



COLECCIÓN CONOCIMIENTO CONTEMPORÁNEO

Puentes del saber: transformando la educación y la ciencia para el futuro



Coords.

Alberto E. López Carrión

Pablo Hidalgo Cobo

Gustavo Montes Rodríguez

Dykinson, S.L.

PUENTES DEL SABER:
TRANSFORMANDO LA EDUCACIÓN Y LA CIENCIA PARA EL FUTURO



COLECCIÓN CONOCIMIENTO CONTEMPORÁNEO

PUENTES DEL SABER:
TRANSFORMANDO LA EDUCACIÓN
Y LA CIENCIA PARA EL FUTURO

Coords.

ALBERTO E. LÓPEZ-CARRIÓN
PABLO HIDALGO-COBO
GUSTAVO MONTES-RODRÍGUEZ

Dykinson, S.L.

2025



Esta obra se distribuye bajo licencia

Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0 Internacional (CC BY-NC 4.0)

La Editorial Dykinson autoriza a incluir esta obra en repositorios institucionales de acceso abierto para facilitar su difusión. Al tratarse de una obra colectiva, cada autor únicamente podrá incluir el o los capítulos de su autoría.

PUENTES DEL SABER: TRANSFORMANDO LA EDUCACIÓN Y LA CIENCIA PARA EL FUTURO

Diseño de cubierta: Rafa Ramiro

Maquetación: Francisco Anaya Benítez

© de los textos: los autores

© de la presente edición: Dykinson S.L.

Madrid 2025

N.º 249 de la colección Conocimiento Contemporáneo

1ª edición, 2025

ISBN: 978-84-1070-828-0

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.

INTRODUCCIÓN. CONSTRUYENDO PUENTES EN EL SABER: LA NECESIDAD DE UN ENFOQUE INTERDISCIPLINAR EN EL ÁMBITO DE LA INNOVACIÓN DOCENTE.....	11
ALBERTO E. LÓPEZ-CARRIÓN	
PABLO HIDALGO-COBO	
GUSTAVO MONTES-RODRÍGUEZ	

SECCIÓN I.
NUEVAS MIRADAS PARA VIEJAS PALABRAS:
INNOVACIÓN DOCENTE EN LITERATURA,
LINGÜÍSTICA Y TRADUCCIÓN

CAPÍTULO 1. LA GRAMÁTICA FRANCESA COMPARADA_A TRAVÉS DE LA INTERCOMPRENSIÓN EN LENGUAS ROMÁNICAS.....	28
ESTEL AGUILAR-MIRÓ	
CAPÍTULO 2. ANÁLISIS DE LAS PREFERENCIAS DE GÉNEROS DISCURSIVOS PARA EL DESARROLLO LINGÜÍSTICO: PERSPECTIVA DE LOS ESTUDIANTES DEL GRADO EN EDUCACIÓN PRIMARIA	42
MARÍA GARCÍA FERNÁNDEZ	
CAPÍTULO 3. LA FORMACIÓN LITERARIA PARA MAESTROS/AS. UNA PROPUESTA DIDÁCTICA PARA TRABAJAR LA POESÍA	58
AMPARO RICO BELTRÁN	
CAPÍTULO 4. LAS REDES SOCIALES COMO HERRAMIENTAS EDUCATIVAS: INSTAGRAM Y WHATSAPP	75
VANESA JIMÉNEZ SARZA	
MARÍA JESÚS BENZO IGLESIAS	
MARÍA DE LOS ÁNGELES VALVERDE MARTÍNEZ	
REMEDIOS LÓPEZ LIRIA	
CAPÍTULO 5. APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS (ABP) EN LA FORMACIÓN DE FUTUROS DOCENTES EN DIDÁCTICA DE LA LITERATURA.....	100
LAURA HERNÁNDEZ GONZÁLEZ	
CAPÍTULO 6. LAS FUENTES DIRECTAS DENTRO DEL AULA: USO DEL MATERIAL PAPIROLÓGICO PARA LA MEJORA DE LA ENSEÑANZA DEL GRIEGO ANTIGUO	122
SANDRA M. ^a PLAZA SALGUERO*	
CAPÍTULO 7. ANÁLISIS DE LOS ELEMENTOS LITERARIOS Y NARRATIVOS EN CHILD OF LIGHT	139
MARÍA SAMPER CERDÁN	
CARLA ACOSTA TUÑAS	
JOAQUÍN JUAN PENALVA	

CAPÍTULO 8. ANOTAR, SUBRAYAR, COMPRENDER: EL FENÓMENO ANNOTATINGBOOKS COMO ESTRATEGIA EDUCATIVA PARA EL TRABAJO DE LA COMPRENSIÓN LECTORA Y LA LECTURA COMPARTIDA EN EL AULA	155

ANDREA MACEIRAS LAFUENTE

CAPÍTULO 9. TFMWEEK: ESTRATEGIAS PARA REDUCIR LA INCERTIDUMBRE DEL TFM MEDIANTE LA CREACIÓN UNA COMUNIDAD DE APRENDIZAJE ENTRE ESTUDIANTES ACTUALES Y EGRESADOS	172

BEGOÑA YÁÑEZ-MARTÍNEZ

SECCIÓN II.

TRANSFORMACIÓN DOCENTE

EN EL ÁMBITO EMPRESARIAL Y JURÍDICO:

ESTRATEGIAS INNOVADORAS PARA UN APRENDIZAJE EFICAZ

CAPÍTULO 10. AVANCES EN LA INNOVACIÓN EDUCATIVA Y LA TRANSFERENCIA DEL CONOCIMIENTO EN EL ÁMBITO JURÍDICO: UN ENFOQUE CONTEMPORÁNEO.....	191

OLIVAS MORILLO, PEDRO LUIS

CAPÍTULO 11. LA UTILIZACIÓN DE PELÍCULAS PARA LA ENSEÑANZA DE LOS MERCADOS FINANCIEROS	206

IGNACIO LÓPEZ DOMÍNGUEZ

INÉS MARTÍN DE SANTOS

CAPÍTULO 12. LOS JUEGOS DE MESA COMO RECURSO PARA LA ENSEÑANZA DE LA ECONOMÍA Y LAS CIENCIAS SOCIALES.....	220

ALFONSO IGLESIAS AMORÍN

CAPÍTULO 13. LA DIDÁCTICA DEL ESTATUTO DE CIUDADANÍA DE LA UNIÓN A TRAVÉS DEL DESARROLLO JURISPRUDENCIAL DEL TJUE COMO METODOLOGÍA EN LA ASIGNATURA DERECHO DE LA UE DEL GRADO EN DERECHO	235

SORAYA ESPINO GARCÍA

CAPÍTULO 14. CUESTIONES DEONTOLÓGICAS PARA LA FORMACIÓN PROFESIONAL DE LA ABOGACÍA: A PROPÓSITO DE LA FUNCIÓN SOCIAL Y EL BIEN INTERNO.....	245

ANA BELÉN CRUZ VALIÑO

CAPÍTULO 15. LA TUTORIZACIÓN COLECTIVA DEL TFT: UN CAMBIO DE MODELO CENTRADO EN EL APRENDIZAJE COLABORATIVO.....	266

ARTURO MONTESDEOCA SUÁREZ

CAPÍTULO 16. LA HISTORIA DEL TRABAJO A TRAVÉS DE LA VISIÓN DE LOS ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS: AUSENCIAS, DESAFÍOS Y REALIDADES.....	280
TAMARA GONZÁLEZ LÓPEZ	

CAPÍTULO 17. EL PROYECTO “ESTRATEGIA USAL30: CULTURA Y PATRIMONIO”, DE TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO.....	296
MATILDE MARÍA OLARTE MARTÍNEZ	
EDUARDO AZOFRA AGUSTÍN	

CAPÍTULO 18. GRANADA SUENA: UN MAPA SONORO CONCEPTUAL E INTERACTIVO COMO HERRAMIENTA PEDAGÓGICA Y DE TRANSFERENCIA SOCIAL	310
TOYA SOLÍS	
SARA ARMADA	

SECCIÓN III.

CUIDAR, ENSEÑAR, INNOVAR: NUEVOS CAMINOS EN LA DOCENCIA EN SALUD

CAPÍTULO 19. CUIDADOS ENFERMEROS: LAS NECESIDADES HUMANAS EN LA SALUD- ENFERMEDAD DESDE LA PERSPECTIVA DE LA METODOLOGÍA ENFERMERA	328
ITZIAR HOYOS CILLERO	
IÑIGO LORENZO RUIZ	
GARAZI MONASETERIO GANGOITI	
NURIA REVILLA GÓMEZ	

CAPÍTULO 20. TRANSFORMANDO LA DOCENCIA MOLECULAR EN EL METAVERSO.....	345
SARA M ^a MARTÍNEZ SÁNCHEZ	
SILVIA MONTORO GARCÍA	
RUBEN ZAPATA PÉREZ	

CAPÍTULO 21. PROTOCOLO PARA EL DISEÑO DE UN ESTUDIO DESCRIPTIVO: EXPERIENCIAS DE ESTUDIANTES DE ENFERMERÍA RESPECTO A UNA ACTIVIDAD DE GAMIFICACIÓN EDUCATIVA EN LA ASIGNATURA DE BASES METODOLÓGICAS DE LA ENFERMERÍA.....	356
ITZIAR HOYOS CILLERO	
IÑIGO LORENZO RUIZ	
GARAZI MONASTERIO GANGOITI	
NURIA REVILLA GÓMEZ	

CAPÍTULO 22. PACS VIRTUAL EN LA RED COMO MÉTODO DE ENSEÑANZA DEL DIAGNÓSTICO POR LA IMAGEN EN MEDICINA	373
JUAN JOSÉ ARENAS JIMÉNEZ	
CAPÍTULO 23. EL AULA INVERTIDA COMO HERRAMIENTA PARA LA FORMACIÓN EN ANATOMÍA: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA	387
FRANCISCO JOSÉ QUIÑONERO MUÑOZ	
CRISTINA MESAS HERNÁNDEZ	
CAPÍTULO 24. ANATOMÍA HUMANA Y SU APRENDIZAJE A TRAVÉS DEL MODELADO: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA	405
CRISTINA MESAS HERNÁNDEZ	
FRANCISCO JOSÉ QUIÑONERO MUÑOZ	
CAPÍTULO 25. CAPACITACIÓN EN TELLERREHABILITACIÓN: UNA VISIÓN COLABORATIVA EN LA ENSEÑANZA DE FISIOTERAPIA	423
MARÍA DE LOS ÁNGELES VALVERDE-MARTÍNEZ	
MARÍA JESÚS BENZO-IGLESIAS	
PATRICIA ROCAMORA-PÉREZ	
REMEDIOS LÓPEZ-LIRIA	
CAPÍTULO 26. VALIDACIÓN DE CONTENIDO DEL CUESTIONARIO SOBRE CONOCIMIENTOS, ACTITUDES Y HÁBITOS FAMILIARES RELACIONADOS CON LA NOMOFOBIA EN PREADOLESCENTES. UN PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	444
EVA PILAR LÓPEZ GARCÍA	
M. ^a NÉLIDA CONEJO PÉREZ	
M. ^a CARMEN CHIVITE CEBOLLA	
CAPÍTULO 27. EJEMPLO DE TÍTULO DE UN ARTÍCULO: INFLUENCIA DE UN TRATAMIENTO ACTIVO EN LA CALIDAD DEVIDA, DOLOR Y DEPRESIÓN EN MUJERES CON FIBROMIALGIA: ARTÍCULO DE REVISIÓN	469
MARLENE DEL CARMEN GARCÍA QUINTANA	
CAPÍTULO 28. EFECTIVIDAD DEL ENTRENAMIENTO DE RESTRICCIÓN DE FLUJO SANGUÍNEO EN PACIENTES CON PATOLOGÍAS DE RODILLAS	491
JOEL DEL CRISTO LÓPEZ SANTANA	
MARLENE DEL CARMEN GARCÍA QUINTANA	
CAPÍTULO 29. CUIDADOS DE FISIOTERAPIA EN LA ELA: ENFOQUE INTEGRAL PARA LA FORMACIÓN DE CUIDADORES Y FAMILIARES	527
MARÍA JESÚS BENZO IGLESIAS	
MARÍA DE LOS ÁNGELES VALVERDE MARTÍNEZ	
PATRICIA ROCAMORA PÉREZ	
REMEDIOS LÓPEZ LIRIA	

SECCIÓN IV.
DE STEM A STEAM+H: PEDAGOGÍAS PARA UN FUTURO CON
CIENCIA, INNOVACIÓN E INTERDISCIPLINARIEDAD

CAPÍTULO 30. SOBRE EL USO DEL CONTENIDO AUDIOVISUAL EN LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS DESDE UN ENFOQUE STEM.....	551

DANIEL MARTÍN-CUDERO
LETICIA RODAS ALFAYA

CAPÍTULO 31. HABILIDADES TRANSVERSALES Y HUMANÍSTICAS EN UN PROYECTO STEAM+H UNIVERSITARIO: RESULTADOS Y REFLEXIONES DESDE UNA RÚBRICA DE AUTOEVALUACIÓN	571

SILVIA HUSTED RAMOS

CAPÍTULO 32. ZOUKEI ASOBI Y EL APRENDIZAJE STEAM: INTEGRACIÓN DE CIENCIA, ARTE Y JUEGO EN LA FORMACIÓN DEL PROFESORADO.....	596

SOFÍA PASTOR-MATAMOROS

CAPÍTULO 33. LA ENSEÑANZA STEM DE LAS MATEMÁTICAS EN EDUCACIÓN	620

LETICIA RODAS ALFAYA
CRISTINA CHAVARRÍA PÉREZ
ROCÍO GUEDE CID

CAPÍTULO 34. LA EVOLUCIÓN DE LAS INTELIGENCIAS MÚLTIPLES EN LA ENSEÑANZA DE MATEMÁTICAS EN EDUCACIÓN PRIMARIA Y SU RELACIÓN CON LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL. ..	642

CRISTINA CHAVARRÍA PÉREZ
LETICIA RODAS ALFAYA

SECCIÓN V.
INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA DOCENCIA: ENTRE LA
INNOVACIÓN, LA ÉTICA Y LA CREATIVIDAD

CAPÍTULO 35. REDEFINIENDO LA CREATIVIDAD EN EL AULA. LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL COMO MEDIADORA DEL PROCESO CO-CREATIVO EN EDUCACIÓN.....	658

ISABEL PONT NICLOS
YOLANDA ECHEGOYEN SANZ
EVA IZQUIERDO SANCHIS
ANTONIO MARTÍN EZPELETA

CAPÍTULO 36. APLICACIÓN DE LA INSTRUCCIÓN EXPLÍCITA CON ENTRENAMIENTO DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA FORMACIÓN DE PROFESORES.....	680
JUAN MANUEL CASTRO CARRACEDO	
CAPÍTULO 37. INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN EL AULA: EVALUACIÓN DE CHATGPT Y GEMINI EN LA ASESORÍA DE CÁLCULO INTEGRAL.....	701
JOSUÉ DE ÁVILA GONZÁLEZ	
LETICIA DEL CARMEN RÍOS RODRÍGUEZ	
ALBA AMARANTA HERNÁNDEZ MARTÍNEZ	
LEONILA GUADALUPE LÓPEZ RODRÍGUEZ	
CAPÍTULO 38. INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y POSTPRODUCCIÓN. INTEGRACIÓN DE NUEVAS COMPETENCIAS DIGITALES EN LA DOCENCIA UNIVERSITARIA DE COMUNICACIÓN AUDIOVISUAL ..	721
FRANCISCO JIMÉNEZ ALCARRIA	
ANA MEJÓN	
CAPÍTULO 39. USO DE SIMULADORES: UNA PROPUESTA INNOVADORA PARA EL APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS	737
EFIGENIA FLORES-GONZÁLEZ	
CAPÍTULO 40. REDEFINIENDO EL ENGAGEMENT Y LA EVALUACIÓN AUTÉNTICA: EL IMPACTO DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA EDUCACIÓN ONLINE	752
CÉSAR MUÑOZ MARTÍNEZ	
VANESSA ROGER MONZÓ	
FERNANDO CASTELLÓ SIRVENT	
CAPÍTULO 41. LOS FUTUROS DOCENTES DE EDUCACIÓN SECUNDARIA: CUESTIONES ÉTICAS Y FORMATIVAS SOBRE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL	776
ANA DEL CARMEN TOLINO FERNÁNDEZ-HENAREJOS	

CONSTRUYENDO PUENTES EN EL SABER: LA NECESIDAD DE UN ENFOQUE INTERDISCIPLINAR EN EL ÁMBITO DE LA INNOVACIÓN DOCENTE

ALBERTO E. LÓPEZ-CARRIÓN

Universidad Internacional de Valencia - VIU

PABLO HIDALGO-COBO

Universidad Rey Juan Carlos de Madrid

GUSTAVO MONTES-RODRÍGUEZ

Universidad Rey Juan Carlos de Madrid

El conocimiento no es un conjunto de compartimentos estancos, sino un entramado de ideas, métodos y perspectivas que se cruzan constantemente. La especialización ha permitido profundizar en campos específicos, pero también ha generado islas de conocimiento que, sin conexiones entre ellas, corren el riesgo de volverse estériles. En un mundo donde los desafíos son cada vez más complejos y globales, la interdisciplinariedad se convierte en una necesidad más que en una opción. Como decía Isaac Newton, "Lo que sabemos es una gota de agua; lo que ignoramos es el océano", recordándonos que la amplitud del conocimiento siempre requiere nuevas conexiones.

Establecer puentes entre diferentes disciplinas científicas no solo enriquece el conocimiento, sino que abre nuevas posibilidades de innovación. La historia de la ciencia está llena de ejemplos donde la convergencia entre campos ha producido avances revolucionarios: la bioinformática, que une la biología con la informática para descifrar el genoma humano; la neurociencia cognitiva, que combina psicología, neurología y tecnología para comprender la mente; o la comunicación medioambiental, que une ciencias de la información y ecología para afrontar la crisis climática.

Pero más allá del ámbito académico, la interdisciplinariedad es clave para la resolución de problemas en la sociedad. Las grandes cuestiones

actuales—como el cambio climático, la inteligencia artificial o la desigualdad social—no pueden entenderse ni resolverse desde una única perspectiva. Necesitamos filósofos que dialoguen con ingenieros, científicos de datos que colaboren con historiadores, economistas que trabajen con sociólogos.

La riqueza está en la combinación de enfoques, en la creación de lenguajes comunes que permitan compartir conocimiento y en la capacidad de conectar conceptos aparentemente dispares. En este sentido, Albert Einstein hacía hincapié en que "Los problemas significativos a los que nos enfrentamos no pueden resolverse en el mismo nivel de pensamiento en el que fueron creados", subrayando la necesidad de nuevas miradas y enfoques.

Fomentar el diálogo entre disciplinas no significa diluir el rigor ni perder la profundidad del conocimiento especializado, sino enriquecerlo con nuevas preguntas, herramientas y formas de ver el mundo. En última instancia, construir puentes en el saber no es solo una cuestión de método, sino una apuesta por una ciencia más abierta, colaborativa y humanista, capaz de enfrentar los desafíos del presente con una mirada más amplia y una mayor capacidad de adaptación.

La obra que usted tiene en sus manos (o en su pantalla) es un compendio de contribuciones de diferentes autoras y autores de múltiples disciplinas, algunas más o menos conectadas entre sí, pero que tienen un mismo hilo conductor: la innovación docente. No obstante, incluso en los terrenos aparentemente más inconexos es posible establecer puentes, como se va a descubrir a lo largo de la lectura de este compendio de investigaciones tan relevantes y útiles para el contexto actual.

1. NUEVAS MIRADAS PARA VIEJAS PALABRAS: INNOVACIÓN DOCENTE EN LITERATURA, LINGÜÍSTICA Y TRADUCCIÓN

En primer lugar, se presentan nueve capítulos relacionados con la innovación docente en los campos de la literatura, la lingüística y la traducción, un campo que ha evolucionado con nuevas tecnologías y enfoques pedagógicos que mejoran la calidad del aprendizaje. Estas estrategias

fomentan el pensamiento crítico, la creatividad y la comunicación efectiva. La integración de tecnologías ha generado entornos de aprendizaje más dinámicos e interactivos. Así, y según Kolomiets (2023), herramientas como juegos, debates y proyectos mejoran la participación estudiantil y el desarrollo profesional en la enseñanza de idiomas. Este autor también apunta a que la digitalización y la modelización de situaciones comunicativas han optimizado la formación lingüística de los futuros docentes, incorporando simulaciones, plataformas en línea y análisis lingüístico.

El diseño curricular ha experimentado reformas para optimizar la enseñanza de la literatura y los idiomas extranjeros. Se propone un enfoque piramidal que combina conocimientos innovadores, desarrollo personal y habilidades prácticas para mejorar la alfabetización en estos campos, según Chaouri et al. (2025). También apuntan a que la revisión de metodologías y sistemas de evaluación favorece un ambiente propicio para la innovación, promoviendo la participación activa y la autonomía académica de los estudiantes.

En traducción, la innovación docente se centra en el diseño de materiales y recursos que faciliten la aplicación del conocimiento. La creación de glosarios y recursos prácticos para la traducción científico-técnica ha demostrado reducir errores y mejorar el aprendizaje (Arbol, 2023). Estos materiales refuerzan el análisis terminológico y la aplicación de estrategias adecuadas a contextos específicos. Si bien los métodos innovadores han demostrado su eficacia, algunos académicos defienden el valor de los enfoques tradicionales en el desarrollo de habilidades lingüísticas fundamentales. Encontrar un equilibrio entre ambos enfoques es clave para garantizar un aprendizaje integral y de calidad.

Los nueve textos que conforman el primer bloque de esta obra, en este sentido, abordan diversas temáticas dentro del ámbito educativo y literario, con enfoques específicos en la enseñanza y el aprendizaje. Destaca especialmente la aplicación de metodologías activas, el uso de herramientas digitales y la reconsideración de enfoques tradicionales en la enseñanza de estas disciplinas.

En el ámbito de la Lingüística, se pone énfasis en la intercomprensión en lenguas románicas como un método eficaz para la enseñanza del francés, fomentando el análisis comparado y la adquisición de competencias plurilingües mediante herramientas digitales. Asimismo, se analiza la enseñanza de la oralidad en la formación de docentes de Educación Primaria, resaltando la necesidad de integrar géneros discursivos orales en la enseñanza para mejorar la competencia comunicativa de los estudiantes.

En el área de la Literatura, se presentan propuestas innovadoras para la enseñanza de la poesía en la formación de maestros, buscando superar los prejuicios hacia este género mediante actividades creativas y de sensibilización. También se estudia la aplicación del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en la Didáctica de la Literatura, promoviendo un aprendizaje autónomo y significativo al enfrentar a los estudiantes con desafíos reales de su futura labor docente. Otra propuesta interesante es el análisis de los elementos narrativos y literarios en los videojuegos, específicamente en *Child of Light*, para explorar su potencial como herramienta educativa que fomente la inmersión y el desarrollo de competencias narrativas.

Desde la perspectiva de la Traducción y la Filología Clásica, se discute el uso de fuentes directas y material papirológico en la enseñanza del griego antiguo, con el objetivo de superar la brecha entre enfoques tradicionales y modernos, promoviendo una enseñanza más interactiva y contextualizada. Además, se examina el fenómeno de los *annotating books* como una estrategia educativa que permite mejorar la comprensión lectora y fomentar la lectura compartida en el aula, integrando las prácticas de las comunidades digitales en la enseñanza literaria.

Por otro lado, la tecnología y las redes sociales emergen como herramientas clave en la enseñanza de la Lengua y la Literatura. Se exploran las posibilidades educativas de plataformas como Instagram y WhatsApp para la enseñanza, resaltando su potencial para motivar al alumnado y fomentar la participación activa. Asimismo, se analiza cómo la creación de comunidades de aprendizaje en línea puede reducir la incertidumbre en la elaboración del Trabajo de Fin de Máster,

promoviendo la colaboración entre estudiantes actuales y egresados para mejorar sus competencias investigadoras.

2. TRANSFORMACIÓN DOCENTE EN EL ÁMBITO EMPRESARIAL Y JURÍDICO: ESTRATEGIAS INNOVADORAS PARA UN APRENDIZAJE EFICAZ

El segundo bloque de esta obra colectiva se enfoca en la innovación docente en las áreas de Ciencias Jurídicas, Económicas y Empresariales, que cada vez más se centran en mejorar el pensamiento crítico, el compromiso y las habilidades prácticas de los estudiantes. En la educación jurídica, se están empleando metodologías innovadoras, como la observación por pares y el análisis de la práctica discursiva, para fomentar las habilidades reflexivas y metacognitivas, esenciales para abordar las complejidades de las profesiones legales modernas (Mortari et al., 2021).

Asimismo, el modelo de clases invertidas se ha utilizado eficazmente en los cursos de Derecho Empresarial para aumentar la motivación y la participación de los estudiantes, abordando los desafíos tradicionales relacionados con la participación de los estudiantes (Jiménez-Cardona, 2021). Además, los avances tecnológicos, incluida la integración de plataformas experimentales virtuales, están transformando la educación jurídica al proporcionar experiencias de aprendizaje interactivas y prácticas que se alinean con las demandas contemporáneas (Liu, 2023). En general, estas innovaciones reflejan una tendencia más amplia en la educación destinada a crear entornos de aprendizaje más dinámicos, inclusivos y efectivos en todas las disciplinas (Rossy, 2024; Styhre, 2024).

En esta segunda sección, se abordan a lo largo de nueve capítulos diversos enfoques novedosos de esta materia, principalmente relacionados con estrategias innovadoras en la enseñanza universitaria y en la transferencia del conocimiento en diferentes disciplinas, incluyendo derecho, economía y comunicación. Se presentan metodologías pedagógicas que buscan mejorar la enseñanza y la formación profesional a través de enfoques interactivos, digitales y experienciales.

Uno de los ejes principales es la evolución en la enseñanza del derecho, donde se analizan las transformaciones impulsadas por la globalización y la tecnología. Se destaca la importancia de metodologías activas como el método del caso y el aprendizaje basado en problemas, además de la integración de herramientas digitales para la enseñanza jurídica. Asimismo, se estudia el impacto de la inteligencia artificial y la protección de datos en la profesión legal.

Otro aspecto relevante es la utilización del cine y los juegos de mesa como recursos didácticos en la enseñanza de economía y finanzas. Se argumenta que estos enfoques mejoran la comprensión de los mercados financieros y de los conceptos económicos al hacerlos más accesibles y aplicables a situaciones reales. También se exploran metodologías de aprendizaje colaborativo en el desarrollo de trabajos finales de grado, con el fin de mejorar la motivación y el desempeño de los estudiantes.

En el ámbito jurídico, se analiza la enseñanza del estatuto de ciudadanía de la UE mediante el estudio de la jurisprudencia del Tribunal de Justicia de la UE, enfatizando el aprendizaje basado en la práctica y el análisis de casos reales. También se reflexiona sobre la ética profesional en la abogacía, cuestionando cómo la deontología influye en la práctica legal y en la función social del abogado.

Desde la perspectiva de la historia del trabajo, se examina cómo los estudiantes universitarios perciben la evolución del mercado laboral y los derechos laborales, identificando estereotipos y conceptos erróneos que pueden afectar su visión sobre la realidad laboral.

Finalmente, se presentan iniciativas de transferencia del conocimiento que buscan conectar la academia con la sociedad, como proyectos que promueven la conservación del patrimonio cultural o la creación de herramientas pedagógicas digitales e interactivas para fomentar la educación musical y artística. Estas propuestas subrayan el potencial transformador de la universidad cuando asume un papel activo en la difusión del saber más allá del aula, promoviendo una educación interdisciplinar, crítica y comprometida con las necesidades sociales actuales.

3. CUIDAR, ENSEÑAR, INNOVAR: NUEVOS CAMINOS EN LA DOCENCIA EN SALUD

Esta sección, que cobra especial relevancia tras la reciente pandemia del Covid-19 que transformó nuestras vidas, se centra cada vez más en la integración de metodologías y tecnologías activas para mejorar los resultados educativos. Se ha demostrado que el paso de los enfoques tradicionales de las Ciencias de la Salud basados en las conferencias a un aprendizaje más interactivo y centrado en el estudiante, como el aprendizaje basado en problemas y en equipo, fomenta una mayor participación y un pensamiento crítico entre los estudiantes (Bayer et al., 2024).

En paralelo, las estrategias innovadoras en la educación sobre anatomía humana, incluido el uso de las redes sociales para el aprendizaje interactivo y las técnicas de gamificación, han demostrado su eficacia a la hora de promover la motivación de los estudiantes y la comprensión de conceptos complejos (Alberola-Zorrilla et al., 2024). Además, hay un énfasis creciente en incorporar el espíritu empresarial y la innovación en la educación para la salud, lo que pone de relieve la necesidad de planes de estudio que no solo desarrollen las habilidades clínicas sino que también fomenten la creatividad y la adaptabilidad en los futuros profesionales de la salud (Suryavanshi et al., 2024). Este enfoque holístico tiene como objetivo formar profesionales empáticos y con conciencia cultural capaces de afrontar las complejidades de los sistemas de salud modernos (Matahela, 2024).

En este bloque se presentan once aportaciones en las que se puede observar que, en términos generales, existe un enfoque recurrente en la incorporación de nuevas metodologías pedagógicas y herramientas tecnológicas para optimizar la enseñanza y la práctica clínica. Se observa un interés en mejorar la formación de los estudiantes de ciencias de la salud a través de estrategias innovadoras como la realidad virtual, el metaverso y la gamificación, elementos que permiten una mayor inmersión y motivación en el aprendizaje de materias complejas como la bioquímica, la biología molecular y la anatomía. En esta línea, la implementación de la clase invertida y el aprendizaje a través del modelado anatómico surgen

como estrategias para facilitar la comprensión de conceptos fundamentales, superando las limitaciones de los métodos tradicionales.

Asimismo, los estudios destacan el impacto de metodologías activas en la formación en enfermería, enfatizando la importancia del aprendizaje basado en problemas y su contribución al desarrollo de competencias tanto técnicas como humanas. Se subraya la necesidad de una enseñanza que no solo transmita conocimientos, sino que también integre factores sociales y humanos en el proceso de cuidado, alineándose con los determinantes sociales de la salud y las necesidades humanas en el contexto de la enfermedad. En este sentido, la gamificación educativa es explorada como una herramienta que mejora la experiencia de los estudiantes de enfermería, fomentando la interacción, la motivación y la retención del conocimiento.

En el ámbito de la salud y la rehabilitación, los capítulos presentan enfoques innovadores en el tratamiento y manejo de distintas patologías. Se examina el entrenamiento con restricción de flujo sanguíneo como un método eficaz en la rehabilitación de lesiones de rodilla, destacando sus beneficios musculares y metabólicos en comparación con otros tipos de entrenamiento. Además, se aborda la fibromialgia desde una perspectiva integral, analizando el impacto de los tratamientos farmacológicos, la educación del dolor y la actividad física en la mejora de la calidad de vida de los pacientes. En este contexto, se enfatiza la necesidad de un enfoque multidisciplinario que abarque tanto la intervención médica como la formación del paciente para gestionar su condición.

Otro tema recurrente es la transformación digital en el ámbito de la salud. Se explora la telerrehabilitación como una estrategia para mejorar el acceso a la fisioterapia, especialmente en entornos con limitaciones geográficas o en situaciones de crisis sanitaria. Se reconoce la importancia de formar a los futuros profesionales de la salud en competencias digitales, ya que la telemedicina y la fisioterapia online han demostrado ser herramientas clave para la continuidad del tratamiento y la optimización de recursos sanitarios. De manera similar, se analiza el uso de PACS virtuales en el diagnóstico por imagen, señalando cómo la digitalización ha transformado la práctica radiológica y la manera en que los estudiantes deben ser formados para adaptarse a estas nuevas herramientas.

Por último, se pone de relieve el impacto de las nuevas tecnologías en la vida cotidiana, especialmente en poblaciones vulnerables como los preadolescentes. Se examina la nomofobia como un problema emergente de salud pública, destacando la necesidad de desarrollar instrumentos de evaluación específicos para detectar y prevenir esta adicción a los dispositivos móviles en edades tempranas. Se argumenta que la influencia del entorno familiar es un factor clave en la adquisición de hábitos digitales, lo que sugiere que las intervenciones deben abordar tanto la educación tecnológica de los menores como la concienciación de sus familias.

4. DE STEM A STEAM+H: PEDAGOGÍAS PARA UN FUTURO CON CIENCIA, INNOVACIÓN E INTERDISCIPLINARIEDAD

La innovación docente en las áreas STEM (ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas) se reconoce cada vez más como esencial para mejorar los resultados educativos y preparar a los estudiantes para los desafíos futuros. Investigaciones como la de Grancharova (2024) destacan la importancia de integrar las perspectivas de los profesores para mejorar los planes de estudio de STEM, haciendo hincapié en el aprendizaje práctico y experimental y la integración de la tecnología como componentes clave.

Las prácticas innovadoras de estas disciplinas que incorporan herramientas digitales tanto en entornos de aprendizaje presencial como a distancia han demostrado tener un impacto positivo en las habilidades de pensamiento crítico y resolución de problemas de los estudiantes (Velcheva & Peykova, 2024). Sin embargo, persisten desafíos como las limitaciones logísticas y la necesidad de métodos de enseñanza personalizados, por lo que se necesita un modelo conceptual que optimice la impartición de la educación de las materias STEM (Terzieva et al., 2024). Además, el paso de los métodos de enseñanza tradicionales a las simulaciones computacionales en las matemáticas de ingeniería ilustra el potencial de la tecnología para abordar las altas tasas de fracaso en materias complejas (Grande-García et al., 2024).

En conjunto, y en línea con estas ideas, cinco aportaciones relacionadas con estas disciplinas subrayan el enfoque multifacético necesario para

una innovación eficaz en la educación STEM. Éstas destacan la necesidad de transformar la educación STEM mediante enfoques interdisciplinarios, innovadores y contextualizados. Se enfatiza la importancia de conectar las matemáticas y las ciencias con situaciones reales para mejorar la motivación y comprensión de los estudiantes. Para ello, se han explorado estrategias como el uso de contenido audiovisual, videojuegos y metodologías basadas en el juego, que no solo facilitan el aprendizaje, sino que también fomentan el pensamiento crítico y la creatividad.

Otro aspecto clave es la incorporación de las humanidades en la educación STEM, lo que da lugar al enfoque STEAM+H. Esta perspectiva resalta la importancia de las habilidades transversales como la comunicación, la empatía y la responsabilidad social, necesarias para formar profesionales éticos y con conciencia del impacto social de la tecnología. La autoevaluación de estas competencias ha demostrado ser una estrategia efectiva para fortalecer la autonomía y el compromiso estudiantil.

La formación del profesorado emerge como un factor determinante en la implementación de estos modelos educativos. La falta de capacitación en metodologías interdisciplinarias y el uso de nuevas tecnologías sigue siendo un desafío. Se subraya el potencial de la inteligencia artificial para personalizar la enseñanza y adaptarla a las necesidades individuales de los estudiantes, aunque su integración aún enfrenta obstáculos metodológicos y éticos.

También se aborda la brecha de género en las disciplinas STEM, evidenciando la persistencia de desigualdades en la participación de mujeres en estos ámbitos. Se considera fundamental el diseño de estrategias que fomenten la equidad, incluyendo referentes femeninos y modelos pedagógicos inclusivos que atraigan a más estudiantes a estas áreas.

En términos de impacto educativo, los estudios sugieren la necesidad de revisar los currículos para garantizar una mayor integración de las disciplinas STEM desde edades tempranas. La adopción de metodologías activas, como el aprendizaje basado en proyectos y la experimentación práctica, ha demostrado mejorar el rendimiento académico y el desarrollo de competencias científicas y tecnológicas.

5. INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA DOCENCIA: ENTRE LA INNOVACIÓN, LA ÉTICA Y LA CREATIVIDAD

La inteligencia artificial (IA) ha emergido como una herramienta clave en la transformación de la educación, permitiendo nuevas metodologías y enfoques innovadores en la docencia. Su impacto abarca desde la personalización del aprendizaje hasta la automatización de tareas docentes, mejorando la eficiencia y la accesibilidad de los procesos educativos (Zawacki-Richter et al., 2019).

Uno de los principales aportes de la IA en la innovación docente es la posibilidad de adaptar los contenidos a las necesidades individuales de los estudiantes. Los sistemas de tutoría inteligente utilizan modelos de aprendizaje automático para identificar fortalezas y debilidades de los alumnos, ajustando los materiales y actividades en función de su progreso (Chen et al., 2020). Estas herramientas han demostrado mejorar el rendimiento académico y fomentar un aprendizaje más autónomo y significativo.

La IA también facilita la automatización de tareas repetitivas, como la corrección de ejercicios y exámenes. Algoritmos de procesamiento del lenguaje natural permiten evaluar respuestas abiertas y proporcionar retroalimentación instantánea a los estudiantes (Luckin et al., 2016). Esta automatización no solo reduce la carga administrativa del profesorado, sino que también agiliza la retroalimentación, lo que favorece un aprendizaje más dinámico y continuo.

Otra de las aplicaciones relevantes de la IA en la innovación docente es la generación de contenidos y asistencia al profesorado. Herramientas de IA generativa pueden crear materiales educativos adaptados a diferentes estilos de aprendizaje. Plataformas como ChatGPT o Bard pueden generar explicaciones, resúmenes y ejercicios prácticos en tiempo real, ofreciendo apoyo tanto a docentes como a estudiantes (Holmes et al., 2021). Además, los asistentes virtuales educativos pueden responder preguntas frecuentes y proporcionar orientación personalizada, complementando la labor del profesorado.

A pesar de sus beneficios, la implementación de la IA en la docencia plantea desafíos, como la privacidad de los datos, el sesgo algorítmico y la necesidad de una formación adecuada para los docentes (Selwyn, 2019). Es crucial desarrollar regulaciones y buenas prácticas que garanticen un uso ético y equitativo de estas tecnologías en el ámbito educativo.

En la presente obra, siete capítulos se dedican, precisamente, a analizar cómo está influyendo la inteligencia artificial en el ámbito de la innovación docente. La IA está transformando la educación a través de diversas aplicaciones que abarcan desde la enseñanza y el aprendizaje hasta la formación docente y la evaluación. En estos capítulos, se observa un enfoque optimista pero crítico sobre su integración en la innovación educativa, destacando sus beneficios y los desafíos que implica su implementación.

Uno de los aspectos más relevantes es la relación entre IA y creatividad en el aula. Se enfatiza que la IA no sustituye la creatividad humana, sino que puede actuar como mediadora en procesos co-creativos. Su uso adecuado permite a los estudiantes explorar nuevas ideas, mejorar su pensamiento divergente y desarrollar habilidades innovadoras. En este sentido, la educación debe enfocarse en enseñar a utilizar la IA como una herramienta de apoyo sin perder la capacidad crítica y reflexiva.

Otro tema fundamental es la aplicación de la IA en la instrucción explícita y el diseño de estrategias pedagógicas. Se establece un paralelismo entre la precisión requerida para formular instrucciones educativas efectivas y la necesidad de diseñar prompts adecuados para interactuar con herramientas de IA. Esto no solo mejora la enseñanza de contenidos específicos, como la fonética en el aprendizaje de idiomas, sino que también fomenta una educación más personalizada y adaptable a las necesidades individuales del alumnado.

El impacto de la IA en la evaluación y el asesoramiento académico es otro punto clave. Se analizan herramientas como ChatGPT y Gemini en la enseñanza de matemáticas, destacando su capacidad para ofrecer retroalimentación inmediata y personalizar el aprendizaje. Sin embargo, se advierte sobre sus limitaciones, como la posibilidad de sesgos y la necesidad de un acompañamiento docente que garantice un uso adecuado.

En el ámbito de la comunicación audiovisual, se explora el uso de la IA en la postproducción digital. La automatización de procesos como la edición de video y sonido está redefiniendo la formación en esta área, requiriendo la actualización de competencias digitales en los planes de estudio. Aunque la IA facilita y agiliza tareas técnicas, también plantea interrogantes sobre la creatividad y el papel del profesional en la toma de decisiones artísticas. Los simuladores y entornos virtuales emergen como una herramienta clave en la enseñanza de ciencias, particularmente en la genética. Estos recursos facilitan la comprensión de conceptos abstractos y permiten realizar experimentos sin las restricciones de los laboratorios físicos. No obstante, se enfatiza que su uso debe equilibrarse con la enseñanza tradicional para no perder habilidades prácticas esenciales.

En el contexto de la educación en línea, la IA se presenta como una solución para mejorar el engagement estudiantil y la evaluación auténtica. Dado que la educación a distancia enfrenta problemas como la desmotivación y el aislamiento, las herramientas de IA pueden optimizar el aprendizaje al ofrecer experiencias personalizadas y fomentar la interacción. Finalmente, se abordan cuestiones éticas y formativas en la implementación de la IA en la educación. Se resalta la importancia de capacitar a los docentes en su uso y de integrar consideraciones éticas en su aplicación. La privacidad, el sesgo algorítmico y la responsabilidad en el uso de la IA son aspectos fundamentales que deben ser tratados en la formación de los futuros educadores.

En definitiva, el conocimiento prospera cuando se establecen puentes entre disciplinas, permitiendo que el diálogo, la colaboración y la innovación florezcan en contextos diversos. La especialización ha brindado profundización y rigor a los distintos campos del saber, pero solo a través de la interdisciplinariedad es posible abordar los desafíos complejos que plantea la sociedad contemporánea. La presente obra refleja precisamente este espíritu de integración, al reunir contribuciones que, desde distintas perspectivas, exploran la innovación docente como un motor de cambio en la educación y el aprendizaje.

A lo largo de sus capítulos, el lector descubrirá cómo la literatura, la lingüística, el derecho, la economía, las ciencias de la salud, las disciplinas STEM y la inteligencia artificial convergen en un mismo objetivo: mejorar los procesos educativos y adaptarlos a las nuevas realidades. Esta diversidad de enfoques no solo enriquece la comprensión del fenómeno educativo, sino que también demuestra que la innovación no pertenece a un ámbito exclusivo, sino que se nutre de la interacción entre saberes y metodologías.

En definitiva, la obra no solo ofrece un panorama de las últimas tendencias en innovación educativa, sino que también invita a la reflexión sobre la necesidad de repensar la enseñanza en términos más abiertos, colaborativos y adaptativos. En tiempos donde el conocimiento avanza a un ritmo vertiginoso, apostar por enfoques interdisciplinarios no es solo una ventaja, sino una necesidad imperante para garantizar una educación más efectiva, equitativa y alineada con las demandas del futuro.

REFERENCIAS

- Alberola-Zorrilla, P., Gimeno-Monrós, A., Zaragoza-Colom, R., Valverde-Navarro, A. A., & Sánchez-Zuriaga, D. (2024). A compilation of innovative dissection-based interventions in human anatomy teaching. <https://doi.org/10.52083/amag3251>
- Bayer, N. E., Silva, G. S. da, Basilio, P. H. G., Scherer, J. A., de Andrade, D. P., & Prado, M. R. M. (2024). Educational Innovations in Undergraduate Health Care: A Scope Review. *Journal of Education and Training Studies*, 12(3), 75. <https://doi.org/10.11114/jets.v12i3.6877>
- Chaouri, X., Shengliang, H, Huinian, Z. y Yanhong, L. (2025). Research on the Teaching Reform of Literature Retrieval and Professional Foreign Language Course Centering on the Improvement of Innovative Literacy. *Advances in Education*, 15(01), 176–181. <https://doi.org/10.12677/ae.2025.151025>
- Chen, X., Xie, H., Hwang, G. J., & Cao, C. (2020). The influence of artificial intelligence on educational research: A systematic review and future directions. *Educational Technology & Society*, 23(4), 1-13. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2020.100002>
- Grancharova, D. (2024). Innovating STEM education: Teacher reflections on challenges, strategies, and development. *International Journal of Emerging Trends in Social Sciences*, 17(2), 37–45. <https://doi.org/10.55217/103.v17i2.836>

- Grande García, C., Camarillo Montero, J. A., Morales Martínez, M. E., & Cruz Capitaine, R. (2024). *Innovación educativa en la enseñanza matemática en ingeniería: del papel a la simulación computacional* (pp. 29–50). <https://doi.org/10.58299/utp.183.c655>
- Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2021). *Artificial Intelligence in Education: Promises and Implications for Teaching and Learning*. Center for Curriculum Redesign.
- Jiménez-Cardona, N. (2021). El derecho empresarial en un entorno de flipped classroom. 24, 10. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8103858>
- Kolomiets, I. (2023). Innovative pedagogical technologies in linguistics training of future teachers of philologists. [https://doi.org/10.31499/2307-4914.2\(28\).2023.291746](https://doi.org/10.31499/2307-4914.2(28).2023.291746)
- Liu, Y.-Y. (2023). Innovative model of teaching in law experiment center based on LETS software. *Applied Mathematics and Nonlinear Sciences*, 0(0). <https://doi.org/10.2478/amns.2023.1.00103>
- Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., & Forcier, L. B. (2016). *Intelligence Unleashed: An Argument for AI in Education*. Pearson.
- Matahela, V. E. (2024). Creativity in Health Sciences Education. *Advances in Medical Education, Research, and Ethics (AMERE) Book Series*, 35–66. <https://doi.org/10.4018/979-8-3693-4334-0.ch002>
- Mortari, L., Bevilacqua, A., Silva, R., & Pizzato, F. A. (2021). L'analisi delle pratiche discorsive come strumento a servizio dell'innovazione didattica nella Higher Education: un'esperienza nella legal education. 45–62. <https://doi.org/10.3280/EXIOA0-2021OA11127>
- Rossy, B. (2024). Innovations in Teaching Practices. <https://doi.org/10.47392/irjaem.2024.0198>
- Selwyn, N. (2019). Should robots replace teachers? AI and the future of education. *Learning, Media and Technology*, 44(2), 115-128.
- Styhre, A. (2024). Innovation Management and the Law. <https://doi.org/10.4324/9781003460220>
- Suryavanshi, T., Lambert, S., Lal, S., Chin, A., & Chan, T. M. (2024). *Entrepreneurship and Innovation in Health Sciences Education: a Scoping Review*. <https://doi.org/10.32920/27941667.v1>
- Terzieva, V., Paunova-Hubenova, E., & Slavcheva, S. (2024). Trends, Challenges, Opportunities, and Innovations in STEM Education. *Advances in Control and Optimization of Dynamical Systems*, 58(3), 106–111. <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2024.07.134>

- Vázquez y del Árbol, E. (2023). (English-Spanish) Glossary of the Teaching Innovation Project “INNOVAtio Translationis: Science and Law.” *International Journal of Linguistics, Literature and Translation*, 6(2), 133–143. <https://doi.org/10.32996/ijllt.2023.6.2.17>
- Velcheva, I., & Peykova, D. (2024). *Innovative Practices in Teachers' and Students' Trainings*. <https://doi.org/10.53656/ped2024-1.08>
- Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(1), 39. <http://dx.doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>

SECCIÓN I.

NUEVAS MIRADAS PARA VIEJAS PALABRAS:
INNOVACIÓN DOCENTE EN LITERATURA,
LINGÜÍSTICA Y TRADUCCIÓN

LA GRAMÁTICA FRANCESA COMPARADA A TRAVÉS DE LA INTERCOMPRENSIÓN EN LENGUAS ROMÁNICAS

ESTEL AGUILAR-MIRÓ
Universidad de Zaragoza

1. INTRODUCCIÓN

La intercomprensión en lenguas románicas se basa en la capacidad de un hablante de una lengua latina de comprender otras lenguas de la misma familia sin haberlas aprendido formalmente. Se trata de un método que fomenta la comprensión escrita y auditiva y sensibiliza hacia la diversidad lingüística. En el marco de la asignatura *Gramática Francesa Comparada* del Grado en Lenguas Modernas (francés), la intercomprensión se presenta como una herramienta eficaz para facilitar el análisis comparado entre el francés, como lengua objeto de estudio, el español como lengua primera en la mayoría de los estudiantes, y otras lenguas románicas cercanas. Este método permite a los estudiantes analizar las estructuras gramaticales con mayor profundidad y comprender mejor los fenómenos lingüísticos desde una perspectiva contrastiva.

1.1. OBJETIVOS

La presente aportación tiene como finalidad principal detallar una propuesta didáctica que aproveche la intercomprensión en lenguas románicas como herramienta metodológica dentro de la asignatura *Gramática Francesa Comparada* del Grado en Lenguas Modernas (francés). En este contexto, se plantean dos objetivos fundamentales que buscan articular la enseñanza de la gramática desde una perspectiva innovadora:

desarrollar la capacidad de intercomprensión entre lenguas románicas e incorporar nuevas tecnologías en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Desarrollar la capacidad de intercomprensión entre lenguas románicas

Este objetivo se centra en fomentar el reconocimiento y la comprensión de patrones gramaticales comunes entre lenguas de la misma familia latina, como el catalán, el italiano, el portugués o el rumano. Partiendo del español como lengua primera (L1) y del francés como lengua objeto de estudio (L2), los estudiantes serán guiados para identificar estructuras compartidas, como pronombres personales y relativos, preposiciones, y artículos definidos e indefinidos.

El objetivo no solo apunta al desarrollo de la competencia pasiva (comprensión escrita y auditiva), sino también a la sensibilización hacia la diversidad lingüística. Esto implica una aproximación contrastiva que permita a los estudiantes observar semejanzas y diferencias gramaticales de manera crítica, desarrollando habilidades analíticas aplicables a contextos multilingües. Además, esta capacidad de intercomprensión contribuye a mejorar su competencia plurilingüe al abrir la posibilidad de acceder a nuevas lenguas románicas con mayor facilidad.

Incorporar nuevas tecnologías en el proceso de enseñanza-aprendizaje

El segundo objetivo busca integrar herramientas digitales y recursos TIC como elementos clave para el aprendizaje. Estas tecnologías permiten proporcionar acceso a materiales auténticos y multilingües, que no solo enriquecen el contenido de la asignatura, sino que también promueven el análisis colaborativo.

Herramientas como EuRom5 o plataformas similares no solo facilitan la exposición de los estudiantes a textos en lenguas románicas, sino que también favorecen el aprendizaje autónomo al permitirles trabajar con vocabulario y estructuras de manera interactiva. Además, el uso de estas herramientas fomenta competencias transversales, como el manejo de tecnología educativa y la colaboración en entornos digitales.

La combinación de estos dos objetivos responde a la necesidad de adaptar las metodologías de enseñanza de lenguas a las demandas actuales

de un entorno cada vez más plurilingüe y digitalizado. Por un lado, se persigue una formación integral que prepare a los estudiantes para interactuar en escenarios multilingües, potenciando su capacidad de comprensión pasiva y su sensibilidad hacia otras lenguas. Por otro lado, la incorporación de tecnologías digitales no solo dinamiza el proceso de aprendizaje, sino que también lo adapta a las realidades del siglo XXI, donde el acceso a información multilingüe es esencial. En conjunto, ambos objetivos buscan ofrecer una experiencia de aprendizaje enriquecedora que conecte el conocimiento teórico con aplicaciones prácticas, fomentando tanto la autonomía como la colaboración en el proceso de adquisición de lenguas.

3. METODOLOGÍA

La actividad didáctica se estructura en tres fases (que pueden desarrollarse, por ejemplo, en dos sesiones de clase de dos horas cada una): una fase introductoria, una fase de desarrollo (trabajo individual y trabajo por parejas), y una fase final.

3.1. FASE INTRODUCTORIA

En esta primera fase, se introduce el concepto de intercomprensión en lenguas románicas a través de una actividad interactiva y colaborativa. Los estudiantes participan en una nube de palabras en la plataforma *MENTIMENTER*, donde se les invita a compartir lo que el término "intercomprensión" les sugiere, tanto en relación con lo que ya conocen como con lo que esperan aprender. Este ejercicio tiene como objetivo poner en común las primeras impresiones de los estudiantes sobre la intercomprensión y facilita una reflexión inicial. Los estudiantes podrían aportar palabras como "lenguas románicas", "plurilingüismo", "diversidad lingüística", "comprensión mutua", "puente lingüístico", "comunicación", "interacción", y reflejar así diversos aspectos del concepto según su perspectiva personal y según su intuición. Al finalizar la actividad, se procede a una reflexión grupal, donde se destacan las palabras más frecuentes y se abre un debate sobre las diversas connotaciones del término, creando un punto de partida común para los aprendizajes posteriores.

FIGURA 1. Ejemplo de nube de palabras



Fuente: Nubedepalabras.com

Seguidamente, se leerán tres artículos en francés con el objetivo de enriquecer el análisis de la intercomprensión y de mostrar su aplicación en contextos diversos. Los textos son los siguientes:

- *"L'intercompréhension entre langues romanes, levier d'un dialogue interculturel respectueux de la diversité linguistique"* (Gaid Evenou, 2013).
- *"Didactique de l'intercompréhension à l'école : quelques réflexions"* (Lambelet & Mauron, 2018).
- *"L'intercompréhension"* (Délégation générale à la langue française et aux langues de France, 2021).

Un tercio de los estudiantes leerá el primer artículo, otro tercio el segundo y otro tercio el tercero. Los estudiantes leerán los textos de manera individual y, a continuación, se discutirá en grupo las ideas principales de cada texto, buscando puntos en común y diferencias entre las perspectivas presentadas. Esta discusión grupal consolidará la base teórica del concepto de intercomprensión, y preparará a los estudiantes para una reflexión más profunda en las siguientes fases de la actividad. A continuación, exponemos los aspectos más relevantes de cada artículo que se pueden comentar en clase.

El artículo de Gaid Evenou, "L'intercompréhension entre langues romanes, levier d'un dialogue interculturel respectueux de la diversité linguistique", destaca la importancia de la intercomprensión entre las lenguas latinas como un medio para fomentar el diálogo intercultural. Evenou argumenta que esta intercomprensión no solo facilita la comunicación entre hablantes de diferentes lenguas latinas, sino que también promueve un sentido de pertenencia a una comunidad más amplia, la romanidad, que abarca la francofonía, la hispanofonía y la lusofonía. Esta conexión cultural y lingüística puede ser un recurso útil para el entendimiento mutuo y la cooperación entre estas comunidades lingüísticas.

Además, el autor señala que la intercomprensión puede ser un puente para el desarrollo de una política lingüística más inclusiva y respetuosa de la diversidad. A través de la enseñanza y el aprendizaje de las similitudes y diferencias entre las lenguas latinas, se puede fomentar un ambiente de respeto y apreciación por las diversas culturas que estas lenguas representan. Evenou también menciona que, a pesar de los desafíos que pueden surgir —como la opacidad de determinados vocablos—, el francés, por su cercanía a la base románica, puede servir como un acceso ideal para los hablantes de otras lenguas latinas.

El artículo sugiere que la promoción de la intercomprensión entre lenguas latinas puede tener implicaciones prácticas significativas, como la mejora en la didáctica de las lenguas y la creación de políticas que valoren la diversidad lingüística. Esto no solo beneficiaría a los hablantes de lenguas latinas, sino que también contribuiría a un diálogo intercultural más equitativo y enriquecedor, donde se reconozcan y valoren las diferencias lingüísticas y culturales.

El segundo artículo, "*Didactique de l'intercompréhension à l'école: quelques réflexions*" de Lambelet & Mauron, se centra en la enseñanza de la intercomprensión en el contexto escolar, y destaca la creciente popularidad del plurilingüismo en Europa. Esta tendencia promueve la enseñanza integrada de lenguas, permitiendo a los estudiantes establecer conexiones entre sus diferentes idiomas y desarrollar un plurilingüismo funcional. La intercomprensión se presenta como una estrategia para fomentar habilidades receptivas en lenguas de la misma familia

lingüística, lo que puede facilitar el aprendizaje y la comprensión de idiomas no aprendidos previamente.

Se describen diversas metodologías que se utilizan para enseñar la intercomprensión, como ejercicios que ayudan a los estudiantes a reconocer contextos globales y estructuras sintácticas compartidas. Estas actividades no solo buscan desarrollar competencias lingüísticas, sino también sensibilizar a los alumnos sobre su capacidad para entender textos en lenguas que no dominan. Un ejemplo de esto son las fichas didácticas plurilingües desarrolladas en la Universidad de Friburgo, que se integran en el currículo de la asignatura de historia, donde utilizan documentos auténticos en su lengua original, acompañados de preguntas en francés para su comprensión.

El artículo discute las estrategias que los estudiantes emplean al enfrentarse a textos en lenguas desconocidas, como la inferencia de palabras transparentes y la activación de conocimientos previos. Se enfatiza que, aunque estas estrategias pueden llevar a resultados variados, el objetivo principal es fomentar una conciencia lingüística y una apreciación de las similitudes entre las lenguas. En la línea con las ideas expuestas en artículo anterior, esta aportación destaca cómo la enseñanza de la intercomprensión no solo se centra en la adquisición de habilidades lingüísticas, sino también en el desarrollo de una mentalidad abierta hacia la diversidad lingüística.

El último artículo, "L'intercompréhension" de la Délégation générale à la langue française et aux langues de France, explora el concepto de intercomprensión en el aprendizaje de lenguas románicas al destacar su relevancia en la comunicación multilingüe. La intercomprensión permite a los hablantes de lenguas románicas, como el español, el francés, el italiano y el portugués, acceder a un patrimonio cultural y lingüístico diverso. Esto facilita la lectura y comprensión de textos en su lengua original, lo que enriquece la experiencia de aprendizaje.

Se presenta la metodología EuRom5, que se basa en la premisa de que conocer una o dos lenguas románicas facilita la adquisición de competencias receptivas en lenguas relacionadas. Esta metodología implica el trabajo simultáneo con cuatro lenguas, utilizando textos auténticos que

abordan temas de interés común, como la política internacional y la sociedad. Al hacerlo, se permite a los estudiantes concentrarse en el ejercicio lingüístico y mejorar su comprensión escrita, alcanzando un nivel B2 del Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas.

El artículo menciona el CARAP (Cadre de Référence pour les Approches Plurielles des langues et des cultures), un marco que promueve el aprendizaje de lenguas de manera articulada. En efecto, ofrece recursos para desarrollar competencias plurilingües e interculturales en el aula y fomenta una educación que valora la diversidad lingüística y cultural. Se busca preparar a los estudiantes para interactuar en un mundo globalizado, donde la capacidad de comunicarse en múltiples lenguas resulta esencial.

Además, se discute la importancia de la intercomprensión en la vida cotidiana. Las personas que dominan varias lenguas pueden comunicarse de manera efectiva en diferentes contextos, lo que les permite acceder a una variedad de culturas y perspectivas. La capacidad de entender y comunicarse en diferentes idiomas se presenta como una herramienta valiosa para el desarrollo personal y profesional, así como para la construcción de puentes entre culturas y comunidades.

Como también se destaca en los documentos anteriores, el artículo concluye enfatizando que la intercomprensión no solo beneficia a los individuos en su aprendizaje, sino que también contribuye a la diversidad cultural y lingüística en Europa. Al promover la intercomprensión, se fomenta un intercambio directo y respetuoso entre los ciudadanos europeos, lo que enriquece la convivencia y el entendimiento mutuo.

3.2. FASE DE DESARROLLO

En esta fase, los estudiantes trabajarán con textos multilingües a través de la plataforma EuRom5, lo que les permitirá experimentar la intercomprensión de manera activa. La actividad se divide en dos partes:

- **Trabajo individual.** Cada estudiante recibirá un texto en una lengua románica diferente al español y al francés (en italiano, portugués o catalán). Estas lenguas, por su cercanía estructural con el español (L1) y el francés (L2) permitirán a los

estudiantes identificar y trabajar con patrones de similitudes y diferencias. Durante el análisis, los estudiantes deberán subrayar en diferentes colores las palabras "opacas" (aquellas que presentan dificultades para ser reconocidas o cuya comprensión no es evidente debido a diferencias léxicas o morfológicas con el español o el francés) y las palabras "transparentes" (aquellas que, por su similitud con el francés, el español o una lengua puente, resultan fácilmente comprensibles). Además de estas palabras, los estudiantes deberán identificar y marcar en el texto las estructuras gramaticales que reconocen, tales como los pronombres personales, los pronombres relativos, algunas preposiciones y los artículos definidos e indefinidos.

- **Trabajo por parejas.** Los estudiantes que hayan trabajado con el mismo texto se agruparán en parejas para comparar sus análisis. Durante este trabajo en parejas, discutirán las palabras opacas y transparentes que han identificado, y compartirán sus observaciones sobre las similitudes y diferencias de los elementos gramaticales. Esta fase de comparación permitirá a los estudiantes afianzar su comprensión sobre cómo las lenguas románicas se interrelacionan y cómo pueden desarrollar estrategias de intercomprensión más efectivas al aprender a reconocer patrones y adaptarse a variaciones lingüísticas. El trabajo colaborativo también promueve el intercambio de estrategias cognitivas y metodológicas y enriquece el análisis individual de cada estudiante.

3.3. FASE FINAL

En la puesta en común final, las parejas expondrán sus análisis al resto de la clase de forma colaborativa. Cada pareja presentará de manera estructurada las palabras opacas y transparentes que han identificado en el texto, así como las estructuras gramaticales analizadas. Durante las exposiciones, el docente asumirá el rol de facilitador y guiará la reflexión de los estudiantes, favoreciendo así una discusión que no solo se enfoque en los aspectos gramaticales, sino también en el sentido general del texto. El docente promoverá una comprensión holística que

conecte los elementos lingüísticos con el contexto global del texto. De este modo, se facilitará la integración de conocimientos previos y nuevas estrategias.

Para favorecer esta comprensión global, el docente animará a los estudiantes a recurrir a mecanismos cognitivos que ya conocen en su lengua primera (L1) y en su lengua segunda (L2), tales como el conocimiento del mundo (el contexto) y las inferencias.

A lo largo de la exposición, el docente incentivará la descomposición de palabras complejas en partes más simples y favorecerá la identificación de raíces comunes, prefijos y sufijos, lo que permitirá a los estudiantes reconocer patrones y correspondencias entre las lenguas románicas.

La tarea final de la sesión consistirá en que los estudiantes presenten de forma oral el contenido del texto en francés, basándose en su comprensión global del mismo. Esta transposición oral al francés permitirá verificar que los estudiantes han logrado una comprensión general del texto y han podido identificar sus elementos esenciales, y a su vez la mejora de competencias en la L2 (francés). Durante la transposición, se evaluarán aspectos como:

- **La precisión léxica.** El uso adecuado de vocabulario relacionado con el contexto.
- **La fluidez.** La capacidad para expresarse de manera coherente y clara en francés.
- **La comprensión del sentido general.** La habilidad para transmitir el significado global del texto sin centrarse exclusivamente en la traducción palabra por palabra.
- **El uso de estrategias de intercomprensión.** La habilidad para aplicar las estrategias cognitivas y metacognitivas previamente aprendidas, como el reconocimiento de cognados, la inferencia contextual y el uso de estructuras gramaticales comunes.

La puesta en común también se realizará de manera colaborativa, de modo que los estudiantes comentarán los análisis presentados por sus

compañeros, lo que les permitirá evaluar las diferentes perspectivas y reforzar su comprensión colectiva.

Finalmente, el/la docente proyectará esta tabla de síntesis y se comentarán algunas estructuras gramaticales en diferentes lenguas románicas:

FIGURA 2. *Tabla con estructuras gramaticales en diferentes lenguas románicas*

ASPECTO GRAMATICAL	FRANCÉS	ESPAÑOL	ITALIANO	PORTUGUÉS	CATALÁN	RUMANO
Artículos definidos	le, la, les	el, la, los, las	il, la, i, le	o, a, os, as	el, la, els, les	cel, cea, cei, cele
Artículos indefinidos	un, une, des	un, una, unos, unas	un, una, dei, delle	um, uma, uns, umas	un, una, uns, unes	un, o, niște
Pronombres personales	je, tu, il/elle/on, nous, vous, ils/elles	yo, tú, él/ella, nosotros/as, vosotros/as, ellos/as	io, tu, lui/lei, noi, voi, loro	eu, tu, ele/ela, nós, vós, eles/elas	jo, tu, ell/ella, nosaltres, vosaltres, ells/elles	eu, tu, el/ea, noi, voi, ei/ele
Pronombres relativos	qui, que,	que,	che	que, quem	que, (qui)	care, al căruí, unde
Negación	ne...pas	no... (no se utiliza 'ne')	non	não	no	nu

Fuente: propia

4. RESULTADOS

La implementación de esta actividad ha permitido observar mejoras significativas en la capacidad de los estudiantes para identificar patrones gramaticales comunes entre las lenguas románicas. A través de la interacción mediante textos en lenguas diferentes al francés y al español, los estudiantes han experimentado un desafío que ha enriquecido su capacidad analítica al estimular un análisis comparativo entre lenguas románicas y al promover el uso activo de estrategias de intercomprensión. Además, las herramientas tecnológicas han facilitado el acceso a una diversidad de textos y recursos que han potenciado el aprendizaje.

4.1. MEJORAS OBSERVADAS

- **Identificación de patrones gramaticales comunes.** Los estudiantes han demostrado una mejor capacidad para reconocer

patrones gramaticales compartidos entre las lenguas románicas. Por ejemplo, al analizar textos en portugués e italiano, varios estudiantes destacaron la similitud en el uso de los artículos definidos e indefinidos (ej. *il* en italiano, *el* en español y *o* en portugués), lo que les permitió generalizar que el artículo definido se mantiene en todas las lenguas en cuanto a género y número. Además, la identificación de pronombres relativos como *que* (español) y *che* (italiano) fue particularmente fácil para los estudiantes al aplicar su conocimiento de estructuras compartidas.

- **Desafío enriquecedor y análisis comparativo.** La comparación de palabras "opacas" y "transparentes" entre las lenguas ha fomentado la confianza y la autonomía en la comprensión de lenguas latinas que a priori no conocían. Un estudiante rumano que trabajó con un texto en catalán explicó cómo, al encontrar la palabra *negre*, pudo relacionarla con *nègre* en francés y *negro* en español, pero remarcó que, en su contexto, la palabra en rumano *negru* también podía tener un matiz emocional (relacionado con la tristeza), lo que le permitió reflexionar sobre las variaciones en los significados de los términos entre las lenguas románicas.

4.2. SITUACIONES CONCRETAS CON EL USO DE HERRAMIENTAS DIGITALES:

- **EuRom5.** El uso de EuRom5 permitió a los estudiantes acceder a textos en varias lenguas románicas, lo que les facilitó identificar de manera rápida y efectiva las similitudes y diferencias morfosintácticas entre ellas. Algunos estudiantes aprovecharon EuRom5 para comparar las conjugaciones verbales en presente y futuro en distintos idiomas. A partir de esa comparación, un estudiante rumano destacó que en su lengua, el futuro no se forma de manera simple como en otros idiomas, sino que se utiliza una construcción perifrástica (el verbo *a voi* seguido del infinitivo del verbo), aspecto que les permitió observar cómo en otras lenguas románicas también se recurren a estructuras perifrásticas para expresar el futuro próximo, enriqueciendo su comprensión de las particularidades de cada lengua.

4.3. ANÁLISIS CUALITATIVO

Durante la implementación de las actividades, se observó un aumento significativo en la motivación de los estudiantes. Los estudiantes se mostraron más involucrados al trabajar en un contexto multilingüe, ya que les permitió experimentar de manera práctica cómo las lenguas se entrelazan y se influyen mutuamente. Las dinámicas grupales también mejoraron; al trabajar en parejas para comparar sus análisis, los estudiantes comenzaron a intercambiar estrategias de comprensión y a discutir entre ellos las similitudes y diferencias que habían encontrado, lo que favoreció el aprendizaje colaborativo.

En algunos casos, la actividad también propició una mayor autoconfianza en los estudiantes, quienes se dieron cuenta de que podían entender un texto en una lengua románica diferente a través de la comparación y el uso de estrategias de intercomprensión. Además, la reflexión metacognitiva sobre el proceso de comprensión les permitió ser más conscientes de las herramientas que emplean para superar las dificultades lingüísticas.

4.4. IMPACTO DE LAS TIC

Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) jugaron un papel crucial en el acceso a material auténtico y en la personalización del aprendizaje. Una plataforma digital como EuRom5 proporcionó textos auténticos de diversas lenguas románicas, lo que permitió a los estudiantes familiarizarse con el uso real del lenguaje en contextos variados. Además, los textos iban acompañados de su correspondiente audio, aspecto que ayudó a los estudiantes a mejorar su capacidad de comprensión lectora y auditiva.

5. CONCLUSIONES

La metodología de intercomprensión, combinada con el uso de recursos TIC, ha demostrado ser eficaz para la enseñanza de la gramática comparada. Partiendo del francés como L2 y del español como L1, los estudiantes lograron una comprensión más profunda de las estructuras gramaticales comunes a las lenguas románicas, aspecto que reforzó el potencial

de esta estrategia para fomentar el plurilingüismo. Además, se destacó la relevancia de las lenguas ya conocidas como puente para acceder a lenguas nuevas, aspecto que implementó la confianza de los estudiantes.

La integración de herramientas digitales, como EuRom5, y la reflexión compartida durante el trabajo en grupo fortalecieron tanto el aprendizaje colaborativo como la capacidad crítica de los estudiantes para analizar las lenguas de manera comparativa. Las plataformas digitales ofrecieron acceso a materiales auténticos y la posibilidad de personalizar el aprendizaje, lo que resultó en un mayor compromiso y una mayor autonomía por parte de los estudiantes. Al mismo tiempo, la reflexión colectiva permitió que los estudiantes no solo se centraran en las estructuras lingüísticas, sino que también reflexionaran sobre el proceso de aprendizaje y la construcción de significado a través de las lenguas.

Además, esta actividad didáctica fomentó la motivación para seguir aprendiendo sin miedo al error. Al destacar que el proceso de intercomprensión se basa en las lenguas que los estudiantes ya conocen, se les permite superar la ansiedad lingüística y reconocer que el aprendizaje de una nueva lengua no requiere comenzar desde cero. Esta dinámica inclusiva no solo favorece la adquisición de nuevas competencias lingüísticas, sino que también refuerza la autoestima de los estudiantes al ver cómo su conocimiento previo se convierte en una herramienta de gran utilidad para comprender nuevas lenguas.

En cuanto al impacto a largo plazo, el desarrollo de competencias pasivas, como la comprensión de textos y la identificación de patrones, es clave para la adquisición de lenguas adicionales. A medida que los estudiantes continúan aprendiendo, las habilidades de intercomprensión que han desarrollado les permitirán acceder más fácilmente a otras lenguas románicas y a lenguas de otras familias lingüísticas. Esta competencia pasiva, que incluye la comprensión lectora y auditiva, será fundamental cuando se enfrenten al aprendizaje de nuevas lenguas, ya que les proporcionará una base sólida para la adquisición activa del vocabulario y de las estructuras gramaticales.

A futuro, una línea de investigación podría ser el análisis comparativo de textos literarios sencillos en diferentes lenguas románicas. Este

enfoque permitiría a los estudiantes explorar las similitudes y diferencias lingüísticas entre estas lenguas a través de la literatura, fomentando su intercomprensión en un contexto más complejo. Además, la incorporación de herramientas de inteligencia artificial podría abrir nuevas perspectivas al facilitar análisis de los textos y ofrecer apoyo interactivo, lo que potenciaría tanto el aprendizaje autónomo como la reflexión crítica sobre las conexiones entre las lenguas románicas.

Por último, el desarrollo de actividades de inmersión lingüística, como el análisis y la discusión de materiales auténticos en lenguas románicas (videos, canciones, podcasts), podría complementar y reforzar la intercomprensión, mejorando las habilidades lingüísticas de los estudiantes, de expresión oral y auditiva en estos idiomas.

6. REFERENCIAS

- Délégation générale à la langue française et aux langues de France (2016). *L'intercompréhension*. Ministère de la Culture et la Communication.
- EuRom5.com. (s.f.). <https://euromweb.com/ca-ES>
- Evenou, G. (2016). L'intercompréhension entre langues romanes, levier d'un dialogue interculturel respectueux de la diversité linguistique. *Hermès*, 75, 68-77.
- Lambelet, Amelia & Mauron, Pierre-Yves (2016). Didactique de l'intercompréhension à l'école : quelques réflexions. *Éducation et Sociétés Plurilingues*, 40, 27-40.
- Mentimeter.com. (s.f.). Mentimeter: Encuestas, presentaciones y eventos interactivos. <https://www.mentimeter.com>
- Nubedepalabras.com. (s.f.). Nube de palabras. Recuperado de <https://www.nubedepalabras.com>

ANÁLISIS DE LAS PREFERENCIAS DE GÉNEROS DISCURSIVOS PARA EL DESARROLLO LINGÜÍSTICO: PERSPECTIVA DE LOS ESTUDIANTES DEL GRADO EN EDUCACIÓN PRIMARIA

MARÍA GARCÍA FERNÁNDEZ
Universidad de Jaén

1. INTRODUCCIÓN

La competencia comunicativa oral es fundamental en el desarrollo integral de los estudiantes de primaria, no solamente para su rendimiento académico sino también para su participación efectiva en la sociedad. Sin embargo, la enseñanza sistemática de la oralidad en las aulas sigue siendo un desafío. Este estudio busca arrojar luz sobre cómo los futuros docentes conceptualizan la enseñanza de la oralidad y qué géneros discursivos priorizan, lo cual puede tener implicaciones significativas para la formación docente y la práctica educativa.

En la actualidad, el correcto manejo de las habilidades lingüísticas es imprescindible para desenvolverse en cualquier contexto comunicativo de la vida diaria. A lo largo del siglo XXI, la escritura se ha posicionado como medio principal frente a la oralidad que ha quedado relegado a un segundo plano. En este sentido, se observan ciertas dificultades en la expresión y en la comprensión oral que se proyectan en contextos educativos superiores (Cortés, 2017; Gil, 2017; Núñez Delgado, 2011).

Tradicionalmente la destreza escrita y la comprensión lectora se tomaban como cualidades de prestigio dentro de una comunidad de hablantes, con lo que se quedaba al margen de la sociedad la expresión oral y la escucha (Rodero y Rodríguez-de-Dios, 2021). Como afirman algunas investigaciones (Núñez-Delgado, 2011; Usó-Viciedo, 2016 y Serrano de Moreno y Peña-González, 2003) la oralidad es la competencia con

menos presencialidad en el área de la educación, aunque sea una de las más valiosas en el mundo profesional.

Con todo ello, en este artículo se analizan las concepciones de los futuros maestros de Educación Primaria con respecto a la competencia oral que desarrollan a través de los géneros discursivos. Asimismo, se propone una serie de estrategias didácticas para integrar correctamente dicha competencia a través de una intervención didáctica planificada que nos ayude a incorporarla de manera transversal en el currículo de los grados de Educación Primaria.

1. 1. LA COMPETENCIA ORAL EN EDUCACIÓN PRIMARIA

La oralidad en educación primaria desempeña un papel fundamental en el desarrollo integral de los estudiantes, sentando las bases para su futuro personal y profesional. En esta etapa de aprendizaje, el dominio de la destreza oral no solamente facilita la adquisición de conocimientos en todas las áreas curriculares, sino que también fomenta el desarrollo del pensamiento crítico, la autonomía y la interacción social. A través de la práctica de diversos géneros discursivos orales, como la exposición, el debate, la narración y la entrevista, el alumnado aprende a organizar sus ideas, a comunicarse con coherencia y a adaptarse a distintos contextos comunicativos. Por tanto, estas habilidades son clave para su integración correcta como hablantes de una sociedad que cada vez es más compleja con la interacción de la tecnología digital, donde la comunicación exige un nivel alto de la competencia lingüística y nuestra experiencia personal.

Además, la oralidad en Educación Primaria ayuda a construir un puente entre el lenguaje informal y el lenguaje formal tanto dentro como fuera del aula. Al facilitar estrategias variadas y oportunidades para la expresión oral, los docentes pueden enseñar al alumnado a ampliar su vocabulario, mejorar su fluidez verbal y desarrollar la confianza en su competencia comunicativa. No obstante, como señala Martín Vegas (2021): el tratamiento de la comunicación oral en español LE/L2 y en la lengua materna ha sido muy desigual. En ambas cosas ha habido una evolución desde los métodos tradicionales, que consideran la lengua como un

conjunto de reglas cuyo objetivo de aprendizaje es leer literatura escrita, hasta los métodos situacionales y comunicativos, que incorporan los presupuestos de la pragmática y centran su objetivo de aprendizaje en el desarrollo de la competencia comunicativa (gramatical, discursiva y pragmática). Esta evolución introduce la lengua oral en la base del aprendizaje en ambos dominios, pero, así como en LE/L2 ha habido un desarrollo paralelo en la didáctica de las cuatro destrezas (comprensión y expresión oral y escrita), en la lengua materna la oralidad se trabaja muy poco [...]. (Martín Vegas, 2021, p. 97)

Teniendo en cuenta lo anterior, la presencia de la oralidad desde una edad temprana consolida las bases del alumnado para el desarrollo de la alfabetización, con lo que se facilita la transición hacia la lectura y la escritura. Asimismo, se prepara a los estudiantes para los retos presentes en diferentes situaciones comunicativas complejas que los enfrentarán en niveles educativos superiores y en su vida laboral.

Uno de los debates actuales más significativos en la Didáctica de la lengua española hace referencia a la adquisición mediada por las tecnologías digitales y el desarrollo de las habilidades lingüísticas, especialmente la competencia oral. La investigación en el campo de la oralidad en Educación Primaria ha avanzado en las últimas décadas, gracias a aportaciones metodológicas que coinciden en la necesidad de desarrollar una enseñanza explícita de la comunicación oral: Cortés (2017), Fallarino (2022), Vinyoles y Jarque (2021), Gràcia et. al. (2015), Gómez Antolinos (2013), Hoyo Hoyos et. al. (2020), Iñesta Meña e Iglesias Montes (2021), Martín Vegas y Chireac (2022), Rodero-Antón y Rodríguez de Dios (2021), Usó-Viciedo (2016), Vilà Santausana y Castella Lidon (2021).

El Consejo de Europa desde los 80, en lenguas extranjeras y segundas lenguas, señalaba la necesidad de una integración viable del lenguaje oral en el proceso de desarrollo de una competencia lingüística. Durante el siglo XXI, el Marco Común Europeo de Referencia para las lenguas (Consejo de Europa, 2002) establece la distinción de actividades de comprensión, expresión, interacción y mediación. En concreto, se señala que “para llevar a cabo tareas comunicativas, los usuarios tienen que realizar actividades de lengua de carácter comunicativo y poner en

funcionamiento estrategias de comunicación” (Consejo de Europa, 2002, p.60). En general, mediante estas propuestas se contemplan géneros y tipologías textuales (orales y escritas), con los que se facilitan modelos para favorecer la adquisición de la lengua oral en sus diferentes dimensiones.

El estudio de la competencia oral cobra cada día más relevancia dado que según Rodero y Rodríguez-de-Dios (2021), “el hecho de que la destreza para hablar se adquiriera sin necesidad de un aprendizaje sistemático podría estar causando que se dé por hecho y se considere que no es necesario trabajarla” (2021, p. 3). Sin embargo, el acto comunicativo implica factores tanto lingüísticos como extralingüísticos que nos ayudan a interactuar correctamente como hablantes dentro de una sociedad. Por ello, los últimos estudios señalan el impacto que provoca el lenguaje oral en el proceso de aprendizaje de la escritura y la lectura.

Siguiendo la misma línea, Núñez-Delgado y Santamaría-Sancho (2014) indican que la escritura no puede desvincularse de la oralidad, ya que en el proceso de adquisición del lenguaje se decodifican las letras escritas con su correspondencia fonológica. Por tanto, ambas competencias se complementan mutuamente para asimilar correctamente tanto la comprensión como la expresión en entornos orales y escritos.

Este escenario plantea una serie de retos al profesorado que enseña la escritura y la lectura a alumnos para desarrollar correctamente dichas competencias dentro de los diferentes géneros discursivos y contextos profesionales. Como plantea Fallarino (2020):

uno de los principales retos del profesorado es enseñar al alumnado, igual que para la escritura y lectura, a saberse expresar correctamente llegando a poseer una capacidad oral creciente sobre un amplio abanico de géneros discursivos. Todo eso requiere un aprendizaje gradual y constante, donde el estudiantado se convierta en protagonista activo, el profesorado en facilitador de la comunicación, y el aula el contexto en el que se puedan experimentar situaciones reales de diferentes modalidades de habla. (Fallarino, 2020, p. 2784)

Teniendo en cuenta la investigación realizada por Jiménez-Fontana, Aragón y Albendín (2020) se observa una necesidad en la formación de

la lengua oral en la educación superior, especialmente en los futuros docentes de Educación Primaria:

indispensable una propuesta de mejora, o sea, incidir de manera explícita en el desarrollo de la competencia comunicativa desde todas las asignaturas de dichos Grados, o implementar programas específicos que acompañen al alumnado durante su formación inicial. (Aragón y Albendín, 2020, p. 2786).

Sin embargo, este concepto ha sido cuestionado, aunque existen estudios que demuestran que la importancia de la formación de la competencia oral para desenvolverse adecuadamente en el mundo laboral:

los datos recopilados revelaron, según las autoras (Martín Vegas y Chi-reac, 2022), que no se da suficiente importancia a la formación en competencia oral para que los futuros maestros puedan tener adecuados recursos de intervención didáctica con su alumnado y que logren un avance permanente de sus habilidades lingüísticas intervenciones orales. (Fallarino, 2020, p. 2787)

Finalmente, la era digital nos exige un nivel avanzado en expresión oral ya que se fomenta la interacción oral mediante los vídeos en redes sociales, las videollamadas o los podcasts (Rodero y Rodríguez de Dios, 2021) con lo que se concede más importancia a la destreza oral para desarrollarse correctamente en los entornos educativos digitalizados.

2. OBJETIVOS

El presente estudio tiene como objetivo principal se enfoca en identificar, analizar y comprender los géneros discursivos que los futuros maestros consideran prioritarios para desarrollar las competencias lingüísticas de los alumnos de esta etapa de aprendizaje. Los objetivos específicos del artículo son los siguientes:

- Analizar e identificar los géneros discursivos que seleccionan los estudiantes del Grado en Educación Primaria para enseñar la competencia oral.

- Proponer estrategias didácticas teniendo en cuenta la preferencia de la muestra para cubrir las necesidades detectadas en la enseñanza de la oralidad.

3. METODOLOGÍA

Esta investigación sigue una metodología cualitativa, con un diseño descriptivo que contiene elementos de investigación-acción. Esta metodología permite recoger y analizar datos acerca de la percepción y formación de los participantes del estudio. El objetivo principal del artículo consiste en evaluar la percepción sobre la oralidad que tienen los futuros maestros de primaria a través de la creación de situaciones de aprendizaje.

La muestra empleada para esta investigación consta de 160 participantes, los cuales son estudiantes del Grado de Educación Primaria de la Universidad de Jaén. En cuanto a las características de los informantes son las siguientes: en lo referente al sexo, el 68% son hombres y el 92% son mujeres. Mientras, en lo que responde al nivel de formación, toda la muestra pertenece al tercer curso del Grado en Educación Primaria. Por último, la variable de edad indica que tienen entre 21 y 23 años. Durante la fase de intervención, los participantes recibieron formación sobre didáctica de la oralidad y diseño de secuencias didácticas. Como hemos mencionado anteriormente, la tarea principal se basa en el diseño individual de una secuencia didáctica para trabajar la oralidad en Primaria.

El instrumento de recogida de información se llevó a cabo mediante un documento, que estaba estructurado en los siguientes bloques (correspondientes a la situación de aprendizaje establecida por el Decreto 101/2023, de 9 de mayo, por el que se establece la ordenación y el currículo de la etapa de Educación Primaria en la Comunidad Autónoma de Andalucía):

- Curso y temporalización en el que se va a aplicar la situación de aprendizaje.
- Justificación y descripción del producto final.
- Concreción curricular, donde aparecen las competencias específicas, los saberes básicos y los criterios de evaluación.

- Secuenciación didáctica con las actividades y los recursos.
- Medidas de atención educativa y NEAE/NEE.
- Evaluación del aprendizaje con los criterios de evaluación y los instrumentos de evaluación.

Para la recolección de datos se realizaron análisis de las secuencias didácticas diseñadas por parte de los participantes. En concreto, se realizó un análisis de contenido temático para identificar los géneros discursivos más frecuentes, las justificaciones de su elección y las estrategias didácticas propuestas. En el siguiente apartado se presentan los resultados y la discusión de la presente investigación.

4. RESULTADOS

En primer lugar, los resultados obtenidos, con respecto a la percepción de la oralidad, muestran que la mayor parte de los futuros maestros cree que es importante trabajar esta destreza en el aula de Primaria. En concreto, los datos revelan una preferencia por la expresión oral en contextos didácticos como la exposición oral, el debate o la narración. En la Tabla 1 se exponen los géneros predominantes de la muestra de la presente investigación:

TABLA 1. *Tendencia en los géneros discursivos para desarrollar la oralidad en Educación Primaria*

Preferencia de los géneros discursivos para desarrollar la oralidad en Educación Primaria	
Género discursivo	Porcentaje
Exposición oral	78%
Debate	65%
Narración	52%
Entrevista	43%

Fuente: elaboración propia

Los resultados de la Tabla 1 muestra una fuerte tendencia hacia la comunicación oral informativa y explicativa (78%) junto con una significativa presencia de discursos que implican confrontación de ideas

(65%). Asimismo, los datos reflejan una importante presencia de contextos orales centrados en la relación de eventos o historias (52%).

Tabla 2. Géneros discursivos menos representados para desarrollar la oralidad en Educación Primaria

Preferencia de los géneros discursivos para desarrollar la oralidad en Educación Primaria	
Género discursivo	Porcentaje
Descripción oral	35%
Recitación poética	18%

Fuente: elaboración propia

Sin embargo, los géneros menos representados proporcionan una percepción de los futuros maestros caracterizada por un menor énfasis de los elementos descriptivos (35%) y de las expresiones artísticas o literarias (18%). Estos resultados ofrecen una visión clara de la distribución de género discursivos para desarrollar la oralidad en la muestra estudiada, que se analiza e interpreta en el siguiente apartado de discusión de datos.

5. DISCUSIÓN

Basándonos en los resultados que se ilustran en la Tabla 1 y Tabla 2 se observa una tendencia hacia ciertos tipos de discurso oral. En cuanto a la exposición oral destaca como la opción que más han seleccionado los participantes para trabajar la oralidad en el aula. El hecho de que más de la mitad de la muestra (78%) indica cierta preferencia hacia contextos educativos donde la comunicación oral se basa en la transmisión clara de información de una manera explicativa y coherente. Desde esta perspectiva, este género es uno de los más útiles en el desarrollo de la competencia lingüística en primaria porque aprenden a organizar sus ideas, planificar textos, conceptualizar información, conseguir autonomía e interactuar oralmente en distintas situaciones comunicativas.

Con respecto al debate, el 65% de los datos nos sugiere que los futuros maestros buscan un entorno que fomente el pensamiento crítico con la presencia de discursos donde se exige un alto conocimiento de

diferentes temas para defender tu opinión o postura. Además, con el debate le dan importancia al trabajo individual y cooperativo con el desarrollo de la argumentación y contraargumentación. Otro hecho a considerar sería que el debate ayudaría al alumnado de primaria a detectar informaciones falsas, ya que requiere de una investigación de búsqueda y análisis de datos para fundamentar argumentos dentro de un debate. Con todo ello, su estructura facilita el uso correcto del lenguaje no verbal, la regulación de los turnos de palabra, y el manejo adecuado de la retórica. Cabe destacar que su naturaleza competitiva puede resultar atractiva y motivadora para el alumnado de esta etapa, con lo que conseguirían más seguridad para hablar en público dentro de diferentes contextos comunicativos.

Avanzando en los datos, la narración (52%) presenta cierto equilibrio entre los géneros más formales (exposición y debate) y los más personales. Por este motivo, los participantes seleccionan esta opción al ser una oportunidad didáctica para contar historias en el aula de primaria y desarrollar el factor socioafectivo del alumnado. Además, la oralidad en este nivel discursivo nos ayudaría a actualizar sus referentes tanto en la expresión oral como en la comprensión lectora. Es por esto por lo que la narración oral en primaria es una forma de transmisión cultural con la que se busca trabajar el lenguaje verbal y no verbal, normalmente a través de lecturas en voz alta. En este sentido, el maestro escoge este género para promover el lenguaje de una manera más informal y emotiva con la que los estudiantes conecten usando su propia experiencia e historia. Algo parecido ocurre con la presencia de la entrevista (43%) en la muestra analizada. Este dato muestra cierta importancia de la interacción comunicativa entre dos o más hablantes dentro de una estructura dialógica, donde se recopilan información y se exploran perspectivas individuales sobre un tema concreto.

Si bien es cierto que la entrevista es un recurso oral culturalmente conocido, la tecnología facilita su presencia en otros formatos como los podcasts y las redes sociales. De esta manera, los futuros maestros perciben una oportunidad didáctica en el uso de la tecnología digital para ajustar la entrevista al entorno educativo, manteniendo su estructura

tradicional con el desarrollo de preguntas – respuestas, la presencia de discursos formales o espontáneos y la incorporación de temas actuales que interesan al alumnado. Sin embargo, el porcentaje refleja mayor influencia por los géneros monológicos, como la exposición o la narración, que por los contextos dialógicos presentes en la entrevista.

Como se muestra en la tabla 2, los géneros con un número limitado de representación en el análisis corresponden a la descripción oral (35%) y a la recitación poética (18%). Por un lado, la descripción oral, con un porcentaje relativamente bajo, podría sugerir una menor valoración de la habilidad descriptiva en comparación con otros tipos de discurso. Asimismo, se observa una posible inclusión de los elementos descriptivos en otros géneros más relevantes para los informantes como el debate o la exposición. Por otro lado, el género menos representado corresponde a la recitación poética que indica una limitada presencia de expresiones literarias o artísticas en el formato de poesía oral. En este sentido, la ausencia de este dato es un reflejo de la visión de los futuros maestros hacia un contexto más orientado a los géneros informativos que a la expresión literaria.

Siguiendo esta línea, el predominio de la exposición oral y el debate advierte un entorno educativo que valora la transmisión clara de la información y la capacidad de argumentar. Los participantes basan sus elecciones prestando atención al desarrollo del pensamiento crítico del alumnado, la oportunidad de comunicarse como hablante a través del trabajo colaborativo para abordar temas relevantes para su vida tanto personal como profesional. En cambio, los géneros literarios son significativamente más bajos que los demás, con lo que se puede fomentar una visión más amplia acerca de la literatura oral y diversidad discursiva en primaria.

A partir de estas consideraciones, las situaciones de aprendizaje diseñadas por los futuros maestros incluyen diferentes estrategias didácticas para trabajar la oralidad como, por ejemplo, la integración de recursos digitales (pódcasts), el uso de rúbricas de autoevaluación, los juegos de rol y el aprendizaje basado en proyectos. De estos datos se desprende que la oralidad promueve los siguientes factores en la etapa de Educación Primaria:

- a. El desarrollo del pensamiento crítico a partir de la capacidad argumentativa.
- b. La adaptación del discurso oral a diferentes contextos comunicativos.
- c. La organización de ideas dentro de una estructura.
- d. La presencia de la creatividad y la actualización de referentes culturales.
- e. La mejora de la interacción social y la escucha activa.

En resumen, los géneros discursivos orales se disponen como espacios de aprendizaje donde los estudiantes descubren sus límites lingüísticos, definen referentes y aprenden a gestionar tanto los errores como los aciertos de los intercambios comunicativos.

6. CONCLUSIONES

El análisis de la preferencia de los géneros discursivos orales en este estudio arroja luz sobre las tendencias comunicativas actuales de los futuros maestros, donde se observan ciertos patrones que reflejan las creencias de dicho sector educativo en el contexto de la expresión oral. Los resultados de la presente investigación no proporcionan solamente una imagen del panorama educativo actual, sino que también plantean cuestiones acerca de la formación y la evolución de la competencia lingüística en diferentes ámbitos.

La pronunciada tendencia por géneros como la exposición oral y el debate sugiere una generación que presta atención a la habilidad de transmitir información de forma clara y de participar en intercambios comunicativos estructurados. Dicha preferencia podría estar relacionada con la búsqueda de un mundo cada vez más complejo e interconectado, donde la capacidad lingüística para explicar conceptos difíciles y defender ideas con argumentos consolidados se ha vuelto imprescindible en diferentes situaciones, desde el personal hasta el profesional. En la actualidad, donde el conocimiento se transmite rápidamente gracias a la tecnología, la capacidad de simplificar y presentar datos complejos de forma accesible se ha convertido en una habilidad necesaria en diferentes ámbitos. Surge, por tanto, el interés por la oralidad en la didáctica de

la lengua y se propone el debate como el género discursivo que refleja el progresivo crecimiento del pensamiento crítico y la argumentación en nuestra sociedad. Este hecho puede surgir por los siguientes factores:

- a. La proliferación de información y desinformación en la era digital, que exige una formación centrada en ser capaz de analizar críticamente y filtrar contenido.
- b. La globalización, que ha aumentado la exposición a diversas perspectivas y la necesidad de negociar entre diferentes puntos de vista.
- c. El avance tecnológico que incorpora la Inteligencia Artificial en la sociedad y en el aula con lo que se producen debates por cuestiones de privacidad y ética.

Teniendo en cuenta lo anterior, se confirma la teoría de Vilà (2010) donde defiende que el uso de recursos didácticos sobre oralidad, fundamentados en la realidad del estudiante, les ofrece elementos clave para desarrollar la competencia lingüística junto con un avance correcto de la oralidad. Asimismo, los resultados de la presente investigación conforman una serie de datos que sirven para diseñar una guía los docentes universitarios para la formación de los futuros maestros de primaria. Esta propuesta prestaría atención a los diferentes niveles de la lengua oral que complementaría las dimensiones de la escritura para contribuir al desarrollo del estudiantado y el profesorado de educación superior.

No obstante, la baja representación de géneros como la descripción oral y la recitación poética plantea una discusión sobre el lugar de la creatividad y la expresión artística en los discursos dentro de la etapa de Primaria. Esta disparidad podría señalar una nueva visión de desarrollo en nuestros sistemas educativos y variables socioculturales, donde estaría presente la necesidad de promover un equilibrio más coherente entre las destrezas comunicativas reales y habilidad más expresivas o artísticas. Por una parte, la baja representación de estos géneros más creativos podría ser un indicador de una creciente instrumentalización del lenguaje tanto en los entornos educativos como en los profesionales. Cabe destacar que la preferencia de formas de comunicación más pragmáticas y orientadas a datos sistematizados, como la exposición y el debate,

corre el riesgo de relegar a un segundo plano las expresiones más artísticas del lenguaje. De esta manera, dicha tendencia podría limitar el desarrollo de habilidades decisivas en Primaria como la imaginación, la sensibilidad y la capacidad de transmitir emociones a través del discurso oral.

Por otra parte, la ausencia de datos acerca de la descripción oral y la recitación poética en Primaria podría estar arrebatando al alumnado las herramientas necesarias para el desarrollo de su expresión personal y la comprensión del mundo que les rodea. Dentro de este contexto, la descripción en entornos educativos promueve la observación atenta y la apreciación de los detalles de nuestra realidad, mientras que la poesía oral enseña la sensibilidad hacia el ritmo, la lectura en voz alta y el poder literario de las palabras. Por ello, la falta de énfasis en estos géneros podría generar un empobrecimiento de la competencia lingüística y los referentes culturales de las nuevas generaciones. Esta situación plantea un gran reto para nuestro sistema educativo y los estudiantes que se forman para ser maestros. Este escenario subraya la idea de Muedra, et al. (2024):

la enseñanza de la competencia comunicativa oral no es tarea fácil: entre los obstáculos que podemos encontrar, algunas investigaciones señalan la tradicional prevalencia de la escritura y la gramática por encima de las habilidades orales, la falta de recursos y tiempo, el alto número de alumnos por clase o la falta de formación de los maestros en el desarrollo y evaluación de esta competencia. (Muedra, et al., 2024, p. 72).

Todo ello nos acentúa la necesidad de reevaluar los currículos y las metodologías docentes para brindar al alumnado unas estrategias que conciben en la enseñanza la adquisición de las habilidades comunicativas. Asimismo, es importante considerar cómo los medios de comunicación y las redes sociales pueden ayudar a reavivar estos géneros discursivos.

La posición intermedia de la narración en este escenario discursivo resalta la importancia de contar historias en nuestra sociedad, a pesar del aparente dominio de las formas más complejas y sistematizadas de comunicación. En el presente artículo, los datos recalcan el papel fundamental que sigue teniendo la narración en el intercambio de experiencias,

ideas y referentes, incluso en un contexto que parece favorecer discursos más formales. Estos resultados invitan a una reflexión de la comunidad educativa sobre cómo estamos formando a las futuras generaciones para comunicarse correctamente en un mundo en constante cambio, ya que como señala Martín Vegas y Chireac (2019) la destreza oral tiene más presencia en la formación inicial de los maestros. Dicho debate nos lleva a las siguientes preguntas: ¿Estamos proporcionando los recursos necesarios para conseguir una amplia gama de géneros discursivos dentro de un correcto proceso de adquisición? o ¿cómo podemos lograr un equilibrio entre la viabilidad comunicativa y la expresión creativa? Con todo ello, estas cuestiones abren nuevas líneas de investigación sobre la enseñanza de los géneros discursivos en la era digital: ¿Cómo están influyendo las nuevas tecnologías y las redes sociales en la selección y la definición de estos géneros? o ¿estamos presenciando el nacimiento de nuevas formas en el discurso oral que cambian el formato tradicional?

En cuanto a las concepciones de los futuros maestros acerca de la enseñanza de la oralidad en primaria, los datos de la presente investigación pueden aportar al diseño curricular en la formación del Grado en Educación Primaria los siguientes elementos:

- a. La necesidad de desarrollar la formación en géneros discursivos con menos representación, como por ejemplo la literatura oral.
- b. El desarrollo de materiales didácticos que favorezcan la adquisición de la oralidad en Primaria.
- c. La vinculación de los géneros discursivos orales con el cumplimiento de los objetivos y las competencias que exige el currículo de Educación Primaria.
- d. La importancia de la investigación – acción en el aula para evaluar la viabilidad de recursos y métodos en la enseñanza de la oralidad.

En futuras investigaciones, sería relevante contrastar estos datos acerca de las creencias del profesorado con las prácticas en el aula que realizan durante el Prácticum. En este contexto, el análisis se complementaría con las necesidades comunicativas identificadas en el currículo.

Finalmente, se podría explorar cómo estas concepciones evolucionan a lo largo de la carrera docente, desde la formación inicial hasta la práctica profesional.

8. REFERENCIAS

- Cassany, D., Luna, M. y Sanz, G. (2011). *Enseñar lengua*. Graó.
- Consejo de Europa. (2002). Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas: aprendizaje, enseñanza, evaluación.
- Cortés, D. (2017). Una puesta en escena: la oralidad como performance en la vida escolar. *Cuadernos de Lingüística Hispánica*, 30, pp. 171-186.
- Decreto 101/2023, de 9 de mayo. Por el que se establece la ordenación y el currículo de la etapa de Educación Primaria en la Comunidad Autónoma de Andalucía.
- Domingo, J., Gallego, J., y Rodríguez, A. (2013). Percepción del profesorado sobre la competencia comunicativa en estudiantes de Magisterio. *Perfiles Educativos*, 35 (142), pp. 54-74.
- Fallarino, N. (2022). Estado de la cuestión sobre la competencia oral en Educación Primaria. *Educación y sociedad: pensamiento e innovación para la transformación social*. Dykinson, pp. 2783-2794.
- Gil, J. (2017). Sobre el papel del lenguaje en el “fracaso escolar”. *Didáctica. Lengua y Literatura*, 29, pp. 121-137.
- Gràcia, M., Vega, F., Bitencourt, D., Vinyoles, N., y Jarque, M. J. (2021). Retos en la formación inicial de profesorado de infantil y primaria: La competencia oral. *Revista mexicana de investigación educativa*, 26 (88), pp. 195-224.
- Gràcia, M. (coord.), Galván-Bovaira, M. J., Sánchez-Cano, M., Vega, F., Vilaseca, R., y Rivero, M. (2015). *Evaluación de la enseñanza de la lengua oral*. Escala EVALOE, Graó.
- Gómez Antolinos, I. (2013). La estimulación del lenguaje oral en Educación Primaria. *Publicaciones Didácticas*, 41, pp. 38-46.
- Hoyo Hoyos, M., Acosta Valencia, G., y Morillo Puente, S. (2020). La competencia discursiva potenciada a través de textos multimodales. *Ciencias Sociales y Educación*, 9 (17), pp. 175-201.
- Iñesta Meña, E. e Iglesias Montes, L. (2021). Prácticas declaradas sobre enseñanza y evaluación de la oralidad en Educación Primaria. *Tejuelo*, 33, pp. 281-318.

- Jiménez-Fontana, R., Aragón, L., y Albendín, G. (2020). Análisis de la incidencia de talleres formativos en el desarrollo de competencias comunicativas en futuros docentes y ambientólogos. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 17 (3), p. 3203.
- Martín Vegas, R. A. (2021). Diagnóstico de las deficiencias y dificultades didácticas de la comunicación oral en las aulas españolas. *Didáctica (lengua y literatura)*, 33, pp. 95-107.
- Martín Vegas, R. y Chireac, S. (2022). La formación en competencia oral, un reto inexcusable. *Tonos Digital*, 42, pp. 1-22.
- Muedra Peris, M. T., Gómez López, Á., & Morón Olivares, E. (2024). Competencia comunicativa oral y libros de texto de Educación Primaria. *Aula Abierta. Revista de Investigación, Formación e Innovación en Educación (RIFIE)*, 53(1).
- Núñez-Delgado, M. (2011). Propuesta didáctica para la formación de maestros en el desarrollo de las habilidades lingüísticas en la etapa infantil. Granada: Ediciones Dauro.
- Núñez-Delgado, M. y Santamaría-Sancho, M. (2014). Prerrequisitos para el proceso de aprendizaje de la lectura y la escritura: conciencia fonológica y destrezas orales de la lengua. *Lengua y habla*, 18, pp. 72-92.
- Rodero-Antón, E. y Rodríguez de Dios, I. (2021). Competencias de comunicación oral en la educación primaria. *El Profesional de la Información*, 30 (6).
- Serrano-de-Moreno, S. y Peña-González, J. (2003). La escritura en el medio escolar: un estudio en las etapas. *Educere: revista venezolana de educación*, 20 (6), pp. 397-408.
- Usó-Viciedo, L. (2016). La importancia de la competencia oral en la didáctica comunicativa de lenguas. *Phonica*, 12.
- Vilà Santausana, M. y Castellà Lidon, J. (2021). Oralidad y escritura, una relación de ayuda mutua. *Aula de innovación educativa*, 301, pp. 10-15.

LA FORMACIÓN LITERARIA PARA MAESTROS/AS. UNA PROPUESTA DIDÁCTICA PARA TRABAJAR LA POESÍA

AMPARO RICO BELTRÁN

*Departamento de Didáctica de la Lengua y la Literatura
Universitat de València*

1. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo surge como continuación de un trabajo realizado con anterioridad y que pretendía acercar el código poético al alumnado, a fin de promover el gusto por este género literario. Y tiene como objetivo formar a los futuros docentes para que puedan realizar las funciones de:

- a. Mediador entre la literatura y su alumnado.
- b. Formador de lectores literarios.
- c. Crítico literario capaz de abrir nuevos enfoques, nuevas líneas de valoración de una obra o de ayudar a la comprensión de un texto.

Todas estas funciones son ampliamente tratadas en los diferentes estudios sobre Didáctica de la Literatura y, por tanto, no entraremos en este estudio a abordarlas en profundidad.

Sin embargo, el problema que encontramos, como docentes de los Grados en Maestros/as de Educación Infantil o en Maestros/as de Educación Primaria, en esta disciplina, que se llama Formación Literaria, es que el alumnado llega con fuertes prejuicios hacia nuestra materia que pueden apreciarse desde el inicio de curso.

En la Facultad de Magisterio de la Universitat de València, tanto en el Grado en Maestro/a en Educación Infantil como en el Grado en Maestro/a en Educación Primaria, durante el segundo curso, la Formación

Literaria constituye una materia obligatoria y es en este marco donde hemos podido observar los problemas que nos han impelido a realizar la propuesta que presentamos en este trabajo.

Al iniciar el curso se planteó una encuesta para establecer el punto de partida y poder ajustar la programación. El 68,42% del alumnado contestó que no le gustaba la literatura y lo achacaba a su experiencia en Educación Secundaria y Bachillerato donde había recibido una formación historicista de la literatura en la que primaba la memorización y la lectura –para su posterior comentario– de obras alejadas (o eso creían los discentes) de sus intereses. Como dato interesante, resaltaremos que, de este grupo, un 30,41% reconocía que le gustaba leer, pero no las lecturas obligatorias impuestas en clase. El 31,73% de los discentes a quienes sí les gustaba la materia de literatura en Educación Secundaria o Bachillerato, explicó que fue gracias a sus profesores, quienes les transmitieron, en algún momento de su vida académica, su pasión por la disciplina, de ellos, un 82,66% reconocía haberse reconciliado con estos estudios a partir de cursar la asignatura de Literatura Universal, de lo que debemos deducir, pues, que con anterioridad a esta asignatura, que se imparte como optativa en Bachillerato, este alumnado engrosaba las filas del 68,42% a quienes no gustaba la literatura y, por tanto, ese porcentaje sería mucho más alto.

Creemos, pues, que urge una reflexión sobre la manera en que impartimos los conocimientos sobre Literatura, ya que, pese a los cambios metodológicos impulsados por la Didáctica de la Literatura y las nuevas leyes educativas, como podemos observar, los docentes seguimos impartíendola con un enfoque historicista al que se añaden comentarios de texto de obras, o fragmentos de obras, siguiendo esquemas clásicos, pero no ejercemos esa función de mediadores que tan necesaria es, sobre todo, cuando intentamos acercar la literatura clásica al alumnado.

Así pues, partiendo de estos resultados, desde las Facultades de Magisterio, nos encontramos con la dificultad añadida de tener que revertir esta situación para cortar con la inercia que seguirá provocando alumnado alejado de la literatura. Pues de todos es sabido que el alumnado no aprende de lo que decimos sino que aprende de lo que transmitimos y nadie puede transmitir pasión o aprecio por una materia que le

disgusta. Es nuestra obligación, como docentes de los Grados en Maestros/as, dotar a nuestros discentes de las herramientas necesarias para que, en el desarrollo de su carrera profesional, puedan ejercer las funciones de mediadores entre la literatura y su propio alumnado, de críticos literarios y de formadores de lectores.

2. OBJETIVOS

Dado que la tarea de romper con todos los prejuicios que nuestro alumnado siente hacia la materia es muy ambiciosa, se optó por centrarnos en el género que parece el más repudiado, a tenor de lo observado a partir de las encuestas y de los estudios analizados: la poesía.

Por tanto, fueron dos los objetivos que nos propusimos a la hora de realizar este trabajo. El primero de ellos fue tratar de revertir el poco aprecio que los discentes sentían por la poesía realizando actividades que procuraran un acercamiento al género desde un punto de vista diferente al que venían realizando. El segundo fue diseñar una propuesta didáctica cuyo objetivo fuera comprobar si el alumnado, tras las actividades propuestas, era capaz de realizar la operación inversa y convertirse en generador de contenido, de cara a su formación como maestros/as, utilizando la poesía como instrumento para transmitir emociones, para conmover y para mover.

3. METODOLOGÍA

Para la elaboración del trabajo que aquí presentamos utilizamos una metodología cualitativa que nos permitiera también dar voz a los discentes para poder entender sus necesidades y conocer igualmente sus conclusiones.

Así pues, comenzamos con una encuesta que recogía sus conocimientos previos sobre la materia a trabajar: la poesía.

En segundo lugar planteamos una serie de actividades, que se desarrollarán más adelante, tendentes a ampliar su competencia literaria en este género. A continuación se propuso la elaboración de un producto final que combinaba la investigación y la escritura creativa. Y, por último,

se repitió la encuesta inicial añadiendo algunas preguntas sobre la propuesta didáctica implementada para que sirviera tanto de autoevaluación para los discentes como de evaluación para los docentes.

El estudio y análisis, tanto de las respuestas a las encuestas, como de las actividades realizadas por el alumnado conforma el trabajo que aquí se presenta.

4. RESULTADOS

Una vez finalizadas todas las actividades y presentados todos los trabajos, se pidió a los discentes que cumplimentaran una nueva encuesta a modo de autoevaluación, que se añadió a la observación y cumplimentación de rúbricas por parte del profesorado, para comprobar tanto los resultados objetivos como los subjetivos de esta propuesta didáctica. Con esta encuesta pretendíamos obtener, también, resultados objetivos que nos permitieran compararlos con los obtenidos en la primera encuesta para poder analizarlos y comprobar el grado de éxito o fracaso de nuestra propuesta.

Tanto los resultados objetivos como los subjetivos fueron alentadores: el alumnado participó activamente, leyó poemas buscando la emoción que pretendía transmitir el poeta y logró emparejar algunos de ellos y mejoró tanto el conocimiento de poetas y textos poéticos como su comprensión y utilización del lenguaje poético, lo que supone un aprendizaje significativo.

Pasaremos a detallar los resultados de la encuesta de autoevaluación así como de la rúbrica del producto final.

Respecto a la encuesta de autoevaluación, el 94,12% de los discentes respondió afirmativamente a la pregunta de si le había gustado la forma en que se había trabajado la poesía en clase. Y del 5,88% restante, a quienes no les había gustado afirmaban que era porque seguía sin gustarles este género.

Sin embargo, al 100% del alumnado le gustó que las clases se iniciaran con el recitado de un poema y entre las razones aducidas destacan la

importancia de la oralidad y de la entonación en tanto en cuanto les ayudaba a entender el texto y a conectar emocionalmente con él, además porque consideraban que creaba un clima de reflexión e inspiración que les ayudaba a iniciar la clase y aprovecharla mejor. Además, también al 100% del alumnado le pareció útil el hecho de que se analizara con posterioridad el poema recitado porque, según comentó, le enriquecía contrastar lo sentido y comprendido por otros miembros del grupo y consideraba que reforzaba su unión como grupo.

Respecto a las actividades denominadas “Viajes en el tiempo”, el 88,23% de los discentes consideró que eran útiles porque permitían comprender la influencia de la época y el contexto en la composición de un poema o canción y a entender que las emociones que nos mueven y conmueven a los seres humanos son las mismas independientemente del momento en que hayamos vivido. Además reconocieron haberse divertido con estas actividades. El 11,77% del alumnado a quien no resultaron útiles estas actividades, expresó que le había resultado difícil entender a los clásicos aunque reconocían que, una vez resuelta la actividad, habían sentido satisfacción.

Otra de las cuestiones planteadas en esta encuesta de autoevaluación giraba en torno a qué responderían en este momento, si se les volviese a plantear la pregunta de si les gustaba la poesía. El 88,24% de los encuestados respondió afirmativamente esta vez frente al 13,56% que lo hizo en la primera encuesta y afirmó que había sido un descubrimiento. La extrapolación del resultado al éxito de la propuesta didáctica es abrumadora, máxime si tenemos en cuenta que el 11,76% del estudiantado a quien seguía sin gustarle la poesía reconocía, no obstante, que sí le había gustado la forma de trabajarla en clase.

En cuanto a la utilidad en su futuro como docentes del método con el que se ha trabajado en clase la poesía, al 94,12% del estudiantado le pareció útil por cuanto que considera que le ha ayudado a explorar el significado emocional y cultural de los textos lo que le ha permitido tanto disfrutar de la literatura como conseguir herramientas para enseñar a otros a conectar con ella; porque fomenta la creatividad, la sensibilidad y el espíritu crítico así como ayuda a la reflexión.

Sobre si han descubierto algo sobre la poesía que les resultara interesante, las respuestas han sido: la estructura del soneto con su capacidad expresiva, la capacidad de la poesía para expresar y conectar con las emociones y para interpretar el mundo, los matices del lenguaje poético, la importancia de la entonación y las pausas para comprender un poema, las distintas normas que contiene el código poético, la vigencia de los temas y la universalidad de un poema.

Cuando se les repreguntó por poetas que conocieran, el registro se amplió notablemente y aparecieron nombres como Sor Juana Inés de la Cruz, José de Espronceda, Auxias March, Jordi de Sant Jordi, Shakespeare, Idea Vilariño, William Wordsworth, Robe Iniesta o Kutxi Romero que se unieron a los citados en la primera encuesta.

También se acrecentó el registro de los poemas que conocían y anotaron veintitrés poemas más que en la primera encuesta entre los que se cuentan el soneto de Góngora que comienza por “*Mientras por competir con tu cabello*”, varias rimas y sonetos de Bécquer, sonetos de Lorca, la *Canción del pirata* de Espronceda, varios poemas de Benedetti, de Neruda y de Antonio Machado, *Desert d’amics* y *Estramps* de Jordi de Sant Jordi, entre otros.

Y si tenemos en cuenta la calidad de los textos poéticos aportados por los discentes podemos observar su evolución ya que el 93,7% de ellos tuvo problemas para entender *La sátira filosófica* de Sor Juana Inés de la Cruz lo que les condujo a tener que repetir el trabajo hasta encontrar una canción que hubiera provocado ese poema. Sin embargo, al llegar al producto final estos problemas habían desaparecido y el 65,3% se decantó por la creación de una canción mientras que el 34,7% optó por la elaboración de un poema. Tanto en un caso como en el otro, se observó un cuidado especial por el uso de un lenguaje poético con la utilización de metáforas, comparaciones, metonimias e hipérboles así como paralelismos, anáforas y algún que otro hipérbaton. En cuanto a la estrofa escogida por quienes optaron por los poemas destaca el soneto, escogido en 9 ocasiones, seguido de los serventesios (5 ocasiones) y los cuartetos (4 ocasiones) y las redondillas (1 ocasión). El resto optó por verso libre. Quisiera en este punto destacar un poema escrito a la manera de Sor Juana Inés de la Cruz en redondillas de una gran calidad poética.

5. DISCUSIÓN

Según los informes sobre hábitos de lectura y compra de libros que anualmente publica la Federación de Gremios de Editores de España, los índices de lectores habituales de más de catorce años, en el año 2023, el 68,3% de la población española mayor de catorce años lee libros. De estos, un 64,1% lo hace por placer en su tiempo libre, mientras que un 21,3% lee por motivo de estudios o trabajo. Resulta esperanzador que la franja de edad que más lectores por placer tiene sea la de entre catorce y veinticuatro años con un 74% porque los estudiantes a quienes dirigimos nuestra propuesta, se encuentran en esta franja. Sin embargo, del 76,6% de lectores de literatura, un 92,3% lo es de novela o cuento, mientras que solo un 0,9% es lector de poesía, según esta fuente.

Podemos encontrar resultados similares en los estudios de Molina Villaseñor, 2006; Latorre, 2007; Millán, 2008. De todos ellos se desprende que el lector joven o adolescente es un lector de cuento o novela, es decir, de narrativa y que el consumo de poesía en este sector se limita, en una mayoría abrumadora, a los poemas que se trabajan en clase.

Sin embargo, si ampliamos la perspectiva como han hecho otros autores (Díaz Plaja Taboada, 2006; Jover, 2007 o Grupo Lazarillo, 2008) observaremos que, pese a no leer poesía, tanto jóvenes como adolescentes, conocen el género poético a través de la letra de las canciones que escuchan, si bien no relacionan el género con los poemas que se enseñan en clase de Lengua y Literatura. Lo cual no obsta para que, como apunta Llorens (2008) podamos percibir, como docentes, la existencia de una conciencia poética en los jóvenes y adolescentes que podemos utilizar para la comprensión y disfrute de la poesía en el aula.

Partiendo de estas premisas, elaboramos la encuesta previa realizada a nuestro alumnado (85 discentes repartidos en dos grupos), a fin de para tratar de establecer los conocimientos previos de los que partía, y que contaba con las siguientes preguntas:

1. ¿Te gusta la literatura?
2. ¿Te gusta la poesía?
3. ¿Lees poesía?

4. ¿Cuándo te compraste el último libro de poesía?
5. Cita poetas que conozcas.
6. Cita poemas que conozcas.
7. ¿Sobre qué temas te gustaría leer poesía?

Los resultados de la encuesta que respondió el alumnado vienen a confirmar, como podremos comprobar a lo largo de este trabajo, los datos aportados tanto por los estudios consultados como por los informes realizados por la Federación de Gremios de Editores de España.

Como hemos dicho anteriormente, al 68,42% de nuestros discentes no les gustaba la literatura, porque, según explicaban tenían que memorizar datos sobre los autores y sus épocas así como leer textos que no entendían o no les gustaban y de los que tenían que examinarse, después de haber memorizado lo que el docente les había explicado del texto, sin que a ellos les llegase a calar y porque debían realizar comentarios de texto de obras que tampoco acababan de entender. De hecho, resulta interesante la observación que realiza ese 30,41% de los discentes de este gran grupo que nombrábamos antes y que nos dicen que les gusta leer, pero no las lecturas obligatorias que les imponen en clase. Recordemos que al 31,73% de los discentes a quienes sí les gustaba la materia de literatura en Educación Secundaria y Bachillerato nos explican que fue gracias a sus profesores, quienes les transmitieron su pasión por la disciplina, lo que indica un gran reconocimiento a la labor docente.

A la pregunta de si les gustaba la poesía, un 59,32% responde que no y la explicación es porque no la entienden, mientras que un 27,12% responde afirmativamente y para un 13,56% les resulta indiferente. Resulta también curioso, que un 53,48% del alumnado a quien le gusta la poesía especifica que la prefieren recitada o cantada a leída por ellos mismos.

Respecto a si leen o no poesía, únicamente lo hace un 10,94% del alumnado, mientras que el 89,06% por cierto afirma no leerla, al menos nunca por placer. Lo que coincide con la respuesta a la pregunta siguiente que se refería a cuándo habían comprado el último libro de poesía. A esa pregunta, el 49,16% del alumnado responde que nunca y el 42,37% contesta que cuando había que comprar uno obligatoriamente

para trabajar en clase con él y este libro ha sido, mayoritariamente, El romancero gitano de Lorca. Y, efectivamente, coincide que tan solo el 8,47% del alumnado ha comprado alguna vez, porque el margen va entre uno y cinco años atrás, un libro de poemas y todos ellos coinciden en ser poetas contemporáneos que, a su vez, son cantantes.

A la pregunta sobre poetas que conocieran, las respuestas no sorprenden. Los citados corresponden al canon al que, con toda seguridad, han accedido desde las clases de literatura de la Educación Secundaria o del Bachillerato. Expondré a continuación quiénes son estos autores, por orden de más a menos citados, porque nos dan una idea clara de qué se imparte en las aulas:

Federico García Lorca es, con diferencia, el más citado. Le siguen, a gran distancia, Gustavo Adolfo Bécquer, Pablo Neruda y Antonio Machado. De manera más casual son citados Luis de Góngora y Francisco de Quevedo que suelen ir juntos; después, Miguel Hernández, Jorge Manrique, Gloria Fuertes (la única mujer de todo el listado) y Vicent Andrés Estellés (el único que escribe en lengua valenciana); y, de manera anecdótica, aparecen Rubén Darío, Rafael Alberti, Luis Cernuda, Jorge Luis Borges, Garcilaso de la Vega, Mario Benedetti, César Vallejo y Luis García Montero.

Hay que indicar que un 8,47% de los encuestados afirma no conocer a ningún poeta y que en los listados también aparecen algunos escritores del canon pero que no son conocidos como poetas como es el caso de Miguel de Cervantes, Joan Fuster (al que se le conoce más por sus ensayos) o Mercé Rodoreda. Incluso aparece citado alguien que no tiene que ver ni siquiera con el mundo de la literatura: Pablo Picasso.

Sobre los poemas que recuerdan, hay un 55,93% de discentes que no recuerda ningún poema. Y entre los poemas recordados, como era de esperar, los de Lorca se llevan la palma. Entre los poemas más populares de este autor citan: *Romance de la luna, luna*, *Romance sonámbulo*, *El lagarto está llorando* y *Soneto de la dulce queja*; de Antonio Machado, el poema que comienza *Caminante no hay camino...*; de Vicent Andrés Estellés, dos poemas: *Un entre tants* y *Els amants*; de Rubén Darío, *Sonatina (La princesa está triste...)*; De Pablo Neruda el *Poema*

n° 20; de Alberti, *Se equivocó la paloma*; de Miguel Hernández, *Las nanas de la cebolla* y de Gloria Fuertes, *Pienso mesa y digo silla*.

Y por último, a la pregunta por sus gustos en cuanto a temáticas. Ninguna sorpresa: el amor, ganó por una abrumadora mayoría. Pero también matizaron un poco y citaron por este orden el desamor, amores imposibles, prohibidos o no correspondidos, triángulos amorosos, traiciones o rupturas amorosas. Y, por supuesto, la muerte.

Que, del 31,73% del alumnado a quien sí le gusta la literatura, haya un 82,66% que reconoce haberse reconciliado con la materia a partir de cursar la asignatura de Literatura Universal, nos ha hecho fijarnos en la manera en que estos docentes han planteado su asignatura y, a través de las respuestas del alumnado, descubrimos que lo que más valora éste ha sido la pasión que les transmitía el profesorado y la manera de impartir las clases de las que destacan unas lecturas amenas e interesantes que podían comprender y que se trabajaban en clase de manera conjunta.

A partir de la lectura de sus respuestas y sus comentarios, podemos concluir, como Zaldívar Sansuán (2017), que uno de los problemas que impide el disfrute de la poesía es que se les ha enseñado a analizar y comentar un poema pero no a sentirlo y por eso, los discentes pretenden entender el poema como entienden un texto narrativo sin haber sentido la emoción estética, por tanto, no se sienten interpelados por el poeta, no se reconocen en el texto poético y este se convierte en una especie de jeroglífico que hay que comprender y resolver y, al no conseguirlo, sienten frustración y, por tanto, se alejan del género.

Y aquí es donde hemos de hacer la autocritica como docentes de la que hablábamos antes. A pesar de los cambios que ha habido tanto en cuanto a legislación educativa como en cuanto a renovaciones metodológicas, lo cierto es que algunos de nosotros seguimos presentando la literatura desde un punto de vista historicista o poniendo el foco en unos textos que deben ser analizados y comentados. Y es esta forma de proceder nuestra –que es también la de quienes nos precedieron– la que ha ido alejando progresivamente la literatura del interés del alumnado y de la sociedad en general.

En el caso de la poesía, que es la que nos ocupa, uno de los problemas más repetitivo entre los detectados a partir de las respuestas, es que no es

entendida. Pero nos ha llamado poderosamente la atención el hecho de que quienes afirman que les gusta, advierten que les gusta oírla, de hecho, algunos preguntaron si podían considerar las canciones como poemas. Y hemos comprobado que entienden mejor una canción que un poema, aun cuando el texto sea el mismo por tratarse de un poema musicalizado.

El resultado del análisis de todos estos datos, ha sido la propuesta didáctica que presentamos en esta ponencia. Dado que la implementada el año pasado para acercar el código poético al alumnado resultó exitosa, pensamos que sería interesante seguir por el mismo camino y, por esa razón, volvimos a ponerla en práctica para iniciar el acercamiento al código poético por parte del estudiantado y la ampliamos con la propuesta que presentaremos más adelante.

Para el diseño de la mencionada propuesta, nos hemos fijado en diferentes estudios sobre Didáctica de la Literatura, disciplina cuyo campo de acción e intervención es la solución de los problemas concretos que podemos encontrarnos en la enseñanza de la literatura, buscando, para ello, enfoques didácticos y orientaciones metodológicas que habrán de basarse en las tendencias más recientes de las teorías literarias.

A pesar de que en la actualidad, los enfoques teóricos de la literatura se están centrando en el lector u oyente y en su implicación en el fenómeno de la recepción del texto y la construcción de su intertextualidad, a partir de los resultados de nuestra encuesta hemos podido constatar que, en la actualidad, en las aulas de Secundaria y Bachillerato, parece seguir predominando un modelo historicista, memorístico y teórico para la enseñanza de la literatura en general y de la poesía en particular, desaprovechando así la potencialidad educativa que representa la poesía en la adolescencia.

Sin embargo, autores como Medina Rivilla y otros, (1984), Jean, (1996), Gómez Martín, (2002), Herrerías, (2003), Cantero García, (2009) y Moreno, (2012) promueven propuestas que fomentan tanto el trabajo activo individual como la vivencia de la experiencia poética, la vinculación de la poesía con la realidad, la participación en clase a través de la conversación literaria, el fomento del conocimiento emocional y la importancia del docente investigador, entre otros. Así como

apuestan también por el recitado de poemas, la reflexión sobre los mismos y su interpretación o la escritura creativa.

Nosotros estamos con Zaldívar Sansuán (2017) cuando dice que “el contenido temático de la poesía permite explorar el mundo interior del ser humano y desarrollar la conciencia emocional del adolescente” pero, además, a través de la poesía, se puede desarrollar la sensibilidad artística en adolescentes y jóvenes ya que los textos poéticos están pensados para conmover al lector al carecer de anécdota y centrarse en transmitir, a través de imágenes, la emoción del autor. Por esta razón consideramos que es absolutamente necesario revertir la idea que nuestro alumnado tiene de este género para que pueda, a su vez, desarrollar la sensibilidad artística de sus futuros discentes a la par que trabajar la educación emocional con material literario de calidad.

Consideramos, pues que la didáctica de la poesía debería pretender que los jóvenes y adolescentes alcancen la emoción estética con los textos poéticos para que puedan establecer un diálogo con las emociones que les transmiten de manera vivencial y no solo teórica y hacia esa pretensión nos encaminamos con la propuesta didáctica que presentaremos en este trabajo.

Para poder diseñarla nos hemos servido de la Literatura comparada, disciplina que, como ya sabemos, nos permite comparar, no solo textos literarios entre sí, sino también textos literarios con los producidos por otras modalidades artísticas.

Puesto que el alumnado es un consumidor de canciones, y dado que la poesía y la canción están tan próximas que a menudo se rozan o confluyen, razón por la cual los discentes no tienen claros los límites, nos propusimos tratar ambos textos por igual y exigir a las canciones los mismos requisitos de calidad que a los poemas, sobre todo el de la ausencia de anécdota que es lo que, a nuestro entender, le confiere universalidad a los textos poéticos. El primer objetivo fue tratar de acercar la poesía al alumnado a partir de las letras de las canciones.

Por otro lado, para tratar de romper con la premisa de que no entendían los textos poéticos, probamos con el recitado de un poema al comenzar cada clase para, luego, seguir con un pequeño comentario que conectara

la emoción que pretende transmitir el poeta con la emoción que han sentido al escuchar el poema. De esta manera pretendíamos buscar un medio que les permitiera comprender el mensaje a la par que entender que el objetivo del texto poético es conmover. Esta actividad, que venía realizándose desde el principio de curso, continuó mientras duró la propuesta didáctica que presentaremos a continuación y que fue implementada, como se ha dicho en dos de los grupos del segundo curso del grado en Maestros en Educación Infantil, en la materia denominada Formación literaria para maestros/as de Educación Infantil. La propuesta se compone de cinco partes:

PUESTA EN SITUACIÓN. Consistió en pasar al alumnado la encuesta que determinaba sus conocimientos previos y de la que hablamos más arriba. Tras haberla completado, pasamos al análisis conjunto de los resultados centrándonos en las razones que aportaron los discentes sobre los motivos que les llevaban a afirmar que no les gustaba este género literario. Además, se constató la valoración positiva que hacían del recitado de un poema al inicio de la clase. A continuación, pactamos con ellos que había que revertir la situación para poder transmitir a su futuro alumnado un interés que, si confiaban en la experiencia de los pocos a quienes sí les gustaba la poesía, les iba a poder ser beneficioso.

ACTIVIDADES EN EL AULA: “LOS VIAJES EN EL TIEMPO”. Durante las siguientes sesiones propusimos un juego al que llamamos “Los viajes en el tiempo” y que consistía en encontrar poemas o canciones de distintas épocas que estuvieran relacionados por la emoción que sus autores/as plasmaron en ellos. Así, el juego consistía en encontrar a estos “viajeros en el tiempo” que, supuestamente, habrían coincidido en algún momento y, después, al regresar cada uno a su momento histórico, habría escrito su experiencia en forma de poema o canción. Durante las primeras sesiones fue el profesorado quien presentó varios textos poéticos clásicos conectados con canciones que el alumnado conocía para ayudar a los discentes a superar la barrera del código poético y que estos perdieran el miedo a enfrentarse a textos de distintos niveles de dificultad, bien fuera por el uso de una lengua arcaica o de referencias culturales ya perdidas.

PRIMER PRODUCTO: EL VIAJE A 2024 DE SOR JUANA INÉS DE LA CRUZ. Una vez comprobada por el propio alumnado su capacidad para entender la conexión entre los textos así como haber superado su miedo a no ser capaz de sentir la emoción estética. Planteamos el juego a la inversa. Para ello, se recitó en clase un poema, *La sátira filosófica* de Sor Juana Inés de la Cruz, a la par que se proporcionaba el texto escrito para que el alumnado dispusiera de él en cualquier momento. Tras la lectura del poema, se dio paso al análisis de la emoción que el texto transmitía a los discentes y se les ayudó a su comprensión e interpretación. Posteriormente, se les propuso que descubrieran qué canción o canciones había escuchado la poeta durante su imaginario viaje al siglo XXI para que, al regresar, hubiese compuesto ese poema. Se les pidió así mismo que indagaran en la biografía de la autora para entender la importancia del texto en su contexto.

SEGUNDO PRODUCTO: EL ALUMNADO SE HA DE CONVERTIR EN GENERADOR DE CONTENIDO. Tras esta actividad, y explicándoles la necesidad de conocer poesía clásica para poderla enseñar y la necesidad de amarla para poder transmitir esa pasión, se les propuso otra actividad que consistía en buscar esas conexiones temporales, a esos “viajeros en el tiempo”, conectados por sus obras. Para ello se les pidió que formaran grupos y escogieran una de las temáticas que habían explicitado como aquellas sobre las que les interesaría leer. Una vez escogido el tema, el trabajo consistía en buscar un poema del canon literario en lengua castellana y una canción actual que estuviesen conectados, bien porque un texto contestase al otro o porque hablasen de la misma experiencia. Además, debían añadir una contextualización de ambas épocas y autores para poder entender mejor lo que les unía y salvar las diferencias.

PRODUCTO FINAL: EL ALUMNADO SE HA DE CONVERTIR EN POETA. Por último, como producto final, se pidió al alumnado que se convirtiese en creador para comprobar lo que había aprendido sobre el lenguaje poético. Para ello, debía escoger una canción actual y responder creando un poema “a la manera de” alguno de nuestros clásicos, a su elección o creando una canción con la misma música e igual cadencia, estrofas y rima que la canción escogida. La elección se justifica en

la necesidad de adaptar la prueba a la dificultad de componer un poema y las características particulares del alumnado.

Como puede deducirse de lo anteriormente expuesto, la metodología empleada en el aula fomenta el pensamiento crítico, la motivación y la cooperación grupal. Hemos utilizado un aprendizaje basado en la resolución de problemas al pedir a los discentes que se convirtieran en detectives para resolver lo que dimos en llamar “los casos de las parejas que viajaron en el tiempo”.

6. CONCLUSIONES

Si tenemos en cuenta la calidad de los productos presentados, tanto en cuanto a la comprensión de los textos que permite enlazarlos con otros, como en cuanto a la creación de sus propios poemas en los que se valoraba el uso de diferentes recursos estilísticos y de un lenguaje poético que respetase la métrica y la rima de los poemas clásicos o de las canciones escogidas podemos comprobar que la propuesta didáctica ha logrado cumplir con el objetivo que nos propusimos en cuanto a que el alumnado lograra convertirse en generador de contenido de cara a su formación como maestros/as, utilizando la poesía como instrumento para transmitir emociones, para conmover y para mover

Y de los resultados de la encuesta de autoevaluación puede inferirse que también se ha cumplido el primero de los objetivos puesto que se ha pasado del 13,56% de alumnado a quien le gustaba la poesía a un 88,24%. Pero no solo se ha logrado que los discentes revirtiesen el poco aprecio que sentían por este género al principio de la propuesta sino que, además, se ha incrementado notablemente el conocimiento que tenían de ella, tanto en cuanto a figuras estilísticas, métrica y rima como a lenguaje poético, símbolos y contexto creativo.

Por tanto, consideramos que esta propuesta didáctica puede resultar interesante para acercar la poesía a los alumnos de los grados en Maestros de Educación Infantil y en Maestros de Educación Primaria pero también creemos que sería oportuno extenderla al Máster del Profesorado de Secundaria para que ayudase a los discentes a comprender cómo conectar con su futuro alumnado.

8. REFERENCIAS

- Acosta Gómez, L. (1989). *El lector y la obra*. Gredos.
- Bisquerra, R. y Pérez Escoda, N. (2007). Las competencias emocionales. *UNED Educación XXI*, 10, 61-82.
- Bisquerra, R., Pérez González, J. C., y García Navarro, E. (2015). *Inteligencia emocional en educación*. Síntesis.
- Díaz-Plaja Taboada, A. (2002). El lector de secundaria. *Aspectos Didácticos de Lengua y Literatura*, 12, 171-195.
- Federación de gremios de editores de España. (2023). Informe de resultados. Hábitos de lectura y compra de libros en España. 2023.
- Gil Flores, J. (2011). Hábitos lectores y competencias básicas en el alumnado de educación secundaria obligatoria. *UNED Educación XXI*, 14 (1), 117-134.
- Gómez Martín, F. (2002). *Didáctica de la poesía en la educación secundaria*. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.
- Jean, G. (1996). La poesía en la escuela. Hacia una escuela de la poesía. Ediciones de la Torre.
- Jover, G. (2007). Un mundo por leer. Educación, adolescentes y literatura. Octaedro.
- Latorre Zacarés, V. (2007). Hábitos de lectura y competencia literaria al final de la E.S.O. *OCNOS*, 3, 55-76.
- Lazarillo, Grupo (2006). La caracterización del lector adolescente: una aproximación desde la objetividad y desde la subjetividad. *OCNOS*, 2, 93-103.
- Llorens García, R. (2008). La conciencia poética del lector adolescente, clave para la formación lectora. *TABANQUE Revista Pedagógica*, 21, 11-24.
- López Herrerías, J. Á. (2003). *Poesía y educación*. Herder.
- Martínez Fernández, J. E. (1997). Los actuales enfoques teórico-críticos de la literatura, en Serrano, J. y Martínez Fernández, J. E. (coords.), *Didáctica de la lengua y la literatura*. Oikos-Tau (pp. 61-84).
- Medina Rivilla, A., Escobar Ruescas, J., y Oliver Forner, F. (1984). *Didáctica de la poesía. Antología poético-temática de autores españoles*. Edilibro.
- Mendoza, A., coord.. (1998). *Conceptos clave en didáctica de la lengua y la literatura*. Sociedad Española de Didáctica de la Lengua y la Literatura, ICE Universitat de Barcelona, Horsori.

- Observatorio de la Lectura y el Libro (2016). *Informe El sector del libro en España*, Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.
- Pozuelo Yvancos, J. M. (2003). *Teoría del lenguaje literario*. Cátedra.
- Sanjuán Álvarez, M. (2013). *La dimensión emocional en la educación literaria*. Prensas de la Universidad de Zaragoza.
- Zaldívar Sansuán, R. (2017). Las actitudes de los adolescentes hacia la poesía, su didáctica y la educación emocional en la ESO. *Didáctica. Lengua y literatura*, 29, 2017, 259-277.

LAS REDES SOCIALES COMO HERRAMIENTAS EDUCATIVAS: INSTAGRAM Y WHATSAPP

VANESA JIMÉNEZ SARZA

MARÍA JESÚS BENZO IGLESIAS

MARÍA DE LOS ÁNGELES VALVERDE MARTÍNEZ

REMEDIOS LÓPEZ LIRIA

Centro de Investigación en Salud (CEINSA-UAL)
Departamento de Enfermería, Fisioterapia y Medicina
Universidad de Almería

1. INTRODUCCIÓN

Las tecnologías de la información y la comunicación han dado lugar a nuevas formas de relacionarse, así como a otros modos de acceder al conocimiento y de concebir la formación. Aunque pudiese parecer imposible, trabajamos sin salir de casa, compramos sin ir a la tienda y/o estudiamos sin ir a clase, todo esto con solo pulsar unas teclas. Es aquí donde radica el concepto de virtualidad que hace referencia a una nueva forma de relación sin compartir espacio-tiempo. Las herramientas digitales son imprescindibles hoy en día, este nuevo paradigma ha abierto otros caminos y perspectivas en el ámbito educativo, modificando el proceso de enseñanza-aprendizaje tradicional (Castañeda, 2010; Molina-Torres et al., 2022; Valverde-Martínez et al., 2023).

Las redes sociales se basan en “el intercambio interactivo y dinámico de distinta información entre diferentes personas, grupos o instituciones” (Muñoz-Prieto et al., 2013, p. 96). Es innegable el impacto que están teniendo estas tecnologías en la actualidad. El estudiantado hace uso diariamente de las redes sociales, y por eso no se pueden ignorar estas herramientas digitales y la infinidad de posibilidades educativas que ofrecen. Pero, ¿se está exprimiendo todo su potencial? es evidente que las redes sociales son un territorio aún sin explotar en educación, pero dadas sus características, constituyen recursos poderosos e

idóneos para ser utilizados en la enseñanza. El objetivo de este nuevo escenario sería no solo lograr que los docentes conozcan sus virtudes, sino que también utilicen adecuadamente estas estrategias didácticas, ya que, además de enseñar los contenidos curriculares, el profesorado desempeña un papel esencial en el aula motivando el interés del discente, fomentando su participación activa y la cohesión del grupo (Castañeda, 2010; López-Liria et al., 2021).

Por lo tanto, un verdadero reto será conseguir despertar el interés de las instituciones educativas y de los docentes, para que integren las redes sociales de forma adecuada y las consideren herramientas básicas de la enseñanza del presente.

1.1. CONCEPTO DE RED SOCIAL

Una red social, según Ormart y Navés (2014) “es una estructura compuesta por un conjunto de actores que están conectados por lazos interpersonales, que se pueden interpretar como relaciones de amistad, parentesco o aprendizaje, entre otros” (p. 175).

O como cita Vázquez-Martínez y Cabero-Almenara (2015): una red social es “un sitio en la red cuya finalidad es permitir a los usuarios relacionarse, comunicarse, compartir contenido y crear comunidades” (p. 255).

Asimismo, existe una gran variedad de redes sociales, dependiendo de su función, de su estructura, del grado de libertad y su temática. Y todas ellas poseen unas características similares: tablón o muro donde se comparte contenido (imágenes, vídeos, etc.), comentarios, mensajes privados, chat, que pueden ser utilizados por el profesorado para transmitir los contenidos académicos al estudiante.

Con *Instagram* existe consenso y se considera sin lugar a dudas una red social, pero *WhatsApp* es un caso especial, ya que se define como una aplicación de mensajería instantánea. Sin embargo, tiene una función que permite subir fotos y vídeos de cualquier momento, con los cuales los contactos pueden interactuar: los “estados”. Este cambio sitúa a *WhatsApp* a la altura de otras redes sociales, quizá más privada (Ovies-Gage, 2017).

1.2. APLICACIONES DE LAS REDES SOCIALES

Camacho (2010) apunta dos condiciones que son necesarias para asegurar que las redes sociales se utilicen de forma correcta. En primer lugar, disponer de una tecnología adecuada y de unos recursos que alcancen los objetivos de los docentes. En segundo lugar, es imprescindible ofrecer cursos formativos al profesorado con el fin de que estos utilicen apropiadamente la tecnología.

A continuación, se detallan las distintas aplicaciones que tienen las redes sociales, según Vázquez-Martínez y Cabero-Almenara (2015):

- Aprendizaje con redes sociales en contextos formales de formación. Con este aprendizaje se crean ambientes abiertos y flexibles, favoreciendo un modelo educativo interactivo y activo. Su uso hace que los roles tradicionales de enseñanza se modifiquen. Así, el estudiante como receptor pasivo y reproductor memorístico de la información pasará a ser activo en su formación, «participando y aportando elementos, materiales y reflexiones, para la construcción del conocimiento de forma colaborativa, y evaluando de manera crítica las aportaciones que vayan realizando el resto de participantes» (Vázquez-Martínez & Cabero-Almenara, 2015, p. 259). Las redes sociales se encuentran relacionadas directamente con las nuevas metodologías activas y participativas (Barajas-Meneses & Álvarez-Morán, 2013; Vázquez-Martínez et al., 2012) y especialmente con el trabajo colaborativo, entendido como el intercambio y desarrollo de conocimiento por parte de grupos reducidos de iguales, orientados a la consecución de idénticos fines académicos (Espuny et al., 2011; Rocamora-Pérez et al., 2021).
- Como recurso de sustitución de las plataformas de teleformación en la formación virtual.
- Hoy se considera que el conocimiento adquirido en los contextos no formales e informales es mayor que el que se adquiere por la vía formal, como se ejemplifica con los contextos de formación de Conner (2013).

- Esta transformación de los entornos de formación lleva a señalar que en la actualidad el espacio del proceso de enseñanza-aprendizaje no es el aula, sino la red; y que, por tanto, los entornos de aprendizaje han dejado de ser únicamente los entornos físicos. [...] No se debe olvidar que una de las ideas que se está movilizandando últimamente para justificar el aprendizaje que se genera en las redes sociales, es la referida a la inteligencia colectiva, en el sentido de cómo los sujetos en su interacción y organización van aportando esfuerzos cognitivos, para producir efectos y dinámicas de alta calidad para la construcción del conocimiento (Reig, 2012). Inteligencia que no es el mero resultado de las contribuciones individuales, sino de las reflexiones y metarreflexiones que son generadas por el grupo, respecto a los contenidos e información aportada y tratada (Vázquez-Martínez & Cabero-Almenara, 2015, p. 262).
- Alfabetización digital respecto a las redes sociales. Supone dominar el manejo técnico de diferentes tecnologías, poseer un conjunto de conocimientos y habilidades específicas que le permitan seleccionar, buscar, analizar, comprender y recrear la cantidad de información a la que se accede a través de las nuevas tecnologías; desarrollar valores y actitudes hacia la tecnología de modo que no se caiga ni en un posicionamiento tecnofóbico ni en una actitud acrítica y sumisa de las mismas; y utilizar las tecnologías en su vida cotidiana no solo como recurso de ocio y consumo, sino también como instrumentos para la expresión, la comunicación (Cabero-Almenara et al., 2012) y el aprendizaje (Vázquez-Martínez & Cabero-Almenara, 2015, p. 263).

1.3. VENTAJAS EDUCATIVAS DE LAS REDES SOCIALES

Abuín-Vences (2009) destaca que las redes sociales no solo comparten conocimientos, sino también experiencias; a través de ellas los docentes pueden enseñar al alumnado a buscar información por sí mismos; y se fomenta el trabajo cooperativo entre ellos (Abuín-Vences, 2009; Roca-mora-Pérez et al., 2022).

De Haro (2009) señala que minimizan la necesidad de formación porque todos usan el mismo recurso. Favorecen la comunicación de manera bidireccional, pues el profesorado y el alumnado se encuentran en el mismo espacio. Y poseen un carácter generalista que posibilita el uso universal de las mismas.

Sin embargo, desde una perspectiva más general, siguiendo las aportaciones de otros autores, se pueden señalar las siguientes ventajas:

1. Las redes sociales crean un entorno tecnológico de recursos multimedia, como vídeos, podcast, enlaces web, etc. Esta información se adecuará a cualquier tipo de habilidad cognitiva del estudiante facilitando su asimilación (Vázquez-Martínez & Cabero-Almenara, 2015).
2. Forman entornos motivadores y facilitan la socialización, tanto entre los compañeros como con el profesorado (Boschman & Groen, 2006; Brazuelo-Grund & Gallego-Gil, 2011; Cabero-Almenara & Marín-Díaz, 2014; Cachia, 2008; Gómez et al., 2012; Vázquez-Martínez & Cabero-Almenara, 2015).
3. Constituyen un multientorno de comunicación, ya que el alumnado puede comunicarse en el gran grupo, o en subgrupos creados por el profesorado, centrándose en tareas de aprendizaje específicas (Koper, 2009).
4. Aportan una flexibilidad espacio-temporal lo que ahorra esfuerzo en la distribución y gestión masiva de información (Roig-Vila, 2012).
5. Al ser entornos dinámicos e interactivos favorecen el intercambio rápido de información. En algunas de las redes, el número de caracteres es limitado lo que promueve la participación y que se construya una inteligencia colectiva (Brazuelo-Grund & Gallego-Gil, 2011; Gómez et al., 2012; Vázquez-Martínez & Cabero-Almenara, 2015).

6. Fomentan el autoaprendizaje, así como el aprendizaje colaborativo, ya que se retroalimentan del trabajo en equipo. Esto desarrolla la autonomía y la responsabilidad, promueve la cooperación y la colaboración, cohesionando al grupo (Gómez et al., 2012; Vázquez-Martínez & Cabero-Almenara, 2015).
7. Ofrecen información adicional al docente a través del perfil del estudiante, lo que contribuye a afianzar su relación (Roig-Vila, 2012).
8. Provocan que el alumnado se convierta en actor activo de su aprendizaje (Vázquez-Martínez & Cabero-Almenara, 2015).
9. Permiten revisar las aportaciones y comentarios de los participantes, favoreciendo el aprendizaje continuo y progresivo. El docente debe desempeñar la función de mediador del conocimiento (Vázquez-Martínez & Cabero-Almenara, 2015).
10. Propicia la generación de contenidos propios para la asimilación de conocimiento (Gómez et al., 2012; Vázquez-Martínez & Cabero-Almenara, 2015).

2. OBJETIVO

Describir el desarrollo de distintas actividades educativas para incrementar la motivación en el aprendizaje de la lengua castellana y literatura, a través de las dos redes sociales más utilizadas por los jóvenes hoy día (*Instagram* y *WhatsApp*).

3. METODOLOGÍA

Esta propuesta de innovación docente está dirigida a alumnado de dieciséis años en adelante, buscando un uso responsable de estas aplicaciones, según el marco legal y los expertos. El proceso de enseñanza-aprendizaje de la materia lengua castellana y literatura debe realizarse mediante metodologías activas que generen la participación activa, significativa y creativa del alumnado.

Se demuestra la versatilidad de las redes sociales y se han propuesto cuatro posibles actividades que se pueden realizar con la ayuda de *Instagram* y *WhatsApp*. Todo ello, en base a unos objetivos y contenidos de la materia, de modo que quede justificado su uso en el aula, demostrándose que además es posible evaluar las actividades.

Pero para ello, no solo la experiencia y la creatividad son determinantes, sino también la formación y cualificación del docente abordando las redes desde un enfoque didáctico y seguro. Esta metodología trata de incentivar al alumnado acercándole a lo que ya conocen, creando un ambiente agradable para los contenidos que son nuevos.

Se desea motivar a los estudiantes a través de esta vía lúdica y con la utilización de una herramienta digital novedosa. Además, el aula se encontrará siempre abierta y disponible virtualmente: “permite estar presente en todo momento cuando se quiera realizar una consulta, aportar o desarrollar una idea, en conjunto con los compañeros y docentes” (Maier, 2011, s/p). Este espacio virtual se debe considerar una modalidad de trabajo complementaria a la presencial.

El profesorado puede adaptar las actividades según las necesidades del estudiante, así como hacer un seguimiento de sus progresos y dificultades, y una evaluación a través de rúbricas. El uso de las nuevas tecnologías en la educación se ha convertido en un objetivo académico, como sucede con la competencia digital.

3.1. CONSIDERACIONES ÉTICAS Y LEGISLATIVAS

Para contextualizar esta propuesta, es necesario tener en cuenta la legislación. En España, el acceso a plataformas virtuales está regulado en el art. 13 del Real Decreto 1720/2007, de 21 de diciembre (*BOE-A-2008-979*, 2008), por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo de la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de protección de datos de carácter personal, que establece que «podrá procederse al tratamiento de los datos de los mayores de catorce años con su consentimiento, salvo en aquellos casos en los que la Ley exija para su prestación la asistencia de los titulares de la patria potestad o tutela. En el caso de los menores de catorce años se requerirá el consentimiento de los padres o tutores».

Por consiguiente, no es legal el uso de las redes sociales por menores de catorce años y está prohibido que se registren, como aparece reflejado en los términos y condiciones de uso en *Instagram*, sin el consentimiento previo de sus tutores legales.

Sin embargo, *WhatsApp* establece que «si resides en un país del Espacio Económico Europeo (incluida la Unión Europea) o en cualquier otro país o territorio que forme parte de él (denominados en conjunto Región Europea), debes tener al menos 13 años de edad (o más, si así lo requiere la legislación del país) para registrarse y utilizar *WhatsApp*».

Por otro lado, según la opinión de Gabriela Paoli, psicóloga experta en salud digital y adicciones tecnológicas quien crea “Des-conecta Box”, las familias deberían preguntarse: ¿está preparado mi hijo/a para tener un teléfono móvil? Y tener en cuenta las características del adolescente (responsable, cuidadoso, etc.), así como las del entorno (no tiene problemas, le va bien en el instituto, etc.) para verificar que está preparado para tener teléfono y que es el momento adecuado. Aun así, establece los dieciséis años como la edad mínima recomendable para poseer un móvil.

Por todo ello, si se tiene en cuenta la legislación y la recomendación de los expertos, las actividades propuestas estarán destinadas a alumnado a partir de cuarto curso de Educación Secundaria Obligatoria y de Bachillerato.

4. RESULTADOS

Se proponen varias actividades didácticas aprovechando las posibilidades de *Instagram* y *WhatsApp*, para alcanzar los siguientes objetivos en lengua castellana y literatura:

- Comprender discursos escritos en los diversos contextos de la actividad social y cultural.
- Utilizar la lengua eficazmente en la actividad escolar para buscar, seleccionar y procesar información y para redactar textos propios del ámbito académico.

- Utilizar con progresiva autonomía y espíritu crítico los medios de comunicación social y las tecnologías de la información para obtener, interpretar y valorar informaciones de diversos tipos y opiniones diferentes.
- Hacer de la lectura fuente de placer, de enriquecimiento personal y de conocimiento del mundo; que les permita el desarrollo de sus propios gustos e intereses literarios y su autonomía lectora.
- Comprender textos literarios utilizando conocimientos básicos sobre las convenciones de cada género, los temas y motivos de la tradición literaria y los recursos estilísticos.
- Aproximarse al conocimiento de muestras relevantes del patrimonio literario y valorarlo como un modo de simbolizar la experiencia individual y colectiva en diferentes contextos histórico-culturales.

Los contenidos que se tratarán serán los siguientes:

Bloque 1. Comunicación oral: escuchar y hablar.

- Actitud de cooperación y de respeto en situaciones de aprendizaje compartido.

Bloque 2. Comunicación escrita: leer y escribir.

- Lectura, comprensión, interpretación y valoración de textos escritos del ámbito académico.
- Utilización progresivamente autónoma de los diccionarios, las bibliotecas y de las tecnologías de la información y la comunicación como fuente de obtención de información.
- Conocimiento y uso de las técnicas y estrategias para la producción de textos escritos en función del tipo de texto: planificación, obtención de datos, organización de la información, redacción y revisión.

- Escritura de textos relacionados con el ámbito académico, usando un registro adecuado, organizando las ideas con claridad, enlazando enunciados en secuencias lineales cohesionadas y respetando las normas gramaticales y ortográficas.
- Interés creciente por la composición escrita como fuente de información y aprendizaje; como forma de comunicar emociones, sentimientos, ideas y opiniones evitando un uso sexista y discriminatorio del lenguaje.

Bloque 3. Conocimiento de la lengua.

- Manejo de diccionarios y otras fuentes de consulta en papel y formato digital sobre la normativa y el uso no normativo de las palabras e interpretación de las informaciones lingüísticas que proporcionan los diccionarios de la lengua: gramaticales, semánticas, registro y uso.
- Conocimiento, uso y valoración de las normas ortográficas y gramaticales reconociendo su valor social y la necesidad de ceñirse a ellas en la escritura para obtener una comunicación eficiente.

Bloque 4. Educación literaria.

- Introducción a la literatura a través de los textos.
- Aproximación a las obras más representativas de la literatura española del siglo XVIII a nuestros días, a través de la lectura y explicación de fragmentos significativos y, en su caso, obras completas.

4.1. ACTIVIDAD 1: «EN EL SIGLO XX» (ADAPTADA DE LA PUBLICACIÓN CRISTIAN OLIVÉ (2020))

Para acceder a la literatura del siglo XX, es decir, autores, obras, así como el contexto social, político y cultural, se propone la siguiente actividad con la ayuda de *Instagram*. Se asignará un escritor/a a cada alumno/a. Este deberá crearse un perfil privado en la red social, para que exista una comunicación exclusiva entre los miembros de la clase. Se le

facilitará información sobre el autor para empezar su investigación y elegirá un nombre en las redes que será su apodo de usuario. Podrán bien utilizar el del propio autor, o ser originales e inventarse uno relacionado. Ejemplos de la práctica desarrollada con el alumnado: “mevuelvolorca” (Federico García Lorca), “machadoporti” (Antonio Machado), “elgallegocamilo” (Camilo José Cela), “juanra_jimenez_” (Juan Ramón Jiménez), “lagranalmudena7” (Almudena Grandes) o “carmenlasalmantina” (Carmen Martín Gaité), entre otros.

Una vez escogido el nombre, deberán completar el perfil: primero rellenando el apartado de la biografía con una fotografía y con los datos más importantes: lugar y fecha de nacimiento (y fallecimiento, si fuera el caso), el tipo de escritor (poeta, novelista, dramaturgo, crítico, ensayista, etc.), matrimonio/s e hijo/s si los hubiera, estudios y, por último, la generación o movimiento literario (Novecentismo o Generación del 14, Vanguardias, Generación del 27, Las Sinsombrero, etc.).

Posteriormente, el alumnado deberá subir cinco publicaciones y cinco historias, guardándolas en la categoría de “destacados” para conservarlas y poder acceder a ellas. El contenido de la publicación será referente a las obras más importantes del autor asignado; la fotografía deberá ser la portada de la obra o el texto (un fragmento, unos versos, una estrofa, un poema, etc.); y el pie de foto se corresponderá con un comentario del alumno/a escrito en primera persona, como si fuera el autor en ese mismo momento. Por ejemplo, se podría señalar el año de publicación de la obra, realizar una sinopsis o indicar la etapa literaria en la que se escribió.

Las historias deberán reflejar el contexto social, político y cultural en el que vivió el autor. Por ejemplo, estallido de la guerra, premios o reconocimientos, viajes, etc.

La actividad está pensada para que se realice de forma simultánea a las clases presenciales dedicadas a la literatura del siglo XX, que serían unas veinte sesiones aproximadamente. Así poco a poco, se irán estudiando los autores, recopilando información de forma amena y divertida. Al finalizar las clases, conservarán los perfiles que les ofrecerán un panorama literario muy visual de dicho siglo.

El instrumento de evaluación será la rúbrica (véase la Tabla 1). Igualmente, el profesor podría hacer un seguimiento de los perfiles, bien uniéndose a la actividad y creando un perfil de un escritor, o como docente, orientando a los alumnos. Además, aunque la actividad está enfocada al bloque 4 sobre educación literaria, se podrán dejar comentarios en las publicaciones o reaccionar a las historias con las correcciones ortográficas y/o gramaticales que sean necesarias.

TABLA 1. *Rúbrica de la actividad 1*

CRITERIOS	INSUFICIENTE 0	INCOMPLETO 3	REGULAR 5	BIEN 7-8	EXCELENTE 9-10
FUENTES DE CONSULTA	No se ha utilizado ninguna fuente.	No se ha consultado ninguna fuente, salvo el libro de clase.	Se ha consultado el libro de clase y la fuente dada.	Se ha consultado el libro de clase, la fuente dada y alguna más externa.	Se ha consultado el libro de clase, la fuente dada y varias externas.
CONTENIDO	No se ha creado contenido alguno.	Ha completado solo los datos del perfil.	Ha completado los datos del perfil y algunas publicaciones e historias copiando la información.	Ha completado los datos del perfil y ha subido publicaciones e historias con ayuda de los recursos.	Ha completado los datos del perfil y ha subido todas las publicaciones e historias contrastando información y reescribiéndola.
PUBLICACIONES	No ha subido publicaciones	Ha subido una o dos publicaciones.	Ha subido tres publicaciones.	Ha subido cuatro publicaciones.	Ha subido cinco o incluso más publicaciones.
HISTORIAS	No ha subido historias	Ha subido una o dos historias.	Ha subido tres historias.	Ha subido cuatro historias.	Ha subido cinco o incluso más historias.
FORMA	No ha escrito nada.	El texto es muy breve y no se entiende.	El texto tiene muchas faltas ortográficas y/o gramaticales y cuesta entenderlo.	El texto tiene algunas faltas ortográficas y/o gramaticales, pero se entiende.	El texto no tiene faltas ortográficas y/o gramaticales y se entiende perfectamente.
ASIMILAR Y PROFUNDIZAR	No ha hecho nada.	No se nota ningún manejo ni comprensión de la información sobre el escritor, sus obras y/o su contexto.	Se nota algo de manejo en la información sobre el escritor, sus obras y/o su contexto.	Se nota manejo en la información sobre el escritor, sus obras y/o su contexto.	Se nota un excelente manejo de la información y comprensión sobre el escritor, sus obras y/o su contexto, y lo transmite con originalidad.

Fuente: elaboración propia

4.2. ACTIVIDAD 2: «INFLUENCER DE LAS LETRAS»

La idea de que los adolescentes se acostumbren a ver las palabras mal escritas tanto en el ámbito informal, como en las redes sociales y que no se preocupen por su escritura, es inquietante. Ante esta preocupación y/o responsabilidad por parte de los docentes, surge esta actividad donde se pedirá a los alumnos que utilicen sus teléfonos móviles y se creen un perfil en *Instagram* (si no lo tienen), como usuario pongan su nombre o iniciales (ante todo, algo corto y sencillo).

A continuación, cada alumno compartirá su nombre de usuario para que todos comiencen a seguirse. De manera que, si la clase está compuesta por treinta alumnos, todos deberán tener veintinueve seguidores.

El docente escribirá en la pizarra el tema ortográfico en cuestión que se quiera tratar, por ejemplo: las distintas formas de “porqué”, “porque”, “por qué” y “por que”. Entonces, se pedirá a los alumnos que escriban, en este caso, cuatro oraciones, una para cada tipo.

Es decir, se les pide que suban una publicación con una foto y una oración que la acompañe. Después, cada estudiante de forma independiente deberá acceder al resto de perfiles, leer las publicaciones y darle a “me gusta” si piensa que las oraciones están bien redactadas o darle a “dejar de seguir” si cree que hay algún error.

Cuando todos hayan finalizado, se corregirán las oraciones para que cada uno conozca los errores que ha cometido. Y finalmente, se averiguará quien ha mantenido mayor número de seguidores, ya que eso significaría que su mensaje estaba bien escrito y se convertirá en el mayor *influencer* de las letras. Lo ideal sería que se le otorgase alguna recompensa académica (un positivo, medio punto, etc.).

Esta actividad se puede realizar en una o dos sesiones y se pueden hacer las rondas que sean necesarias o repetir el ejercicio con otra cuestión ortográfica.

Con esta actividad, se resuelven dudas ortográficas del alumnado, se consigue que recapaciten sobre la escritura y se esfuercen en cuidarla tanto en contextos formales como en informales, pues están proyectando una imagen de sí mismos al mundo. Es una forma de que

entiendan la diferencia entre escribir, por ejemplo: “no tenga piedad” por “no, tenga piedad”. Es un ejercicio que se puede hacer sobre cualquier cuestión ortográfica: acentuación, palabras juntas o separadas (aparte / a parte, apenas / a penas, etc.), mayúsculas, las formas *ahí*, *hay* y *ay*, verbos, signos de puntuación, etc. Y también se puede evaluar al alumnado objetivamente a través de rúbricas (véase Tabla 2).

TABLA 2. Rúbrica de la actividad 2.

CRITERIOS	INSUFICIENTE 0	SUFICIENTE 5	EXCELENTE 10
CUESTIÓN ORTOGRÁFICA	Ha cometido muchos errores ortográficos.	Ha cometido algún error ortográfico.	No ha cometido ningún error ortográfico.
CUESTIÓN TIPOGRÁFICA	Ha cometido muchos errores tipográficos.	Ha cometido algún error tipográfico.	No ha cometido ningún error tipográfico.
USO DEL DICCIONARIO	No ha utilizado el diccionario para resolver sus dudas.	Ha consultado alguna duda en el diccionario y ha podido resolverla.	No ha tenido dudas o las que ha tenido las ha resuelto todas con la ayuda del diccionario.
CORRECCIÓN	No ha sido capaz de reconocer ningún error en las oraciones de sus compañeros.	Ha sido capaz de reconocer algunos errores en las oraciones de sus compañeros.	Ha sido capaz de reconocer todos los errores cometidos en las oraciones de sus compañeros.

Fuente: elaboración propia

4.3. ACTIVIDAD 3: «A LA CARTA» (ADAPTADA DE ZAIDA LÓPEZ ALBEROLA (2021)

Con el fin de que los alumnos de cuarto curso no se queden con un batiburrillo de figuras literarias, sino que consigan asimilarlas y alcanzar un aprendizaje significativo, se plantea esta actividad.

Se asignará una figura literaria (metáfora, hipérbole, comparación, sinestesia, etc.) a cada alumno/a. Se crean un perfil en *Instagram* con el nombre de usuario que deseen (nombre propio, sus iniciales o un nombre en relación con la figura retórica) y elaborarán un menú con tres platos: entrante, plato principal y postre.

Este enfoque gastronómico es una forma de ilustrar la función que las figuras literarias poseen en un texto, dotándolo de expresividad o belleza con el fin de emocionar o sugerir sentimientos. Así pues, el alumnado

deberá poner en marcha su creatividad e inventarse unos nombres gastronómicos con los que presentar sus platos sobre figuras literarias. De esta forma, partirán de lo que conocen hacia nuevos conocimientos. Por ejemplo, la primera publicación que presente al entrante y con un nombre gastronómico puede ser: “Cóctel de sinestesia caramelizada”. Y el ejemplo de sinestesia común: “Te como con la mirada”.

La segunda publicación será el plato principal. Esta vez el estudiante debe buscar ejemplos de su figura retórica en la literatura. Aquí tenemos otro ejemplo: “Tartar de colores con espárragos a la sinestesia”. Y el ejemplo de sinestesia en unos versos de Juan Ramón Jiménez:

¡Infancia! ¡Campo verde, campanario, palmera,

Mirador de colores: sol, vaga mariposa

Que colgabas a la tarde de primavera,

En el cénit azul, una caricia rosa!

Por último, el postre debe ser un ejemplo propio de la figura en cuestión para afianzar el concepto. Un ejemplo de la publicación del postre y su correspondiente original nombre gastronómico sería: “Corazón crujiente a la sal, con salsa de sinestesia”.

Y un ejemplo inventado de sinestesia: “Tus palabras eran ásperas y amargas”.

Una vez que el alumnado tenga sus menús acabados se realizarán unas exposiciones orales para que cada uno explique al resto de sus compañeros su figura literaria.

Esta actividad está pensada para que la creación del menú se realice en casa y se dedique una sesión para las exposiciones orales en clase o se necesitarían dos sesiones: una para la creación del menú y otra para las exposiciones. Se puede ver la evaluación de la actividad en la Tabla 3.

TABLA 3. Rúbrica de la actividad 3.

CRITERIOS	INSUFICIENTE 0	SUFICIENTE 5	EXCELENTE 10
EXPRESIÓN ORAL	No ha sabido realizar una exposición adecuada a la situación, coherente y cohesionada.	Ha sabido adecuarse a la situación, aunque con algunas dificultades de coherencia y cohesión.	Ha sabido realizar una exposición adecuada a la situación, coherente y cohesionada.
COMPRENSIÓN	No ha llegado a comprender la figura literaria en cuestión, ya que no ha sabido poner un ejemplo ni buscar uno literario y mucho menos escribir uno propio.	Ha llegado a comprender un poco la figura literaria en cuestión, ya que ha sabido poner un ejemplo y buscar uno literario, pero no inventarse uno.	Ha llegado a comprender totalmente la figura literaria en cuestión, ya que ha sabido poner un ejemplo, buscar uno literario e inventarse otro.
CREATIVIDAD	No ha sido original en las creaciones de su menú.	Ha sido algo creativo con las creaciones de su menú.	Ha sido muy creativo en todas las creaciones de su menú.

Fuente: elaboración propia

4.4. ACTIVIDAD 4: «EMOJI LITERARIO»

Esta actividad se puede realizar al final del trimestre o del curso, ya que se trata de hacer un repaso de los autores de la literatura castellana y sus obras. Se abarcarán los autores y obras vistos hasta el momento, por ejemplo, por épocas (Edad Media, Renacimiento, etc.) para comprobar qué saben los estudiantes. Es una buena forma de conseguir una recapitulación y de que trabajen en equipo.

En primer lugar, se dividiría la clase en seis grupos aproximadamente de cinco personas cada uno. Se crearía un grupo de *WhatsApp* entre el docente y un portavoz de cada grupo. Se proyecta la versión web en la pizarra y cada grupo tiene su teléfono móvil con el que poder participar. Finalmente, se explican las reglas al alumnado:

Habría tres categorías como pista: autor, título y argumento de la obra.

El docente enviará un *WhatsApp* con una serie de emojis describiendo la vida de un escritor, el título o el argumento de una obra (véase un par de ejemplos en las figuras 1 y 2).

FIGURA 1. Ejemplo de la actividad 4. Título de obras literarias con Emojis.



1. *Fuente Ovejuna* (Lope de Vega); 2. *La colmena* (Camilo José Cela); 3. *El sí de las niñas* (Leandro Fernández de Moratín); 4. *La canción del pirata* (José de Espronceda).
Fuente: la RAE en el Día Mundial del Emoji subió este reto a su cuenta de *Instagram*:
<https://tinyurl.com/34kpz84u>

FIGURA 2. Ejemplo de la actividad 4. Argumento de “La Celestina” con Emojis.



Fuente: la RAE en el Día Mundial del Emoji subió este reto a su cuenta de *Instagram*:
<https://tinyurl.com/34kpz84u>

Los grupos tendrían que adivinar de qué autor u obra se trata. El primer grupo que acierte se lleva 1 punto. Se harían varias rondas y el grupo con más puntos ganaría. La recompensa podría ser, por ejemplo, medio punto más en la evaluación.

Esta actividad se puede realizar en una sesión, donde la segunda media hora de clase, se podría invertir el juego. Ahora serían los alumnos los que pensarían en un escritor, un título de una obra o un argumento y mandasen una serie de emojis para definirlo. Se podrían hacer seis rondas, una cada equipo, y el resto de grupos deberán adivinarlo. Se puede ver la evaluación de la actividad en la Tabla 4.

TABLA 4. Rúbrica de la actividad 4.

CRITERIOS	INSUFICIENTE	SUFICIENTE	EXCELENTE
PARTICIPACIÓN	El alumno no se ha relacionado con su grupo y ha sido incapaz de participar activamente en la actividad.	El alumno se ha relacionado algo con su grupo, pero no ha participado activamente en la actividad.	El alumno se ha relacionado con su grupo y ha participado activamente en la actividad.
AUTORES	El alumno no ha sido capaz de adivinar ninguno de los autores propuestos.	El alumno ha sido capaz de adivinar alguno de los autores propuestos.	El alumno ha adivinado todos los autores propuestos.
TÍTULOS	El alumno no ha sido capaz de adivinar ninguno de los títulos de las obras propuestas.	El alumno ha sido capaz de adivinar alguno de los títulos de las obras propuestas.	El alumno ha sido capaz de adivinar todos los títulos de las obras propuestas.
ARGUMENTOS	El alumno no ha sido capaz de adivinar la obra de los argumentos propuestos.	El alumno ha sido capaz de adivinar alguna obra de los argumentos propuestos.	El alumno ha sido capaz de adivinar todas las obras de los argumentos propuestos.
ELABORACIÓN	El alumno no ha sido capaz de aportar ideas para elaborar una serie de emoji.	El alumno ha sido capaz de aportar alguna idea para elaborar una serie de emoji.	El alumno ha sido capaz de aportar muchas ideas para elaborar series de emojis.

Fuente: elaboración propia

5. DISCUSIÓN

Es necesario que la educación se aleje del aprendizaje exclusivamente memorístico y abogar por uno que implique la participación activa, reflexiva y colaborativa de los discentes, con el fin de desarrollar

habilidades y valores tanto tecnológicos como sociales, indispensables en la actualidad.

El empleo de las redes sociales en el aula no es una mera traslación para llamar la atención del alumnado, sino que tiene una finalidad educativa. La eficacia de su aplicación dependerá del uso que le dé el profesorado. Por ello, no solo la experiencia y la creatividad son determinantes, sino también su formación y cualificación docente para abordar las redes desde un enfoque didáctico y seguro.

Se busca un docente “facilitador del aprendizaje” haciendo posible y enriqueciendo la elaboración de contenidos; y un alumnado protagonista que aprende “haciendo cosas” (Muñoz-Prieto et al., 2013).

Por si fuera poco, las redes sociales ayudan con la problemática de la inclusión tecnológica (Ormart & Navés, 2014). El acceso a recursos digitales es desigual, si bien es cierto que el poder adquisitivo ha aumentado, como evidencia el consumo de tecnología, y casi se podría afirmar que hoy cualquier adolescente de catorce años tiene un teléfono móvil. Y los centros poseen un aula de informática, por lo que el alumnado tendría acceso a un ordenador con Internet.

Desde una perspectiva más psicológica, el uso de las redes sociales también beneficia a la inclusión social. Según los trabajos de Gross (2004) o Williams y Merten (2008), las personas extrovertidas son las que hacen un mayor uso de las redes. Sin embargo, el anonimato, la flexibilidad y la facilidad hacen que las personas introvertidas se animen a interactuar con otros. Además, Notley (2009) sostiene que estas personas consiguen comunicarse de forma positiva y más rápida, debido a la escasez de señales visuales y auditivas que disminuyen la ansiedad. Finalmente, se afirma que las redes sociales pueden ser un importante recurso educativo para favorecer la equidad y el desarrollo de escuelas más inclusivas (Notley, 2009).

Pero también son muchos los autores que han investigado sobre las consecuencias negativas relacionadas con las redes sociales. Chóliz y Marco (2012) han señalado la fiabilidad de los contenidos (algunos de ellos son inmorales e incluso ilegales) y la dependencia que provocan las redes. Fogel y Nehmad (2009) hablan de la identidad digital de la persona y la

privacidad. Por ello, la supervisión de los padres y profesores es crucial para evitar este tipo de situaciones difíciles de solucionar.

En definitiva, las redes no suponen ningún peligro siempre que se tenga la edad adecuada (madurativa y recomendada). Se está observando que la cantidad de alumnos que utilizan las redes facilita la comunicación y la transmisión de información en las aulas, pero el profesorado debe convertirlo en algo constructivo para la educación.

La utilización de estas aplicaciones “se observan como beneficiosas para la formación en valores de ciudadanía democrática, ya que permiten recoger las opiniones de los jóvenes y de esta manera ser agentes activos” (Colás-Bravo et al., 2013, p. 22). Estas prácticas permiten dar voz a los estudiantes a través de un medio que les resulta habitual, al mismo tiempo que rompen con las barreras personales que se tienen a esa edad, como la timidez, la inseguridad, la vergüenza, etc.

De hecho, a los propios estudiantes no les supone un esfuerzo adicional utilizar las redes sociales para llevar a cabo tareas académicas donde comparten información, realizan trabajos e interactúan entre ellos y con el profesorado (Gómez et al., 2012).

Después de apagar la alarma del móvil, la mayoría de personas cuando se levanta consulta el periódico digital, el tiempo meteorológico y las redes sociales. Muchas no lo hacen con la intención de socializar, sino para estar al tanto de las noticias de última hora, ya que hoy día todas las entidades tienen un perfil en las redes. La educación también los tiene, como en el caso de los institutos, las universidades o las bibliotecas. Gracias a ellas podemos estar informados de los plazos de inscripción de matrículas, becas, excursiones, etc. El hecho de que las redes sociales, como señalan del Moral-Pérez y Villalustre-Martínez (2012), no sean solo una herramienta de comunicación, sino que también sirvan como canal para transmitir información, ha sido crucial para avistar su potencial dentro del ámbito educativo.

Actualmente la educación se enfrenta a aulas de nativos digitales que exigen un nuevo tipo de enseñanza, donde el alumnado participe activamente para que se sienta integrado en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Esto no quiere decir que la docencia impartida de forma

tradicional se haya quedado obsoleta. Todo lo contrario, es fundamental combinándose con la del docente como mediador de conocimiento para conseguir una formación más interactiva y amigable para los alumnos. De esta manera, se mejora la calidad de la enseñanza, se afianza la relación entre docente-discente y surge un espacio óptimo para la creación del conocimiento (López-Liria et al., 2023).

Sin duda, nos encontramos ante nuevos espacios de formación, que complementan la enseñanza tradicional que todos conocemos. La inclusión de las redes sociales en estos modelos supone numerosas ventajas, entre las que destacan el aprendizaje interactivo y significativo, el desarrollo de un ambiente dinámico y el fomento del trabajo cooperativo. Es responsabilidad del profesorado percibir su utilidad y animarse a convertirlas en un recurso más para la educación.

6. CONCLUSIONES

Las redes sociales poseen un gran valor educativo para la formación del estudiantado y su uso crea personas autónomas y con pensamiento crítico, es decir, “crear ciudadanos y ciudadanas conscientes e interesados en el desarrollo de su competencia comunicativa, capaces de interactuar satisfactoriamente en todos los ámbitos de su vida” (Boletín Oficial de la Junta de Andalucía, 2016), incluido también el digital.

El ámbito educativo es un lugar ideal para implementar las redes sociales, compartir conocimientos de una forma atractiva y motivadora para el alumnado. En estas actividades, el profesorado debe actuar como guía para conseguir que el estudiante lea, analice, comprenda y produzca textos propios, sea capaz de debatir y dialogar; en suma, ofrecerle las herramientas y conocimientos necesarios para desenvolverse satisfactoriamente en cualquier situación comunicativa de la vida familiar, académica, profesional y social.

7. REFERENCIAS

Abuín-Vences, N. (2009). Las redes sociales como herramienta educativa en el ámbito universitario. *Relada Revista Electronica De Ada Madrid*.
<https://bit.ly/3ByWCYM>

- Barajas-Meneses, F., & Álvarez-Morán, C. (2013). Uso de Facebook como herramienta en la enseñanza del área de Naturales en el Grado Undécimo de Educación Media Vocacional. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 42, 143–156.
- BOE-A-2008-979 Real Decreto 1720/2007, de 21 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo de la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de protección de datos de carácter personal. (2008, January 19). Boletín Oficial Del Estado. <https://bit.ly/3BwZ1TP>
- Boschman, J., & Groen, I. (2006). *Generación Einstein: Más listos, más rápidos y más sociales*. Gestión 2000. <https://bit.ly/3VlxYvs>
- Brazuelo-Grund, F., & Gallego-Gil, D. (2011). *Mobile Learning: Los dispositivos móviles como recurso educativo* (1; Vol. 15). Editorial MAD Eduforma. <https://bit.ly/41CHynJ>
- Cabero-Almenara, J., & Marín-Díaz, V. (2014). Educational possibilities of social networks and group work. University students' perceptions. *Comunicar*, 21(42), 165–172. Scopus. <https://doi.org/10.3916/C42-2014-16>
- Cabero-Almenara, J., Marín-Díaz, V., & Llorente-Cejudo, M. del C. (2012). *Desarrollar la competencia digital: Educación mediática a lo largo de toda la vida*. Editorial MAD. <https://bit.ly/3BxpkJw>
- Cachia, R. (2008). Los sitios de creación de redes: Aspectos sociales. *Telos: Cuadernos de comunicación e innovación*, 76, 69–84.
- Camacho, M. (2010). Redes sociales y otros tejidos online para conectar personas. In *Aprendizaje con redes sociales. Tejidos educativos para los nuevos entornos* (pp. 91–102). Editorial MAD. <https://bit.ly/3DtmENy>
- Castañeda, L. (2010). *Aprendizaje con redes sociales. Tejidos educativos para los nuevos entornos*. <https://bit.ly/3DtmENy>
- Chóliz, M., & Marco, C. (n.d.). *Adicción a Internet y redes sociales: Tratamiento psicológico*. Alianza Editorial. Retrieved 16 December 2024, from <https://bit.ly/3ZTOlma>
- Colás-Bravo, P., González-Ramírez, T., & de-Pablos-Pons, J. (2013). Juventud y redes sociales: Motivaciones y usos preferentes. *Comunicar: Revista Científica de Comunicación y Educación*, 20(40), 15–23. <https://doi.org/10.3916/C40-2013-02-01>
- Conner, M. L. (2013). Introduction to Informal Learning. *MarciaConner.Com*. <https://bit.ly/49FiWww>
- de Haro, J. J. (2009). Las redes sociales aplicadas a la práctica docente. *DIM: Didáctica, Innovación y Multimedia*, 13, Article 13. <https://bit.ly/41ya4qs>
- del Moral-Pérez, M. E., & Villalustre-Martínez, L. (2012). Presencia de los futuros maestros en las redes sociales y perspectivas de uso educativo.

- Espuny, C., González Martínez, J., Fortuño, M., & Gisbert, M. (2011). Actitudes y expectativas del uso educativo de las redes sociales en los alumnos. In *El impacto de las redes sociales en la enseñanza y el aprendizaje* (Vol. 8, pp. 171–185). <https://bit.ly/4flZ6Yg>
- Fogel, J., & Nehmad, E. (2009). Internet social network communities: Risk taking, trust, and privacy concerns. *Computers in Human Behavior*, 25(1), 153–160. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2008.08.006>
- Gómez, M., Roses, S., & Farias, P. (2012). The academic use of social networks among university students. *Comunicar*, 19(38), 131–138. <https://doi.org/10.3916/C38-2012-03-04>
- Gross, E. F. (2004). Adolescent Internet use: What we expect, what teens report. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 25(6), 633–649. <https://doi.org/10.1016/j.appdev.2004.09.005>
- Koper, R. (2009). Learning Network Services for Professional Development. In *Learning Network Services for Professional Development*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-00978-5>
- López-Alberola, Z. (2021, April 27). *Restaurante poético “La métrica”*. Instagram. <https://bit.ly/3ZUHZIK>
- López-Liria, R., Rocamora-Pérez, P., Valverde-Martínez, M. de los Á., & Morales-Gázquez, M. J. (2021). Creación de contenidos digitales para la enseñanza en Grados de Ciencias de la Salud: Salvando barreras y aprovechando oportunidades. *Metodologías activas con TIC en la educación del siglo XXI, 2021*, ISBN 978-84-1377-592-0, págs. 504-522. <https://bit.ly/3ZWwBvJ>
- López-Liria, R., Valverde-Martínez, M. de los Á., Benzo-Iglesias, M. J., & Rocamora-Pérez, P. (2023). Motivación del alumnado en ciencias de la salud a través de herramientas como la inteligencia artificial. *Innovación, investigación y transferencias ante la era de las inteligencias artificiales: Libro de resúmenes del congreso internacional nodos del conocimiento 2023, 2023*, ISBN 978-84-1177-043-9, págs. 349–350. <https://bit.ly/3ZWIIOT>
- Maier, A. T. (2011). Aula Virtual: La implementación de redes sociales como recurso complementario del proceso de aprendizaje en la universidad. *Revista Electrónica de La Facultad de Psicología - UBA*. <https://bit.ly/3OXMv2C>

- Molina-Torres, G., López-Liria, R., Rocamora-Pérez, P., Valverde-Martínez, M. de los Á., & Catalán-Matamoros, D. (2022). Herramientas virtuales en el ámbito de la Educación Superior. *Responsabilidad social para la inclusión*, 2022, ISBN 978-84-1122-635-6, págs. 76-88. <https://bit.ly/4gghmDS>
- Muñoz-Prieto, M. del M., Fragueiro-Barreiro, M. S., & Ayuso-Manso, M. J. (2013). La importancia de las redes sociales en el ámbito educativo. *Escuela Abierta*, 16, 91–104.
- Notley, T. (2009). Young People, Online Networks, and Social Inclusion. *Journal of Computer-Mediated Communication*, 14(4), 1208–1227. <https://doi.org/10.1111/j.1083-6101.2009.01487.x>
- Olivé, C. (2020, April 15). *¿Cómo sería la cuenta de Instagram de un personaje literario?* Instagram. <https://tinyurl.com/4jvezw2p>
- Orden de 14 de julio de 2016, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Andalucía, se regulan determinados aspectos de la atención a la diversidad y se establece la ordenación de la evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado.* (2016). Boletín Oficial de La Junta de Andalucía. <https://tinyurl.com/38e86fvf>
- Ormart, E. B., & Navés, F. A. (2014). El uso de redes sociales como soporte educativo. *Revista CPU-e*, 18, 162–171.
- Ovies-Gage, M. (2017, February 28). ¿Es whatsapp una red social? *Medium*. <https://tinyurl.com/3d59dzd9>
- Rocamora-Pérez, P., López-Liria, R., Valverde-Martínez, M. de los Á., & Morales-Gázquez, M. J. (2021). Formación en enfermedades raras o poco frecuentes a través del trabajo colaborativo en el Grado en Fisioterapia. *Metodologías activas con TIC en la educación del siglo XXI*, 2021, ISBN 978-84-1377-592-0, páginas. 468-486. <https://tinyurl.com/fj3ae5zd>
- Rocamora-Pérez, P., Valverde-Martínez, M. de los Á., López-Liria, R., Molina-Torres, G., & Catalán-Matamoros, D. (2022). Enfermedades poco frecuentes en el Grado en Fisioterapia: Una propuesta formativa desde el trabajo colaborativo y las TICS, en un contexto post-pandemia. *Responsabilidad social para la inclusión*, 2022, ISBN 978-84-1122-635-6, págs. 64-75. <https://tinyurl.com/26abawae>
- Roig-Vila, R. (2012). Redes sociales educativas. Propuestas para la intervención en el aula. In *Comunicación y relaciones sociales de los jóvenes en la red* (pp. 137–151). Marfil. <https://tinyurl.com/2kfd6wy9>

- Valverde-Martínez, M. de los Á., Rocamora-Pérez, P., Benzo-Iglesias, M. J., & López-Liria, R. (2023). Formación universitaria en telerrehabilitación: Desafíos y oportunidades en la era digital. In *Innovación, investigación y transferencias ante la era de las inteligencias artificiales: Libro de resúmenes del congreso internacional nodos del conocimiento 2023* (1st ed., pp. 354–355). Egregius Ediciones. <https://tinyurl.com/5bmzxwhp>
- Vázquez-Martínez, A. I., Alducin-Ochoa, J. M., Marín-Díaz, V., & Cabero-Almenara, J. (2012). Formación del profesorado para el Espacio Europeo de Educación Superior. *Aula abierta*, 40(2), 25–38.
- Vázquez-Martínez, A. I., & Cabero-Almenara, J. (2015). Las redes sociales aplicadas a la formación. *Revista complutense de educación*, 26(1), 253–272.
- Williams, A. L., & Merten, M. J. (2008). A review of online social networking profiles by adolescents: Implications for future research and intervention. *Adolescence*, 43(170), 253–274.

APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS (ABP) EN LA FORMACIÓN DE FUTUROS DOCENTES EN DIDÁCTICA DE LA LITERATURA

LAURA HERNÁNDEZ GONZÁLEZ
Universidad de Castilla-La Mancha

1. INTRODUCCIÓN

La numeración El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) (traducción del término inglés *Problem-Based Learning*, PBL) es una metodología de enseñanza-aprendizaje de tipo activo, que convierte al discente en el protagonista de su propio proceso de aprendizaje pues promueve que los alumnos adquieran saberes, habilidades y competencias a través de la resolución de un problema complejo e interdisciplinar, similar a los que afrontarán en el futuro, en la vida real. Tal como expone Dmitrenko (2016), el ABP es una metodología que se centra mucho más en el proceso que en el resultado final del proceso de aprendizaje:

Its origin comes from information processing theory, which suggests that learning is more effective when learners are motivated to restructure their previous knowledge based on additional information from a realistic context and by reflecting about recently acquired knowledge. Currently, it's largely employed in medical education worldwide, but also in other fields. This methodology considers the content of the curriculum, the way of learning is processed and empowers the student on learning process ("learning how to learn") (Dmitrenko, 2016, p. 28).

Gestada en los años 60 en la Facultad de Medicina de McMaster (Hamilton, Canadá), la metodología ABP, aplicada en el ámbito universitario, permite que los alumnos se enfrenten a situaciones parecidas a las que experimentarán cuando terminen sus estudios y se incorporen al mercado laboral. De hecho, los problemas que se les plantean no poseen una solución sencilla o única (lo que distancia esta metodología de las prácticas o estudios de caso habituales en la enseñanza universitaria)

sino que, dada su complejidad, requieren que los discentes movilicen o desarrollen conocimientos, habilidades y competencias adquiridos a lo largo de toda su trayectoria formativa y no únicamente aquellos vinculados con una materia específica. De esta manera, el desarrollo por parte de los alumnos de un proceso convenientemente estructurado de resolución de problemas genera múltiples aprendizajes, que abarcan desde los saberes y competencias específicas que se han aplicado en la solución del reto concreto que se les ha planteado a estrategias generales para afrontar cualquier tipo de situación problemática.

Por otra parte, el ABP se constituye como una metodología de trabajo cooperativo, en la que cada uno de los discentes desempeña un rol concreto dentro de un equipo de trabajo con una estructura similar a la de los grupos profesionales:

Una presunción central del ABP es que la estructura de pequeños equipos ayuda a distribuir la carga cognitiva entre sus miembros aprovechando la experiencia de cada uno de ellos para solucionar un problema que sería difícil de solventar en solitario, y entrena la capacidad de ponerse en el punto de vista del otro (flexibilidad cognitiva). Trabajar en equipo comporta cooperación y conflicto, algo intrínseco a esta manera de trabajar, que ayuda al estudiante a aprender de los otros, anticipando y manejando las dificultades que experimentará por el solo hecho de trabajar con otras personas, creando comunidades de aprendizaje (Arpí Miró *et al.*, 2012, pp. 25-26).

Siguiendo unas fases prefijadas para la resolución del problema planteado, la metodología ABP se basa en que sean los propios estudiantes quienes determinen cuáles son sus objetivos de aprendizaje, es decir, qué conocimientos, habilidades y competencias de diversas materias y ámbitos deben adquirir para poder dar una solución adecuada al problema propuesto. De esta manera, los discentes construyen su aprendizaje de modo autónomo (contando, evidentemente, con ciertos apoyos del docente cuando es necesario), localizando y seleccionando en fuentes fiables la información pertinente para desarrollarlo. El diseño y presentación de la solución al problema se convierte así en la culminación del proceso de aprendizaje del alumnado, que adquiere de esta manera un carácter plenamente significativo.

El Aprendizaje Basado en Problemas constituye una metodología motivadora, pues supone un desafío para los estudiantes, que se ven obligados a abandonar el rol pasivo-receptor que desempeñan habitualmente en las metodologías de enseñanza tradicionales y transformarse en agentes activos de su proceso de aprendizaje. Además, la metodología ABP enseña al alumnado a afrontar retos reales y contribuye a que desarrollen competencias transversales, tales como las relacionadas con la autorregulación del propio aprendizaje. Así, ABP enseña a los estudiantes cómo aprender por sí mismos, una competencia fundamental en un entorno profesional y social como el actual, sometido a una evolución constante que requiere que sus ciudadanos continúen formándose a lo largo de toda la vida.

2. OBJETIVOS

Nuestra investigación posee diversos objetivos:

- .Implementar el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en la asignatura de Didáctica de la Literatura para familiarizar a nuestros alumnos con esta metodología de aprendizaje y que no solo puedan beneficiarse de ella como estudiantes sino que, en el futuro, puedan incorporarla a su práctica docente.
- Capacitar a nuestro alumnado para resolver un problema real al que se enfrentarán durante su futura labor como docentes: la elaboración de situaciones de aprendizaje interdisciplinares adaptadas a las necesidades educativas de un grupo-clase específico.
- Lograr que nuestro alumnado desarrolle competencias específicas de la materia de Didáctica de la Literatura, pero también competencias propias de otras materias y de carácter general, que puedan contribuir a su formación docente.

3. METODOLOGÍA

Nuestro estudio se ha llevado a cabo a través de la metodología de investigación-acción educativa,

en la que el profesor se convierte en agente de un proceso de investigación para reflexionar y mejorar su práctica docente habitual. Tal como expone Antonio Latorre (2003),

la idea de la enseñanza como una actividad investigadora ha ido calando en el ámbito educativo, se basa en que la teoría se desarrolla a través de la práctica y se modifica mediante nuevas acciones. El profesorado como investigador formula nuevas cuestiones y problematiza su práctica educativa. Los datos se recogen en el transcurrir de la práctica en el aula, se analizan e interpretan y vuelven a generar nuevas preguntas e hipótesis para ser sometidas a indagación.

La investigación del profesorado necesariamente requiere integrar investigación y enseñanza (práctica educativa), característica que proporciona una verdadera oportunidad para el autodesarrollo del personal docente. Si el objetivo de la investigación es mejorar la calidad educativa, la enseñanza, concebida como actividad investigadora, tiene pleno sentido (Latorre, 2004, p.10).

Así, tras detectar una necesidad formativa entre nuestros discentes de la asignatura de Didáctica de la Literatura, hemos diseñado un problema que los alumnos debían resolver aplicando la metodología ABP. Posteriormente, hemos evaluado tanto el grado de aprendizaje alcanzado por el alumnado como nuestra propia labor de tutorización durante el proceso de enseñanza-aprendizaje para proceder después a una reflexión crítica sobre nuestra práctica docente y a la elaboración de propuestas de mejora.

4. RESULTADOS

Nuestra experiencia de innovación docente basada en la implementación de la metodología del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) se desarrolló con un grupo de 53 estudiantes de la asignatura de Didáctica de la Literatura de tercer curso del grado de Maestro de Educación Primaria durante el curso 2023/2024.

Aunque el ABP es susceptible de aplicarse en cualquier periodo formativo, consideramos, siguiendo las indicaciones de Higgs (2005) y Egido *et al.* (2007), que podría resultar más sencillo implementarlo en un curso avanzado dentro del grado de Maestro de Educación Primaria, puesto que, al haber cursado gran parte de las materias de la

titulación, los alumnos ya habrían desarrollado muchas de las competencias específicas que tendrían que movilizar para resolver el problema de ABP que les planteamos y, por lo tanto, podrían adaptarse con mayor facilidad a este cambio metodológico.

En cualquier caso, dado que nuestros alumnos no estaban familiarizados con la metodología ABP, antes de iniciar la experiencia didáctica dedicamos una sesión lectiva a formar a nuestros estudiantes, en una fase preparatoria. En ella aclaramos en qué consistía la metodología (relacionándola con otras metodologías de aprendizaje activo que ya conocían pero destacando sus principales diferencias), les explicamos cada una de las fases de resolución de un problema de ABP, así como el papel que debía desempeñar cada estudiante según el rol asignado durante el proceso de aprendizaje. En este sentido el ABP se caracteriza por su marcado carácter cooperativo, de modo que los miembros de cada grupo desempeñan funciones diferenciadas y bien delimitadas para alcanzar un objetivo común. Durante esta sesión los propios alumnos conformaron los grupos de trabajo y cada uno de sus componentes eligió el rol que desempeñaría durante el proceso, tratando de que este se adaptara, en la medida de lo posible, a sus competencias y capacidades.

Una vez finalizada esta fase preparatoria, dio comienzo la segunda fase de la propuesta durante la que se realizó la experiencia didáctica innovadora de trabajo a través de la metodología ABP. Se propuso entonces a los alumnos un problema real que podrán encontrar en su futura labor como maestros: la elaboración de una situación de aprendizaje de carácter interdisciplinar que, por un lado, contribuyera a desarrollar la competencia literaria del alumnado de 5º de Primaria y, por otro, sirviera para desarrollar competencias específicas de alguna otra área o materia. Asimismo, se especificaron a los estudiantes los rasgos psicológicos, sociales y académicos del grupo-clase de 5º de Primaria, a fin de que diseñaran una situación de aprendizaje acorde a las características y competencias de estos alumnos. El enunciado que se entregó a los alumnos bajo el título “Un profe en apuros” fue el siguiente:

Mateo tiene 24 años y es maestro de Educación Primaria. El año pasado superó los exámenes de la oposición con buenas notas, pero sus resultados no fueron suficientes para obtener la plaza de funcionario, pues

carecía de puntos de antigüedad. No obstante, alcanzó una buena posición en la lista de interinos y este mes ha podido incorporarse como sustituto en el CEIP Eduardo Sanchiz de la localidad albaceteña de Tarazona de la Mancha. Mateo sustituye a Luisa, una profesora que está de baja por maternidad, por lo que permanecerá en el centro hasta marzo. Allí Mateo tiene que encargarse de la tutoría de 5ºA, un grupo de 21 alumnos un tanto disruptivo y con un nivel académico medio, aunque con buen nivel de cohesión. Según la información que le ha proporcionado el equipo de Orientación, entre los estudiantes de 5ºA hay dos ACNEAE: A. M. G., diagnosticada de TDAH, y J. P. S., alumno con TEA. Tras su primera semana de trabajo, Mateo se siente un poco desbordado, pues tiene problemas para mantener la atención de sus alumnos, que pasan gran parte de las clases hablando. Ha pedido consejo a Juana, la profesora de inglés, y ella le ha aconsejado que imponga medidas disciplinarias como castigar a los estudiantes más revoltosos sin recreo o llamar a sus padres. Sin embargo, Mateo teme ganarse la antipatía de sus nuevos alumnos y, por ello, ha pensado en desarrollar alguna situación de aprendizaje que resulte muy motivadora y contribuya a mejorar el ambiente de trabajo en el aula. Le gustaría que estuviera relacionada con la Literatura, porque esta era su asignatura favorita cuando era estudiante, pero, por otra parte, cree que incorporar actividades motrices a la dinámica de aula quizás podría contribuir a que los alumnos se calmaran y mejorar su atención. Además, uno de sus nuevos compañeros le ha hablado del proyecto de Innovación docente del centro, centrado en el uso de la metodología STEAM, y a Mateo le ha parecido muy interesante adquirir nuevos conocimientos en este ámbito para incorporarlos a la programación didáctica que presentará en las oposiciones del año que viene. No obstante, se siente cansado, pues, como vive en Albacete, tiene que conducir todos los días para llegar a Tarazona y, además, dedica gran parte de la tarde a preparar sus clases, por lo que apenas tiene tiempo para quedar con su novia. Nadie le dijo que ser maestro fuera tan difícil...

Como puede observarse, el enunciado del problema entremezcla datos relevantes para la resolución del problema (como, por ejemplo, las características del alumnado) con otros que no lo son y que los estudiantes

tuvieron que discriminar. En este sentido, los problemas de ABP se distancian bastante de los casos prácticos que a menudo se plantean en las aulas universitarias, pues tratan de reproducir un contexto real en el que aparecen tanto elementos pertinentes como información irrelevante.

Junto al enunciado del problema, los alumnos recibieron un cronograma en el que se establecían unas sesiones de trabajo de tiempo limitado para cada una de las etapas de resolución del problema ABP. De esta manera se trató de potenciar la autorregulación del tiempo durante las reuniones de trabajo, aspecto en el que nuestro alumnado muestra muchas dificultades cuando realiza trabajos cooperativos o colaborativos.

Tras adaptar los modelos de resolución de problemas ABP de Morales Bueno y Landa Fitzgerald (2004, p. 154) y, particularmente, de Exley y Dennick (2007) a las características de un problema vinculado a la práctica docente, establecimos cuatro etapas para la resolución del problema.

4.1. PRIMERA ETAPA – IDENTIFICAR EL PROBLEMA

En esta primera etapa nuestros estudiantes realizaron una lectura comprensiva del enunciado y se aseguraron de que comprendían todos los conceptos que en él se planteaban. Así, aunque no deberían resultar complicados para un alumno de 3º del grado de Maestro de Educación Primaria, el texto presenta algunos tecnicismos que es preciso comprender, tales como “alumnado disruptivo”, “ACNEAE (alumno con necesidades específicas de apoyo educativo)”, “TDAH (trastorno de déficit de atención e hiperactividad)”, “TEA (trastorno del espectro autista)”, “situación de aprendizaje”, “Proyecto de Innovación docente”, “metodología STEAM (Science, Technology, Arts & Maths)” y “programación didáctica”.

Tras asegurarse de que comprendían el contenido del enunciado, los estudiantes procedieron a identificar todas las cuestiones problemáticas que plantea el enunciado (que abarcan desde elementos irrelevantes para el proceso de resolución, como el cansancio de Mateo, hasta datos muy pertinentes, como la necesidad de desarrollar una situación de aprendizaje inclusiva para el alumnado con NEAE del grupo). Posteriormente, los estudiantes establecieron vínculos y jerarquías entre los

problemas que habían localizado para determinar qué era realmente lo que tenían que resolver. Con mayor o menor rapidez y, en algún caso con apoyo de la docente, los alumnos llegaron a la conclusión de que, en primer lugar, se debían resolver los problemas que afectaban a la práctica docente de Mateo, pues eran los más urgentes. Si, además, lo hacían a través de una situación de aprendizaje motivadora e innovadora, estarían resolviendo simultáneamente los problemas de Mateo con su oposición, pues el joven habría diseñado una propuesta que podría emplear en esta prueba.

4.2. SEGUNDA ETAPA – BUSCAR SOLUCIONES

En esta segunda etapa, seguramente la más compleja del proceso de resolución de un problema con metodología ABP, los alumnos determinaron qué conocimientos, habilidades y competencias debían adquirir para ser capaces de dar solución al problema planteado; es decir, establecieron de modo autónomo los objetivos de aprendizaje de esta experiencia didáctica. Tal como señala Poot-Delgado (2013), en la metodología ABP el problema actúa como motor del aprendizaje, haciendo que este, al poseer una aplicación inmediata, se revista de un carácter significativo:

Es importante señalar que el objetivo no se centra en resolver el problema, sino en que este se utilice como base para identificar los temas de aprendizaje para su estudio de manera independiente o grupal, es decir, el problema sirve como detonador para que los alumnos cubran los objetivos de aprendizaje del curso (Poot-Delgado, 2013, p. 309).

Los objetivos de aprendizaje que requiere el problema propuesto son múltiples y se relacionan con diversas materias del grado de Maestro de Educación Primaria, tal como puede verse en la siguiente tabla:

TABLA 1. *Objetivos de aprendizaje*

Objetivos de aprendizaje	Materia del Grado
Elaborar una situación de aprendizaje de carácter interdisciplinar	Procesos de enseñanza-aprendizaje
Conocer y aplicar la metodología STEAM	Gestión e innovación de contextos educativos Procesos de enseñanza-aprendizaje
Conocer el nivel de desarrollo psicoeducativo en 5º de Primaria y elaborar una situación de aprendizaje adaptada a este nivel	Psicología del desarrollo Psicología de la educación Procesos de enseñanza-aprendizaje
Conocer las necesidades educativas de los niños con TDHA y TEA y adaptar una situación de aprendizaje a sus características.	Trastornos de aprendizaje y desarrollo
Conocer el currículo de 5º de Primaria, a fin de poder desarrollar una situación de aprendizaje interdisciplinar	Procesos de enseñanza-aprendizaje Didáctica de la Literatura Española La Educación Física como materia escolar Podrían incorporarse elementos de otras asignaturas de didácticas específicas.
Saber valorar los materiales didácticos desde una postura crítica y ser capaz de elaborar otros de carácter alternativo para atender a la diversidad del aula, destinados al aprendizaje lingüístico y la educación literaria	Didáctica de la Literatura Española
Planificar, desarrollar y evaluar la enseñanza de la lengua y la literatura en la etapa 6-12 años.	Didáctica de la Literatura Española
Conocer la Literatura infantil, a fin de seleccionar textos adecuados para el desarrollo de la competencia literaria de nuestro alumnado.	Didáctica de la Literatura Española
Conocer estrategias adecuadas para la gestión del aula	Procesos de enseñanza-aprendizaje

Fuente: elaboración propia

Aunque los alumnos contaban con un importante bagaje de conocimientos previos adquiridos durante el grado para afrontar estas cuestiones, necesitaban buscar información pertinente para proponer una solución adecuada al problema. Con el objetivo de autogestionar su proceso de aprendizaje, cada grupo distribuyó las tareas de búsqueda y selección de información entre sus miembros, de modo que cada uno se ocupó de una temática y, con los datos recopilados, elaboró un pequeño dossier esquemático que compartió con sus compañeros. Aunque era esperable que, dado que los estudiantes ya habían cursado todas las materias con

las que se relacionan los objetivos de aprendizaje del problema, estuvieran familiarizados con la bibliografía especializada de estas asignaturas, la docente tuvo que proporcionarles algunas indicaciones, concretamente para que no emplearan fuentes poco fiables, como páginas web divulgativas o ChatGPT.

4.3. TERCERA ETAPA- ELABORAR UNA PROPUESTA DE SOLUCIÓN

Tras asimilar toda la información pertinente, los estudiantes diseñaron colaborativamente una solución, aplicando todos los conocimientos, habilidades y competencias adquiridos durante el proceso de aprendizaje.

Las propuestas de solución de nuestro alumnado consistieron en diversas situaciones de aprendizaje interdisciplinares dirigida a alumnos de 5º de Primaria en las que se empleaba la metodología STEAM y que, en su mayoría, presentaban alguna característica innovadora, que las hacía atractivas para un tribunal de oposiciones docentes.

Tal y como estaba redactado el problema, era esperable que nuestros alumnos intentaran conjugar en su situación de aprendizaje competencias específicas de las materias de Lengua Castellana y Literatura y Educación Física, aunque resultó interesante que, en algunos casos, al implementar la metodología STEAM, optaran por incluir también las de otras asignaturas. De esta manera, nuestros estudiantes diseñaron situaciones de aprendizaje motivadoras para alumnos de 5º de Primaria como la realización de una obra de teatro escolar (situación de aprendizaje que involucraba las áreas de Lengua Castellana y Literatura, Educación Física, Educación Artística y Música) o de un *flashmob* con una letra que promovía el reciclaje (implicando así las competencias específicas de las materias de Lengua Castellana y Literatura, Educación Física, Música y Conocimiento del Medio).

4.4. CUARTA ETAPA- PRESENTAR LA PROPUESTA DE SOLUCIÓN

La última etapa de nuestra experiencia didáctica consistió en la presentación por parte de cada grupo de su propuesta de solución al resto de sus compañeros. De este modo, la exposición del resultado del proceso de aprendizaje contribuyó a dotar al mismo de un carácter significativo, a la

vez que hizo conscientes a los alumnos de la diversidad de sus propuestas de solución al problema; diversidad que es habitual al afrontar un problema de la realidad como los que se emulan con la metodología ABP y que, sin embargo, no es habitual en las soluciones de las prácticas universitarias, que, habitualmente poseen respuestas de carácter más cerrado.

La última fase de este proceso de aprendizaje a través de metodología ABP consistió en la evaluación de la experiencia didáctica. En primer lugar, los estudiantes valoraron su propio proceso de aprendizaje a partir de cuestionarios de autoevaluación y coevaluación. Asimismo, los alumnos fueron evaluados por la docente, que empleo diversos métodos e instrumentos de evaluación, tales como la observación directa del proceso de aprendizaje o la valoración de las soluciones propuestas por el alumnado a través de diversas rúbricas (ver tablas 2 y 3). Es importante destacar que tanto la docente como los propios estudiantes evaluaron tanto el resultado final del proceso de aprendizaje (la calidad y viabilidad de las situaciones de aprendizaje elaboradas por los diversos grupos en respuesta al problema planteado) como el proceso de elaboración de cada solución y la gestión autorregulada del aprendizaje. De esta manera, se valoró que los alumnos hubieran seguido correctamente las fases de resolución de problemas establecidas por la metodología ABP; que el proceso de aprendizaje se hubiera desarrollado de modo cooperativo, con una adecuada distribución de las tareas y el desempeño por parte de cada uno de los componentes del grupo del rol que les había sido asignado; que los estudiantes hubieran sido capaces de gestionar convenientemente el proceso de aprendizaje, haciendo un uso fructífero del tiempo y siendo capaces de localizar y seleccionar de modo autónomo información pertinente procedente de fuentes fiables; y, por último, que todos los componentes del grupo hubieran alcanzado los objetivos de aprendizaje establecidos a lo largo del proceso de resolución del problema propuesto.

Además, la docente sometió a evaluación la propia experiencia didáctica, examinando no solo los resultados académicos obtenidos por el alumnado, sino también recibiendo retroalimentación del alumnado a

través de un cuestionario en el que los propios estudiantes valoraron si habían considerado el ABP una metodología motivadora y efectiva para el desarrollo del aprendizaje y si se sentían preparados para emplearla en las aulas en su futura práctica docente.

TABLA 2. *Evaluación del proceso de resolución del problema*

Criterio	Insuficiente (0-4)	Suficiente (5-6)	Notable (7-8)	Sobresaliente (9-10)
El grupo ha seguido las fases establecidas para la resolución del problema.	El grupo no ha seguido las fases establecidas.	El grupo ha seguido la mayor parte de las fases.	El grupo ha seguido las fases de manera adecuada, aunque con pequeños ajustes por parte del docente.	El grupo ha seguido las fases de forma organizada, demostrando comprender el proceso.
El grupo ha respetado los tiempos asignados a cada una de las fases de resolución del problema.	El grupo no ha respetado respeta los tiempos asignado, con retrasos importantes dentro del proceso de resolución.	El grupo ha respetado parcialmente los tiempos, con algunas desviaciones importantes	El grupo ha respetado los tiempos asignados en general, con pequeños ajustes	El grupo ha respetado completamente los tiempos, gestionando el trabajo con eficiencia.
Los miembros del equipo han desempeñado el rol que les ha sido asignado.	Los roles no se han cumplido.	Algunos miembros del grupo han desempeñado sus roles de forma parcial.	Todos los miembros del grupo han desempeñado sus roles de forma adecuada	Todos los miembros del grupo han desempeñado sus roles de manera eficaz y cooperativa.
El grupo ha trabajado de modo cooperativo.	No ha habido cooperación efectiva, con conflictos o falta de participación.	La cooperación ha sido limitada, con algunos conflictos o falta de integración	La cooperación ha resultado adecuada, con contribuciones claras de todos.	El trabajo ha resultado altamente cooperativo, con una sinergia evidente entre los miembros.
El grupo ha comprendido bien el enunciado del problema.	No se ha comprendido el problema o se malinterpretado de forma significativa.	Se ha comprendido el problema parcialmente, con errores menores	Se ha comprendido bien el problema, aunque se hubiera podido indagar más en el significado de algunos tecnicismos.	Se ha comprendido completamente el problema pues se ha buscado información para comprender los tecnicismos en fuentes fiables.
El grupo ha logrado identificar uno o más problemas pertinentes.	No se han identificado problemas pertinentes. importantes.	Se ha identificado solo el problema principal.	Se han identificado los problemas principales y algunos secundarios de forma adecuada	Se han identificado los problemas principales y un gran número de problemas secundarios.

El grupo ha logrado jerarquizar o relacionar problemas principales y secundarios.	No se han jerarquizado ni relacionado los problemas.	Se ha realizado una jerarquización limitada, con errores o poca claridad	Se han jerarquizado y relacionado los problemas de forma adecuada, con algún error leve.	Se han jerarquizado y relacionado los problemas con un análisis profundo y lógico.
El grupo ha establecido objetivos de aprendizaje adecuados a los problemas planteados.	No se establecen objetivos claros o adecuados al problema.	Los objetivos son demasiado básicos o amplios para abordar el problema. Se ha requerido orientación del docente.	Los objetivos son pertinentes y adecuados al problema planteado.	Los objetivos son claros, relevantes y reflejan una comprensión profunda del problema.
El grupo ha localizado información en fuentes fiables que ha resultado pertinente para la resolución del problema.	No se utilizan fuentes fiables o la información obtenida es irrelevante para solucionar el problema.	Se utilizan diversas fuentes, pero no todas son fiables o pertinentes. Hay algunas dificultades para seleccionar la información relevante.	Las fuentes son fiables y se extrae información relevante para la resolución del problema.	Se emplean múltiples fuentes fiables y se extrae la información pertinente con un análisis crítico.
El grupo ha comunicado su propuesta de solución de manera adecuada, comprensible y gramaticalmente correcta.	La solución no se comunica de forma comprensible.	La comunicación es limitada o presenta errores discursivos importantes.	La solución se comunica de forma adecuada y clara	La solución se comunica de manera sobresaliente, con precisión, claridad y corrección gramatical.

Fuente: elaboración propia

TABLA 3. *Evaluación de la solución propuesta*

Criterio	Insuficiente (0-4)	Suficiente (5-6)	Notable (7-8)	Sobresaliente (9-10)
Elaboración de una situación de aprendizaje interdisciplinar.	La situación de aprendizaje planteada posee importantes errores en su estructura y contenido. No posee carácter interdisciplinar.	La situación de aprendizaje posee algunos errores leves en su estructura y/o contenido. Establece conexiones mínimas entre dos disciplinas.	La situación de aprendizaje es correcta en su estructuración y contenidos e integra adecuadamente al menos dos disciplinas.	La situación de aprendizaje está bien estructurada y el grupo ha profundizado en sus contenidos. Establece una relación clara, creativa y coherente entre múltiples disciplinas.
Aplicación de la metodología STEAM a una situación de aprendizaje	No aplica la metodología STEAM.	Aplica STEAM de forma básica y limitada, prestando atención solo a algunos aspectos de esta metodología.	Aplica STEAM de manera adecuada con áreas relevantes de carácter interdisciplinar.	Aplica STEAM de forma innovadora, logrando una integración fluida entre las competencias específicas y saberes básicos de diversas áreas.

Adaptación de la situación de aprendizaje al nivel psicoeducativo de 5° de Primaria	No tiene en cuenta el nivel psicoeducativo del alumnado.	Incluye actividades y tareas adecuadas al nivel psicoeducativo pero básicas y poco variadas.	Las actividades y tareas planeadas se ajustan bien al desarrollo psicoeducativo del alumnado de 5° de primaria.	Actividades y tareas muy adecuadas al nivel psicoeducativo de 5° de Primaria que, por su originalidad y planteamiento resultarían motivadoras para el alumnado.
La situación de aprendizaje incluye medidas de adaptación al alumnado NEAE.	No considera las necesidades del alumnado NEAE.	Plantea medidas de adaptación muy limitadas o generales.	Adaptaciones adecuadas a TDAH y TEA con materiales, recursos y estrategias específicas.	Adaptaciones innovadoras y personalizadas para los alumnos con TDAH y TEA que demuestran un alto conocimiento sobre estos trastornos.
Situación de aprendizaje adecuada al currículo de 5° de Primaria.	El alumnado muestra importantes carencias en el conocimiento del currículo.	La situación de aprendizaje se vincula con el desarrollo de saberes básicos y las competencias específicas de las materias de 5° curso, pero contiene referencias a saberes básicos y competencias específicas de otros niveles.	La situación de aprendizaje se vincula con el desarrollo de saberes básicos y las competencias específicas de las materias de 5° curso, pero contiene una referencia a saberes básicos o competencias específicas de otros niveles.	La situación de aprendizaje muestra que el alumnado conoce el currículo de 5° de Primaria y los saberes básicos y competencias específicas que el alumnado de este nivel debe desarrollar en diversas materias.
Selección de textos literarios infantiles adecuados a la situación de aprendizaje.	No evalúa ni propone textos literarios. La situación de aprendizaje se basa únicamente en el uso del libro de texto. El alumnado no muestra conocimiento alguno de LIJ.	La situación de aprendizaje se construye a partir de una pequeña selección de textos literarios, pero no se especifica mediante qué criterios han sido seleccionados. El alumnado muestra un conocimiento un tanto superficial de la LIJ.	La situación de aprendizaje se desarrolla a partir de una selección adecuada y justificada de textos literarios. El alumnado demuestra un buen conocimiento de literatura infantil.	La situación de aprendizaje se desarrolla a partir de una selección adecuada y justificada de textos literarios sobre los que se realizan adaptaciones pertinentes para dar respuesta a las necesidades educativas específicas del grupo-clase. El alumnado demuestra un amplio conocimiento de la LIJ.

Evaluación del alumnado y de la actividad docente	La situación de aprendizaje planteada evalúa al alumnado de manera insuficiente o inadecuada. No se contempla la evaluación de la práctica docente.	La situación de aprendizaje evalúa al alumnado por competencias pero empleando un único instrumento de evaluación. No se evalúa la práctica docente.	La situación de aprendizaje evalúa al alumnado por competencias pero empleando diversos instrumentos de evaluación, de manera continua y sumativa., pero solo se emplea la heteroevaluación.	La situación de aprendizaje evalúa al alumnado por competencias pero empleando diversos instrumentos de evaluación, de manera continua y sumativa, empleándose mecanismos como la autoevaluación y la coevaluación. Se evalúa la práctica docente de manera reflexiva.
Desarrollo de estrategias de gestión de aula	No se incluyen estrategias de gestión de aula en la propuesta de solución.	Se incluye una estrategia de gestión de aula muy sencilla y limitada (por ejemplo, castigar).	La solución desarrolla una propuesta de cambio que modificará la dinámica socioeducativa del grupo-clase.	La situación de aprendizaje se construye teniendo en cuenta la necesidad de modificar la dinámica socioeducativa del grupo, por lo que las tareas que plantea generan nuevos contextos de aprendizaje que darán lugar a un nuevo clima en el grupo.

Fuente: elaboración propia

5. DISCUSIÓN

Durante el desarrollo de nuestra experiencia didáctica de implementación del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), el alumnado recibió formación específica en esta metodología, la cual lo capacitó para llevar a cabo el proceso de resolución de un problema vinculado a la materia de Didáctica de la Literatura española siguiendo un proceso exhaustivo de planificación, implementación y evaluación, hasta obtener la solución al problema, materializada, en este caso, en una situación de aprendizaje STEAM que fue expuesta en el aula.

Durante el desarrollo de esta propuesta, los alumnos adquirieron y desarrollaron saberes y competencias específicas propios de la materia de Didáctica de la Literatura (por ejemplo, relativos a los criterios de selección de textos o al análisis didáctico de obras literarias) pero también

de otras materias del grado, tales como Didáctica de la Educación Física, Trastornos del aprendizaje y el desarrollo, Procesos de enseñanza-aprendizaje, Diseño y desarrollo curricular, etc.

Tras evaluar su proceso de aprendizaje, los discentes se mostraron satisfechos o muy satisfechos (91%) con los resultados obtenidos y el empleo de la metodología de ABP, pues indicaron que enfrentarse a un reto similar a los que encontrarán en su futura práctica docente, así como el hecho de trabajar cooperativamente, les había resultado especialmente motivador.

En efecto, el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) es una metodología activa muy motivadora para el alumnado, en tanto muestra a los estudiantes cómo sus aprendizajes son directamente aplicables a situaciones reales, constituyendo un auténtico ensayo didáctico que los prepara para afrontar problemas en su futura labor profesional. No obstante, su aplicación en el aula universitaria plantea ciertas dificultades que no pueden obviarse, siendo la principal de ellas la necesidad de que tanto docentes como alumnos reciban formación específica y adecuada para poder desarrollar esta metodología en el aula. En nuestro caso, pese a trabajar con un grupo de alumnos de Magisterio de Educación Primaria (supuestamente más familiarizados con las metodologías de aprendizaje activo que los procedentes de otras titulaciones), encontramos que los estudiantes poseían una concepción muy superficial del ABP y lo confundían con otras metodologías, como el Aprendizaje basado en Proyectos (AbP) o los estudios de caso, por lo que el proceso de formación inicial resultó fundamental para poder llevar a cabo esta experiencia didáctica.

Por otro lado, implementar el ABP en el aula, conlleva un cambio en las rutinas metodológicas y, por tanto, cierto esfuerzo para el profesorado que, en un primer momento, encontrará dificultades para diseñar una propuesta de trabajo adecuada. Así, Lozano-Ramírez (2021) plantea que, para la correcta aplicación de la metodología ABP,

debe considerarse el contexto profesional y personal del estudiante (Relevancia), la motivación hacia la curiosidad intelectual para documentar y efectuar el análisis de la información para la solución del problema (Cobertura) a partir de diversas alternativas (Complejidad) (Lozano-Ramírez, 2021, p. 91).

En efecto, el problema que se plantee a los alumnos debe resultar lo más parecido posible a una situación real, por lo que no debe estar demasiado acotado (en este caso sería un caso práctico y no un problema ABP) pero tampoco presentar una situación demasiado amplia, cuya solución termine por alejarse de los objetivos de aprendizaje de nuestra materia. En este sentido, Hernández-Barbosa y Moreno-Cardozo (2022) realizan sugerencias valiosas para la elaboración de un problema de ABP, algunas de las cuales (como el trabajo colegiado) no han podido ser aplicadas en nuestra propuesta:

Es fundamental que los profesores tengan siempre presentes en el diseño del problema *las competencias, las habilidades y los contenidos* que deben ser potenciados y reconstruidos. Se sugiere que el diseño se haga en equipos de docentes, preferiblemente de áreas de conocimiento diferentes, que prevean los alcances y las posibles limitaciones que exige el mismo. El problema se estructura en un texto, generalmente de carácter informativo y/o expositivo, que considera, entre otras cosas, el lenguaje, la redacción, las imágenes, las tablas y las fotografías, entre otros recursos; y, por supuesto, las preguntas. Estas deben cumplir con ciertas características: estar bien formuladas, ser abiertas, que no tengan una única respuesta, que favorezcan el desarrollo de las competencias, que tengan en cuenta no solo aspectos de orden conceptual, sino también procedimental, actitudinal y valorativo, que estén vinculadas y sean detonantes de los conocimientos previos e, igualmente, que estimulen la creatividad e innovación de los estudiantes (Hernández-Barbosa y Moreno-Cardozo, 2022).

Asimismo, una de las principales dificultades que encontrará el docente al desarrollar la metodología ABP es la de transformar su papel dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje: debe ceder el protagonismo al estudiante y dejar que este regule de modo autónomo su aprendizaje, pero proporcionándole apoyos si estos fueran necesarios. Dado que en nuestro sistema educativo se han priorizado tradicionalmente metodologías de enseñanza en las que el docente ejercía como transmisor del conocimiento, es muy posible que, en las primeras experiencias con metodología ABP los docentes se excedan en sus apoyos a los estudiantes y se resistan a no mostrarles desde el principio del proceso la solución “correcta”. Sin embargo, la riqueza del aprendizaje basado en ABP reside principalmente en esta libertad que de pronto adquiere el estudiante para ensayar creativamente sus propios intentos de solución al problema (aunque, en algunos casos estos fracasen y el proceso de

resolución tenga que volver a iniciarse). De hecho, frente a lo que con frecuencia ocurre en la educación reglada, los errores constituyen una fuente de aprendizaje en el ABP, de la misma manera que en la vida real, y es importante que los alumnos, pero también los propios docentes, se familiaricen con esta circunstancia. Por otra parte, el profesorado que se inicia en el empleo del ABP deberá asumir que sus estudiantes lo sorprenderán con soluciones que, quizás, se alejen en gran medida del ámbito de su materia o del propósito didáctico con el que se había planteado inicialmente el problema pero que, sin embargo, deben evaluarse positivamente si constituyen soluciones válidas a la situación propuesta. En efecto, a menudo los docentes nos hallamos condicionados por nuestro propio bagaje académico y profesional y tendemos a valorar una situación desde nuestros conocimientos y creencias, pero una metodología de aprendizaje que potencia la autonomía y la creatividad, como es el ABP, nos muestra que, al igual que ocurre en la realidad, ante un mismo problema, hay tantas respuestas posibles como individuos que abordan su solución.

En este sentido, el ABP, por su carácter transversal e interdisciplinar, requiere que el profesorado abandone el espacio de confort que supone la disciplina en la que está especializado, pues, con mucha frecuencia, los alumnos propondrán soluciones en las que estarán presentes saberes, habilidades y competencias de otras áreas y el docente debe estar preparado para guiar y evaluar a sus estudiantes en su proceso de aprendizaje. En este sentido, Restrepo (2005) destaca que

el currículo asignaturista es contrario al ABP teórico, al menos a su aplicación total. El ABP teórico o tutorial tiene como premisa la interdisciplinariedad, la integración de áreas, que permite abordar los problemas desde miradas distintas interconectadas. El currículo vigente en los programas, dentro de los cuales se aplica el cambio metodológico, es por lo general rigidamente asignaturista, en parte por la estructura académico-administrativa de las facultades, organizadas en departamentos autónomos, lo cual va en contravía de la aplicación auténtica del ABP, que demanda la integración en núcleos problémicos (Restrepo, 2005, p. 16).

De la misma manera, la metodología ABP supone un importante cambio metodológico para nuestros estudiantes, que deben abandonar el rol pasivo que desempeñan durante las clases magistrales para gestionar y

regular autónomamente su proceso de aprendizaje. Este cambio puede causar cierta desorientación inicial a unos alumnos acostumbrados a que se les proporcionen pautas muy claras y estrictas para las realización de sus tareas prácticas, pues de pronto tendrán que asumir la responsabilidad de la planificación y la gestión del aprendizaje. En esta circunstancia puede resultar muy útil hacerles ver que, cuando finalicen sus estudios y se inicien en la práctica profesional, no contarán con la ayuda de ningún profesor que les proporcione instrucciones ante situaciones difíciles y que el ABP no es sino un ensayo de la vida real, en el que, además, cuentan con la ayuda de todos los componentes de su grupo de trabajo. De la misma manera, muchos estudiantes necesitarán el apoyo del docente para asumir los errores que cometan durante el proceso de aprendizaje o tolerar la frustración, puesto que proceden de un sistema educativo en el que el error es sistemáticamente penalizado. Simultáneamente hay que tener en cuenta que, a menudo, el aprendizaje a través del ABP requiere más tiempo y dedicación que otras metodologías (circunstancia que hace que también resulte más significativo), por lo que a menudo no puede usarse como estrategia didáctica única para cubrir todas las necesidades formativas de nuestros estudiantes (Egido *et al.*, 2007).

Pese a todos estos inconvenientes, la metodología ABP posee indudables beneficios para los estudiantes universitarios pues establece una vinculación clara entre el ámbito académico y el profesional. Así, esta metodología muestra a los alumnos la utilidad real de los conocimientos, habilidades y competencias adquiridos durante su periodo formativo y promueve que posean una concepción global de los mismos y que abandonen la visión artificialmente parcelada del conocimiento que a menudo transmite la división académica en materias. Además, el ABP enseña a nuestro alumnado a aprender de la misma manera y con las mismas herramientas que tendrán que emplear en el futuro, a lo largo de su trayectoria laboral, por lo que los capacita para continuar formándose a lo largo de toda la vida. Esta metodología proporciona, asimismo, tanto aprendizajes específicos de diversos ámbitos y materias como competencias transversales que contribuyen a que nuestros

alumnos sean capaces de adaptarse a un contexto laboral en constante transformación.

Por último, dado que nuestros alumnos cursan el grado de Maestro en Educación Primaria, consideramos necesario no solo que conozcan en un plano teórico la mayor variedad posible de metodologías y estrategias de enseñanza-aprendizaje, sino también que las experimenten en la práctica, tal como defienden Solaz-Pórtoles y sus colaboradores (2011):

queremos poner énfasis en la necesidad de preparar a los profesores en general [...] en la metodología ABP. Esta necesidad está avalada tanto por el cambio en la enseñanza superior derivado de la implantación EEES, como por las mejoras contrastadas que supone su utilización. Pensamos que resulta incongruente que los profesores universitarios que preparamos a futuros profesores demos a conocer en nuestras aulas innovaciones metodológicas y no los formemos con ellas (Solaz-Pórtoles *et al.*, 2011,183)

6. CONCLUSIÓN

La metodología ABP resulta una herramienta muy útil en la formación de futuros docentes, para preparar a nuestro alumnado para los desafíos que tendrán que afrontar en su práctica profesional. Así, el ABP no solo contribuye a que los estudiantes desarrollen competencias específicas de una materia concreta (en nuestro caso, de Didáctica de la Literatura española), sino que les capacita para aprender por sí mismos a través de la adquisición de competencias de tipo general y transversal relacionadas con la búsqueda y selección de información pertinente en fuentes fiables, la autorregulación del aprendizaje, el desarrollo del pensamiento crítico o la capacidad de resolución de problemas. Así, Araújo y Sastre (2008) plantean que:

la adopción del ABP en las instituciones educativas es una poderosa herramienta para la formación de profesionales y científicos, en sociedades que exigen la estructuración de conocimientos sólidos y profundos de la realidad, con vistas a la innovación, la transformación de la realidad y la construcción de la justicia social (Araújo y Sastre, 2008, p. 7).

En definitiva, ante un contexto educativo en constante cambio y evolución, no debemos únicamente proporcionar a nuestros estudiantes saberes y competencias específicos de nuestra materia, sino capacitarlos

para movilizarlos en situaciones diversas y en combinación con los adquiridos en otras áreas, garantizar que poseen los recursos y estrategias para continuar formándose a lo largo de toda su trayectoria profesional y convertirlos en docentes capaces de afrontar los retos que planteará la educación del futuro.

7. REFERENCIAS

- Araújo, U. F. y Sastre, G. (2008). *El aprendizaje basado en problemas. Una nueva perspectiva de la enseñanza en la universidad*. Gedisa
- Arpí Miró, C., Àvila Castells, P., Baraldés Capdevila, M., Benito Mundet, H., Gutiérrez del Moral, M. J., Orts Alís, M., Rigall Torrent, R., y Rostan, C. (2012). La implementación y transferibilidad del ABP. *Aula de Innovación Educativa*, 216, 24-28.
- Dmitrenko, N. (2016). The implementation of Problem-Based Learning in Ukrainian Higher Educational institutions. *Advanced Education*, 5, 28-34.
- Egido, I., Aranda, R., Cerrillo, R., De la Herrán, A., De Miguel, S., Gómez, M., Hernández, R., Izuzquiza, D., Murillo, F. J., Pérez, M. y Rodríguez, R. (2007). El aprendizaje basado en problemas como innovación docente en la universidad: posibilidades y limitaciones. *Educación y Futuro*, 16, 85-100.
- Exley, K. y Dennick, R. (2007). *Enseñanza en pequeños grupos en Educación Superior. Tutorías, seminarios y otros agrupamientos*. Narcea
- Hernández-Barbosa, R. y Moreno Cardozo, S. M. (2022). El aprendizaje basado en problemas: una propuesta de cualificación docente. *Praxis & Saber*, 12 (31). <https://doi.org/10.19053/22160159.v12.n31.2021.11174>
- Higgs, B. (2005). The evolution from problem solving to problem-based learning (PBL): a case study in Earth Sciences at University College Cork. En Barrett, T., MacLa-bhainm, I. y Fallon, H. (eds.) *Handbook of enquiry & problem based learning* (pp.13-25). NUI Galway
- Latorre, A. (2003). *La investigación-acción: conocer y cambiar la práctica educativa*. Graó
- Lozano-Ramírez, M. C. (2021). El aprendizaje basado en problemas en estudiantes universitario. *Tendencias Pedagógicas*, 37, 90-103.

- Morales Bueno, P. y Landa Fitzgerald, V. (2004). Aprendizaje basado en problemas. *Theoria*, 13, 145-157.
- Poot-Delgado, C. A. (2013). Retos del aprendizaje basado en problemas. *Enseñanza e investigación en Psicología*, 18 (2), 307-314.
- Restrepo, B. (2005). Aprendizaje Basado en Problemas (ABP): una innovación didáctica para la enseñanza universitaria. *Educación y educadores*, 8, 9-20.
- Solaz-Pórtoles, J. J., Sanjosé-López, V. y Gómez-López, A. (2011). Aprendizaje basado en problemas en la Educación Superior: una metodología necesaria en la formación del profesorado. *Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales*, 25, 177-186.

LAS FUENTES DIRECTAS DENTRO DEL AULA: USO DEL MATERIAL PAPIROLÓGICO PARA LA MEJORA DE LA ENSEÑANZA DEL GRIEGO ANTIGUO

SANDRA M.^a PLAZA SALGUERO*
Universidad de Cádiz

1. INTRODUCCIÓN

Desde hace décadas, muchos han sido los intentos de renovar el proceso de enseñanza-aprendizaje de las lenguas clásicas y aun hoy día esta cuestión metodológica sigue causando discrepancias en el ámbito de la pedagogía clásica¹. Este problema metodológico viene dado porque el alumno concibe las lenguas de corpus como algo lejano e inaccesible, por lo que habríamos de reflexionar sobre ello y buscar soluciones eficaces con nuevas propuestas ante esta realidad. Desde una perspectiva histórica, la didáctica de las lenguas y cultura clásicas siempre ha pivotado entre dos enfoques pedagógicos, enfrentados al mismo tiempo entre sí: el método de gramática y traducción y el método comunicativo de enseñanza de las lenguas clásicas. Muchos estudiosos apuestan, de hecho, por que el uso de la metodología de aprendizaje de las lenguas modernas puede llegar a ser útil en el aprendizaje de las lenguas clásicas. De ahí la fuerza que ha cobrado esta metodología en los últimos años. ¿Sería entonces esta una propuesta con ciertas garantías? Si atendemos, a propósito de esta reflexión, a la afirmación de Kelly que sostiene que la primera metodología de enseñanza de las lenguas clásicas y, en concreto, del griego la legaron precisamente los gramáticos de la

* Esta publicación es parte del proyecto de I+D+i PID2021-123138NB-I00, financiado por MCIN/ AEI/10.13039/501100011033/ y “FEDER Una manera de hacer Europa”.

¹ A propósito de esta disputa metodológica y la didáctica de las lenguas clásicas, véanse Miraglia (2002), Roscalla (2009), Koutropoulos (2011) y Milanese (2012).

Grecia clásica², tendríamos que considerar al menos este método que apoya el aprendizaje inductivo del griego como una lengua extranjera como una posibilidad efectiva. Sin embargo, esta metodología queda obsoleta a partir del medievo, en tanto que el griego antiguo dejó de usarse como una lengua empleada en los procesos comunicativos, propiciando el desarrollo de la metodología deductiva, que concebía el lenguaje como una habilidad. La discusión surge, por tanto, del enfrentamiento entre el método tradicional o de gramática-traducción y los métodos activos, propio de una sociedad en la que se sigue empleando dicha lengua para comunicarse. Y, *de facto*, ambos métodos continúan presentando problemas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes de lenguas clásicas y, en particular, del griego antiguo.

2. OBJETIVOS

El objetivo principal de la propuesta descrita en estas páginas es la reconciliación entre ambas posturas metodológicas para completar la formación de los alumnos que se inicien en el aprendizaje del griego, mejorando así el proceso de enseñanza y aprendizaje en los estadios iniciales de la lengua.

3. METODOLOGÍA

Frente a la disputa metodológica en la enseñanza de las lenguas clásicas, esta propuesta didáctica presenta la oportunidad de tender puentes entre ambas metodologías. Plantea una renovación a través de la recuperación de los materiales de enseñanza de la Antigüedad, cuando el griego era una lengua viva y se aprendía con fines comunicativos. Todo ello se lleva a cabo a partir de la inclusión de las fuentes directas en el aula principalmente papirológicas y, en concreto, del material didáctico empleado en el mundo antiguo para que los estudiantes puedan aprender con ejemplos reales que los acerquen a la vida y costumbres de la Antigüedad. Esta propuesta también tiene en cuenta el modelo de enseñanza-aprendizaje constructivista cognitivo. Este modelo metodológico

² Kelly, 1969, p. 327.

se basa en la importancia de las ideas previas del alumnado. Trata, por tanto, dichas ideas previas no como errores que se han de corregir, sino como punto de partida del proceso de enseñanza-aprendizaje. Además, otro de los supuestos fundamentales del constructivismo cognitivo es el hecho de fomentar que el alumnado sea el protagonista de su propio aprendizaje y que dicho aprendizaje tenga un carácter funcional.

4. RESULTADOS

Para dar respuesta a la problemática metodológica planteada en este trabajo, se ofrece el diseño de una propuesta didáctica que permite acercar al alumnado a las fuentes originales de los textos grecolatinos; la implementación de dicha propuesta en el aula, previamente diseñada, para mejorar la comprensión del proceso de transmisión de los textos antiguos ya desde los primeros estadios del aprendizaje de la lengua griega; y, por último, permite evaluar también la utilidad de los materiales escolares antiguos en la enseñanza-aprendizaje de los elementos iniciales de la lengua griega, sus textos y su transmisión.

5. DISCUSIÓN

La presente propuesta didáctica viene motivada tanto por las preguntas recurrentes en el mundo escolar y universitario sobre la necesidad de actualización de la enseñanza de la lengua griega, como por el enfrentamiento entre los distintos enfoques metodológicos y por los múltiples intentos más o menos eficaces de renovación del proceso de enseñanza-aprendizaje de las lenguas clásicas. Esta cuestión metodológica sigue siendo entonces de imperiosa actualidad y sigue causando igualmente discrepancias en el ámbito de la pedagogía clásica. De ahí la necesidad tanto de una contextualización y actualización del estado de la cuestión en lo que concierne al debate metodológico que se ha desarrollado en los últimos años, como de una descripción del fundamento teórico sobre el que se sustenta la propuesta didáctica.

Este debate o disputa metodológica es el resultado de la lejanía e inaccesibilidad que siente el alumnado frente a las lenguas de corpus. Y, a partir de esta problemática, los dos enfoques principales enfrentados en

el ámbito de la didáctica de las lenguas y cultura clásicas son el método de gramática y traducción y el método comunicativo. Pero esta discusión sobre el enfoque del aprendizaje de estas lenguas y el desarrollo de distintos métodos pedagógicos no tiene su origen en las últimas décadas, sino que debemos retroceder hasta la propia Antigüedad. Ya se ha comentado anteriormente que Kelly asegura que “the first schemes for teaching Greek as a foreign language were developed by grammarians of classical Greece”³. Y, como prueba de ello, numerosos ejemplos de ejercicios de escuela, siguiendo un aprendizaje inductivo, y, sobre todo, procedentes de Egipto, han llegado hasta nuestros días a través del soporte papirológico. En este punto es donde reside precisamente nuestra propuesta didáctica.

Sin embargo, este aprendizaje inductivo de la lengua griega y latina quedó obsoleto durante la Edad Media, ya que las lenguas clásicas se aprendían con el objeto de reproducir modelos literarios, de ahí el aprendizaje deductivo. No hay que pasar tampoco por alto que la lengua latina se empleaba en ámbitos académicos por lo que este aspecto comunicativo no se perdió hasta mucho tiempo después, aunque esto no ocurre, como es bien sabido, con la lengua griega. Durante el Renacimiento, los humanistas, como Erasmo o Comenio, no seguían esta metodología deductiva, sino que estudiaban las lenguas clásicas a través de la repetición y de pequeños *colloquia* que ellos mismos elaboraban⁴. Pero, poco a poco, y debido a la nueva concepción del lenguaje como una habilidad, el aprendizaje deductivo de la gramática empieza a cobrar fuerza hasta el punto que siglos después, a finales del XVIII⁵, estudiosos como Ollendorf, Meidinger y Seidenstücker impusieron la metodología deductiva combinada con algunos ejercicios de traducción. La transición a la metodología deductiva o al llamado método de gramática-traducción o tradicional, que da sus primeros pasos en las

³ Kelly, 1969, p. 327.

⁴ Sobre el papel crucial de los humanistas como precursores de corrientes pedagógicas actuales, véanse Maestre Maestre (2002, pp. 157-174) y Ramos Maldonado (2015, pp. 167-200).

⁵ Corvo Sánchez propone en uno de sus trabajos una acertada actualización sobre el desarrollo de la enseñanza de lenguas extranjeras en Europa a lo largo del siglo XIX (2012, pp. 137-165).

escuelas prusianas para extenderse luego por toda Europa, se vio forzada por mor del número de alumnos en el aula, hecho que provocó al mismo tiempo una necesidad urgente de trazar estándares de contenido y evaluación objetivos y también por la progresiva pérdida del latín como lengua de la Academia. Consecuentemente, el método compositivo y repetitivo de los humanistas junto con el carácter activo de las lenguas griega y latina quedó apartado en su totalidad.

El método gramática-traducción se podría definir entonces como una forma de adentrarse en el estudio de la lengua a través de un análisis detallado de las reglas gramaticales para una aplicación de este conocimiento a la traducción de oraciones y textos. Se centra, por tanto, en el aprendizaje y memorización de la gramática griega o latina con vistas a su aplicación en la traducción. Es, al fin y al cabo, el estudio ordenado y sistemático de la casuística de la gramática para poder realizar ejercicios prácticos, enfoque que centra el latín y el griego en el estudio científico y filológico de la lengua. Y a esto hay que añadir el uso de diccionarios y listas bilingües de vocabulario. Precisamente la fijación de estos presupuestos básicos y, en particular, las listas bilingües de vocabulario se debe al lingüista alemán H. G. Ollendorf (1803-1865). En la actualidad, la mayor parte del alumnado se introduce en el mundo de la filología mediante la adquisición de un amplio conocimiento teórico de morfología nominal y verbal y de sintaxis. Sin embargo, esta metodología empleada por figuras tan relevantes en la escena nacional como Rodríguez Adrados o Lisardo Rubio (aun basándose en un primer momento en el estudio de las lenguas clásicas a través del análisis de textos originales desde que el alumno comenzaba sus estudios en la materia *Griego o Latín*), se ha desvirtuado con el paso del tiempo, ya que incluso en muchos centros en los que se imparten las materias iniciales de *Griego o Latín*, el profesorado centra sus clases en el aprendizaje de la gramática y su aplicación a la traducción de oraciones sueltas, artificiales o descontextualizadas y en pocas ocasiones en textos completamente originales, desvinculando la gramática de la lengua real⁶.

⁶ Aquellos profesores que apuestan por el método activo se encuentran especialmente en 2º de Bachillerato con el diseño, según el método tradicional de gramática-traducción, de la prueba de acceso a la Universidad (López de Lerma, 2015, pp. 190-191). De ahí el cambio al

Pero, a pesar de las conocidas debilidades del método, este ha conseguido mantenerse como el principal enfoque pedagógico en el ámbito de las Clásicas desde los siglos XVIII y XIX, aunque es igualmente cierto que existen otros enfoques metodológicos también significativos: los métodos activos (método natural o de inmersión repetitiva, método inductivo-contextual y método comunicativo), cuyo objetivo es potenciar las competencias lectoras y orales del alumnado. En este sentido, hay que mencionar las propuestas innovadoras del lingüista francés Gouin, entre otros. Fue uno de los primeros lingüistas reformadores del siglo XIX que pretendía crear una novedosa metodología de enseñanza a través de la observación del aprendizaje del lenguaje de los niños: [He] “developed an approach to teaching a foreign language based on his observations of children's use of language”⁷. Para ello, Gouin estudiaba la metodología de enseñanza de la Grecia antigua y, en especial, recicla aquellos ejercicios que los soportes de escritura legaron: los *Hermeneumata* procedentes de manuscritos medievales. Esta nueva metodología permite reflexionar sobre el original e innovador enfoque del lingüista francés. Y, si atendemos al trabajo de Ricucci en el que medita sobre el aprendizaje de la lengua griega desde el punto de vista de San Agustín (354-430), se puede comprobar que ya entre el siglo III y IV los aprendices de la lengua griega demandaban nuevos enfoques que no supeditaran el aprendizaje del griego a exigentes criterios de gramática y traducción⁸. Y el teólogo, por su parte, alababa este material pedagógico conservado: *Glossaria Bilingua* y *Hermeneumata*. Son ejercicios bilingües que contenían esbozos de la vida cotidiana y que resultaban muy útiles para los hablantes de latín que aprendían griego y a los hablantes de griego que aprendían latín. Pero, ni estos antiguos materiales pedagógicos ni el intento de renovar dichos materiales por parte de la metodología de Gouin llegaron a conseguir aceptación en la esfera de los pedagogos clásicos.

método gramaticalista. Aguilar Miquel explica que los detractores de este método aducían aburrimiento, falta de interés y rechazo de las lenguas clásicas entre el alumnado (2015, p. 146).

⁷ Kelly, 1969, p. 8.

⁸ Ricucci, 2015a.

Parecía entonces que el método gramática-traducción no podría ser desbancado por ninguna otra nueva metodología y, por tanto, las palabras de Richards y Rodgers cobraban más fuerza en tanto que afirmaban que otros métodos diferentes al de gramática y traducción “did not manage to achieve any lasting impact”. Por el contrario, el movimiento reformista de la metodología didáctica que se esparce por Europa y que luchaba por un uso más comunicativo y menos formal de la lengua alcanza gran relevancia en la historia de la enseñanza de las lenguas clásicas⁹. Esta reforma dio pie a que Rouse, profesor británico que defendía el método pedagógico conocido como “Direct Method of teaching Latin and Greek”, es decir, el método natural, publicara el manual “A Greek Boy At Home” en 1909¹⁰. Este manual, que sienta sus bases en principios metodológicos muy similares a los que defiende Ørberg, lingüista y latinista danés, en *Lingua Latina per se illustrata*, presenta un método contextual en el que el alumno debe deducir el significado de las palabras del texto sin ayuda del diccionario o listas de vocabulario. Según la psicología cognitiva, este método favorece la asimilación tanto de la gramática como del léxico.

Bien es cierto que durante el siglo XX este método natural o “Direct Method” no alcanza un gran impacto en el ámbito académico y pedagógico¹¹, pero hoy día este “Direct Method”, esto es, un uso activo de las lenguas clásicas ha conseguido tener presencia en la didáctica de estas lenguas. Y, dentro de los métodos activos, también goza de atención el método inductivo-contextual¹². De acuerdo con la afirmación de Ellis, el método inductivo-contextual “è potenzialmente più motivante

⁹ Ricucci, 2017a, p. 160.

¹⁰ Desarrolló los principios básicos del método directo o natural que Sauveur defendía (1826-1907).

¹¹ Kelly, 1969, p. 53: “I will only add finally, that the current method [Grammar Translation] is not older than the nineteenth century. It is the offspring of German scholarship, which seeks to know everything about something rather than the thing itself: the traditional English method which lasted into the nineteenth century was to use the Latin language in speech”.

¹² Hay que señalar que el representante más reconocido del método inductivo-contextual es el lingüista danés H. H. Ørberg (1920-2010), que sigue, a su vez, las teorías de O. Jespersen. En 1955 publicó un curso de latín que se convierte años después en el conocido manual *Lingua Latina per se Illustrata*, compuesto por dos volúmenes *Familia Romana* (I) y *Roma Aeterna* (II).

della semplice spiegazione della regola grammaticale e, perciò, è molto probabile che gli studenti possano ricordare meglio quando la imparano” de manera que ayuda también a estos estudiantes “a formare e a verificare ipotesi sulla grammatica della L2, processi che sono essenziali alla interiorizzazione (input diventa intake)”. Para Ellis, esta metodología que nace del enfoque comunicativo “può condurre a una conoscenza potente sulla grammatica di una lingua che non può essere ricavata da nessun testo di grammatica” y de forma autónoma, puesto que el alumnado llega a comprender “come la grammatica funzioni, attività cognitiva di cui alcuni studi sul buon apprendente hanno sottolineato l’importanza”¹³. Y, de hecho, esta ramificación de los métodos activos también goza de aceptación en el marco nacional, ya que Díaz ofrece una actualización precisamente del manual “A Greek Boy At Home” de Rouse: “Alexandros. To Hellenikon Paidion”. Aquí Díaz narra la vida ficticia de un niño griego y muestra diversos aspectos de la cultura e historia de Grecia a través de la vida y experiencias del propio Alexandros¹⁴. El objetivo es, por tanto, enseñar el griego antiguo como si fuera una lengua moderna con prácticas orales, juegos e ilustraciones que acompañen el aprendizaje del léxico. Esta búsqueda constante de nuevos métodos que apoyaran un enfoque oral y contextualizado se debe a que el método tradicional, aunque resultara efectivo en tanto que el alumno estudia y analiza objetivamente los textos, se aleja del uso activo de la lengua. Se trata de un nuevo intento de volver al “inductive grammar approach”, en respuesta, sobre todo, a los novedosos principios estructurales de la sintaxis de Chomsky (c. 1960)¹⁵.

Ya no se puede hablar solo de los dos principales modelos pedagógicos, el método tradicional y el método activo, sino también otras ramificaciones: el método natural o de inmersión repetitiva, el método inductivo-contextual y el método comunicativo. Estas tres propuestas tienen su origen en el método activo. Entre los métodos de inmersión repetitiva, destacan *Reading Latin*, *Reading Greek*, el *Curso de Latin de*

¹³ Ricucci, 2017a, p. 173.

¹⁴ Ricucci ofrece, al respecto, un estudio comparativo del método inductivo-contextual y el método tradicional (2013).

¹⁵ Véase Ricucci, 2016, pp. 71-90.

Cambridge, el *Curso de latín de Oxford* y el manual *Athenaze Methodos*. Esta metodología se apoya en la didáctica de las lenguas modernas en tanto que la psicología cognitiva explica que el aprendizaje de una lengua debe realizarse de forma natural de la misma manera que un niño aprende su lengua materna. En concreto, el manual publicado por Oxford (2002) presenta una serie de textos artificiales orientados a la lectura comprensiva y la traducción instantánea de estos textos. Sin embargo, esta es una de las cuestiones más problemáticas: el hecho de que dichos textos no son originales, sino que los autores recrean una historia sobre un personaje ficticio basado en la Antigüedad y, a partir de ahí, se desarrolla el contenido de la materia a impartir. El alumno debe entonces leer el texto y memorizarlo repitiéndolo tantas veces como fuera necesario. Y aquí se encuentra otro de los aspectos problemáticos: no existen suficientes evidencias sobre cómo se pronunciaba realmente ni el latín ni el griego antiguo, por lo que este ejercicio parte de ciertas hipótesis. Y la misma cuestión está presente en la actualización del manual de Rouse por parte de Díaz e incluso en el manual *Lingua Latina per se illustrata* de Ørberg, que todavía hoy goza de aceptación¹⁶, ya que, aunque sigue el actual enfoque inductivo-contextual derivado de la metodología activa, continúa trabajando sobre textos artificiales.

Y, en línea con esto último, hay que subrayar también que el actual método comunicativo se basa en el enfoque práctico para el desarrollo de las competencias orales, auditivas y de lectura-escritura¹⁷. Dicha metodología empleada en los institutos de lenguas modernas ofrece una completa inmersión lingüística que permite al alumno la comprensión por el contexto e invita a ocupar este vacío comunicativo a través de diálogos. Esta actualización apenas goza de aceptación en los centros educativos o en las universidades españolas, exceptuando, por ejemplo, el caso del Área de Latín y del Área de Griego de la Universidad de Málaga y la labor del Prof. J. Tárrega en la Universidad de Valencia y

¹⁶ Sobre la didáctica en el aprendizaje del latín a través del método Ørberg, cf. Ricucci, 2017b, pp. 161-175.

¹⁷ Durante el Renacimiento, los instrumentos para el aprendizaje de la lengua latina eran los *colloquia*, los *progymnasmata*, el *codex excerptorius* y las *chrestomatae* o antologías de textos, que preparaban los docentes.

de la Prof.^a Ramos Maldonado en la Universidad de Cádiz, que mantiene pequeños diálogos en las clases de introducción a la lengua latina, además del uso de blogs redactados íntegramente en latín¹⁸. Si atendemos ahora al marco internacional, también existen institutos de idiomas y universidades que apuestan por este método comunicativo como ocurre en la Accademia *Vivarium Novum* del Prof. Luigi Miraglia, en el Instituto Polis, “The Jerusalem Institute of Languages and Humanities”, en el que basan el aprendizaje de las lenguas clásicas, no solo del latín o del griego, sino del hebreo, sumerio y antiguo sirio en la producción oral como si no fueran lenguas de corpus¹⁹. Asimismo, este instituto tiene convenios con distintas universidades como la Pontificia Università della Santa Croce en Roma. Allí ofertan una serie de cursos de formación para profesores de lenguas clásicas con el objeto de mejorar la calidad docente. Pretenden que los conocimientos adquiridos durante sus estudios superiores se apliquen de un modo activo en el aula. Y, por último, una metodología muy similar se puede encontrar también para la enseñanza del griego antiguo en ΔΙΑΛΟΓΟΣ. Se trata de un manual realizado por Carbonell²⁰ que tiene como referente los métodos de aprendizaje de los idiomas modernos. Contiene una guía de prácticas del griego antiguo a través de la imitación de conversaciones modelo en situaciones cotidianas. No sigue, por tanto, la progresión de la gramatical tradicional, sino una serie de contextos y conversaciones en los que primero se realizan una serie de actividades iniciales escritas para dar paso a la interacción comunicativa. En lo que respecta a los criterios lingüísticos, Carbonell se ha servido principalmente de *colloquia* y léxicos de los humanistas y diálogos bilingües como “Greek and English Dialogues”, que se inspiran en el aprendizaje natural.

Así pues, tras exponer en estas páginas una resumida actualización del estado de la cuestión, una cosa es ciertamente segura: ambos métodos y sus derivados plantean igualmente dificultades. El método gramática-

¹⁸ El uso activo de las lenguas clásicas también se promueve a través de las actividades divulgativas organizadas por la Asociación Cultura Clásica y de los encuentros *Novae Viae* (UMA).

¹⁹ Cf. Ricucci, 2015b, pp. 155-179.

²⁰ Véase Carbonell (2014).

traducción provoca que los alumnos no sean capaces de percibir que el griego fue una lengua pensada en su día para la comunicación. Por su parte, el método activo y sus ramificaciones también conducen a trabajar con textos artificiales, olvidando poner en contacto al alumnado tanto con los textos reales como con los problemas relativos a su transmisión. Y ambos aspectos son fundamentales para la preparación de futuros filólogos y humanistas.

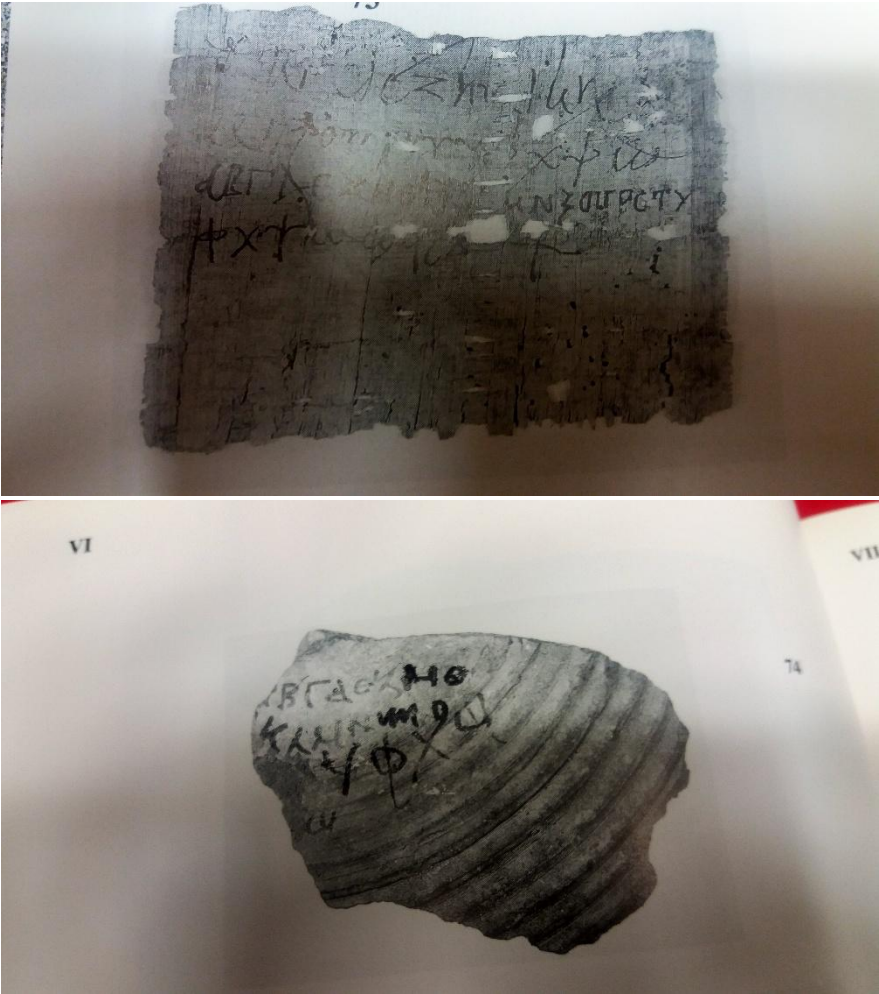
A propósito de estas dificultades, nuestra propuesta didáctica pretende que, partiendo del intento de innovación del lingüista francés Gouin, se tiendan puentes entre ambas metodologías enfrentadas, complementándolas entre sí. Se propone entonces una actualización de la innovación de Gouin en tanto que no se emplean los *Hermeneumata*, sino material papirológico²¹, en el que se conservan ejercicios de escuela, los mismos ejercicios que realizaban los alumnos en las escuelas de la Antigüedad en su aprendizaje de la lectura y escritura del griego. Este método se aplica a través de una selección de ejercicios: primero la lectura y escritura del alfabeto griego (Figura 1 y 2), la realización de ejercicios de escritura y lectura de palabras monosilábicas (Figura 3) para pasar luego a las bisílabas (Figura 4) y otros sustantivos y nombres propios más complejos (Figura 5); ejercicios de escritura y lectura de frases cortas y sentencias morales o máximas (Figura 6) para finalizar con ejercicios de escritura, lectura y recitación de textos breves (e. g. *P.Ryl. III 545*)²². Así, la dificultad de las actividades y del aprendizaje iría *in crescendo*. A esto hay que añadir que no solo se contextualiza en esta propuesta didáctica al alumnado a través de una introducción a la escritura y educación en la Antigüedad²³, sino que ellos mismos entran en contacto y trabajan sobre el mismo material de escritura: papiros y cálamos (Figuras 6, 7 y 8).

²¹ De acuerdo con Bagnall (2009, pp. 59-78), los papiros empiezan a publicarse de forma masiva a finales de 1980. Por ello, el lingüista Gouin no tuvo acceso a este tipo de materiales.

²² Criatore, 1997, p. 58.

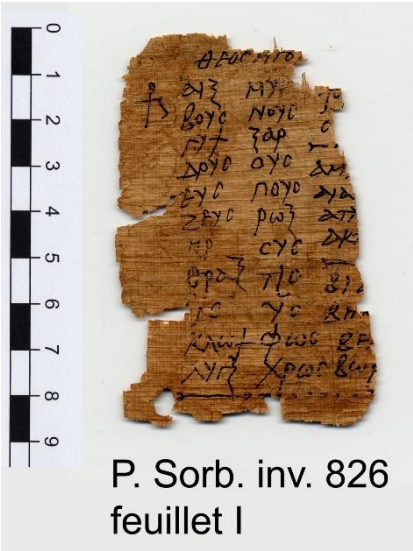
²³ Para ello, se han consultado los manuales de referencia, Marrou (1966), Reynolds y Wilson (1991) y Criatore (1993, 1994 y 2005).

FIGURA 1 Y 2. Ejercicios escolares (alfabetos)



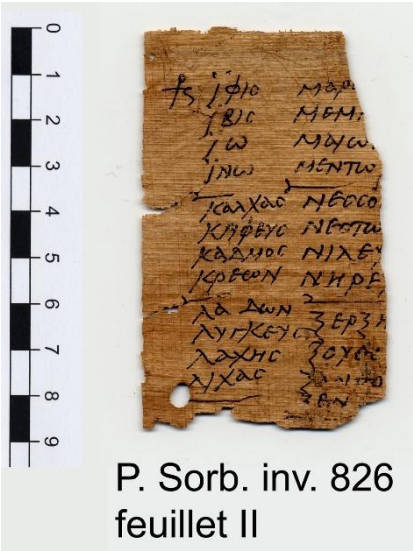
Fuente: Crihiore, 1996.

FIGURA 3. Ejercicio escolar (monosílabos en orden alfabético)



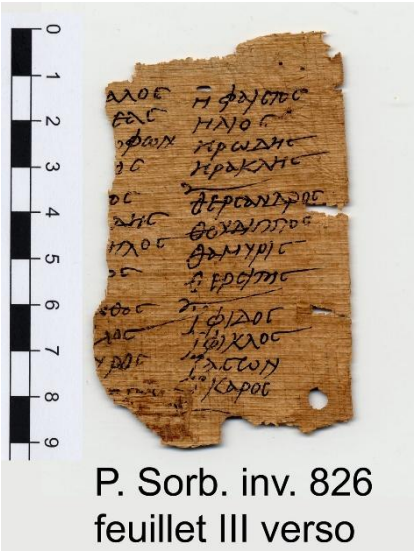
Fuente: P. Sorb. inv. 826 f. I

FIGURA 4. Ejercicio escolar (bisílabos en orden alfabético)



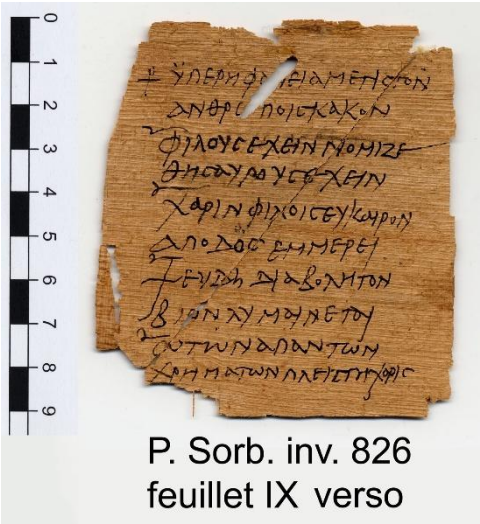
Fuente: P. Sorb. inv. 826 f. II

FIGURA 5. Ejercicio escolar (nombres propios en orden alfabético)



Fuente: P. Sorb. inv. 826 f. III verso

FIGURA 5. Ejercicio escolar (máximas y dichos)



Fuente: P. Sorb. inv. 826 f. IX verso

FIGURAS 6 Y 7. Material escolar



Fuente: imágenes propias

6. CONCLUSIONES

A modo de conclusión, la aplicación de esta propuesta didáctica permite acercar al alumnado a las fuentes originales de los textos clásicos, favorece al mismo tiempo su reflexión sobre la importancia de estas fuentes originales para la tradición y el legado cultural y ayuda a los estudiantes a comprender el complejo proceso de transmisión de los textos antiguos ya desde los primeros estadios del aprendizaje de la lengua griega. Esta experiencia didáctica contribuye, además, con la evaluación de la utilidad real de los materiales escolares antiguos en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los elementos iniciales de la lengua griega, sus textos y su transmisión, sin olvidar el carácter motivacional del que gozan las mejoras de esta propuesta didáctica. Estaríamos optando entonces por una propuesta híbrida en la que se enseña la lengua griega como cuando era una lengua viva, al menos en la fase inicial y tan

importante del aprendizaje de una lengua, sin desechar, por supuesto, los contenidos gramaticales. Tratamos, por tanto, de llevar más allá el enfoque natural, pues la innovación reside en que, alejándonos de la artificialidad de los textos, apliquemos la metodología de enseñanza que el profesorado de la Antigüedad empleaba para enseñar la lengua materna a los alumnos a través de los soportes papirológicos. Tendría entonces cabida este tipo de metodología activa dentro de la metodología tradicional por lo que contribuiría además a reducir la distancia entre ambos planteamientos aparentemente irreconciliables.

7. REFERENCIAS

- Aguilar Miquel, J. (2015). La traducción pedagógica como herramienta didáctica: Hacia una nueva propuesta de aplicación en el aula. *Thamyris*, 6, 137-165.
- Bagnall, R. S. (2009). *The Oxford Handbook of Papyrology*. Oxford University Press.
- Carbonell, S. (2014). *Diálogos. Prácticas de Griego Antiguo*. Cultura Clásica.
- Cribiore, R. (1993). Writing, teachers and students in Graeco-Roman Egypt. *ProQuest Dissertations and Theses*.
- Cribiore, R. (1994). A Homeric Writing Exercise and Reading Homer in School. *TYCHE Beiträge zur Alten Geschichte Papyrologie und Epigraphik*, 9, 1-9.
- Cribiore, R. (1996). *Writing, Teachers, and Students in Graeco-Roman Egypt*. Scholars Press.
- Cribiore, R. (1997). Literary School Exercises. *Zeitschrift für Papyrologie und Epigraphik*, 116, 53-60.
- Cribiore, R. (2005). *Gymnastics of the Mind. Greek Education in Hellenistic and Roman Egypt*. Princeton University Press.
- Corvo Sánchez, M.^a J. (2012). Historia y tradición en el aprendizaje de lenguas extranjeras en Europa (IX): siglo XIX, hacia el presente d la didáctica de lenguas modernas. *Babel-AFLAL*, 21, 137-166.
- Kelly, L. C. (1969). *25 Centuries of Language Teaching*. Newbury House Publishers
- Koutropoulos, A. (2011). Modernizing Classical Language Education: Communicative Language Teaching and Educational Technology Integration in Classical Greek. *Human Architecture: Journal of the Sociology of Self- Knowledge*, 9 (3), 55-69.
- López de Lerma, Gala (2015). *Análisis comparativo de metodologías para la enseñanza y el aprendizaje de la lengua latina*. [Tesis Doctoral, Universidad de Barcelona].

- Maestre Maestre, J. M. (2002). Los humanistas como precursores de las actuales corrientes pedagógicas. *Alazet*, 14, 157-174.
- Marrou, H. I. (1966). *Historia de la Educación en la Antigüedad*. Akal.
- Milanese, G. (2012). Insegnare le lingue antiche, insegnare le lingue moderne: Convergenze e illusioni. En R. Oniga, U. Cardinale (Eds.). *Lingue antiche e moderne dai licei all'università* (pp. 67-82). Il Mulino.
- Miraglia, L. (2002). Latino e greco alla prova: La verifica delle competenze nella didattica delle lingue classiche. *Docere*, 1, 23-33.
- Ørberg, H. H. (1990). *Lingua Latina per se illustrata. Hauniae: Domus Latina* (= 2010, *Lingua Latina per se illustrata. Pars I-II*. Vivarium Novum.
- Ramos Maldonado, S. I. (2015). Proyecto Sal Musarum ad Iuvenes studiosos collatus: una adaptación moderna de los métodos de los humanistas para la enseñanza de la lengua latina. *Thamyris*, 6, 167-200.
- Reynolds, L. D. & Wilson, N. G. (1991). *Scribes and Scholars. A Guide to the Transmission of Greek and Latin Literature*. Oxford University Press.
- Richards, J. C. & Rodgers, T. S. (2001). *Approaches and Methods in Language Teaching: Second Edition*. Cambridge University Press.
- Ricucci, M. (2013). La dimensione valutativa dell'apprendimento linguistico del greco antico. Contributo per uno studio comparativo del metodo induttivo-contestuale e del metodo grammaticale-traduttivo. *EL.LE*, 2(2), 349-373.
- Ricucci, M. (2015a). Non amabam Litteras Graecas. Note sulla Testimonianza di Sant'Agostino come Discente del Greco Antico Rivisitata alla Luce della Second Language Acquisition. *Open Library of Humanities*, DOI: <http://dx.doi.org/10.16995/olh.30>.
- Ricucci, M. (2015b). Per una disamina del metodo Polis: un «nuovo» metodo glottodidattico per insegnare il greco antico come L2? *Lucida intervalla*, 44, 155-179.
- Ricucci, M. (2016). Input: i metodi glottodidattici per il latino nella prospettiva della second language acquisition tra James Asher e Noam Chomsky. *Estudios Clásicos*, 148, 71-90.
- Ricucci, M. (2017a). Lingua per se notata. Una annotazione sul metodo Ørberg alla luce dell'ipotesi del noticing di Schmidt. *Revista Classica*, 30 (1), 157-174.
- Ricucci, M. (2017b). Note sull'apprendimento implicito nella didattica del latino con il metodo Ørberg: (più) problemi ma con (qualche) certezza. *Lucida intervalla*, 46, 161-175.
- Roscalla, F. (2009). *Arche megiste. Per una didattica del greco antico*. Edizioni ETS.

ANÁLISIS DE LOS ELEMENTOS LITERARIOS Y NARRATIVOS EN CHILD OF LIGHT

MARÍA SAMPER CERDÁN

Universidad Miguel Hernández

CARLA ACOSTA TUÑAS

Universidad de Alicante

JOAQUÍN JUAN PENALVA

Universidad Miguel Hernández

1. INTRODUCCIÓN

El Aprendizaje Basado en Juegos ha emergido como una metodología tremendamente eficaz a la hora de fomentar las habilidades cognitivas y emocionales del alumnado por medio de experiencias interactivas y motivadoras. En el ámbito didáctico, los videojuegos suponen una herramienta clave, no solo por su capacidad de entretenimiento, sino por su potencial para desarrollar competencias narrativas, literarias y creativas. La combinación de inmersión e interactividad que ofrecen los videojuegos facilita experiencias que trascienden al mero entretenimiento, convirtiéndolos en medios eficaces para el aprendizaje significativo. *Child of Light* (2014) —desarrollado por Ubisoft y lanzado inicialmente para PC, PlayStation 3, PlayStation 4, Wii U y Xbox One— es un videojuego de rol y plataformas que destaca por su estética visual y su narrativa profundamente inspirada en los cuentos de hadas clásicos. Este título ha sido seleccionado por su sencilla jugabilidad y, sobre todo, por su enfoque en una narrativa literaria que emplea elementos propios de la literatura fantástica y del poema épico. A través de la historia de Aurora, una princesa que ha sido transportada al mundo de Lemuria y busca regresar a su hogar, el juego se construye como un viaje del héroe —de la heroína—, recurriendo a arquetipos literarios fácilmente reconocibles.

A partir de la segunda mitad del siglo XX, los videojuegos han ido adquiriendo cada vez más importancia en la sociedad; de hecho, tal es así que han generado un nuevo campo transdisciplinario, los *game studies*, es decir, el estudio de los juegos, sobre todo de los juegos electrónicos. En 2010, el Ministerio de Cultura español apoyó el nacimiento de la Academia de las Artes y las Ciencias Interactivas en lo que fue un claro reconocimiento al valor cultural de los videojuegos. Desde entonces, la Academia otorga galardones anuales en diferentes categorías como mejor guion, mejor apartado gráfico, etc. Según datos de la AEVI (2023), la facturación total en el año 2023 asciende a 2339 millones de euros, mientras que en 2022 esta cifra se fijó en 2012 millones, lo que supone un crecimiento total de un 16'29%. Además, el 66% de la facturación proviene del exterior, con un peso cada vez más importante en la industria audiovisual y en el PIB nacional. Ya a finales del siglo pasado autores como Dankhe (1976) y Calvo (1995) incidían en los beneficios del uso de videojuegos en el proceso de enseñanza-aprendizaje indistintamente de la asignatura o la materia: segundas lenguas (Calvo-Ferrer, 2012); educación física (Cabero, 2014); matemáticas (Fernando *et al.*, 2017); y la que nos ocupa, lengua y literatura (Dezcallar *et al.*, 2014; Ennemoser y Schneider, 2007). Así, los videojuegos son eficaces a la hora de entrenar y mejorar habilidades como la comprensión y la fluidez lectora (Labañino *et al.*, 2022) y *Child of Light* es una excelente opción para acercar la narrativa y la literatura al alumnado. A través del análisis de los personajes, el lenguaje poético, la estructura de la trama y los aspectos formales, se pretende desentrañar el modo en que el juego construye una narrativa compleja y profunda que trasciende los límites del entretenimiento para adentrarse en el terreno literario.

2. OBJETIVOS

El objetivo general de esta propuesta es analizar los elementos literarios y narrativos presentes en el videojuego *Child of Light*, destacando cómo contribuyen a la creación de una experiencia inmersiva y educativa que trasciende los límites del entretenimiento.

Los objetivos específicos, que ayudan a la consecución del objetivo general, son los siguientes:

- Estudiar la estructura narrativa de *Child of Light* a través del esquema del viaje del héroe, identificando los arquetipos y los tropos literarios presentes en la historia.
- Analizar el uso del lenguaje poético y los diálogos en verso, evaluando su conexión con las tradiciones literarias clásicas.
- Conocer los recursos visuales y poéticos empleados en la construcción del mundo de Lemuria y su impacto en la inmersión narrativa de quienes juegan.
- Identificar el potencial del videojuego como herramienta educativa para fomentar competencias narrativas y literarias en contextos didácticos.

3. EL APRENDIZAJE BASADO EN JUEGOS (ABJ)

El Aprendizaje Basado en Juegos pertenece a lo que conocemos como metodologías activas y se basa en la integración de los elementos y las características del juego en entornos didácticos, de forma que se presenta como una de las alternativas más recurrentes a la hora de mejorar el interés y la motivación del alumnado (Torres-Toukoumidis *et al.*, 2018). Además, es muy eficaz en factores como el trabajo cooperativo, el rendimiento académico, el pensamiento crítico y la capacidad de resolución de problemas (Johnson, 1994). Este enfoque ha experimentado un auge significativo, especialmente con la popularización de las *escape rooms* y los *breakouts* educativos (Pubill, 2019), así como debido al dominio de las nuevas tecnologías por parte de las generaciones actuales (Gómez-Álvarez *et al.*, 2017). No obstante, la intervención docente desempeña un papel crucial en la creación de contenidos que faciliten la incorporación de conocimientos (Campbell y Kuncel, 2002) y favorezcan la comprensión profunda de los conceptos trabajados (Landers, 2014).

La implementación del juego en entornos educativos se configura como una herramienta idónea para el acceso al aprendizaje significativo, contribuyendo al desarrollo del pensamiento crítico y la estructuración del lenguaje. En ese sentido, el juego actúa como un motor de impulso hacia una formación competencial e integral, otorgando al alumnado un rol activo en el proceso de enseñanza-aprendizaje (Gee, 2005). Además, los juegos, independientemente del formato en que se presenten, enfatizan la interacción social, los valores culturales y sociales, y la capacidad de razonamiento (Martínez y Ríos, 2019). Por tanto, cuando se diseñan y utilizan con un objetivo didáctico claro, los juegos constituyen una herramienta de gran valor en el aula.

Numerosos estudios avalan el uso de los juegos como recurso didáctico capaz de incrementar la motivación del alumnado (Olson, 2010; Garvey, 1977; Rosas *et al.*, 2003; Silvia, 2006). Sin embargo, resulta esencial profundizar en los mecanismos que fundamentan dicha motivación, así como en las estrategias que generan el interés estudiantil a través de los juegos.

En este contexto, la teoría del flujo, desarrollada por Csikszentmihalyi (1990), proporciona un marco teórico clave. Este modelo describe el estado de concentración máxima alcanzado por un individuo durante la realización de una tarea, conocido como estado de flujo. Para lograr este estado, es necesario mantener un equilibrio óptimo entre el nivel de desafío planteado por la actividad y las habilidades del sujeto. Cuando el desafío supera las capacidades del individuo, se genera ansiedad; mientras que una actividad insuficientemente desafiante puede derivar en apatía o desmotivación (Terrasa, 2021).

Asimismo, el modelo de expectativas y valores propuesto por Eccles y Wigfield (2002) destaca cuatro componentes esenciales en la percepción de la tarea: importancia, interés, utilidad y costo. La importancia se refiere a la relevancia asignada a la actividad; el interés, al disfrute intrínseco que esta genera (Vansteenkiste *et al.*, 2006); la utilidad, a su aplicabilidad práctica en la vida o futuro del individuo; y el costo, al sacrificio o esfuerzo necesario para llevarla a cabo (Muñoz y Valenzuela, 2014).

Un uso equilibrado del juego en el aula, que contemple estos cuatro factores y respete los principios de la teoría del flujo, facilitará la integración tanto de la motivación intrínseca —vinculada al interés personal— como de la extrínseca —derivada de factores externos— (Ryan y Deci, 2000). Este enfoque contribuirá a maximizar los beneficios educativos derivados de la gamificación en contextos de aprendizaje.

Examinar los modos sociohistóricos en que ciertos textos orientan formas de saber hacer y saber actuar en situaciones comunicativas específicas (Riestra, 2007) resulta clave para abordar la cuestión de las funciones que el videojuego puede desempeñar en el aula. Aarseth (1997) entiende que, dentro del concepto de cibertexto, destaca el papel central de quienes leen en la construcción del propio significado. En este modelo, el cibertexto está compuesto por instrucciones informáticas que se dirigen a un operador, exigiendo que los lectores y lectoras lleven a cabo una actividad mucho más allá del movimiento de ojos y dedos para su funcionamiento. En este marco, el videojuego se podría entender como una suerte de cibertexto, es decir, una máquina semiótica programada que depende de la interacción coordinada entre signos, procesamiento de datos y acciones realizadas por un videojugador o videojugadora (Navarro, 2017). Además, la lógica persuasiva del videojuego radica en su capacidad para anticipar y delimitar las acciones de quienes juegan mediante el diseño del código en el entorno virtual (Bogost, 2010).

Una didáctica de la literatura que incorpore videojuegos podría fundamentarse en la reconversión de los lectores y lectoras en —y sin perder su capacidad de leer— jugadores y jugadoras capaces de comprender la relación entre tecnologías, sociedad, cultura y conocimiento (Maggio, 2012). El valor educativo de los videojuegos reside en tres aspectos fundamentales: su significado para el alumnado, su capacidad imaginativa para resolver tareas imposibles de realizar en otros contextos y su potencial para generar un alto grado de implicación a través de la creación de relatos potentes y entornos atractivos (Maggio, 2012). Además, los videojuegos ofrecen marcos seguros de experiencia y experimentación mediante el control de un cuerpo virtual, permitiendo acciones que carecen de impacto emocional o consecuencias éticas en el mundo real (Juul, 2013).

4. ANÁLISIS LITERARIO Y NARRATIVO DE CHILD OF LIGHT

El videojuego *Child of Light* demuestra cómo los medios interactivos pueden integrar elementos literarios y narrativos tradicionales para construir un relato rico y multidimensional cuyas posibilidades didácticas son numerosas. Este título trasciende la mera función lúdica para convertirse en un vehículo de exploración narrativa que entrelaza referencias a la mitología, la literatura clásica y la poesía. La estructura narrativa del juego no solo se desarrolla mediante las mecánicas propias del medio, sino también a través de la incorporación de recursos literarios que refuerzan su carácter estético y su profundidad argumental, situándolo como un modelo ideal para el análisis literario y narrativo en el contexto didáctico. A continuación, se abordarán los cuatro pilares fundamentales en la narrativa de *Child of Light*: el esquema del viaje del héroe, una estructura arquetípica universal que guía la experiencia de Aurora; la utilización de arquetipos literarios y tropos que conectan la historia con tradiciones narrativas milenarias; la estética cuentística que impregna el diseño visual y el desarrollo de la trama; y el uso de elementos líricos y épicos que evocan el espíritu de las epopeyas clásicas.

4.1. LA CUENTÍSTICA COMO ESTÉTICA E INSPIRACIÓN

Child of Light cuenta con un apartado gráfico parecido a las acuarelas, como si se tratara de las ilustraciones de un libro infantil, con diferentes capas superpuestas en 2D, lo que genera una perspectiva de profundidad similar a la de un teatro de marionetas. Además, su banda sonora, creada por el artista canadiense Coeur de Pirate, le valió el premio a Mejor Banda Sonora de 2014. La estructura del videojuego es la misma que podríamos encontrar en cualquier cuento: planteamiento, nudo y desenlace; las tres partes clásicas están, además, muy bien delimitadas por lo que va ocurriendo en la historia. También se puede identificar la presencia de la cuentística en el tono evocador, en su estructura moralizante y en la presencia de elementos fantásticos.

Lemuria, el escenario principal de la historia, es un espacio que se encuentra entre lo real y lo imaginario, hecho que recuerda a los

escenarios de los cuentos de hadas europeos. Los paisajes oníricos del juego, como los frondosos bosques iluminados por luciérnagas o los majestuosos castillos suspendidos entre las nubes, evocan la estética de obras como los cuentos de los hermanos Grimm o las fábulas de Perrault. Estas ambientaciones no solo cumplen con una clara función estética, sino que también refuerzan el carácter simbólico de la narrativa: Lemuria es, en esencia, un reflejo de la lucha interna de Aurora y su viaje hacia la madurez.

La secuencia introductoria del videojuego, a pesar de su estética inocente e infantil, plantea una premisa donde la protagonista ha perdido a su madre y, posteriormente, muere también ella. Se muestra, por lo tanto, una lucha entre Luz y Oscuridad: Aurora se convierte en un destello de luz y llega al mundo mágico de Lemuria. Este nombre tampoco es casual: Aurora muere la noche anterior al viernes de Pascua del año 1895. La teoría del continente de Mu, acuñada por el geólogo inglés Philip Sclater en 1864, explicaba la aparición de lémures en India y en el sur de África a través de la existencia de un gran continente que se terminaría hundiendo en el océano Índico. Ese continente fue el hogar de los primeros humanos y, tras hundirse, solo las montañas más elevadas podían seguir contemplándose; son lugares que hoy conocemos como Hawaii, Tahití o Fiji. Y así es la belleza de Lemuria.

Aurora representa la luz incorruptible de la infancia, es un ser inocente, puro, que va evolucionando a medida que debe afrontar diferentes retos y sacrificios. En contraposición, Umbra, la usurpadora, es adulta y malvada. El verdadero viaje de Aurora, como veremos más adelante, es comprender, a través de la razón, que se enfrenta a un mal que solo ella puede derrotar. En el mundo de Lemuria todo es posible, como sucede en el País de las Maravillas de Alicia; Aurora puede imaginar un arlequín que lloriquea encaramado a un árbol gigante, todo ello con un estilo que homenajea a John Tenniel, dibujante inglés que pasó a la historia, curiosamente, por ilustrar las primeras ediciones de *Alicia en el País de las Maravillas* (1865) y *Alicia a través del espejo* (1871).

Aurora encuentra un aliado en Igniculus, un fuego fatuo, y busca la forma de salir de Lemuria para regresar con su padre. Cuando consigue hacerse con una espada clavada en un tocón del bosque y libera a la

Dama del Bosque, consigue conocer la historia de Lemuria, anteriormente comandado por la Reina de la Luz y defendido por tres objetos mágicos: el sol, la luz y las estrellas. Un día, la reina desapareció, Umbra usurpó el trono y sus tres hijas robaron las estrellas, el sol y la luna, lo que sumió al país en una eterna oscuridad. La Dama del Bosque le pide a Aurora que recupere la luz, pues la única forma que tiene de regresar junto a su padre es a través de un espejo mágico que se encuentra tras el trono de la reina Umbra.

Child of Light aborda otras cuestiones cultivadas por la cuentística, como el valor de la familia y la superación personal. Un ejemplo de ello es la relación de Aurora con su madre fallecida y su rol como protectora de Lemuria, que remiten al concepto de reparación del orden, una constante en los cuentos donde el héroe debe restablecer la armonía tras un evento traumático. Esta narrativa, además, se enriquece con los diálogos y las interacciones con personajes secundarios, como Rubella y Finn, quienes aportan matices humorísticos y emotivos que refuerzan la dimensión humana de la historia.

4.2. ARQUETIPOS LITERARIOS Y TROPOS

El videojuego incorpora una rica intertextualidad que se apoya en arquetipos literarios y en tropos narrativos que contribuyen a la construcción de un universo coherente que apela a una memoria cultural compartida. Aurora encarna el arquetipo del héroe elegido, puesto que desde el principio se sabe que ella es la salvadora de Lemuria. Este arquetipo implica a un individuo ordinario que se ve obligado a asumir una responsabilidad extraordinaria, enfrentando pruebas que lo transforman en un agente de cambio. Aurora comienza como una niña perdida, pero, a medida que progresa en su misión, evoluciona hacia una figura líder, poderosa y compasiva.

Por otro lado, Igniculus representa el arquetipo del mentor, ya que ejerce un papel de guía proporcionando consejos prácticos en combate y en la resolución de puzzles, y también simboliza la esperanza. Su papel refuerza el tema central del juego: la luz como fuerza transformadora frente a la oscuridad. Umbra, por su parte, es un ejemplo del arquetipo del villano oscuro, que representa el caos, la ambición desmedida y la

ausencia de empatía. Este antagonismo dualista entre luz y oscuridad es un tropo recurrente que permite profundizar en los conflictos morales y emocionales universales, como ocurre en la saga *Star Wars*. Por último, los compañeros de Aurora —Rubella, Finn y Robert— encarnan diferentes arquetipos secundarios que enriquecen la narrativa: Rubella es el bufón, ya que añade un toque de humor y ligereza al viaje, pero también muestra una dimensión emocional al buscar a su hermano perdido; Finn, el mago torpe y aprendiz, representa el arquetipo del ayudante leal; mientras que Robert, el ratón comerciante, alude al pícaro.

El tropo central de *Child of Light* es la lucha entre la luz y la oscuridad. Este tropo, profundamente arraigado en tradiciones mitológicas y religiosas, simboliza la eterna batalla entre el bien y el mal. En *Child of Light*, este conflicto no se limita a una lucha externa, sino que también se manifiesta en el crecimiento interno de Aurora, quien debe superar sus propias inseguridades y limitaciones para cumplir con su destino. Por otro lado, Lemuria sigue el tropo del reino mágico en peligro, muy presente en obras como *Las Crónicas de Narnia* (1950) o *La princesa prometida* (1987), que establece un contexto en el que el héroe debe restaurar el equilibrio y la justicia en un mundo que ha caído en el caos. Lemuria, con sus paisajes oníricos y sus habitantes peculiares, refuerza la inmersión de quienes juegan en un entorno fantástico que combina elementos visuales inspirados en los cuentos de hadas.

Otro tropo presente en el videojuego es el de la metamorfosis, un cambio físico y simbólico que marca su evolución como personaje. Cuando Aurora obtiene las alas y se transforma en una figura angelical, no solo adquiere nuevas habilidades, sino que también simboliza su transición de la niñez a la madurez. Este tropo resuena con relatos como *Las metamorfosis* de Ovidio, donde los cambios físicos reflejan transformaciones internas. Esto se complementa con el tropo del sacrificio, ya que, a lo largo de su viaje, Aurora demuestra su disposición a renunciar a su seguridad y comodidad para salvar a Lemuria. Este tropo se encuentra muy presente en narrativas como *Beowulf* (2007) o la saga de *Harry Potter*, en las que se refuerza la idea de que la verdadera heroína no es aquella que busca la gloria, sino aquella que actúa por el bienestar de los demás.

4.3. EL VIAJE DEL HÉROE

El viaje del héroe o monomito (Campbell, 1949) es un concepto que describe la estructura que subyace a muchas historias épicas y mitos a lo largo de la historia, demostrando que hay un patrón común y universal en las narrativas que exploran el crecimiento y la transformación de personajes principales. En *Child of Light*, el viaje de Aurora comienza en un entorno familiar: el castillo de su padre en Austria, donde vive como una princesa querida y respetada. Este mundo ordinario, marcado por la seguridad y la inocencia, se ve abruptamente interrumpido cuando Aurora llega a Lemuria, un reino mágico en peligro. Así, Aurora debe abandonar su realidad conocida para enfrentar un desafío desconocido. La desaparición de su madre y la enfermedad de su padre funcionan como catalizadores emocionales que fortalecen su motivación para emprender el viaje.

Ya en Lemuria, Igniculus se convierte en su primer mentor, actúa como guía y apoyo. Este personaje es fundamental, ya que, además de proporcionar información práctica, simboliza la necesidad de esperanza y claridad en medio de la oscuridad. Otros aliados que se unen a Aurora, como Rubella o Finn, representan arquetipos secundarios del viaje del héroe, puesto que ofrecen habilidades únicas que enriquecen el recorrido. El cruce del umbral se produce cuando Aurora acepta su misión de restaurar la luz en Lemuria y enfrentarse a Umbra, de manera que la protagonista transiciona de una niña inocente a una heroína dispuesta a enfrentarse a la adversidad. A partir de ese momento, Aurora se enfrenta a una serie de pruebas que pondrán en jaque su valentía y sus habilidades.

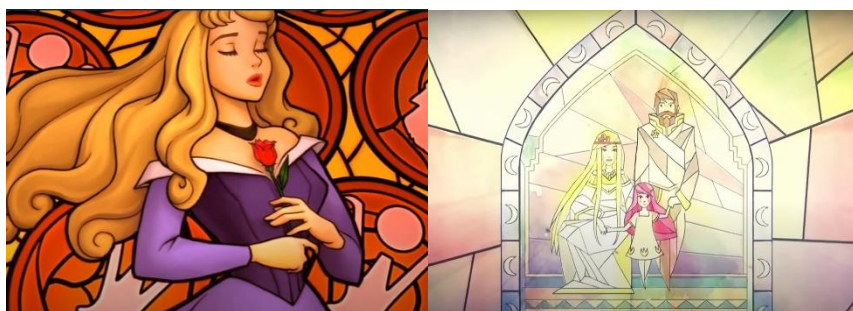
El enfrentamiento final contra Umbra y sus hijas constituye la prueba suprema para Aurora, donde Aurora demuestra su crecimiento emocional al ser capaz de confrontar sus temores y asumir su papel como salvadora de Lemuria. El regreso con el elixir, que en este caso es tanto simbólico como literal, se manifiesta en el regreso de Aurora a su mundo ordinario con la capacidad de sanar a su padre. Además de la narrativa, *Child of Light* acude a su sistema de progresión de

habilidades para reforzar esta idea del viaje del héroe: Aurora va desbloqueando nuevas capacidades que simbolizan su evolución personal.

4.4. LÍRICA Y EPOPEYA

Child of Light comienza con una introducción en la que una voz femenina narra lo que se asemeja a un cuento de hadas, mientras se van desvelando imágenes provenientes de las vidrieras. Este recurso se asemeja al de otro videojuego, *Kingdom Hearts* (Square Enix, 2002), donde Sora, el protagonista, camina por un espacio repleto de vidrieras con ilustraciones de princesas Disney (Blancanieves, Cenicienta...). En ambos casos este recurso recuerda a las ilustraciones de un libro infantil.

FIGURA 1. Vidrieras en los videojuegos *Kingdom Hearts* (izquierda) y *Child of Light* (derecha).



Fuente: *Kingdom Hearts* y *Child of Light*.

Uno de los elementos más distintivos de *Child of Light* es su uso constante de la lírica en los diálogos y las descripciones. Todo el juego está escrito en verso, principalmente en rima pareada, lo que genera una cadencia musical que acompaña a quienes juegan a lo largo de la experiencia. Este estilo lírico no solo dota al juego de una atmósfera única, sino que también establece un vínculo temático entre el juego y los cuentos de hadas clásicos, que a menudo recurren a formas poéticas para transmitir sus mensajes. Este uso del lenguaje refuerza la naturaleza onírica del mundo de Lemuria y subraya la pureza y determinación de Aurora. La elección de palabras y la estructura métrica no solo embellece el texto, sino que también invita a quienes juegan a reflexionar sobre el significado real de cada interacción. El

videojuego también utiliza textos poéticos para narrar acontecimientos importantes, presentar personajes y ambientar las distintas regiones de Lemuria. Este enfoque se complementa con la banda sonora, que utiliza melodías melancólicas y emotivas para amplificar el impacto lírico de las palabras. De este modo, se crea una sinergia entre el texto y la música, convirtiendo el título en una experiencia multisensorial.

Child of Light comienza de este modo:

Child, tuck yourself in bed / And let me tell a story / Of Lemuria, a long
lost kingdom, / and a girl born for glory. / In Austria was a crown land
ruled by a duke, / Aurora was his daughter. / Child of a duchess myster-
ious, / beloved by her father. / He raised the girl alone, / they were
rarely apart. / 'Til the duke felt lonely, / and misplaced his heart. / It was
the Great Friday / before Easter, 1895. / Players performed for the duke,
/ his new bride at his side. / That night Aurora went to sleep. / The fire
burned down low. / She caught a chill that spread, / her skin was cold
as snow. / At dawn they found her vacant, / Aurora's light gone out. /
Her father wept and pleaded / but there could be no doubt. / For all
intents and purposes / Aurora was dead. / And yet... once upon a time /
she awoke in a strange land instead (*Child of Light*).

La fantasía épica de Aurora recuerda a la de héroes como Gilgamesh o Aquiles, quienes también tuvieron que superar diversas pruebas para restaurar el equilibrio en su mundo. En su enfrentamiento con Umbra, la reina de la noche, Aurora demuestra un sentido de responsabilidad que va más allá de sus propios intereses, asumiendo el papel de protectora de Lemuria. Este sacrificio y compromiso son características esenciales de la epopeya, en la que el héroe a menudo se convierte en un símbolo de esperanza para su comunidad. La estructura narrativa de *Child of Light* también se acerca a la epopeya, puesto que se divide en capítulos que representan etapas del viaje de Aurora, cada una con sus propios conflictos, aliados y desafíos. Este enfoque recuerda a obras como *La Odisea* de Homero, en la que cada episodio narra una aventura independiente que, al mismo tiempo, contribuye al progreso de la historia general. En *Child of Light*, el jugador no es un espectador pasivo de la narrativa lírica y épica, sino un participante activo en su desarrollo. La capacidad de controlar a Aurora, explorar Lemuria y tomar decisiones tácticas en combate permite al jugador experimentar la narrativa de manera personal y directa. Este enfoque interactivo no solo

refuerza la inmersión, sino que también redefine cómo se experimentan las formas literarias tradicionales en un contexto contemporáneo. Por ejemplo, en los combates, el uso de habilidades relacionadas con la luz, como los ataques de Igniculus para cegar a los enemigos, refuerza simbólicamente la lucha entre el bien y el mal. Estas mecánicas no son simplemente herramientas de juego, sino extensiones temáticas de la narrativa poética y épica del juego.

5. CONCLUSIONES

Child of Light representa un recurso significativo en la intersección entre los videojuegos y la didáctica de la lengua y la literatura, puesto que este título no solo ofrece una experiencia de entretenimiento, sino que también funciona como un vehículo para explorar y reforzar competencias narrativas, literarias y creativas. Su estructura, inspirada en el viaje del héroe y enriquecida con elementos propios de la literatura fantástica y épica, lo convierten en una obra de gran valor pedagógico y cultural. Uno de los aspectos más destacados del videojuego es el uso de un lenguaje poético, que embellece la narrativa a la vez que introduce a quienes juegan en una experiencia lírica que trasciende los estándares habituales del medio. Este enfoque, combinado con su cuidada estética visual y su trama inspirada en cuentos de hadas clásicos, permite que *Child of Light* sirva como puente entre la literatura tradicional y los formatos contemporáneos de narración interactiva. La incorporación de arquetipos y tropos literarios reconocibles facilita la conexión emocional con la historia y, al mismo tiempo, ofrece una base sólida para un análisis académico detallado.

Además, *Child of Light* refuerza la capacidad de los videojuegos como herramientas para el aprendizaje significativo, al conjugar elementos didácticos con experiencias interactivas que promueven habilidades críticas y creativas. Su estructura episódica, los conflictos éticos y su simbolismo enriquecen su propuesta narrativa, permitiendo que tanto jugadores y jugadoras como educadores y educadoras profundicen de manera práctica en conceptos clave en el estudio de la literatura. En un contexto más amplio, *Child of Light* ejemplifica cómo los videojuegos

han evolucionado para convertirse en una forma de expresión artística y literaria por derecho propio. Este desarrollo no solo resalta su impacto cultural, sino también su creciente relevancia en el ámbito educativo. La capacidad de los videojuegos para integrar elementos literarios y narrativos complejos, como demuestra este título, refuerza su potencial como herramientas para abordar disciplinas como la lengua y la literatura. De este modo, *Child of Light* demuestra capacidad para conectar con los jugadores y jugadoras de manera emocional e intelectual, lo que lo convierte en un recurso valioso para el profesorado.

6. REFERENCIAS

- Aarseth, E. (1997). *Cybertext. Perspectives on Ergodic Literature*. The Johns Hopkins University Press.
- Asociación Española de Videojuegos (2023). *La industria del videojuego en España. Anuario 2023..*
- Bogost, I. (2010). *Persuasive Games*. The MIT Press.
- Cabero, J. (2014). Nuevas miradas sobre las TIC aplicadas en la educación. *Andalucía educativa: Revista digital de la Consejería de Educación*, 81.
- Calvo, A. M. (1995). Videojuegos: del juego al medio didáctico. *Edutec*, 95.
- Calvo-Ferrer, J. R. (2012). *Videojuegos y aprendizaje de segundas lenguas: Análisis del videojuego* The Conference Interpreter para la mejora de la competencia terminológica. [Tesis Doctoral]. Departamento de Filología Inglesa. Universidad de Alicante.
- Campbell, J. P. y Kuncel, N. R. (2002). Individual and Team Training, en N. Anderson, D. S. Ones, H. K. Sinangil y C. Viswesvaran (Eds.), *Handbook of Industrial, Work and Organization Psychology, Vol. 1. Personnel Psychology* (pp. 278-312).
- Csikszentmihalyi, M. (1990). *Flow: The Psychology of Optimal Experience*. Harper-Row.
- Dankhe, G. (1976). Investigación y comunicación, en C. Fernández-Collado y G. L., Dankhe (Eds.): *La comunicación humana: ciencia social*. McGraw Hill. Capítulo 13, 385-454.
- Dezcallar, T., Clariana, M., Cladelles, R., Badia, M. y Gotzens, C. (2014). La lectura por placer: su incidencia en el rendimiento académico, las horas de televisión y las horas de videojuegos. *Ocnos*, 12, 107-116.

- Eccles, J. y Wigfield, A. (2002). Motivational Beliefs, Values and Goals. En S. T. Fiske, D. L. Schacter y C. Sahn-Waxler (Eds.), *Annual Review of Psychology* (pp. 109-132).
- Ennemoser, M. y Schneider, W. (2007). Relations of Television Viewing and Reading. *Journal of Educational Psychology*, 99(2), 349-368.
- Ferrando, I., Castillo, J. y Pla-Castells, M. (2017). Videojuegos de estrategia en Educación Matemática. Una propuesta didáctica en secundaria. *Épsilon, Revista de Educación Matemática*, 97, 23-42.
- Garvey, C. (1977). *El juego infantil*. Morata.
- Gee, J. P. (2005). Learning by Design: Good Video Games as Learning Machines. *E-Learning and Digital Media*, 2(1), 5-16.
<https://doi.org/10.2304/elea.2005.2.1.5>
- Gómez-Álvarez, M. C., Echeverri, J. A. y González-Palacio, L. (2017). Estrategia de evaluación basada en juegos: Caso Ingeniería de Sistemas Universidad de Medellín. *Ingeniare. Revista Chilena de Ingeniería*, 25(4), 633-642. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-33052017000400633>
- Johnson, D. W. (1994). *Cooperative Learning in the Classroom*. ERIC.
- Juul, J. (2013). *The Art of Failure*. The MIT Press.
- Labañino, L., González, K., Serrano, F., Quintosa, Y. y García, I. (2022). Mejorar la fluidez lectora con videojuegos: *Galexia. Caderno de letras*, 42, 343-354.
- Landers, R. N. (2014). Developing a Theory of Gamified Learning: Linking Serious Games and Gamification of Learning. *Simulation and Gaming*, 45(6), 752-768. <https://doi.org/10.1177/1046878114563660>
- Maggio, M. (2012). *Enriquecer la enseñanza. Los ambientes con alta disposición tecnológica como oportunidad*. Paidós.
- Martínez, G. y Ríos, J. F. (2019). Gamification as a Learning Strategy in the Training of Engineering Students. *Estudios Pedagógicos*, 45(3), 115-125.
<https://doi.org/10.4067/S0718-07052019000300115>
- Muñoz, C. y Valenzuela, J. (2014). Escala de Motivación por el juego (EMJ): estudio del uso del juego en contextos educativos. *RELIEVE*, 20(1), 1-15.
<https://doi.org/10.7203/relieve.20.1.3878>
- Navarro, J. (2017). *El videojugador*. Anagrama.
- Olson, C. K. (2010). Children's Motivations for Video Game Play in the Context of Normal Development. *Review of General Psychology*, 14(2), 180-187.
<https://doi.org/10.1037/a0018984>
- Pubill, A. (2019). Motivos del auge de los Escape Rooms en toda España. *La República*. Recuperado el 25 de mayo de <https://larepublica.es/2019/05/23/motivos-del-auge-los-escape-rooms-toda-espana/>

- Riestra, D. (2017). Enseñar Lengua o enseñar Literatura, ¿cuál es el modelo didáctico? En Dora Riestra (comp.). *Quintas Jornadas Internacionales de Investigación y Prácticas en Didáctica de las Lenguas y las Literaturas*. Universidad Nacional de Río Negro.
- Rosas, R., Nussbaum, M., Cumsille, P., Marianov, V., Correa, M., Flores, P. y López, V. (2003). Beyond Nintendo: Design and Assessment of Educational Video Games for First and Second Grade Students. *Computers & Education*, 40(1), 71-94. [https://doi.org/10.1016/S0360-1315\(02\)00099-4](https://doi.org/10.1016/S0360-1315(02)00099-4)
- Ryan, R. M. y Deci, E. L. (2000). Intrinsic and Extrinsic Motivations: Classic Definitions and New Directions. *Contemporary Educational Psychology*, 25(1), 54-67. <https://doi.org/10.1006/ceps.1999.1020>
- Silvia, P. J. (2006). *Exploring the Psychology of Interest*. Oxford University Press.
- Terrasa, M. (2021). *El alma oscura del juego: teoría y motivos recurrentes de la dificultad como estética ludoficcional* [Tesis Doctoral]. Universitat de les Illes Balears.
- Torres-Toukourmidis, Á., Ramírez-Montoya, M. S. y Romero-Rodríguez, L. M. (2018). Valoración y evaluación de los Aprendizajes Basados en Juegos (GBL) en contextos *e-learning*. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 19(4), 109-128. <https://doi.org/10.14201/eks2018194109128>
- Vansteenkiste, M., Lens, W. y Deci, E. L. (2006). Intrinsic versus Extrinsic Goal Contents in Self-Determination Theory: Another Look at the Quality of Academic Motivation. *Educational Psychologist*, 41(1), 19-31. https://doi.org/10.1207/s15326985ep4101_4

ANOTAR, SUBRAYAR, COMPRENDER: EL FENÓMENO ANNOTATINGBOOKS COMO ESTRATEGIA EDUCATIVA PARA EL TRABAJO DE LA COMPRENSIÓN LECTORA Y LA LECTURA COMPARTIDA EN EL AULA

ANDREA MACEIRAS LAFUENTE
Universidade da Coruña

1. INTRODUCCIÓN

La revolución digital ha transformado el paradigma de la experiencia lectora convencional a través de la plena integración de las nuevas tecnologías en el fenómeno lector. Las infinitas posibilidades de interacción propiciadas por las redes sociales han impulsado la creación y consolidación de comunidades globales de lectores y lectoras unidas por un poderoso vínculo común: la pasión por la lectura. Estas comunidades, conformadas mayoritariamente por adolescentes y adultos jóvenes, han encontrado en Booktube, Bookstagram y BookTok una suerte de ágora literaria virtual con un enorme potencial creativo: un foro ilimitado y abierto en el que compartir, debatir, reflexionar e intercambiar vivencias lectoras a través de incontables vías de colaboración y creación de contenidos relativos al libro y la lectura.

El germen de las comunidades digitales lectoras se origina con la publicación de los blogs literarios. Sin embargo, son las propias limitaciones de este formato las que propician el salto a la plataforma audiovisual Youtube (Noguera Fernández, 2020, 131), en donde comienzan a establecerse grupos de lectores y lectoras que comparten opiniones y recomendaciones, hasta conformar el denominado fenómeno Booktube, iniciado en Estados Unidos en 2008 y cuyo impacto alcanza los países de habla hispana en el 2012 (Garcés Estrada et al., 2018, 754).

Posteriormente, estas comunidades migran en función de las sucesivas aperturas de otras redes sociales hasta conformar, respectivamente, Bookstagram en Instagram y BookTok en TikTok, constituyendo de este modo el denominado universo *book* o *bookfluencer* (Pozzoni, 2023, 185). Si bien los creadores y creadoras adaptan su contenido a las demandas formales de cada una de estas plataformas, el fenómeno *book* mantiene una serie de características intrínsecas, relativas a la naturaleza de su relación con los libros y la lectura, la cual determina su cohesión y continuidad a través de los distintos espacios virtuales y, por ende, puede considerarse definitoria de las mismas. Así, la libertad, el criterio propio, el protagonismo de los lectores y lectoras, la creatividad, la interacción, la recomendación entre iguales y la preferencia por el libro físico constituyen algunas de sus señas de identidad esenciales y duraderas (Maceiras Lafuente, 2024, 1403).

Las implicaciones de las nuevas tecnologías dentro de los horizontes literarios convencionales son difíciles de cuantificar, especialmente por el auge del propio fenómeno (en la actualidad inconcluso y con múltiples posibilidades de evolución), si bien es posible realizar una aproximación a las mismas con objeto de establecer un esbozo a propósito de su impacto. Así, en primer lugar, las publicaciones de estos *bookfluencers* suponen una redefinición de la crítica literaria convencional. En este sentido, López Redondo & Fernández Barrero (2023, 105) destacan el papel de Bookstagram como nuevo espacio de crítica literaria, caracterizado por amalgamar características tradicionales propias del género periodístico, junto con otras nuevas derivadas de las redes sociales, mientras que Noguera Fernández (2020, 131) señala, a propósito de Booktube, la disponibilidad ilimitada de los contenidos alojados en estas redes sociales, lo que supone una ventaja frente a otros formatos convencionales, como la televisión o la prensa física. Por otro lado, la repercusión de esta nueva forma de crítica amateur no se agota en su consulta por parte de usuarios y usuarias individuales a nivel privado; por el contrario, la manifiesta influencia que esta crítica ejerce sobre su público objetivo es aprovechada por la industria literaria que encuentra en comunidades como BookTok efectivas herramientas para la promoción editorial (Cuestas et al., 2022, 27), expandiendo de este modo el

alcance de estas redes sociales hasta el sector del libro. Además, si atendemos a la dimensión sociológica del fenómeno, es posible considerar la aparición del universo *book* como parte de una nueva cultura del entretenimiento (Jenkins, 2008) que reinventa el acercamiento grupal a los libros, reorientando las prácticas de lectura solitarias e individuales hacia la lectura en sociedad. Así, foros como Goodreads o Lecturalia podrían funcionar a modo de modernos sustitutos de las tradicionales tertulias literarias (Luch et al., 2015, 802), mientras que la virtualización de los clubs de lectura presenciales da lugar a distintas posibilidades entre las que destaca la participación audiovisual síncrona (Ferrándiz Soriano, 2013, 28).

2. OBJETIVOS

No obstante, y, a pesar de la visibilidad que ha ganado este tipo de crítica literaria virtual gracias, en buena medida, a la atención recibida por el mercado editorial, las trasfiguraciones que las comunidades digitales han propiciado en la experiencia literaria van más allá de su influencia en la mediación lectora. La actividad generada por los creadores y creadoras de contenido no se limita a la constante elaboración de reseñas y recensiones, sino que contempla muchas otras dinámicas que tienen en común la multimodalidad y la combinación de la palabra con elementos dispares del universo audiovisual. Desde los *unboxing*, *book haul*, *wrap up* o *bookshelf tours* popularizados por Booktube (Velasco Urbano & Trillo Domínguez, 2019, 178), hasta los populares *booktags* que circulan en Bookstagram, pasando por las microrreseñas de Booktok, lo cierto es que existen un sinnúmero de dinámicas cuya finalidad es la de poner en valor el texto literario desde diversas perspectivas. Es precisamente dentro de estas prácticas heterogéneas en donde debemos situar el objeto de estudio de este artículo: los *annotatingbooks*.

La finalidad global del presente trabajo es la de definir y analizar los principales rasgos de esta práctica habitual en las redes sociales para, a continuación, analizar sus posibles usos como estrategia para la mejora de la comprensión lectora y de la lectura compartida en el aula,

en conexión con las nuevas formas de lectura y los nuevos perfiles lectores mencionados.

Así, los objetivos específicos de este trabajo son los siguientes:

- Definir el fenómeno de los *annotatingbooks* o libros anotados y realizar una síntesis de sus principales características.
- Profundizar en sus principales valores intrínsecos.
 - Revisar el surgimiento y consolidación de nuevas formas de lectura condicionadas por el hipertexto en relación a los *annotatingbooks*.
 - Examinar el protagonismo del libro como objeto físico y la importancia de los peritextos en la experiencia lectora actual de acuerdo con las premisas de los *annotatingbooks*.
- Explorar los beneficios del *annotatingbooks* como estrategia educativa para la mejora de la comprensión lectora en contextos formales de aprendizaje y las dinámicas de lectura compartida en el aula.

3. ANNOTATINGBOOKS: DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS

Entendemos por *libros anotados* o *annotatingbooks* aquellos libros en los que el lector/a complementa la lectura con anotaciones, palabras, ilustraciones, símbolos, subrayados o códigos propios, es decir, en los que el receptor/a del texto literario enriquece el mismo de forma física a través de su propia aportación personal hasta crear un producto material notablemente distinto del original mediante la suma de sus propias contribuciones. Se trata de una práctica que evidencia, una vez más, el indiscutible y en cierto modo paradójico protagonismo del libro como objeto físico dentro de las comunidades lectoras digitales. Mediante la dinámica de los *libros anotados* se lleva a cabo una personalización absoluta de un ejemplar estándar cuyo resultado transforma la obra y su edición común en un testimonio gráfico de las emociones, sensaciones y vivencias de quien realiza su lectura. El éxito actual de este fenómeno

en Bookstagram puede constatarse a través de la búsqueda del hashtag #annotatingbooks en el buscador de la red social, el cual devuelve casi 40.000 publicaciones relativas a esta práctica.

Desde un punto de vista formal, los *annotatingbooks* se caracterizan por:

- El establecimiento de un contacto directo del lector/a con el texto a través de anotaciones realizadas en las propias hojas del libro, o mediante la adición de post-its o adhesivos transparentes especialmente diseñados para este fin, que permiten escribir sobre el libro físico sin afectarlo de forma irreversible.
- La frecuente incorporación de etiquetas adhesivas, códigos de símbolos, subrayados en clave de colores y cifrados de diversa índole que tienen como función marcar aspectos señalados e importantes para el lector/a mediante clasificaciones visuales de carácter inmediato que permiten el resalto de la información y su posterior recuperación de forma eficaz.
- La inclusión de marcadores diversos entre las páginas del libro, también en forma de post-its, etiquetas o adhesivos de colores, que no se limitan a destacar un momento concreto, sino que tienen como objeto realizar el seguimiento de un determinado elemento narrativo de la obra (personaje, leit-motiv, idea, acción...) o establecer marcas a lo largo del texto a modo de guía o mapa del mismo, como una suerte de indexación.
- La adición de ilustraciones, ya sea mediante la superposición de dibujos realizados a mano sobre el propio texto o en espacios en blanco del mismo, o bien a través la incorporación de transparencias específicamente diseñadas para esta práctica (las denominadas *overlays*), las cuales se enganchan a las hojas, sin alterar el soporte material del libro de forma definitiva.
- La recepción activa del proceso lector, con especial relieve de la lectura de la sensibilidad, la emoción y el disfrute, que potencia la interacción libre y significativa con el texto, en la que el lector/a se convierte no solo en partícipe, sino en artífice material del mismo.

- La prolongación del libro como objeto entendida desde una dimensión tanto literaria como estética.

4. ANÁLISIS DEL FENÓMENO ANNOTATINGBOOKS

Como se ha indicado, la práctica de los *libros anotados* presenta unas características superficiales que contribuyen a su reconocimiento inmediato y a su definición directa. Sin embargo, un acercamiento más detenido a la raíz de esta dinámica evidencia su profunda conexión con las nuevas formas de concebir, vivenciar y compartir la literatura que debe ser estudiada con mayor detenimiento, puesto que afecta sustancialmente a la experiencia lectora de las generaciones más jóvenes y, en consecuencia, atañe de forma tangencial a las prácticas educativas actuales y a la potencial explotación de los *annotatingbooks* como herramienta para la mejora de la comprensión lectora en los contextos educativos formales. Se trata, por una parte, del surgimiento y consolidación de nuevas formas de lectura condicionadas por el hipertexto y, por otra de la importancia del libro como objeto físico y del consecuente valor de los peritextos en consonancia con los fenómenos hipermedia.

4.1. EL SURGIMIENTO Y CONSOLIDACIÓN DE NUEVAS FORMAS DE LECTURA CONDICIONADAS POR EL HIPERTEXTO

Señala Cassany (2003, 4) que, mientras que un texto analógico se organiza de forma “secuencial y unidireccional”, uno de los cambios sustanciales que conlleva la escritura electrónica es la implementación de hipertextos que alteran esta organización tradicional, propiciando una estructura fragmentaria que deriva en multitud de posibilidades de lectura. Así, entendemos por hipertexto un texto que no está definido por su linealidad estricta, sino que se caracteriza por un alto grado de flexibilidad al verse alterado, transformado o completado por otros textos. La incorporación del hipertexto a la narrativa promueve el surgimiento de un nuevo tipo de lectorado, capaz no solo de elegir entre multitud de opciones literarias o de expresar su opinión personal sobre ellas, si no de dirigir, además, su propia experiencia lectora a voluntad, en consonancia con los rasgos señalados por Solé (2012, 48) a propósito del

lector/a moderno/a quien “elige, procesa, dialoga con el texto y lo interpela”.

Sobre esta base, es posible explicar el éxito de la plataforma Wattpad, creada en 2006 por Allen Lau e Ivan Yuen y que ofrece un lugar de encuentro entre autores y autoras con su potencial lectorado. A la hora de analizar las claves de su éxito, alude Hernández González (2024, 726) al carácter social de la plataforma que “propicia el intercambio dialógico constante entre el escritor y sus lectores o entre los propios lectores acerca de la obra”. En efecto, uno de los revolucionarios atractivos de Wattpad es que permite la interacción directa entre el autor/a y su lectorado mediante comentarios que se realizan en el cuerpo del propio texto y que generan conversaciones, además, entre todos los usuarios y usuarias que leen la novela. Se trata, por tanto, de una experiencia de lectura compartida absoluta en la que, a su vez, las opiniones del público pueden afectar a las decisiones de quien escribe e, incluso, modificar el devenir de la trama.

No obstante, existe otra característica que diferencia a Wattpad del libro electrónico tal y como hoy día lo entendemos y que puede actuar como un factor secundario en el auge de la plataforma. A propósito de las nuevas formas de lectura, advierte Fernández (2002, 4) que el libro electrónico “es la edición digital de lo que hemos entendido, hasta ahora, como libro tradicional” y por tanto no debe ser confundido con el hipertexto pues, si bien el libro electrónico ofrece posibilidades diferentes a las de su equivalente analógico, no incorpora la hipertextualidad de forma plena. En cambio, Wattpad sí permite la inclusión de múltiples elementos multimedia que hacen de las novelas hipertextos en sentido pleno. Así, es posible que los autores/as completen sus creaciones con otros contenidos textuales, además de los comentarios que tanto creadores/as como lectores/as pueden realizar a propósito de la obra. El potencial de Wattpad no se agota en la palabra escrita, sino que las narraciones pueden incorporar ilustraciones, fotografías, canciones, efectos sonoros, vídeos y cualquier otro contenido que redondee el sentido de la obra, como se analizará posteriormente a propósito del hipermedia.

La práctica del *annotatingbook* traslada, a través de la experiencia de Wattpad, la posibilidad de realizar un equivalente analógico del

hipertexto en un formato físico convencional, al tiempo que permite incluir opiniones personales al mismo. En este sentido, los libros anotados replican dos de los factores que sustentan el éxito de Wattpad: la posibilidad de incorporar contenidos personales a los textos y la interacción plena de los lectores/as con los mismos mediante la incorporación de sus opiniones, ideas y emociones a la propia historia. Sin embargo, lo hace de un modo singular, recuperando el componente de la edición artesanal y singularizando el libro hasta convertirlo en una pieza única y exclusiva, hecho que resulta imposible en una creación virtual y que, en cierto modo, vincula esta práctica con el coleccionismo, la bibliofilia e incluso la experiencia artística al rescatar el valor del libro no solo como producto de consumo afectado por criterios estéticos y estrategias comerciales, sino como objeto realmente singular e irrepetible.

4.2. EL PROTAGONISMO DEL LIBRO COMO OBJETO FÍSICO Y LA IMPORTANCIA DE LOS PERITEXTOS EN LA EXPERIENCIA LECTORA ACTUAL

Como se ha visto, los *annotatingbooks* constituyen una clara evidencia del protagonismo del libro como objeto físico dentro de las comunidades de *bookfluencers*. Lejos de optar por el formato digital, los creadores y creadoras de contenido del universo *book* abogan, desde sus inicios, por la materialidad del libro en consonancia con los criterios estéticos y visuales que rigen los códigos internos de las redes sociales en las que se enmarcan. Debido a esta tendencia y, auspiciados por el mercado editorial, en las últimas décadas los peritextos han adquirido una nueva importancia dentro de la experiencia lectora, especialmente en lo que a literatura infantil, juvenil o Young Adult se refiere. Los *libros anotados* se integran en esta corriente al incorporar nuevos elementos materiales a los soportes físicos convencionales de las obras, alterando el aspecto de los textos en aras de completar su sentido y de potenciar una interacción plena con el texto.

Resulta un hecho innegable que las ilustraciones forman parte indispensable de los libros dirigidos a un lectorado infantil, actuando, junto a las palabras, como “legítimos vehículos narrativos” (Erro, 2018, 504) cuya relación con el texto “no es de calco, repetición o paráfrasis” (Salvador Sarauz & Garcés Gutiérrez, 2019, 204), sino que contribuyen a la

articulación de las historias, actuando como agentes diegéticos propiamente dichos, hasta el punto de resultar indispensables para propiciar una lectura plena. Si bien el valor de las imágenes dentro de las narraciones destinadas a la infancia es un hecho comúnmente aceptado, a medida que se escala en la edad del público objetivo, las ilustraciones pierden presencia hasta desaparecer por completo en la novela adulta. Aunque otro tipo de peritextos como las guardas siguen manteniendo su preponderancia en la literatura destinada a adolescentes y jóvenes, en las obras dirigidas idealmente a estas edades, con frecuencia se observa cómo la ilustración propiamente dicha queda relegada a pequeños adornos tipográficos de carácter simbólico que acompañan determinados fragmentos del texto de forma ornamental, pero sin sumar sentido a la lectura.

A través de la incorporación de ilustraciones a los *annotatingbooks*, ya sea de forma directa o mediante *overlays* o transparencias, las comunidades lectoras digitales reclaman una mayor atención al universo visual en las novelas que trascienden la categorización de infantiles. En buena medida, esta reivindicación parece deberse a la hibridación de lenguajes que caracteriza las redes sociales, esto es, la hipermedia. Como indica Aguerre (2019, 23) la hipermedia “consiste en un diseño digital cuyos textos se encuentran codificados en diferentes lenguajes—textos, sonido, imagen, programas—, lo que significa que pueden leerse/escucharse/verse siguiendo recorridos alternativos de lectura”. La combinación de distintos lenguajes, entendida como una característica esencial de las narrativas hipermedia (Rosas Franco, 2019, 53), no solo es un rasgo fundamental de los contenidos creados en las redes sociales, sino que además es un elemento completamente integrado dentro del fenómeno *fandom*. En este sentido, la creación de ilustraciones por parte de los lectores/as que se suman a los libros anotados, constituye una prolongación de la historia a través de imágenes, del mismo modo que los *fanfiction* suponen una continuidad de las narraciones canónicas mediante las palabras. Se trata, a priori, de mecanismos de exploración, ampliación y profundización en las historias, pero cabría considerar también su potencial como elementos narrativos, del mismo modo que sucede en la literatura infantil y su valor de cara al objeto final de este análisis: la pertinencia de los *annotatingbooks* como estrategias para la mejora de la comprensión lectora.

5. EL RETO DE LA MEJORA DE LA COMPRENSIÓN LECTORA EN EL CONTEXTO EDUCATIVO ACTUAL

La comprensión lectora, entendida como pilar básico de la educación formal y del aprendizaje a lo largo de la vida, supone uno de los grandes retos del sistema educativo actual. Así, el objetivo principal de la LOMLOE aspira no solo a la alfabetización del individuo, sino a que esta se realice de forma efectiva, crítica y consciente. En una sociedad fuertemente condicionada por la presencia de textos de carácter multimodal, de cuya importancia se hace eco el plan educativo actual, la lectura sigue siendo uno de los principales mecanismos de adquisición del aprendizaje y, en consecuencia, un factor esencial para el logro académico (Valdez, 2002). Si bien las asignaturas del área lingüística y literaria contemplan en su definición y estructuración la adquisición fundamental de la comprensión lectora, esta debe ser trabajada “a lo ancho de las materias” (Colomer, 2002, 87), en tanto que resulta una destreza transversal y básica, y a través de diversas estrategias que incorporan la integración de las nuevas tecnologías como elemento clave para la consecución de este propósito.

Aunque la definición o aprehensión de la comprensión lectora no es unánime, generalmente se entiende como trascendente al objeto de lectura, esto es, implica factores que superan al propio texto, enmarcándolo dentro del sistema de comunicación literario. Así, la comprensión lectora implica “atribuir un significado personal al nuevo contenido, relacionarlo con nuestro conocimiento previo” (Solé, 2012, 52), para lo cual es necesaria “la interrelación de tres factores: el lector, el texto y el contexto” (Colomer, 2002, 90). A ello se debe sumar la importancia de saber situar el foco en relación a la praxis lectora concreta y la relevancia del componente social, de modo que la comprensión profunda implica “reflexionar sobre lo que se lee en base a alcanzar los objetivos y metas propuestos por el lector, ampliar sus conocimientos e, incluso, ser socialmente más participativo” (León et al. 2010). La comprensión lectora supone, por tanto, la participación activa del lector o lectora en el proceso de lectura, mediante una implicación atenta, plena y profunda, que implica los elementos contextuales y la integración de la experiencia propia, individual y subjetiva. El sentido de la lectura

presenta, de este modo, un carácter biunívoco, un constante viaje de ida y vuelta necesariamente bidireccional de cuyo éxito depende la asunción plena y profunda del texto.

A la luz de lo anteriormente expuesto, la educación de la comprensión lectora supone un desafío para el sistema educativo actual por las constantes transfiguraciones a las que se enfrenta el contexto cultural, social y tecnológico. La presencia del hipertexto “es el reflejo de una transformación más amplia en la cultura, un cambio de producción basada en la memoria a la producción basada en la conectividad, la interactividad y la inteligencia” (Soria Andurell, 2020, 53) y, por tanto, implica una nueva forma de abordar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la lectura. La presencia del hipertexto añade nuevas dificultades a la comprensión plena, reclama una mayor y mejor provisión de estrategias de lectura, puesto que “en la inmensidad de la red, el lector-autor tiene todavía más necesidad de criterios para saber comprender las intenciones y las ideologías (escondidas)” (Cassany, 2003, 12). Así, como señala Albarello:

Podemos decir que la escuela, como institución de la Modernidad, sigue educando en la lectura lineal, mientras que la innovación tecnológica y cultural de la actualidad está desarrollando por fuera de la escuela un modo de consumo de la información del tipo multilineal y multitarea, que requiere de nuevas competencias de lectura/navegación, sumadas a las tradicionales dedicadas a la enseñanza y aprendizaje de la lectoescritura. (Albarello, 2019, 40).

6. LAS VENTAJAS DEL FENÓMENO ANNOTATINGBOOKS COMO ESTRATEGIA PARA LA MEJORA DE LA COMPRENSIÓN LECTORA

Con el fin de mejorar la motivación del alumnado y fomentar el desarrollo no solo de la comprensión lectora, sino de la alfabetización informacional, a lo largo de los últimos años muchas de las estrategias creadas por los *bookfluencers* en sus redes sociales han comenzado a incorporarse en las aulas de manera exitosa. La creación de booktrailers o de vídeo reseñas al estilo de las realizadas por los y las booktubers, que ya se llevan a cabo en muchos contextos educativos es un claro ejemplo de esta tendencia. Sin embargo, existen muchos otros recursos

presentes en el universo *book* que es posible trasladar a las aulas con diversas finalidades educativas. Entre ellos, el *annotatingbooks* ofrece una serie de ventajas que lo hace especialmente propicio tanto para la mejora de la comprensión lectora, como para la valoración de la lectura y su expansión a una dimensión social. A continuación, se enumeran algunas de las ventajas o beneficios que la práctica de los libros anotados puede reportar en estas tres vertientes:

6.1. ESTRATEGIAS DE IMPLEMENTACIÓN Y ANÁLISIS

Uno de los fundamentos de la comprensión lectora, como se ha visto, es la interacción plena del lector/a con el texto. La anotación de libros en consonancia con la práctica del *annotatingbooks* evidencia la triangulación entre los componentes fundamentales de la experiencia lectora aludida anteriormente, esto es, el lector, el texto y el contexto (Colomer, 2002, 90). La involucración del lector/a mediante la implementación personal de la obra literaria implica la lectura atenta y consciente, al tiempo que da cuenta del contexto personal, temporal, social y cultural en el que se realiza la lectura. El análisis del texto a través de los mecanismos de subrayado, anotación y codificación de elementos relevantes tanto a nivel subjetivo como objetivo, implica la puesta en marcha de mecanismos cognitivos complejos, al tiempo que conecta las habilidades y destrezas manuales con el pensamiento.

6.2. RESIGNIFICACIÓN PERSONAL DE LA OBRA

Con frecuencia, dentro de los contextos académicos se prima la lectura analítica y objetiva de los textos, dejando de lado la experiencia personal y subjetiva, de modo que se relega la lectura de la sensibilidad y el disfrute a un segundo plano en favor de un acercamiento más teórico o unánime al sentido de los textos y al análisis de sus componentes. La libertad interpretativa y la modelación del gusto personal, suponen, sin embargo, un pilar esencial en la conformación del pensamiento crítico, al tiempo que devuelven a la literatura su componente primigenio de disfrute. Los *annotatingbooks* proporcionan un modo óptimo de reflexionar en profundidad sobre las ideas, perspectivas y planteamientos presentes en las obras, contribuyendo a la elaboración de juicios

argumentados y ampliando la capacidad de discernimiento al permitir la libertad interpretativa y la resignificación personal de las obras.

6.3. CONEXIÓN CON EL CONOCIMIENTO PREVIO Y SUPERACIÓN DE DIFICULTADES HABITUALES

El bagaje personal, el conocimiento previo y la experiencia del mundo de cada individuo no solo proporcionan el marco personal de la experiencia lectora y facilitan su interpretación subjetiva, sino que también son esenciales para la comprensión objetiva y plena del sentido de los textos. Conectar los conocimientos y experiencias vitales previas con un texto nuevo implica activar procesos de intertextualidad, inferencia y transferencia del aprendizaje. Subrayar o marcar elementos o pasajes determinados que resulten difíciles para la comprensión, ya sea a nivel léxico, sintáctico o de conocimiento cultural promueve el reconocimiento y superación de dificultades en consonancia con la competencia de aprender a aprender. Por este motivo, los mecanismos implicados en el *annotatingbooks* pueden contribuir a subsanar problemas habituales en la lectura, al tiempo que promueven la asimilación y la acomodación de conocimientos.

6.4. INCORPORACIÓN DE ELEMENTOS VISUALES DE APOYO

Como se ha señalado, las ilustraciones ostentan un protagonismo privilegiado dentro de la literatura infantil, contribuyendo al desarrollo de la narración a la par que las palabras. Las ilustraciones no solo completan el sentido de un texto, sino que ayudan a su representación mental y ayudan a la visualización de elementos complicados o desconocidos. Por este motivo, la incorporación de ilustraciones que se propone a través de los *annotatingbooks* posee múltiples beneficios de cara a la comprensión lectora. No solo promueve el pensamiento creativo y la asunción plena de los contenidos textuales, sino que implica una reformulación de la narración y su traslado al lenguaje visual. Realizar una ilustración supone, por una parte, retratar un texto de manera fidedigna y, por otra, sumar un significado extra fruto de la interpretación personal, para lo que es preciso no solo un entendimiento del sentido profundo de la obra, sino una aportación individual al mismo.

6.5. DIMENSIÓN SOCIAL DE LA LECTURA

Aunque los *annotatingbooks* parten de la experiencia individual de la lectura, es preciso tener presente que su valor clave es el de formar parte de una experiencia social. Se trata, en definitiva, de otra forma de compartir la experiencia lectora partiendo de la subjetividad para llegar a la comunidad. Por tanto, para trasladar adecuadamente esta práctica a un contexto académico es primordial respetar la naturaleza social del fenómeno. El libro anotado puede emplearse como base para realizar argumentaciones propias que promuevan el diálogo abierto y constructivo, que permitan la comparación de ideas a propósito de aspectos concretos del texto, que faciliten el debate consciente y, en definitiva, que propicien el asentamiento de las ideas personales para su posterior traslado a la comunidad, en este caso, educativa. Situar la dimensión social de la lectura en el centro de la experiencia es crucial para el desarrollo de la comprensión lectora puesto que permite obtener todos los beneficios cognitivos que derivados de la interacción entre iguales.

6.6. HIBRIDACIÓN, MULTIMODALIDAD E HIPERTEXTO

Como se ha expuesto, los *annotatingbooks* se basan, en buena medida, en experiencias lectoras digitales de naturaleza hipertextual e hipermedia, en la difusión de textos multimodales propia de las redes y en la combinación de formatos al integrar las nuevas tecnologías con la tradicional materialidad del libro. Los *annotatingbooks* suponen, por tanto, una emulación analógica de la hibridación de lenguajes presente en los medios tecnológicos y las redes sociales o en plataformas de lectura digital como Wattpad. Permiten, por tanto, una experiencia directa en la creación de un hipertexto de forma física, manual o artesana, implican la comprensión de las posibilidades hipermedia para su réplica, en la medida de lo posible, de forma material, promueven la prolongación de la literatura hacia experiencias artísticas distintas, pero complementarias y, por tanto, ayudan a la formación de un pensamiento abstracto, creativo e integral que se adivina clave para la incorporación a futuros contextos tanto académicos como laborales, así como para el *longlifelearning*.

7. CONCLUSIONES

Incorporar los *annotatingbooks* como estrategia de enseñanza-aprendizaje en contextos educativos formales parece ofrecer claras ventajas en la mejora de la comprensión lectora, la motivación y el aprendizaje significativo. Personalizar un libro de forma absoluta implica abandonar el rol del lector/a pasivo/a para adoptar distintos papeles dentro de la complejidad del sistema literario y abordar facetas diversas y complementarias, tales como la perspectiva creativa, editorial o de crítica literaria. Quien subraya y anota un libro desde los fundamentos de esta práctica no solo busca información o ideas concretas, sino que reconoce en las palabras y pensamientos ajenos, sus propios planteamientos, emociones, vivencias y reflexiones profundas. Asimismo, sumar recursos de naturaleza distinta a la textual con el objetivo de salvar posibles escollos en la lectura, implica explicar una obra en base a las dificultades individuales, constituyendo una afinada metodología de aprendizaje personalizado. Por otro lado, prolongar el sentido de una historia mediante este tipo de estrategias promueve el pensamiento creativo y la lectura de la sensibilidad y el disfrute, que en ocasiones queda eclipsada por perspectivas historicistas o los análisis formales dentro de los contextos educativos formales. Sumar referencias, fotografías, imágenes o letras de canciones a una obra supone, asimismo, actualizarla, traerla al momento presente, hacerla partícipe de la realidad contextual en la que se sitúa el lector/a de la misma. Completar un texto de forma libre significa, por tanto, llevarlo a su máxima dimensión exponencial, al modo de lo que sucede con los hipertextos y el hipermedia, permitiendo, al tiempo, asomarse a los complicados mecanismos que sustentan el entramado textual digital desde la propia experiencia para, de este modo, alcanzar un conocimiento experiencial sobre las destrezas de lectura necesarias para abordar la lectura en nuevos formatos.

Los *annotatingbooks* suponen, por todos estos motivos, una subversión de los esquemas tradicionales de la comunicación literaria que beneficia enormemente al lector/a en formación al situarlo en el centro del proceso lector y, por tanto, en el núcleo de su propio aprendizaje. Ceder el protagonismo al lector/a, suscitar reacciones cognitivas y emocionales, buscar la reflexión y el disfrute supone, en definitiva, restituir su

sentido primigenio a la literatura, fundamento indispensable para alcanzar a comprenderla *de verdad*.

8. REFERENCIAS

- Aguerre, N. (2019). Arte y Medios: Narrativa transmedia y el translector. *Cuadernos del Centro de Estudios de Diseño y Comunicación*, 72. <https://doi.org/10.18682/cdc.vi72.1099>
- Albarello, F. (2019). El lector en la encrucijada: la lectura/navegación en las pantallas digitales. *Cuadernos del Centro de Estudios de Diseño y Comunicación*, 72. <https://doi.org/10.18682/cdc.vi72.1100>
- Andurell, A. S. (2015). Hipertexto y comprensión lectora. Efectos del formato hipertextual y la competencia lectora en la comprensión y la memoria textual. *DOAJ*. <https://doaj.org/article/57e345bcc7e9444aa66d0337f2b7e623>
- Cassany, D. (2003) *La escritura electrónica*, C&E. 15/3, 239-251
- Colomer, T., & Silva-Díaz, C. (2005). *Siete llaves para valorar las historias infantiles*. Fundación Germán Sánchez Ruipérez.
- Cuestas, P. et al. (2022). El fenómeno booktok y la lectura en pandemia: jóvenes, pantallas, libros y editoriales. *Austral comunicación: publicación científica de la Facultad de Comunicación de la Universidad Austral*, 11(1). <https://doi.org/10.26422/aucom.2022.1101.pat>
- Erro, A. (2018). La ilustración en la literatura infantil. *Rilce Revista de Filología Hispánica*, 16 (3), 501-511. <https://doi.org/10.15581/008.16.26774>
- Fernández, A. (2002) Los nuevos lectores. *Tonos Digital: Revista Electrónica de Estudios Filológicos*, 4, 11.
- Ferrándiz Soriano, J. U. (2013). Clubes de lectura virtuales: el modelo por videoconferencia. *Tejuelo: Revista de ANABAD*, 13, 26-35.
- Garcés Estrada, W.E. et al. (2018). “Rol que desempeña BookTube en la promoción y venta de libros en México” en *Ciudad, Género, Cultura y Educación en las regiones*. Universidad Nacional Autónoma de México y Asociación Mexicana de Ciencias para el Desarrollo Regional, pp. 756-776.
- Hernández González, L. (2024) Lo que Wattpad nos enseña de animación a la lectura en G. Laguna Mariscal & M. Martínez Sariago (Eds.), *Aproximaciones culturales y didácticas al hecho literario*, Dykinson S.L.
- Jenkins, H. (2008). *Convergence culture: la cultura de la convergencia de los medios de comunicación*. Paidós.

- León et. Al (2010). Comprensión lectora. *Revista padres y maestros*, 333, 10-11.
- Lluch, G. et al. (2015). Epitextos virtuales públicos como herramientas para la difusión del libro. *Profesional de la información*, 24(6), 797–804. <https://doi.org/10.3145/epi.2015.nov.11>
- López Redondo, I., & Fernández-Barrero, Á. (2023). Nuevos formatos y nuevas audiencias para la crítica literaria: El fenómeno Bookstagram. *Zer (Bilbao, Spain)*, 28(54), 101–120. <https://doi.org/10.1387/zer.23834>.
- Maceiras Lafuente, A. (2024). *Booktube, bookstagram y booktok*: reflexiones y propuestas de dinamización y actualización de las obras clásicas literarias en Educación Secundaria Obligatoria. En E. López Meneses et al. (Eds.) *Innovación educativa y transformación social. Propuestas para los actuales desafíos*, Dyckinson, S.L., pp. 1399-1413.
- Noguera, C. (2020). Hábitos de lectura y consumo de BookTube. *Boletín de la Asociación Andaluza de Bibliotecarios*, 119, 130-143.
- Pozzoni, E. O. (2023). “Tik-Tok y la literatura juvenil: apuntes sobre el fenómeno booktok en Argentina”. En *Catalejos. Revista sobre lectura, formación de lectores y literatura para niños*, 17 (9), 183 –197.
- Rosas Franco, M. C. (2019). Nuevos soportes, nuevos modos de leer. La narrativa en la Literatura infantil y juvenil digital. *Cuadernos del Centro de Estudios de Diseño y Comunicación*, 72. <https://doi.org/10.18682/cdc.vi72.1101>
- Salvador Sarauz, P. & Garcés Gutiérrez, L. (2019). Liminalidad: entre la ilustración y la literatura infantil. *Ñawi*, 3(2), 199-209. <https://doi.org/10.37785/nw.v3n2.a14>
- Solé, I. (2012). Competencia lectora y aprendizaje. *Revista Iberoamericana de Educación*, 59, 43-61. <https://doi.org/10.35362/rie590456>
- Valdez Asto, J. L. (2021). Comprensión lectora y rendimiento académico. *Dominio de las Ciencias*, 7, (1), 626-645.
- Velasco, L. & Trillo-Domínguez, M. (2019). La evolución de la crítica literaria en los nuevos medios: del papel al booktube. *Mediatika: cuadernos de medios de comunicación*, 17, 169 –191.

TFMWEEK: ESTRATEGIAS PARA REDUCIR LA INCERTIDUMBRE DEL TFM MEDIANTE LA CREACIÓN UNA COMUNIDAD DE APRENDIZAJE ENTRE ESTUDIANTES ACTUALES Y EGRESADOS

BEGOÑA YÁÑEZ-MARTÍNEZ
Universidad Complutense de Madrid

1. INTRODUCCIÓN

El Máster en Educación Artística en Instituciones Sociales y Culturales (MEDART) cierra su desarrollo académico con una investigación autónoma dentro del ámbito de la educación artística y creación plástica en ámbitos de educación no formal en contextos sociales, culturales y de salud.

Estas investigaciones, en la mayor parte de los casos, presentan una naturaleza empírica basada en las experiencias desarrolladas en las prácticas externas. Por este motivo es habitual ver que el estudiantado posponga las tareas de investigación a la finalización de las prácticas.

Otro de los motivos por los que el TFM suele relegarse a los últimos meses del segundo cuatrimestre es debido a que es el primer trabajo académico para muchas de las personas matriculadas y esta situación les produce un miedo a lo desconocido. El alcance de este tipo de trabajos les supone un reto que prefieren posponer.

El resultado de estas circunstancias es que en muchas ocasiones vemos una desconexión entre la calidad de la investigación y lo que se ve reflejado en las memorias de TFM.

“El TFM resulta esencial para valorar la asimilación de conocimientos y la adquisición de nuevas competencias de los estudiantes. Es un instrumento clave para la iniciación en la investigación” (San-Mateo et al., 2018, p. 303).

Al reunir muchos elementos diferentes de aprendizaje, son los logros más importantes de las trayectorias de aprendizaje de los estudiantes. [...] los proyectos finales pueden abrir espacios para que los estudiantes imaginen y trabajen en pos de alternativas radicales a los desafíos actuales. (Schwittay, 2021, p. 157)

Es cierto que el TFM es crucial para la obtención del título y que debe demostrar su suficiencia investigadora, pero debemos poder hacer más accesible este tipo de trabajos académicos a todos nuestros perfiles de estudiantes.

Con la vista puesta en esta problemática se proyectan una serie de estrategias para la motivación y la reducción del miedo en la elaboración del TFM, que en este curso 2024-2025 se materializan en un proyecto de innovación docente: *Diseño de actividades para la mejora del TFM del Máster Universitario en Educación Artística en Instituciones Sociales y Culturales: TFMweek y repositorio MEDART*.

Numerosos estudios detectan estos miedos y bloqueos en el TFM. Es una realidad generalizada en la mayoría de las titulaciones. Aune y Downey (2014) respaldan la idea de la desconexión y afirman que en los proyectos finales de humanidades posponer el trabajo puede ser una trampa ya que terminan produciendo trabajos poco investigados.

Otros autores identifican este miedo al TFM por motivos de falta de información.

El estudio de Cabrera et al. (2012) “persigue identificar y evaluar aquellos aspectos clave que facilitan el desarrollo competencial de los estudiantes, a través del trabajo final de máster” (p. 1). Identifican varias carencias en los casos estudiados en los que los estudiantes desconocen gran parte del proceso que tienen que llevar a cabo desde la incorporación del tutor hasta la defensa del trabajo. En algunos casos, indican que algunos estudiantes no sabían que tenía que hacer algo más allá de la entrega del trabajo.

Cunha (2016) realiza una guía general de trabajo para los proyectos finales, puesto que afirma que este conocimiento no se cubre de forma suficiente en las asignaturas. Relaciona esta falta de información con la

sensación de pérdida y desmotivación de los estudiantes e incluso de los fracasos en torno al TFM.

San-Mateo et al. (2018) también nos plantean la necesidad de ofrecer orientación sobre la elaboración del TFM con indicaciones comunes y la adaptación de los sistemas y procesos de tutorización, “cuando el objetivo es mostrar su capacidad de elaboración y redacción de trabajos de investigación” (p. 305).

Con el objetivo de construir espacios de conocimiento sobre el TFM que permita al estudiantado valorar de forma más objetiva la realidad del alcance que se les solicita y los procesos de desarrollo de este tipo de trabajos se diseñan una serie de estrategias que complementarán el trabajo de guía de los tutores académicos y que se espera que incentiven el desarrollo constante a lo largo del cuatrimestre para que sus investigaciones se muestre con la misma calidad en sus memorias escritas.

Estas estrategias se basan en los beneficios de la construcción de una comunidad de aprendizaje que conjugue el trabajo de los estudiantes egresados de años anteriores, con las expectativas de los estudiantes matriculados. Kiefer y Ericson (2015) trabajan esta relación con exalumnos incluyéndolos como evaluadores en el seguimiento de los trabajos a través de un sistema de evaluación con actualizaciones orales semanales.

La comunidad de aprendizaje nos permite construir un espacio de colaboración transdisciplinaria enfatizando la cocreación de conocimientos y prácticas y un espacio de cuidados ético-afectivos y epistemológicos, guiados por la figura del docente (Merçon, 2021).

En la revisión de la bibliografía al respecto encontramos otras estrategias de mejora de los trabajos finales a tener en cuenta. Olsen et al. (2020) identifican cuatro problemas en el desarrollo de estos trabajos y establecen acciones de mejora. Destacamos la creación de “entornos personales de aprendizaje” y “la alfabetización informacional crítica” (p. 157) que consiste en involucrar la ayuda del personal de la biblioteca en el proceso de investigación. Indican que esto “dio como resultado un crecimiento y un cambio positivo en la capacidad de los estudiantes

para realizar análisis históricos y para buscar y utilizar la información de forma responsable” (p. 157).

Otra estrategia que destacamos de utilidad entre los estudios revisados se basa en el trabajo en equipo, puesto que “la capacidad de trabajar eficazmente en equipo es fundamental para el éxito” (Aller et al., 2008, p. 503). Entre los beneficios del trabajo en equipo, en el caso que nos ocupa mediante estas jornadas y sesiones de dudas grupales, podemos identificar la mayor sensación de seguridad y disminución de la sensación de aislamiento que suele producir el TFM.

Algunas de estas estrategias estudiadas suponen el estado de la cuestión de nuestro trabajo, pero el antecedente directo y principal de este proyecto son las iniciativas previas que se han ido desarrollando alrededor del TFM de MEDART.

1.1. I JORNADAS DE TFMWEEK

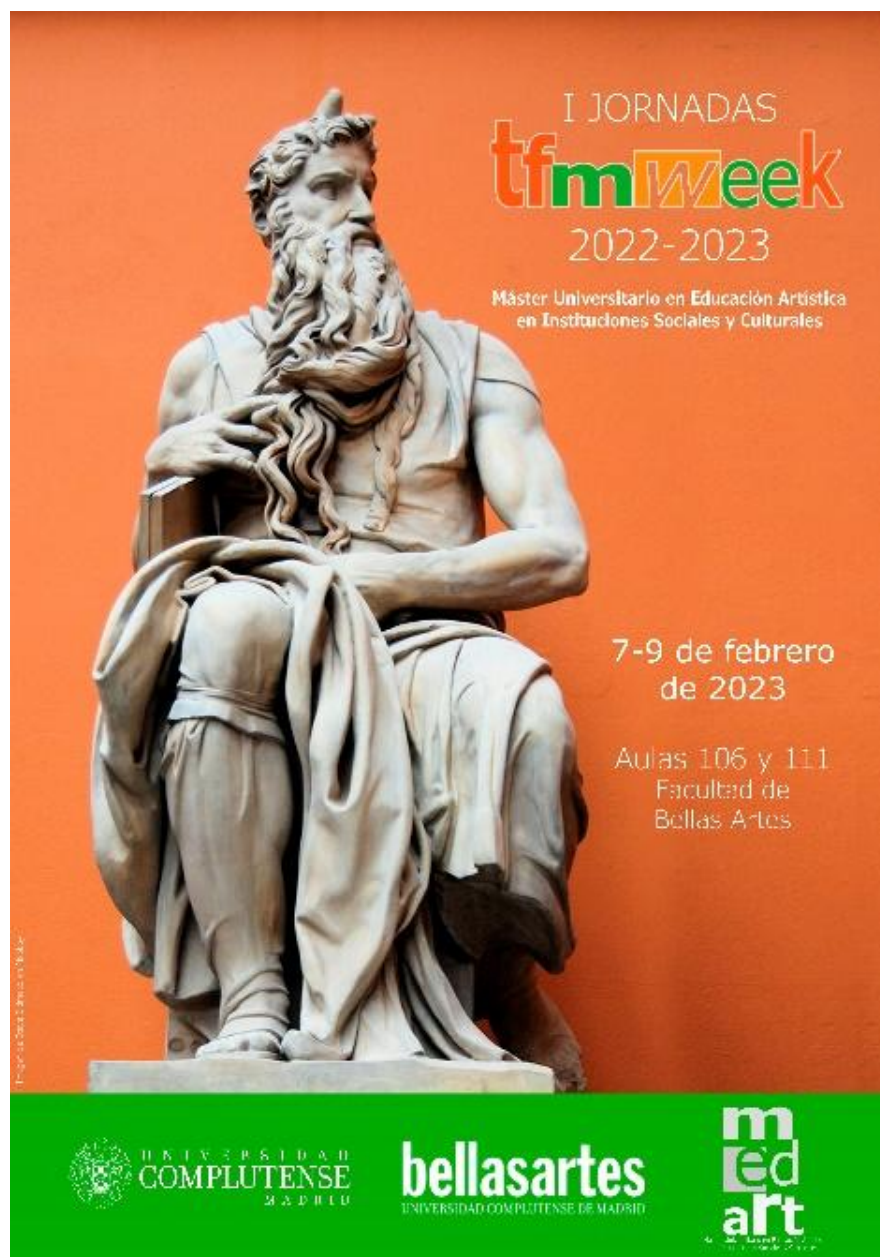
En el curso 2022-2023²⁴ se desarrollaron en el máster lo que el claustro acordó en llamar semanas transversales. Esta iniciativa responde a la necesidad de aunar esfuerzos en cuanto a las actividades que se hacen en cada asignatura y evitar repeticiones, por este motivo se sustituyeron las clases de una semana del primer cuatrimestre por unos talleres relacionados con la Bienal de la ONCE, *Talleres de arte sin sentido*, realizados por el Equipo Artegoría²⁵. Estos talleres conjugaban aprendizajes de varias asignaturas del máster por lo que era necesario implementarlos como actividad del máster y no de una asignatura.

Para la semana transversal del segundo cuatrimestre Noelia Antúnez (profesora del máster desde la primera edición) propuso realizar una tarea similar a la que se viene realizando desde hace años en torno al doctorado. Así, como inspiración en el PhDay se creó la TFMweek. Estas jornadas consistieron en unas sesiones de presentación de trabajos anteriores por parte de los estudiantes egresados como ponentes.

²⁴ El primer curso en el que la autora de este capítulo fue la coordinadora del máster.

²⁵ <https://bellasartes.ucm.es/taller-arte-sin-sentido>

FIGURA 1. Cartel de las I Jornadas TFMweek del Máster en Educación Artística en Instituciones Sociales y Culturales en el curso 2022-2023



Fuente: elaboración propia.
Fotografía de Steven Bidmead en Pixabay.

Los estudiantes egresados se seleccionaron de todas las ediciones anteriores con relación a la calidad de su TFM. En este sentido fue de gran ayuda la colaboración de los coordinadores anteriores Noemí Ávila y Javier Albar. Gracias a ellos y la buena predisposición de las personas contactadas se pudieron organizar y realizar las siguientes comunicaciones relacionadas con su TFM y sus investigaciones.

- El arte como medio educacional en prisiones. Alicia Martín García.
- Arte y salud. De un TFM a una tesis. Silvia Siles Moriana.
- La costura como herramienta de articulación de diálogo y mediación cultural en las reuniones de trabajo. Un estudio de caso con la Asociación de Mediadoras Culturales de Madrid (AMECUM). Paula Mateo López.
- El diseño de videojuegos como recurso educativo para la adquisición de competencias creativas en alumnos de Educación Primaria. Un estudio de caso en el Colegio San Patricio. Daniel García Navarro.
- La educación artística en los Centros Municipales de Salud comunitaria como agente dinamizador de la participación ciudadana y la reparación social en tiempos de pandemia. María Angulo Aguado.
- Evaluación de actividades educativas en instituciones culturales. María Ene Ordorica.
- La obra de las artistas españolas exiliadas en México tras la guerra civil como recurso didáctico para la creación artística y el empoderamiento de mujeres migrantes. Irene Barreno García.
- Uso de herramientas de edición de imagen como recurso para la inclusión laboral de personas con discapacidad intelectual. María Collado Ayala.
- Acercar el Arte a personas con diversidad funcional de tipo visual. Jorge García Rodríguez.

1.2. ACTUALIZACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN DE TFM DEL MEDART

Durante el curso 2022-2023 se llevó a cabo también la actualización de la documentación relativa al TFM para adecuarse a la evolución natural de la titulación. Las guías anteriores recogían únicamente los parámetros de formato de la memoria y la estructura a seguir, así como los documentos a adjuntar al trabajo como anexos. Se ampliaron estas guías para poder facilitar y propiciar el trabajo autónomo de los estudiantes, unificar criterios entre tutores académicos y establecer más claramente cuáles son las responsabilidades que realmente corresponden a cada parte. Estas guías se aprobaron en el curso en cuestión para la subida a la documentación oficial en el curso 2023-2024, que fue el primero en contar con ellas. En el curso actual, 2024-2025, se han realizado puntualizaciones y mejoras de estas guías que se podrán añadir oficialmente en el curso 2025-2026, pero que ya se han añadido como anexo a la guía actual para seguir con el proceso de mejora y facilitación al estudiantado de la información sobre el TFM y los procesos de investigación que se esperan de él.

En el curso 2022-2023 se actualizó también la rúbrica de calificación para que quedaran reflejadas oficialmente la propuesta a Matrícula de Honor (MH) y al repositorio institucional. De esta manera establecimos una serie de criterios que debe cumplir un trabajo para ser propuesto para MH y evitar ambigüedades u opiniones subjetivas. Respecto al repositorio se añadió la iniciativa de que el tribunal realmente valorara o no como un buen ejemplo para el estudiantado de los trabajos que obtenían 9 o más, ya que en dicha calificación se incluye también el porcentaje de la defensa que es un aspecto que no pueden consultar desde la memoria subida al repositorio. En 2024-2025 se ha vuelto a actualizar la rúbrica para hacerla más intuitiva todavía y se han revisado los porcentajes de calificación para ajustarse a la memoria verificada de una forma más clara.

El proyecto que estamos presentando en este capítulo conjuga la TFMweek con la creación de una base de datos de egresados, clasificados por la temática de sus TFM –comenzando con los participantes de las primeras jornadas– y un repositorio interno con comentarios de

apoyo a los trabajos, para que sirvan de base a nuestros estudiantes, sin el peligro de caer en errores habituales.

2. OBJETIVOS

El objetivo principal de proyecto es construir espacios de conocimiento sobre el TFM que complementen el trabajo de guía por parte de los tutores académicos, e incentiven un desarrollo constante a lo largo del cuatrimestre para evitar la sensación de incertidumbre y miedo hacia el TFM.

Para cumplir este objetivo nos planteamos los siguientes objetivos específicos:

- Identificar y aplicar los beneficios de una comunidad de aprendizaje al desarrollo del TFM en el MEDART.
- Pautar el seguimiento del TFM a través de entregas intermedias para mejorar la constancia.
- Organizar las II jornadas TFMweek para el curso 2024-2025 sobre el aprendizaje de las jornadas anteriores.
- Diseñar un repositorio interno con anotaciones adjuntas a los trabajos para evitar los errores habituales en la copia de trabajos.
- Recoger la valoración de los estudiantes (actuales y egresados), y comparar los resultados del TFM bajo la perspectiva de los tutores.

3. METODOLOGÍA

El método a seguir consiste en el diseño de estrategias para la motivación y la reducción del miedo en la elaboración del TFM.

- Elaboración de una base de datos para la construcción de una comunidad de aprendizaje entre estudiantes egresados y estudiantes matriculados. Se trata de una base interna de uso de la coordinación para la clasificación y organización de los datos de contacto de los estudiantes egresados asociados a sus TFM. Dicha base de datos recoge los datos de contacto de los

estudiantes, el año de la primera matriculación, los datos relativos al TFM (calificación, repositorio institucional, repositorio MEDART, título, palabras clave, clasificación interna por temas y enlaces a los repositorios) y la participación en las distintas jornadas.

- Continuación de la TFMweek: jornadas de presentación de trabajos anteriores por parte de los estudiantes egresados como ponentes. Para la siguiente edición se están teniendo en cuenta los aspectos reflejados en la valoración de los estudiantes de la edición de 2022-2023, que veremos en resultados.
- Organizar una propuesta de plan de trabajo con entregas intermedias en el campus virtual para mejorar el seguimiento de los trabajos y facilitar la planificación de los procesos de investigación a lo largo del cuatrimestre. Complementando el trabajo de la mejora de las guías para que sean un documento de trabajo autónomo para los estudiantes, se plantea una propuesta de pauta de trabajo que les ayude a organizar mejor el tiempo del cuatrimestre respondiendo a las tareas habituales de un proceso de investigación.
- Diseño y creación de un repositorio interno de TFM en el que se añadan consejos y recomendaciones para una lectura coherente de los trabajos recogidos. Desde el curso 2023-2024 se empezaron a recoger los documentos de consentimiento de utilización de los trabajos seleccionados y se estima seguir enviando a los trabajos de este curso y a los estudiantes egresados cuyos trabajos se presenten a la TFMweek o que se estimen interesantes para completar la diversidad de la muestra.
- Estudiar las herramientas más adecuadas de obtención de datos y análisis de los mismos. Debido a que estamos en desarrollo todavía no se han establecido las herramientas a utilizar, aunque contamos con realizar cuestionarios tanto a los estudiantes participantes en el público de la TFMweek, como a los egresados que vengan a exponer sus trabajos. Se espera poder realizar grupos de opinión al finalizar las clases del segundo

cuatrimestre para la evaluación de todo el conjunto, sumando el uso del repositorio interno. Asimismo, en esos grupos de opinión se espera poder contar con los tutores académicos habituales para que nos expongan si han percibido mejoras en los procesos con las estrategias implementadas.

- Elaboración de un informe final del proyecto que recoja todas las fases y resultados.

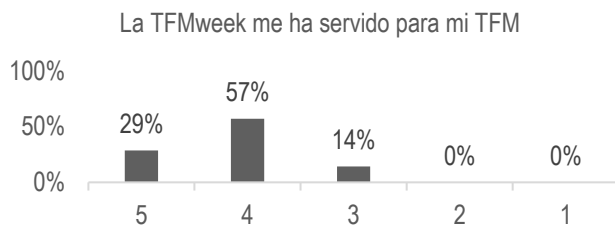
4. RESULTADOS

Los resultados que presentamos se corresponden con los datos obtenidos de las primeras jornadas, puesto que el resto del proyecto está en proceso de desarrollo.

No pudiendo ser del todo relevantes debido a la baja participación en la encuesta (7 participantes de las 23 personas matriculadas en primera matrícula del TFM en el curso 2022-2023) consideramos muy favorables los resultados de esta experiencia respecto a la reducción del miedo a enfrentar este tipo de trabajos, puesto que además de estos resultados contamos también con el testimonio directo de muchas de las personas participantes.

Parte de esta reducción del miedo se demuestra en las preguntas relativas a aprendizaje y aplicabilidad de las jornadas a sus TFM (Gráficos 1 y 2).

GRÁFICO 1. Resultados a la pregunta: *La TFMweek me ha servido para mi TFM.* Donde 5 es muy de acuerdo y 1 es total desacuerdo.

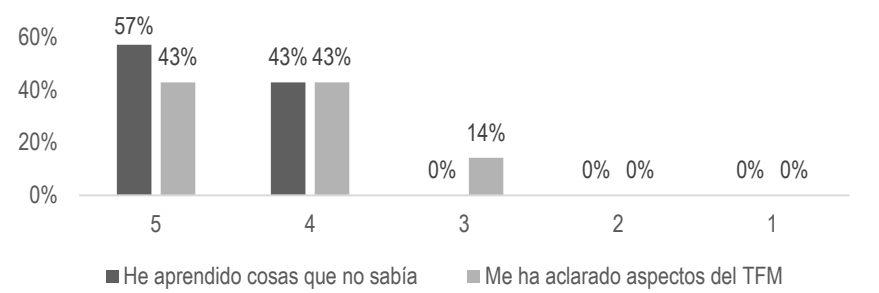


Fuente: elaboración propia

En el gráfico 1 vemos una tendencia positiva hacia la recepción de las jornadas como herramienta de transferencia de conocimiento de su

TFM. Un 86% están o de acuerdo (57%) o muy de acuerdo (29%) en esta afirmación, frente a un 14% de indecisión.

GRÁFICO 2. *Respuestas a las preguntas sobre la mejora en el aprendizaje del TFM. Donde 5 es muy de acuerdo y 1 es total desacuerdo.*

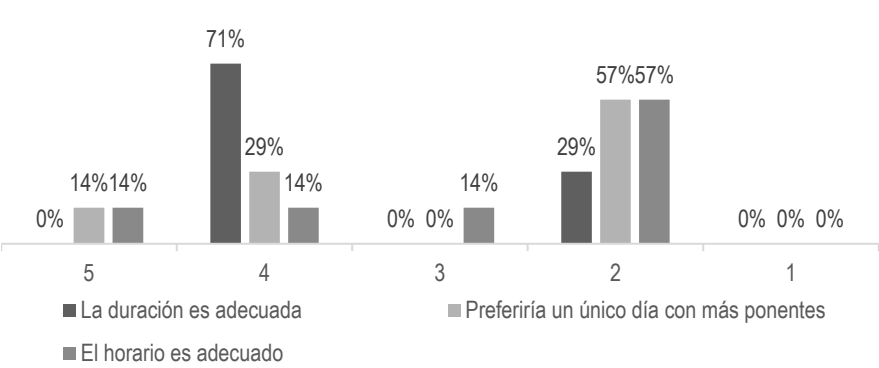


Fuente: elaboración propia

El gráfico 2 nos muestra dos respuestas juntas, que junto a la primera se corresponden con cómo el estudiantado ha aprovechado las jornadas para el aprendizaje de los distintos aspectos del TFM. Vemos unos porcentajes muy altos en las respuestas muy de acuerdo y de acuerdo y un 14% de indecisión en la pregunta *me ha aclarado aspectos del TFM*.

En contraposición se identifican también aspectos a mejorar, como la necesidad de cubrir todas las líneas habituales de trabajo o aspectos relacionados con los horarios.

GRÁFICO 3. *Resultados a las preguntas relativas al horario y duración de las jornadas. Donde 5 es muy de acuerdo y 1 es total desacuerdo.*



En el gráfico 3 vemos una buena respuesta hacia la duración en general, aunque un 29% no está de acuerdo con la duración. Este aspecto lo vemos reflejado en las observaciones, ya que una persona dejó constancia de su desaprobación hacia perder clases²⁶ “Me parece excesivo emplear una semana entera lectiva en esto” (Participante D). También se ve una respuesta negativa conjunta hacia esta respuesta y la del horario adecuado con un 57% de respuestas en desacuerdo que en muchos casos da la sensación de haberse mezclado los motivos. Podemos ver esto en algunas observaciones:

Creo que debería haberse observado que no nos daba tiempo a llegar desde las prácticas (también son horas lectivas y a menudo en sitios muy distantes de la ciudad) al inicio de las exposiciones. Muchas veces hemos llegado corriendo y sin comer. Igualmente, el inicio a las 15hs, no es una buena hora para el máster en general (Participante C).

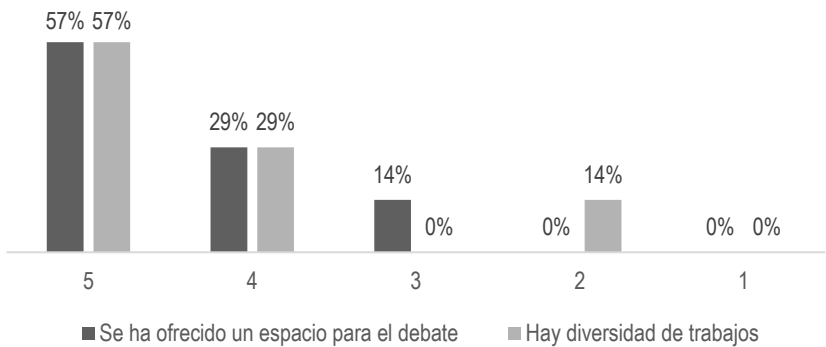
Tres días de ponencias está bien. Pero a otra hora, de 15 a 18h, al igual que las clases, es matador (Participante E).

Vemos que las principales razones del descontento con el horario se producen más por la incapacidad de llegar puntuales al horario de las clases que por una disconformidad real con el horario de las jornadas (que se realizan en el horario de las clases).

La disconformidad en la pregunta sobre hacer las jornadas concentradas en un día es razonable debido a que afirma la idoneidad de realizarse en varios días. En este sentido, el comentario que vemos a continuación se corresponde con las sensaciones transmitidas en las sesiones: “Las conferencias se han distribuido bien en el tiempo. Creo que si un mismo día hubiera más ponencias de las acordadas sería cansado para tod@s (Participante A)”.

²⁶ Añadimos información complementaria a esta opinión: como hemos visto antes, en el curso 2022-2023 se realizaron dos semanas de actividades transversales. Esta iniciativa tuvo algunos detractores, pero la mayoría afirmaron que les fue muy útil ese tiempo de aprendizaje transversal.

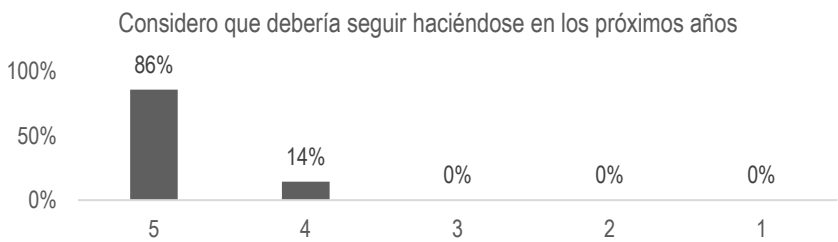
GRÁFICO 4. Resultados a las preguntas relativas al desarrollo de las jornadas. Donde 5 es muy de acuerdo y 1 es total desacuerdo.



Fuente: elaboración propia

En el gráfico 4 aunamos las respuestas a las preguntas asociadas al desarrollo de las sesiones. La mayoría identifica positivamente tanto el tiempo de debate como la diversidad de trabajos. El 14% de disconformidad se debe a la carencia de trabajos de educación artística infantil, como se puede ver en el siguiente comentario: “Creo que hace falta más trabajos dirigidos a niños, ya que todos o la mayoría eran para adultos (Participante B)”.

GRÁFICO 5. Resultados a la pregunta: Considero que debería seguir haciéndose en los próximos años. Donde 5 es muy de acuerdo y 1 es total desacuerdo.



Fuente: elaboración propia

Para finalizar la presentación y análisis de las preguntas del cuestionario, vemos la pregunta de evaluación general (Gráfico 5). El 100% de las personas participantes consideran que esta iniciativa debe seguir haciéndose en los próximos años.

4.1. SUGERENCIAS OBTENIDAS EN LA PARTICIPACIÓN EN CONGRESOS

Una de las primeras actividades de difusión del proyecto consistió en la participación en un congreso con una línea de trabajo de innovación docente y transferencia del conocimiento. Esta participación se realiza de forma temprana respecto a los objetivos de la memoria del proyecto, pero supone una plataforma de difusión de los logros de la primera sesión de TFMweek y la añadimos a este capítulo porque ha supuesto un aporte muy interesante de sugerencias de mejora y ampliación del proyecto que tendremos en cuenta para las fases prospectivas.

Hemos sintetizado estos aspectos en el siguiente listado:

- Creación de un espacio de comunicación constante entre estudiantes y egresados a través de una red social o un foro de comunicación dentro de la web del repositorio.
- Incluir en las jornadas aspectos de formación en oratoria de cara a sus defensas y de redacción.
- Emitir online las Jornadas para que el alumnado y profesorado de otras universidades pueda participar.
- Idear formas de colaboración activa de los egresados en el proceso de elaboración del TFM.
- Difusión de las jornadas para mejorar la participación de estudiantes de otras titulaciones afines.
- Involucrar a los miembros del tribunal en la realización de los comentarios de cada trabajo para el repositorio interno.
- Estudiar herramientas de registro y análisis objetivo de los resultados de motivación y mejora de los TFM a raíz de esta experiencia.

5. DISCUSIÓN

Puesto que lo que presentamos en este capítulo es un proyecto en proceso, que se apoya en una serie de estrategias independientes que se han querido conjugar en un proyecto común, en este apartado vamos a revisar la discusión tanto de los resultados como de las expectativas de aunar todo y la identificación de los aspectos a mejorar.

La experiencia de las primeras jornadas nos enseñó que es necesaria más organización en la base de datos de las personas convocadas como egresadas de máster. En el primer año se les invitó en base a su disponibilidad y a haber obtenido una buena calificación en su TFM, pero no se organizaron las comunicaciones en base a otros criterios. Gracias a la opinión de los estudiantes podemos identificar la necesidad de organizar los trabajos por temáticas y tratar de organizar las próximas jornadas de forma que cubran las principales opciones de TFM o, al menos, la mayor diversidad posible.

Es cierto que en las jornadas iniciales se consiguió bastante diversidad, pero la observación de la Participante B respecto al trabajo con destinatarios infantiles nos ha hecho darnos cuenta de que no contamos con buenos trabajos en esta línea. La oferta de prácticas respecto a la educación infantil con niños/as es bastante específica y por el momento no contamos con un trabajo ejemplar a este respecto, aunque sí se han hecho investigaciones muy interesantes. Para este curso se contará con una persona que realizó las prácticas en MuPAI que nos permite acercar nuestro Museo Pedagógico Infantil a las jornadas y conectar con esta línea de trabajo que se ha detectado como carencia.

Al organizar los trabajos para las jornadas por temáticas, podemos organizar también el repositorio interno (en proceso de construcción) bajo esta misma premisa, de forma que les permita buscar las líneas de trabajo que más les interesen.

Otro de los aspectos a prestar atención respecto a los resultados del cuestionario se relaciona con el horario, duración e intensidad de las jornadas. Para este curso se va a reducir el número de participantes para hacer más manejable la información obtenida en las sesiones para los

estudiantes y poder comenzar un poco más tarde que en las primeras jornadas. En las jornadas iniciales se realizaron las sesiones en el horario de clase, cogiendo las clases de esa semana que en el segundo cuatrimestre son martes, miércoles y jueves. Las clases tienen un horario de 15 a 18, pero como en el segundo cuatrimestre están desarrollando también las prácticas, muchas veces les es complicado llegar puntuales a primera hora. Por este motivo, para las próximas jornadas comenzaremos las sesiones a las 15:30 dando un margen de llegada amplio y pudiendo organizar con calma el aula.

Otro aspecto asociado al desarrollo que no aparece en los cuestionarios porque se refiere a la organización y disponibilidad de los egresados, es la presencialidad de los ponentes. Por el MEDART han pasado estudiantes de muy diversas procedencias, por lo que siendo egresados lo más habitual es que hayan vuelto a sus lugares de origen. En las primeras jornadas se estableció todo de forma presencial para facilitar las posibilidades de la primera experiencia. Para este curso hemos podido establecer la opción de la modalidad híbrida, aceptando ponentes presenciales u online. De este modo podemos contar con un mayor número de estudiantes egresados sin dejar fuera trabajos interesantes por imposibilidad de presencialidad.

La decisión de crear un repositorio interno se debe la limitación que supone que haya más predisposición a consultar trabajos del repositorio institucional y utilizarlos como guía antes de seguir el documento de directrices del TFM. Tratar de suplir esta carencia nos ha llevado a idear un repositorio interno en el que podamos dejar constancia de los aspectos que no son del todo adecuados en cada trabajo y cuáles pueden ser una fuente de inspiración segura. La experiencia de las primeras jornadas nos demuestra que son más receptivos a los comentarios y trabajos de otros estudiantes por encima de los consejos del tutor o de las guías. En muchas ocasiones se aferran a estos documentos como si fueran documentación oficial exigiendo incluso que se les reconozca como correcto como si un trabajo del repositorio sentara precedentes respecto a algún aspecto, aunque sea erróneo. Para evitar este problema se les insiste desde el inicio y las sesiones informativas que los trabajos del repositorio no son una guía de trabajo sino un espacio de inspiración.

Respecto a las sugerencias de otros investigadores destacamos la posibilidad de sumar al sitio del repositorio espacios de comunicación como foros, que permitan la comunicación constante entre estudiantes y egresados y no solo durante las jornadas TFMweek. La mayoría de los participantes en las primeras jornadas no tuvieron problema en compartir sus correos electrónicos con toda la clase para que pudieran seguir con el debate o consultas personales, por lo que identificamos una buena predisposición inicial para esta iniciativa.

6. CONCLUSIONES

Con este proyecto de innovación se espera dar comienzo a una iniciativa que permanezca en las actividades habituales del máster en los cursos posteriores, creciendo y enriqueciendo la experiencia del TFM, disminuyendo el miedo y la incertidumbre y contribuyendo a mantener el contacto con los estudiantes egresados de la titulación.

Las experiencias e iniciativas previas avalan el planteamiento de este proyecto y nos aportan datos importantes para la mejora de muchos de los aspectos, la potenciación de los aciertos logrados hasta ahora y la posibilidad de ampliación y perdurabilidad en el tiempo.

7. AGRADECIMIENTOS/APOYOS

Este capítulo es un resultado del proyecto 171, titulado Diseño de actividades para la mejora del TFM del Máster Universitario en Educación Artística en Instituciones Sociales y Culturales: TFMweek y repositorio MEDART, aprobado en la convocatoria de proyectos Innova-Gestión Calidad del año 2024 de la Universidad Complutense de Madrid. Cuenta con un equipo de trabajo de 10 personas contando con la IP del proyecto, Begoña Yáñez Martínez.

8. REFERENCIAS

Aller, B.M., Lyth, D.M. & Mallak, L.A. (2008). Capstone Project Team Formation: Mingling Increases Performance and Motivation. *Decision*

Sciences Journal of Innovative Education, 6, 503-507.
<https://doi.org/10.1111/j.1540-4609.2008.00190.x>

Aune, M. G., & Downey, S. (2014). The capstone contract: facilitating capstone research projects in the humanities. *Council on Undergraduate Research Quarterly*, 34(4), 46.
<https://link.gale.com/apps/doc/A377777163/AONE?u=anon~7e846b2b&sid=googleScholar&xid=bd02c06f>

Cabrera, N., Sangrà, A. & Rodera, A. (2012). Desarrollar y evaluar competencias a través del TFM. Marco conceptual y guías didácticas. *Revista del CIDUI*, 1, 394. Recuperado de
<http://cidui.org/revistacidui/index.php/cidui/article/viewFile/400/394>

Cunha, I. da (2016). *El trabajo de fin de grado y de máster: Redacción, defensa y publicación*. Editorial UOC.

Flecha García, R., & Puigvert, L. (2016). Las comunidades de aprendizaje: una apuesta por la igualdad educativa. *Revista De Estudios Y Experiencias En Educación*, 1(1), 11–20. Recuperado de <https://revistas.ucsc.cl/index.php/rexe/article/view/279>

Kiefer, S. F., & Ericson, T. M. (2015, June), *Capstone Design Assessment and Student Motivation*. Paper presented at 2015 ASEE Annual Conference & Exposition (pp. 26.324.1- 26.324.10), Seattle, Washington.
<https://doi.org/10.18260/p.23663>

Merçon, J. (2021). Comunidades de aprendizaje transdisciplinarias: cuidando lo común. *DIDAC*, (78 JUL-DIC), 72-79.
https://doi.org/10.48102/didac.2021.78_JUL-DIC.75

Olsen, R.O., Murphy, M.M., & Harris Houk, A. (2020). Capstone courses and projects. In J. Ruelle (Ed.), *The engaged library: High-impact educational practices* (pp. 155-169). ACRL.

San-Mateo-Valdehita, A., Escobar-Álvarez, M. A & Chacón-Beltrán, R. (2018). El Trabajo Fin de Máster (TFM) de Humanidades en el EEES: Análisis de las necesidades de los estudiantes. *REDU. Revista de Docencia Universitaria*, 16(1), 303-319. <https://doi.org/10.4995/redu.2018.9873>

Schwittay, A. (2021). Capstones. En *Creative Universities* (pp. 157–164). Bristol University Press. <https://doi.org/10.51952/9781529213676.ch007>

SECCIÓN II.

TRANSFORMACIÓN DOCENTE
EN EL ÁMBITO EMPRESARIAL Y JURÍDICO:
ESTRATEGIAS INNOVADORAS PARA
UN APRENDIZAJE EFICAZ

AVANCES EN LA INNOVACIÓN EDUCATIVA Y LA TRANSFERENCIA DEL CONOCIMIENTO EN EL ÁMBITO JURÍDICO: UN ENFOQUE CONTEMPORÁNEO

OLIVAS MORILLO, PEDRO LUIS
Universidad de Granada

1. INTRODUCCIÓN

La enseñanza del derecho ha sido, históricamente, una disciplina enraizada en la tradición y el enfoque teórico. Desde los primeros cursos de derecho en universidades europeas medievales, hasta los modernos programas académicos contemporáneos, los cambios en la pedagogía jurídica han sido lentos y, en ocasiones, resistidos por la comunidad académica. Sin embargo, en las últimas décadas, varios factores, incluyendo la globalización, los avances tecnológicos y los nuevos desafíos sociales, han transformado profundamente la manera en que se imparte el conocimiento en las ciencias jurídicas. Estos cambios no solo afectan la manera de enseñar, sino también las competencias y habilidades que deben adquirir los estudiantes para adaptarse a un entorno profesional en constante evolución.

Evolución de la Enseñanza Jurídica

Desde la época de las primeras facultades de derecho en universidades como Bolonia y París, la enseñanza del derecho se ha basado en la transmisión de conocimientos teóricos y la memorización de leyes y principios jurídicos. Durante siglos, esta estructura se mantuvo casi inmutable, con un enfoque en el estudio de la jurisprudencia clásica y el análisis textual de normas y códigos. Sin embargo, con el paso del tiempo, esta visión comenzó a ser criticada por no preparar adecuadamente a los estudiantes para enfrentar los desafíos prácticos del ejercicio profesional. Esto condujo, desde mediados del siglo XX, a la introducción gradual

de metodologías más prácticas, como el uso del método del caso, especialmente en facultades de derecho de tradición anglosajona.

En las últimas décadas, el desarrollo de tecnologías de la información y la comunicación (TIC) ha llevado a una nueva ola de innovaciones pedagógicas en la enseñanza del derecho. Estas tecnologías han permitido la creación de nuevas plataformas de enseñanza, simuladores jurídicos, y herramientas que facilitan el aprendizaje colaborativo y autónomo. Además, la globalización ha impulsado la necesidad de que los estudiantes de derecho comprendan no solo los sistemas legales nacionales, sino también los internacionales y comparados, aumentando la complejidad de la formación jurídica.

El método del caso, popularizado por las facultades de derecho en los Estados Unidos, también ha demostrado ser una herramienta efectiva para enseñar a los estudiantes a pensar como abogados. En lugar de memorizar leyes y normas, los estudiantes analizan casos reales o ficticios, debatiendo y discutiendo las posibles soluciones. Este enfoque permite a los estudiantes aprender no solo el derecho sustantivo, sino también a desarrollar habilidades esenciales como la argumentación jurídica, la toma de decisiones bajo presión y la capacidad de trabajar en equipo.

Impacto de la Pandemia de COVID-19 en la Enseñanza Jurídica

La pandemia de COVID-19 actuó como un catalizador para la transformación digital de la enseñanza jurídica. Las universidades de todo el mundo se vieron obligadas a adoptar rápidamente modelos de enseñanza a distancia, lo que llevó a una adopción masiva de tecnologías que, de otro modo, habrían tardado años en integrarse de manera completa en los programas educativos. Plataformas como Zoom, Microsoft Teams y Moodle se convirtieron en herramientas esenciales para la impartición de clases, mientras que muchos exámenes y evaluaciones también se trasladaron a formatos en línea.

A pesar de las dificultades iniciales, la pandemia demostró que es posible enseñar derecho de manera eficaz en un entorno virtual. Sin embargo, también puso de manifiesto la necesidad de mejorar la capacitación tecnológica tanto de los docentes como de los estudiantes, así como de desarrollar nuevas metodologías que aprovechen mejor las

herramientas digitales. Además, la enseñanza a distancia destacó la importancia de la accesibilidad y la equidad en el acceso a la educación, ya que no todos los estudiantes tienen las mismas condiciones tecnológicas o económicas para participar plenamente en estas modalidades.

Desafíos del Siglo XXI en la Enseñanza Jurídica

El derecho es una disciplina que, históricamente, ha sido reactiva a los cambios sociales y tecnológicos. Sin embargo, en el siglo XXI, la velocidad de los avances en áreas como la inteligencia artificial, la ciberseguridad y la tecnología blockchain está obligando a la profesión jurídica a adaptarse rápidamente. Esto plantea nuevos desafíos para la enseñanza del derecho, que debe preparar a los estudiantes no solo para comprender las leyes actuales, sino también para enfrentarse a problemas y marcos normativos que aún no existen.

Uno de los principales desafíos es la enseñanza del derecho digital y de la protección de datos. La proliferación de datos personales en línea y las crecientes preocupaciones sobre la privacidad han llevado a la creación de nuevas regulaciones, como el Reglamento General de Protección de Datos (RGPD) de la Unión Europea. Los abogados del futuro deberán estar familiarizados con estas normativas y ser capaces de asesorar a sus clientes en un entorno digital cada vez más complejo.

Otro desafío es el uso de la inteligencia artificial en la práctica legal. Herramientas como los sistemas de predicción jurídica y los asistentes legales basados en IA están comenzando a transformar la manera en que los abogados analizan casos, redactan documentos y realizan investigaciones. Esto plantea preguntas importantes sobre el futuro de la profesión jurídica y la necesidad de formar a los estudiantes para trabajar de manera complementaria con estas tecnologías.

2. OBJETIVOS

El presente trabajo tiene como objetivo central analizar las principales innovaciones docentes y las estrategias de transferencia del conocimiento aplicadas al ámbito de las ciencias jurídicas en los últimos años. Estos objetivos específicos permiten abordar las áreas clave donde se

están produciendo transformaciones significativas en la enseñanza del derecho. Los objetivos son los siguientes:

Analizar las principales innovaciones docentes en ciencias jurídicas

Este objetivo busca comprender cómo las nuevas metodologías pedagógicas han influido en la enseñanza del derecho. En particular, se centra en la adopción de metodologías activas, como el ABP, el método del caso y el aprendizaje colaborativo, así como en el uso de tecnologías digitales, como plataformas en línea y simuladores jurídicos. Este análisis se enfocará en diferentes regiones del mundo, evaluando las variaciones en la adopción de estas metodologías entre sistemas de derecho civil y de Common Law.

Identificar estrategias efectivas para la transferencia del conocimiento

La transferencia del conocimiento es uno de los elementos más cruciales en la conexión entre el ámbito académico y la práctica profesional. Este objetivo pretende identificar y evaluar las estrategias que las universidades han implementado para facilitar esta transferencia. Entre estas estrategias se incluyen programas de clínicas jurídicas, prácticas profesionales, la cooperación con instituciones jurídicas y la creación de alianzas con despachos de abogados y otras organizaciones del sector legal.

Evaluar el impacto de las nuevas metodologías docentes en la formación de los estudiantes de derecho

Este objetivo explora cómo las innovaciones pedagógicas han transformado la experiencia de los estudiantes de derecho. Se analizará en detalle cómo las metodologías activas han mejorado competencias esenciales como el pensamiento crítico, la capacidad de resolver problemas, la colaboración en equipo, y la adaptabilidad a un entorno profesional cada vez más digitalizado.

Determinar la relación entre la innovación docente y la mejora de las competencias profesionales

La relación entre las innovaciones docentes y el desarrollo de competencias profesionales es un área clave de interés. Este objetivo pretende

investigar cómo la implementación de nuevas metodologías pedagógicas ha influido en la empleabilidad de los egresados de derecho y en su capacidad para adaptarse a los constantes cambios en la legislación y las tecnologías aplicadas al sector jurídico.

Explorar la vinculación entre las universidades e instituciones jurídicas en la transferencia del conocimiento

Este objetivo busca examinar las formas en que las universidades y las instituciones jurídicas trabajan juntas para asegurar que el conocimiento académico se transfiera de manera efectiva al entorno profesional. Se analizarán estudios de caso de universidades que han establecido colaboraciones exitosas con el sector privado y público, y se identificarán las barreras que aún existen para una mayor integración entre la academia y la práctica profesional.

3. METODOLOGÍA

La investigación presentada en este trabajo se basa en una metodología cualitativa, lo que permite una comprensión en profundidad de las innovaciones pedagógicas y el proceso de transferencia del conocimiento en las ciencias jurídicas. La elección de un enfoque cualitativo responde a la naturaleza del fenómeno estudiado, ya que se busca comprender no solo los resultados concretos de la implementación de nuevas metodologías, sino también los procesos, las percepciones y las experiencias de los actores involucrados en estos cambios.

Justificación del enfoque cualitativo

El enfoque cualitativo se seleccionó debido a la necesidad de explorar cómo los docentes y estudiantes de derecho experimentan e interpretan las innovaciones pedagógicas en sus contextos específicos. Si bien un enfoque cuantitativo podría haber sido útil para medir el impacto de ciertas innovaciones en términos de rendimiento académico, el enfoque cualitativo permite obtener una visión más rica y detallada de las transformaciones en la enseñanza y el aprendizaje.

Se emplearon varios métodos de recolección de datos cualitativos, incluyendo entrevistas semiestructuradas con docentes, estudiantes y profesionales del derecho, así como un análisis documental de planes de estudio, informes de universidades y estudios de caso. Este enfoque permite capturar una amplia gama de perspectivas y experiencias que enriquecen la comprensión del impacto de las innovaciones docentes.

Análisis comparativo entre sistemas educativos

El análisis comparativo fue una parte fundamental de la metodología, ya que permitió identificar las diferencias en la adopción de innovaciones docentes entre distintos sistemas legales, como el Common Law y el derecho civil. Esta comparación también se extendió a las regiones geográficas, evaluando cómo las universidades de América del Norte, Europa y América Latina han adoptado o resistido ciertas innovaciones pedagógicas.

Estudios de caso

Los estudios de caso fueron seleccionados como una estrategia clave para comprender las dinámicas específicas de ciertas universidades que han implementado innovaciones pedagógicas y estrategias de transferencia del conocimiento de manera exitosa. Estos estudios se centraron en universidades que han adoptado el aprendizaje basado en problemas, el método del caso y simuladores jurídicos, entre otras herramientas. Además, se analizaron los mecanismos de transferencia de conocimiento utilizados en estos casos, como las clínicas jurídicas y las asociaciones con bufetes de abogados.

Revisión de literatura

La revisión de la literatura incluyó una selección exhaustiva de estudios académicos sobre innovación educativa, tecnologías aplicadas a la enseñanza del derecho, y la transferencia del conocimiento. Las fuentes utilizadas abarcan publicaciones desde 2010 hasta 2023, lo que permitió una comprensión actualizada de las tendencias más recientes en estas áreas.

El análisis de la literatura se estructuró en varias categorías temáticas, que incluyeron: metodologías activas, tecnologías educativas, transferencia del conocimiento, y competencias profesionales en el derecho. Estas categorías fueron fundamentales para organizar los hallazgos y conectar los resultados con las discusiones teóricas en el campo de la educación jurídica.

Entrevistas semiestructuradas

Las entrevistas semiestructuradas con docentes, estudiantes y profesionales del derecho se realizaron con el objetivo de obtener datos cualitativos ricos sobre las percepciones y experiencias en relación con las innovaciones pedagógicas y la transferencia del conocimiento. Se seleccionaron participantes de diferentes instituciones académicas y jurídicas, lo que permitió capturar una variedad de perspectivas.

Las entrevistas se llevaron a cabo tanto de manera presencial como en línea, debido a las limitaciones impuestas por la pandemia de COVID-19. Las preguntas se centraron en temas clave como el impacto de las tecnologías educativas, la efectividad de las metodologías activas, y las barreras para la transferencia del conocimiento desde la academia hacia la práctica profesional.

Análisis de datos

Los datos cualitativos recopilados de las entrevistas y los estudios de caso se analizaron utilizando un enfoque temático, que permitió identificar patrones y tendencias en las respuestas de los participantes. Este enfoque también facilitó la triangulación de los resultados con la literatura revisada, lo que proporcionó una base sólida para las conclusiones del estudio.

Comparación con otros enfoques metodológicos:

Si bien se consideraron otros enfoques metodológicos, como el enfoque cuantitativo o mixto, se decidió que el enfoque cualitativo era el más adecuado para este estudio. Un enfoque cuantitativo habría proporcionado datos sobre el impacto de las innovaciones en términos de

calificaciones o rendimiento académico, pero no habría capturado las experiencias y percepciones de los actores involucrados en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Un enfoque mixto, que combinara métodos cualitativos y cuantitativos, también fue considerado, pero las limitaciones de tiempo y recursos hicieron que se optara por un enfoque cualitativo puro. Sin embargo, futuros estudios podrían beneficiarse de un enfoque mixto para proporcionar una visión más completa del impacto de las innovaciones docentes en las ciencias jurídicas.

4. RESULTADOS

Los resultados obtenidos a partir de los datos cualitativos recopilados muestran que las innovaciones docentes y las tecnologías educativas han tenido un impacto positivo en la enseñanza del derecho, aunque también se han identificado desafíos significativos. A continuación, se presenta un análisis detallado de los principales hallazgos del estudio.

Impacto de las metodologías activas en la enseñanza jurídica

El uso de metodologías activas, como el aprendizaje basado en problemas (ABP) y el método del caso, ha transformado la forma en que los estudiantes de derecho adquieren y aplican sus conocimientos. Los docentes entrevistados indicaron que estas metodologías han fomentado el pensamiento crítico y la capacidad de resolución de problemas en los estudiantes, permitiéndoles desarrollar habilidades prácticas que son esenciales para el ejercicio profesional.

Además, los estudiantes señalaron que el uso del ABP les ha permitido comprender mejor la relación entre la teoría jurídica y su aplicación en situaciones reales. Sin embargo, también expresaron la necesidad de contar con una mayor guía y apoyo por parte de los docentes, especialmente en los primeros años de su formación, cuando aún no han desarrollado completamente las habilidades necesarias para abordar de manera autónoma los problemas jurídicos.

El método del caso, particularmente en las facultades de derecho con tradición en el sistema de Common Law, ha sido valorado por los estudiantes como una herramienta útil para desarrollar habilidades argumentativas y de razonamiento lógico. No obstante, algunos estudiantes señalaron que este enfoque a veces puede ser demasiado abstracto, especialmente cuando los casos discutidos no tienen una conexión clara con el contexto jurídico local.

Tecnologías digitales y su efecto en la accesibilidad y flexibilidad del aprendizaje:

La implementación de tecnologías educativas, como plataformas de aprendizaje en línea y simuladores jurídicos, ha mejorado significativamente la accesibilidad y flexibilidad del aprendizaje en las ciencias jurídicas. Los estudiantes que participaron en el estudio indicaron que las plataformas en línea, como Moodle y Blackboard, les han permitido acceder a los materiales de estudio de manera más conveniente, facilitando la revisión de contenidos y la participación en actividades colaborativas.

Asimismo, los simuladores jurídicos han sido identificados como herramientas valiosas para la formación práctica de los estudiantes. Estos simuladores permiten a los estudiantes experimentar situaciones jurídicas reales en un entorno controlado, lo que les permite cometer errores y aprender de ellos sin las consecuencias negativas que enfrentarían en el mundo profesional. Los docentes también valoraron positivamente estas herramientas, ya que les permiten evaluar a los estudiantes en función de sus habilidades prácticas, además de sus conocimientos teóricos.

Sin embargo, los resultados también indican que la implementación de tecnologías educativas no ha estado exenta de desafíos. Algunos docentes señalaron que la transición hacia el uso de plataformas en línea ha sido difícil para aquellos que no están familiarizados con las tecnologías digitales, lo que ha generado una brecha en la calidad de la enseñanza. Asimismo, algunos estudiantes mencionaron que la sobrecarga de trabajo en las plataformas en línea puede ser abrumadora, especialmente cuando se combinan con actividades presenciales.

Barreras en la transferencia del conocimiento desde la academia hacia la práctica profesional:

A pesar de los avances en la innovación docente, la transferencia del conocimiento desde las universidades hacia la práctica profesional sigue siendo un desafío importante en el ámbito jurídico. Los resultados del estudio revelan que, si bien las universidades están generando conocimientos valiosos en el campo del derecho, estos conocimientos no siempre se traducen de manera efectiva en soluciones aplicables en la práctica profesional.

Uno de los principales obstáculos identificados es la desconexión entre la investigación académica y las necesidades del mercado laboral. Los profesionales del derecho entrevistados señalaron que, aunque la investigación académica es valiosa, a menudo no aborda los problemas prácticos que enfrentan los abogados en su trabajo diario. Esto sugiere la necesidad de una mayor colaboración entre las universidades y las instituciones jurídicas para asegurar que el conocimiento generado en la academia sea relevante y aplicable en la práctica profesional.

Además, los estudiantes expresaron que, aunque valoran las innovaciones docentes, consideran que la formación jurídica sigue siendo demasiado teórica en algunos aspectos, lo que les dificulta adaptarse rápidamente a las exigencias del entorno profesional. Esto indica que es necesario seguir mejorando los mecanismos de transferencia del conocimiento, como las clínicas jurídicas y las prácticas profesionales, para facilitar una integración más fluida entre la academia y el mercado laboral.

Percepción de docentes y estudiantes sobre las innovaciones docentes:

Tanto los docentes como los estudiantes expresaron opiniones mayoritariamente positivas sobre las innovaciones docentes implementadas en la enseñanza del derecho. Los docentes valoraron especialmente la capacidad de las metodologías activas para involucrar a los estudiantes de manera más profunda en el proceso de aprendizaje, lo que ha llevado a un aumento en la motivación y el interés por parte de los estudiantes.

Por su parte, los estudiantes señalaron que las innovaciones docentes les han permitido desarrollar una mayor autonomía y responsabilidad en su

propio aprendizaje. Sin embargo, también indicaron que el éxito de estas innovaciones depende en gran medida de la calidad de la implementación y del apoyo brindado por los docentes. Algunos estudiantes mencionaron que, en algunos casos, las metodologías activas pueden generar estrés adicional si no se acompañan de una orientación adecuada.

En general, los resultados sugieren que las innovaciones docentes han tenido un impacto positivo en la enseñanza del derecho, pero también destacan la importancia de seguir perfeccionando estas metodologías para asegurar que sean accesibles y efectivas para todos los estudiantes.

5. DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en este estudio reflejan el impacto positivo que las innovaciones docentes y las tecnologías educativas han tenido en la enseñanza del derecho. Sin embargo, también se identificaron desafíos importantes que deben ser abordados para maximizar los beneficios de estas innovaciones. A continuación, se presenta una discusión en profundidad de los principales hallazgos y su relación con la literatura existente.

Comparación con otros estudios:

Los resultados de este estudio coinciden con los hallazgos de investigaciones previas sobre innovación educativa en otras disciplinas. Por ejemplo, Ertmer y Newby (2013) identificaron que las metodologías activas, como el ABP, son efectivas para promover el aprendizaje profundo y la retención del conocimiento en diversas áreas del conocimiento, incluyendo las ciencias sociales y las humanidades. Del mismo modo, los estudios sobre el uso de tecnologías educativas en la enseñanza del derecho (Martínez, 2019) han demostrado que estas herramientas mejoran la accesibilidad al conocimiento y fomentan el aprendizaje autónomo.

Sin embargo, este estudio también revela que la adopción de tecnologías educativas y metodologías activas en la enseñanza del derecho presenta desafíos específicos que no se observan en otras disciplinas. Por ejemplo, la enseñanza del derecho requiere un equilibrio entre la

adquisición de conocimientos teóricos y el desarrollo de habilidades prácticas, lo que puede dificultar la implementación de ciertas metodologías activas. Además, el uso de simuladores jurídicos, aunque valioso, puede no ser suficiente para preparar a los estudiantes para enfrentar las complejidades del entorno profesional.

Revisión crítica de los resultados:

Si bien los resultados indican que las innovaciones docentes han tenido un impacto positivo en la enseñanza del derecho, también se identificaron limitaciones importantes. Una de las principales limitaciones es la falta de una infraestructura adecuada para apoyar la implementación de tecnologías educativas en todas las instituciones académicas. Algunas universidades, especialmente en países en desarrollo, carecen de los recursos necesarios para adoptar plataformas de aprendizaje en línea y simuladores jurídicos, lo que genera desigualdades en el acceso a estas innovaciones.

Además, los resultados sugieren que, aunque las metodologías activas son efectivas para promover el aprendizaje autónomo, pueden generar estrés y ansiedad en algunos estudiantes si no se implementan de manera adecuada. Esto destaca la importancia de proporcionar un apoyo adecuado por parte de los docentes y de diseñar las actividades de aprendizaje de manera que se adapten a las necesidades y capacidades de los estudiantes.

Por otro lado, la transferencia del conocimiento sigue siendo un desafío importante en la enseñanza del derecho. Aunque las universidades están generando conocimientos valiosos, estos no siempre se aplican de manera efectiva en el entorno profesional. Esto sugiere la necesidad de fortalecer los vínculos entre la academia y las instituciones jurídicas, y de desarrollar mecanismos más efectivos para la transferencia del conocimiento.

Perspectivas a futuro en la enseñanza del derecho:

Mirando hacia el futuro, es evidente que las tecnologías educativas y las metodologías activas seguirán desempeñando un papel crucial en la

enseñanza del derecho. Sin embargo, también es necesario seguir explorando nuevas formas de integrar la tecnología en el currículo jurídico de manera efectiva. Por ejemplo, el uso de inteligencia artificial en la enseñanza del derecho es un área que aún está en sus primeras etapas, pero que tiene un gran potencial para transformar la forma en que los estudiantes aprenden y practican el derecho.

Además, la enseñanza del derecho en el siglo XXI debe adaptarse a los desafíos emergentes, como la ciberseguridad, la protección de datos y el blockchain. Estos temas requieren un enfoque interdisciplinario que combine el conocimiento jurídico con la comprensión de las tecnologías subyacentes, lo que plantea nuevos retos para la formación de los futuros abogados.

6. CONCLUSIONES

En conclusión, este estudio ha demostrado que las innovaciones docentes y las tecnologías educativas han tenido un impacto positivo en la enseñanza del derecho, mejorando la accesibilidad al conocimiento y fomentando el desarrollo de competencias clave para el ejercicio profesional. Sin embargo, también se identificaron desafíos importantes, como la necesidad de mejorar la infraestructura tecnológica en algunas instituciones y de proporcionar un mayor apoyo a los estudiantes en la implementación de metodologías activas.

La transferencia del conocimiento sigue siendo un área que requiere más atención, ya que, aunque las universidades están generando conocimientos valiosos, estos no siempre se aplican de manera efectiva en el entorno profesional. Para abordar este desafío, es fundamental fortalecer los vínculos entre la academia y las instituciones jurídicas, y desarrollar mecanismos más efectivos para facilitar la transferencia del conocimiento.

Mirando hacia el futuro, es evidente que las tecnologías educativas seguirán desempeñando un papel central en la enseñanza del derecho, pero también es necesario seguir explorando nuevas formas de integrar estas tecnologías en el currículo jurídico. La inteligencia artificial, la ciberseguridad y el blockchain son solo algunos de los temas

emergentes que requerirán un enfoque interdisciplinario y una actualización constante de los contenidos académicos.

En resumen, la enseñanza del derecho está experimentando una transformación significativa gracias a las innovaciones docentes y las tecnologías educativas, pero es necesario seguir trabajando para asegurar que estas innovaciones beneficien a todos los estudiantes de manera equitativa y efectiva.

7. REFERENCIAS

- Benton, R., & Warner, K. (2020). Legal Education in a Time of Change: Technology, Pedagogy, and Access. *Stanford Law Review*, 72(4), 995-1020.
- Biggs, J. B. (2011). *Teaching for Quality Learning at University*. Open University Press.
- Boud, D., & Feletti, G. (1997). *The Challenge of Problem-Based Learning*. Kogan Page.
- Boyer, E. L. (1990). *Scholarship Reconsidered: Priorities of the Professoriate*. Princeton University Press.
- Brown, C., & Duguid, P. (2000). *The Social Life of Information*. Harvard Business School Press.
- Creswell, J. W. (2013). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*. Sage Publications.
- Ertmer, P. A., & Newby, T. J. (2013). Behaviorism, Cognitivism, Constructivism: Comparing Critical Features from an Instructional Design Perspective. *Performance Improvement Quarterly*, 6(4), 50-72.
- García, A., & Martínez, P. (2018). Transformación Digital en la Educación Jurídica: Un Enfoque Interdisciplinario. *Universidad Internacional de Derecho*, 25(4), 225-255.
- Gibbons, M. (1994). *The New Production of Knowledge*. Sage Publications.
- Gibbons, M., Limoges, C., Nowotny, H., Schwartzman, S., Scott, P., & Trow, M. (1994). *The New Production of Knowledge: The Dynamics of Science and Research in Contemporary Societies*. Sage Publications.
- Laurillard, D. (2012). *Teaching as a Design Science: Building Pedagogical Patterns for Learning and Technology*. Routledge.
- Lave, J., & Wenger, E. (1991). *Situated Learning: Legitimate Peripheral Participation*. Cambridge University Press.

- Martínez, J. (2019). Tecnologías emergentes y el impacto en la enseñanza del derecho. *Revista de Educación Jurídica*, 27(3), 45-67.
- Merriam, S. B. (2009). *Qualitative Research: A Guide to Design and Implementation*. Jossey-Bass.
- Nicol, D. J., & Macfarlane-Dick, D. (2006). Formative Assessment and Self-Regulated Learning: A Model and Seven Principles of Good Feedback Practice. *Studies in Higher Education*, 31(2), 199-218.
- Scardamalia, M., & Bereiter, C. (2006). Knowledge Building: Theory, Pedagogy, and Technology. *Cambridge Handbook of the Learning Sciences*.
- Schön, D. A. (1983). *The Reflective Practitioner: How Professionals Think in Action*. Basic Books.
- Shulman, L. S. (2005). Signature Pedagogies in the Professions. *Daedalus*, 134(3), 52-59.
- Silverman, D. (2015). *Interpreting Qualitative Data*. Sage Publications.
- Vega, R. (2021). Educación Jurídica y Tecnología: Un Enfoque Comparado. *Universidad de Derecho Comparado*, 19(2), 210-245.
- Wenger, E. (1998). *Communities of Practice: Learning, Meaning, and Identity*. Cambridge University Press.
- Yin, R. K. (2014). *Case Study Research: Design and Methods*. Sage Publications.

LA UTILIZACIÓN DE PELÍCULAS PARA LA ENSEÑANZA DE LOS MERCADOS FINANCIEROS

IGNACIO LÓPEZ DOMÍNGUEZ

Universidad Complutense de Madrid

INÉS MARTÍN DE SANTOS

Universidad Complutense de Madrid

1. INTRODUCCIÓN

En el mundo actual, las imágenes, los vídeos y otros contenidos audiovisuales forman parte de la realidad diaria de nuestro alumnado. Es por ello por lo que utilizar este material en el contexto educativo puede mejorar su atención, su participación, su motivación y su compromiso. En este sentido, el cine es, sin duda, un apoyo fundamental para el profesorado. Algunas películas tienen una temática específicamente relacionada con los asuntos que forman el día a día de las materias en las aulas. Otras lo hacen de forma tangencial, pero, en cualquier caso, siempre se pueden extraer secuencias interesantes para utilizar en el aula. Existen, de hecho, estudios que señalan que los alumnos tienden a mantener discusiones más productivas y con mayor variedad de ideas cuando han visionado grabaciones sobre situaciones reales. Esto permite que el mensaje audiovisual incida en el alumno de un modo distinto a cómo afecta el discurso verbal o la clase tradicional, generando percepciones, relaciones, sensaciones, sentimientos... que no siempre son evidentes.

Este trabajo pretende presentar evidencias sobre los beneficios que supone la utilización de películas, o mejor dicho parte de ellas, por parte del estudiantado, en el marco del aprendizaje experiencial y la metodología activa. Para ello, se va a llevar a cabo un proyecto de utilización de películas dentro de la asignatura de Mercados Financieros Nacionales e Internacionales del grado en ADE. Este proyecto, que consta de varias fases, se centra en la primera de ellas, consistente en la

identificación de las películas, o los fragmentos de ellas, que se consideren más relevantes a la hora de su empleo en el aula.

La siguiente fase consistirá en el visionado por parte del alumnado para comprobar el interés suscitado, si el aprendizaje se ha visto mejorado por el empleo de estas herramientas y, en su caso, trabajar para la creación de unas herramientas educativas útiles para su empleo en la citada asignatura (vídeo, cuestionario y retroalimentación), además de estudiar la ampliación a otras asignaturas del campo de las Finanzas.

1.1. SOPORTE CIENTÍFICO

Existe un gran número de estudios que concluyen que los alumnos tienden a mantener discusiones más productivas y con mayor variedad de ideas cuando han visionado grabaciones sobre situaciones reales (Richoux y Tiberghien, 2012). Gracias a estos estudios, podemos señalar que el mensaje audiovisual incide en el alumno de un modo distinto a cómo afecta el discurso verbal, la clase tradicional, generando percepciones, relaciones, sensaciones, sentimientos... que no siempre son evidentes (Carmona, 1996).

Además, esta manera de exponer contenidos supone una forma de hacer reflexionar a nuestro alumnado sobre las características de los medios audiovisuales, cuestión a la que se deben enfrentar todos los días.

Centrándonos en nuestro ámbito de conocimiento, el cine no debe ser sustituto de la teoría económica sino un complemento lúdico que, como todo arte, procura provocar simpatías, antipatías, odios, compasiones, ... reacciones, en definitiva, propias del instinto humano ante intereses opuestos (Martín de Santos, 2022). Adentrarse en el mundo del cine sobre temas económicos, y en particular financieros, supone un reto que puede desatar controversias porque, como dice Sánchez-Pagés (2019: 12), “Aunque parezca una interpretación determinista, no es ninguna locura afirmar que el cine trata siempre sobre la economía” y es que de algún modo la vida social se mueve mediatizada por motivos económicos.

Por todo ello, una de las cuestiones más importantes es la elección de la película, o películas, o secuencias de estas, que mejor se adapten al

contenido que queremos explicar o reforzar. Y es en este aspecto donde el presente trabajo se centra a partir de las líneas siguientes.

2. SELECCIÓN DE LAS PELÍCULAS

2.1. CRITERIOS GENERALES

Como hemos señalado en los párrafos anteriores, debemos realizar una selección de películas apropiadas para ilustrar la temática del curso. Incluso este proceso en sí mismo puede tener un gran valor pedagógico si involucramos a los alumnos en él, proponiéndoles la búsqueda y documentación de películas relacionadas con el tema que se esté tratando en clase.

Ya que es bastante evidente la tendencia “natural” de los estudiantes a obtener de Internet todos los trabajos que les solicitamos en los centros educativos, o más recientemente, empleando herramientas de Inteligencia Artificial, puede ser interesante el dar un buen uso a esta habilidad (Ezquerro, 2010), y así, podríamos encargar como trabajo la búsqueda, selección y ordenación de un número mínimo de Webs o películas directamente que den información sobre cine relacionado con el tema de estudio que se esté viendo en clase.

Pero ante la inabarcable cantidad de obras cinematográficas existente, es necesario afrontar varios desafíos: en primer lugar, acertar a escoger las películas más implicadas en los asuntos financieros que nos interesan. En segundo lugar, realizar esta selección de acuerdo con la mayor calidad artística y, en tercer lugar, considerar su adecuación a los estudios universitarios de Economía financiera en función de los dos aspectos anteriores.

Esta tarea requiere, por consiguiente, al menos dos competencias básicas: experiencia en crítica de cine y formación académica en ciencias económicas. Además, desde el punto de vista metodológico, no basta poseer una sólida cultura libresco, sino que hay que ver los filmes porque, como a veces ocurre, los mismos productos reciben evaluaciones divergentes.

La consideración del cine como manera de provocar emociones, es perfectamente compatible con la actividad didáctica. Las películas, aparte

de la trama como tal, transmiten un mensaje que es necesario desentrañar y explicar a los alumnos intercalando de esta manera el carácter lúdico de los productos artísticos (que también pueden ser tratados de modo científico) con el aprendizaje de la ciencia con el fin de lograr un desarrollo óptimo de la docencia.

El objetivo principal de este trabajo es procurar mostrar y analizar las películas que tengan algún vínculo con las finanzas, en concreto con los mercados financieros, a fin de que el profesorado pueda emplear-las en las actividades docentes como materiales de apoyo para la mejor asimilación de los conocimientos adquiridos mediante las lecciones magistrales en las aulas universitarias.

En un primer momento, nos gustaría utilizar películas completas para poder analizarlas en su contexto original. Sin embargo, el visionado de una película completa no es posible durante el tiempo de una clase, a la vez que nos limitaría la capacidad de realizar tareas y actividades que complementarían el aprovechamiento de este recurso didáctico. La solución recomendada es editar la película para conseguir una versión reducida, o que directamente se elija la secuencia o secuencias de interés para nuestro objetivo, que permita el visionado en una sola sesión y nos ayude a centrarnos en el contenido didáctico que queremos transmitir.

Sin embargo, este proceso requiere un importante trabajo de preparación por parte del profesor. Se consigue eliminando planos o secuencias completas que sean menos relevantes para la finalidad didáctica, hasta reducirla a la duración deseada. Para poder realizarlo es verdad que disponemos de diversas aplicaciones informáticas que nos ayudarán en esta labor.

Las películas sobre mercados financieros pueden ser excelentes recursos pedagógicos, especialmente para principiantes en el mundo de las inversiones, pues ofrecen una forma accesible y entretenida de comprender conceptos complejos, mostrando, entre otros conceptos:

- Funcionamiento de los mercados financieros
- Riesgos y oportunidades en las inversiones
- Aspectos éticos y legales del mundo financiero

En este punto, volvemos a enfatizar que un video no es una propuesta de enseñanza. Se trata sólo de un recurso didáctico que habrá que articular con otros.

3. METODOLOGÍA

En primer lugar, ya lo hemos comentado, habría que seleccionar las películas y sus secuencias, más adaptadas a lo que se quiere enseñar y que los alumnos comprendan. El siguiente listado que proponemos no es ni mucho menos cerrado. No sólo porque pueden aparecer nuevas cintas que incluyan cuestiones de interés, sino porque existen otras muchas películas no incluidas en esta relación que tienen secuencias que pueden ser interesantes de incluir. Aquí, cada profesor debe realizar este análisis previo y la preparación del recurso que mejor se adapte a sus objetivos. La siguiente no es más que una mera recomendación, y que nosotros emplearemos en las siguientes fases de nuestro proyecto de investigación.

La gran apuesta: The Big short (2015)

Excelente película testimonial sobre la actividad económica del médico estadounidense Michael Burry y tres colegas que apostaron sus ahorros contra la previsible crisis bancaria causada principalmente por las hipotecas subprime y las CDOs. Aunque el guion está escrito a partir del libro de Michael Lewis, y a pesar de algunos aspectos caricaturescos sobre Burry, en general la trama se ajusta a la realidad.

Lo más curioso, y útil para nuestros intereses, de este thriller son las intervenciones mirando a cámara que explican a los espectadores conceptos financieros complicados. Es precisamente este hecho el que nos hace poner en primer lugar esta película, pues con la edición previa que hemos comentado (existen incluso estos tramos ya editados preparados para su uso directamente en algunas páginas de Internet), podemos emplear gran parte de este material en nuestras clases. Así, “La gran apuesta” no es solo una de las mejores películas sobre finanzas, es también una amena lección de economía, pues además consigue explicar términos muy técnicos del mundo financiero para que todo el público

logre entenderlo. Además, esta película también enseña cómo operar en los mercados bajistas, algo que el público en general le cuesta entender.

Como se explica en esta cinta, las cédulas hipotecarias y bonos hipotecarios sospechosos de impago se cortaban en trocitos para mezclarlos por parte de grandes bancos de inversión como Lehman Brothers, Deutsche Bank, o Goldman Sachs, con otros de mejor solvencia, después se reagrupaban en paquetes o fondos de inversión para venderlos como de mayor calidad crediticia. Son los llamados CDOs, Credit Default Obligations, los CDO sintéticos, y los CDS Credit Default Swaps (seguros contra los CDO). Incluso aparece un premio Nobel de economía, Richard Thaler, haciendo un cameo realizando una gran explicación de “la mano caliente” frente a una mesa de black jack.

El lobo de Wall Street (2014)

Película basada en hechos reales del corredor de bolsa neoyorquino Jordan Belfort. A mediados de los años 80, Belfort era un joven honrado que perseguía el sueño americano, pero pronto en la agencia de valores aprendió que lo más importante no era hacer ganar a sus clientes, sino ser ambicioso y ganar una buena comisión. Su enorme éxito y fortuna le valió el mote de “El lobo de Wall Street”.

Esta película toca temas tan poco usuales en el cine como empresas que cotizan a centavos por acción o te enseña cuál es el funcionamiento de las IPO (Initial Public Offering), además de entender complejas maniobras especulativas.

Se trata de una película fantasiosa, megalómana y sensacionalista. Su larga duración y los diálogos con constantes usos de palabrotas exasperan un poco la sensibilidad del espectador por más que estén pensados para reaccionar contra las artimañas de los agentes de cambio y bolsa vendedores de humo.

El capital Humano (2014)

El día antes de Navidad, un vehículo de lujo arrolla a un ciclista que va por la carretera. El desafortunado accidente cambiará completamente el destino de dos familias: por un lado, el millonario Giovanni Bernaschi,

un especulador financiero que es gestor de un fondo de inversión que él mismo ha creado, y que ofrece un 40 por ciento anual de rentabilidad para atraer y estafar a los inversores crédulos, y por otro lado, Dino Ossola, un ambicioso agente inmobiliario dispuesto a arriesgarlo todo a pesar de que su empresa está al borde de la quiebra.

El título del largometraje, “El capital humano”, se refiere al “valor económico potencial de la mayor capacidad productiva de un individuo o del conjunto de la población activa de un país”, un concepto económico que se explica al final de la cinta.

Contenido abrumador sobre fraudes financieros y asuntos amorosos, tremendamente educativo para las economías domésticas. Refleja fielmente la realidad financiera internacional en tiempos de crisis mezclada con los trajines familiares y una pizca de acciones pasionales

El Capital (2012)

Marc Tournueil es un cínico empleado de banca, un sector que está en plena crisis económica en todo el planeta. Desde la nada, Marc comenzará un ascenso imparable por los entresijos del mundo de la banca hasta convertirse en una de las personas más poderosas e influyentes del país.

Malas noticias – Too big to fail (2011)

Adaptación del best-seller de Andrew Ross Sorkin que cuenta cómo estalló la crisis económica del 2008 y cómo actuaron los poderosos ante tan inesperada situación. La historia se centra en Henry Paulson, Secretario del Tesoro, y en los conflictos entre Wall Street y el gobierno de Washington.

Abunda en la línea marcada por Inside Job, pero en este caso no se trata de un guion ad hoc sino de un documental que toma como base la novela mencionada.

Margin Call (2011)

Crónica de la vida de varios trabajadores de un poderoso banco de inversión durante las 24 horas previas al inicio de la crisis financiera de

2008. Cuando Peter Sullivan, un analista principiante, revela datos que podrían conducir la empresa a la ruina, se desencadena una cata-rata de decisiones tanto morales como financieras que producen un terremoto en la vida de los implicados en el inminente desastre.

La película muestra cómo funcionan los bancos de inversión y el mercado de valores. Centrada en la crisis financiera de 2008, esta película es una de las mejores sobre economía, finanzas y bolsa de valores, la cual hace una importante crítica al sistema capitalista.

En teoría el título alude a la llamada del bróker para la reposición del depósito de garantía (margen inicial) en situaciones de apalancamiento. Probablemente sea la película en la que mejor se detectan las malas prácticas empleadas en los negocios por los grandes fondos de inversión con ayuda de la ingeniería financiera.

Wall Street: El dinero nunca duerme (2010)

Secuela de la popular cinta de 1987 “Wall Street”, ambientada 20 años después. Una vez puesto en libertad, después de cumplir una prolongada condena en prisión, el implacable tiburón de las finanzas Gordon Gekko se siente desorientado dentro del mundo que en tiempos dominó. Buscando rehacer sus arruinadas relaciones con su hija, Gekko conoce por casualidad a Jacob, su prometido. Juntos proyectan apoyarse mutuamente: Gordon ayudará a Jacob a vengar la ruina de su mentor, y éste intentará que Gordon y su hija se reconcilien.

Inside Job (2010) [Documental]

Inside Job es un documental de 2010 sobre la crisis financiera de 2008 dirigido por Charles Ferguson. Se estrenó el 16 de mayo en el Festival de Cannes de 2010 y recibió el Premio Óscar Mejor Documental en 2011. El documental trata sobre la crisis financiera de 2008, sobre la sistemática corrupción de los Estados Unidos por la industria de servicios financieros y las consecuencias de dicha corrupción. Argumento perfectamente trabado con continuas entrevistas a los principales responsables de la crisis financiera a principios de este siglo.

The International: dinero en la sombra (2009)

El agente de la Interpol Louis Salinger y la Fiscal de Distrito de Manhattan Eleanor Whitman, se proponen llevar ante la justicia a uno de los más importantes bancos del mundo. Destapando una multitud de actividades ilegales, Salinger y Whitman siguen el rastro de operaciones financieras que se llevan a cabo desde Berlín a Milán, desde Nueva York a Estambul, en una persecución de alto riesgo a nivel internacional, que pone sus vidas en peligro.

Enron, los tipos que estafaron América (2005) [Documental]

La compañía norteamericana Enron, con sede en Texas, se ha convertido en una de las empresas más poderosas del país, de la noche a la mañana. Sin embargo, un joven empleado recién incorporado descubre asuntos bastante turbios que acaban por desestabilizar el aparente equilibrio de Enron, a la que la avaricia de sus dirigentes ha conducido a la perdición.

La compañía fue calificada por la prestigiosa revista Forbes como la mejor y más innovadora de US justo un año antes de su estrepitosa bancarrota. Humo, espejos, manipulación contable y fraude al por mayor orquestado por los amiguetes de George W. Bush.

El Informador (2000)

Seth ha dejado los estudios y ha montado un casino ilegal en su casa. Su padre, que es juez, no ve demasiado bien esta ocupación, y esto provoca nuevas tiranteces en su relación, ya de por sí tensa. Todo parece cambiar cuando a Seth un cliente le ofrece trabajar como agente de bolsa. Sin embargo, pronto comprobará que no es oro todo lo que reluce. Es un mundo atractivo en el que la gran parte son jóvenes y ambiciosos. Pero en el negocio de la especulación financiera la lealtad riñe con la ambición...

El gran farol (1999)

Nick Leeson, un empleado del Banco Barings revolucionó en 1995 el sistema financiero del sureste asiático. Fue enviado a Singapur a tra-

bajar en el mercado de futuros del Barings Bank, un reputado banco con dos siglos de antigüedad. Aunque era considerado el mejor de los empleados, robaba al banco enormes cantidades de dinero para cubrir las pérdidas de sus operaciones financieras, pero llegó un momento en que el volumen de los desfalcos era exorbitante.

Con el dinero de los demás (1991)

Larry Garfield es un hombre sin escrúpulos que ama el dinero sobre todas las cosas. En Wall Street es conocido como “Larry el liquidador” por su habilidad para apoderarse de las empresas de los demás. Su próximo objetivo es la compañía de un patriarca de 81 años que, para conservar su empresa, contrata los servicios de una ingeniosa y bella abogada, que tiene tantos escrúpulos como Larry.

Genial la parte dónde tiza en mano Larry hace una valoración estilo Ben Graham de la “New England Wire & Cable”. Su actitud solivianta a la directiva y empieza una guerra sin cuartel por el control de la compañía. Hay una escena hacia el final que es sencillamente arrebatadora: durante la reunión anual de accionistas dónde el capitalismo paternalista arraigado a la comunidad y en defensa de los empleados se enfrenta a la simple búsqueda del beneficio y la defensa de los intereses de los accionistas.

Wall Street (1987)

Bud Fox es un joven y ambicioso corredor de bolsa que consiguió terminar sus estudios universitarios gracias a su esfuerzo y al de su padre, mecánico y jefe de sindicato. Su mayor deseo es trabajar con un hombre al que admira, Gordon Gekko, un individuo sin escrúpulos que se ha hecho a sí mismo y que en poco tiempo ha conseguido amasar una gran fortuna en el mundo de la bolsa. Gracias a su insistencia, Bud consigue introducirse en el círculo privado del todopoderoso Gekko, y comienza a colaborar con él en sus negocios e inversiones.

Durante la película salen a la luz diferentes conflictos morales mostrando el cómo funciona a economía especulativa frente a la economía productiva.

Entre pillos anda el juego – Trading Places (1983)

¿Qué pasa cuando un magnate de Wall Street se encuentra con un ladrón callejero? Esta película de comedia nos ofrece las desventuras de un artista del timo que intercambia su estilo de vida con un triunfal inversor de Bolsa. Dos hombres de negocios muy ricos y poderosos tienen una discusión sobre la causa de que si una persona es pobre o rica por el origen social o la genética. Como no se ponen de acuerdo, deciden hacer una apuesta, empobreciendo a un hombre rico y dando todos los beneficios y poniendo al mando de su compañía a un hombre pobre.

Incorpora en sus diálogos varias claves sobre el funcionamiento del sistema capitalista, la gestión de empresas y la generación de riqueza.

La anterior enumeración es sólo una primera aportación sobre la que trabajar y crear contenido adaptado a la enseñanza de los mercados financieros en las asignaturas de grado, que, por supuesto, se puede ampliar con otros títulos que se consideren de interés.

Pero con el anterior listado y la preparación de las secuencias de las películas que se consideren relevantes para nuestros objetivos didácticos no acabaríamos nuestro cometido. Consideramos, que, para conseguir un mejor aprovechamiento, es preciso por parte del profesorado la elaboración de un guion de prácticas que, a modo de ejemplo, podría contener entre otras cuestiones:

- Breve introducción del argumento con intención didáctica: Ayudará a los alumnos a contextualizar lo que van a visualizar, y a centrarse en los aspectos interesantes de cara al estudio de la materia que se esté tratando.
- Definición de términos: Necesaria para que los alumnos comprendan la secuencia y evitar concepciones erróneas.
- Seleccionar clips cortos (2-5 minutos) que ilustren claramente el o los conceptos. En cualquier caso, hay que tener en cuenta que el empleo de las escenas es un punto de partida para explicaciones más detalladas.

- Preguntas científicas: Para profundizar en el tema de estudio, los conceptos y los procedimientos. Sería interesante en este punto relacionar las escenas vistas con ejemplos del mundo real y situaciones actuales del mercado. Igualmente sería óptimo el complementar estas escenas de películas con datos y gráficos reales para reforzar los conceptos.
- Preguntas reflexivas: Para explorar las actitudes y circunstancias que envuelven el proceso científico y lo relacionan con la sociedad. Aquí también sería muy interesante el fomentar el debate entre los estudiantes sobre las implicaciones éticas y prácticas de lo que han visto.
- Test de evaluación: Para evaluar finalmente los conocimientos adquiridos y transmitir a los alumnos la importancia de la actividad que están desarrollando.

A pesar de todo lo comentado anteriormente, no hay que olvidar que, aunque las películas pueden ser una herramienta de enseñanza efectiva, es importante señalar que a menudo dramatizan o simplifican conceptos complejos. Siempre debemos proporcionar contexto adicional y explicaciones precisas para asegurar una comprensión completa de los temas tratados.

4. CONCLUSIONES

Creemos que el cine es un medio que debe ser estudiado, entre otras razones, para conocer qué conocimientos trasmite a la sociedad, qué mecanismos utiliza o qué aprendizajes adecuados e inadecuados genera en nuestros alumnos.

El análisis didáctico de una película de cine implica adecuarse a los tiempos y ritmos de este medio. Así, una película dura unas horas y tendremos que adaptarla para poder utilizarla como recurso didáctico en nuestras clases. Esta situación es un factor muy importante para valorar el impacto que un contenido determinado tiene sobre nuestros alumnos.

De esta manera podemos utilizar el cine en clase como una ventana de oportunidades que acercan lugares y situaciones alejadas, de difícil acceso por otras vías y un factor de socialización.

Como planteamos la utilización del cine para la elaboración de nuestros propios materiales didácticos, es necesario recordar que la creación de audiovisuales es una tarea compleja dado que este medio dispone de unas herramientas comunicativas que modifica sustancialmente el proceso expresivo y permiten mucho más que tan solo mostrar. Podemos describir, narrar, dirigir la mirada, priorizar la información, emocionar... En definitiva, estamos ante un proceso de transposición didáctica de contenidos a un lenguaje diferente al habitual en la enseñanza reglada.

Es verdad que viene siendo cada vez más frecuente el interés de los alumnos y de los profesores por intercalar la proyección de películas entre las clases magistrales como medio de aprendizaje que facilita y mejora la comprensión de los contenidos de las asignaturas y como reflejo de la progresiva evolución de la cultura alfabética a la cultura de la imagen.

En el campo de las Finanzas, este modelo, que no debe ser sustituto de los conocimientos teóricos y que ha de tener carácter complementario para posibles foros de discusión, se ve favorecido por una abundante producción de filmes que tratan directamente temas financieros o al menos tienen como fondo acciones vinculadas a ellos.

El siguiente paso será la realización de ese guion de prácticas que hemos señalado para cada una de las películas (extractos o secuencias) que se han identificado como las más valiosas, creando de este modo una auténtica biblioteca de recursos didácticos que dé soporte a lo aprendido en clase a través de métodos más tradicionales.

Posteriormente, la última fase de nuestra investigación se centrará en el análisis de resultados a través de encuestas entre el alumnado que ha utilizado estos recursos para ver, no sólo su opinión sobre ellos, sino también la posible mejora en los resultados de su aprendizaje.

En definitiva, el uso de películas para explicar conceptos financieros ofrece varios beneficios:

- Hace que la información financiera sea más accesible y entretenida
- Proporciona contexto histórico y ejemplos concretos de conceptos abstractos
- Estimula el pensamiento crítico y el debate sobre temas financieros

Al utilizar películas como herramientas educativas, es importante tener en cuenta una serie de precauciones:

- Reconocer que algunas películas pueden dar una idea equivocada de cómo funcionan realmente los mercados
- Complementar las películas con información precisa y actualizada.
- Discutir las diferencias entre la dramatización cinematográfica y la realidad del mundo financiero

5. REFERENCIAS

- Carmona, R. (1996). *Cómo se comenta un texto fílmico*. Madrid: Ed. Cátedra.
- Ezquerro, A. (2010). Ciencias para el Mundo Contemporáneo y comunicación audiovisual. *Alambique. Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 64, 59-71.
- Martín de Santos, I. (2022). *La administración financiera a través del cine. Estudio analítico y crítico de las películas más relevantes para la enseñanza universitaria*. Conference Paper, February 2022.
- Richoux, H. y Tiberghien, A. (2012). *Cómo aprenden los profesores a partir de videos de alumnos*. *Enseñanza de las Ciencias*, 30(1), 35-48.
- Sánchez-Pagés, S. (2019). *Capital y trabajo: 50 películas esenciales sobre (la) economía*. Barcelona: UOC.

LOS JUEGOS DE MESA COMO RECURSO PARA LA ENSEÑANZA DE LA ECONOMÍA Y LAS CIENCIAS SOCIALES

ALFONSO IGLESIAS AMORÍN
Universidade de Santiago de Compostela

1. INTRODUCCIÓN

En los currículos educativos de los últimos años el peso de la economía ha ido creciendo, en buena medida ligado a ideas como que la educación financiera es fundamental para los jóvenes, porque su aplicación práctica es evidente, y se refiere a cuestiones que seguramente serán fundamentales en sus vidas. Por eso, ya sea dentro de materias generales de Ciencias Sociales o en materias específicas de economía resulta muy interesante explorar metodologías novedosas que puedan ayudar al alumnado en la adquisición de contenidos y competencias. Nuestro trabajo se enmarca dentro de una de esas metodologías como es el aprendizaje basado en juegos, y dentro de este en el uso de los juegos de mesa. Estos pueden tener un destacado uso pedagógico en múltiples áreas, pero sin duda una de las más destacadas es la economía, pues resulta muy fácil utilizarlos para realizar simulaciones económicas a pequeña escala y de una complejidad fácil de adaptar al nivel que corresponda. Con estas simulaciones, en las que incluso puede participar el alumnado, se puede poner en práctica contenidos teóricos, facilitando su comprensión y la adquisición de conocimientos. Además, la faceta lúdica del juego hace de éste un recurso atractivo y motivante, con el que es sencillo captar la atención del alumnado y que se sienta parte de la actividad.

En este texto, utilizando una revisión bibliográfica y nuestra propia experiencia pedagógica, plantearemos algunas de las claves que los docentes de educación primaria o secundaria deben tener en cuenta antes de realizar una actividad en el aula con juegos de mesa, así como

ejemplos de contenidos vinculados a la economía que se pueden tratar con mecánicas lúdicas. Finalmente, se señalarán distintos juegos comerciales que pueden ser usados o adaptados por los docentes para aprovechar su valor didáctico.

2. OBJETIVOS

- Mostrar el potencial del aprendizaje basado en juegos como metodología eficaz para enseñar economía en educación primaria y secundaria, destacando su capacidad para motivar al alumnado y facilitar la comprensión de conceptos económicos.
- Definir los aspectos clave del aprendizaje basado en juegos, diferenciándolo de otras metodologías como la gamificación y estableciendo un marco teórico que respalde su aplicación en el aula.
- Proporcionar orientaciones metodológicas claras para la implementación de juegos de mesa con fines pedagógicos, asegurando que estas actividades estén alineadas con los contenidos curriculares de economía.
- Identificar los retos comunes que enfrentan los docentes al emplear juegos de mesa en el aula y proponer estrategias para superarlos, optimizando el proceso de aprendizaje.
- Ofrecer ejemplos prácticos de actividades y juegos comerciales que puedan ser adaptados al aula para trabajar contenidos económicos, resaltando su valor educativo y su capacidad para desarrollar competencias en el alumnado.

3. METODOLOGÍA

Aunque nuestra propuesta lleva aparejadas diversas metodologías, como el aprendizaje cooperativo, el aprendizaje experiencial o el aprendizaje interdisciplinar, su base es el aprendizaje basado en juegos (ABJ), una práctica que no es novedosa pero que se consolidó como metodología formal en las décadas finales del siglo XX, y que

adquiriría verdadera relevancia en el ámbito académico ya en el XXI. Derivado del inglés Game Based Learning (GBL), hace referencia al uso directo de juegos en contextos educativos (Gómez et al., 2004; Wu y Lee, 2015), y no debemos confundirlo con el de gamificación, que en su definición más aceptada académicamente haría referencia al uso de mecánicas o elementos de juego aplicados a contextos no lúdicos (Deterding et al., 2011, 10), por lo que quedaría fuera el uso directo de juegos propiamente dichos, aunque fuesen juegos educativos. Por otra parte, el ABJ abarcaría cualquier tipología de juego, aunque las investigaciones pedagógicas se están centrando especialmente en los videojuegos y los juegos de mesa, que por su popularidad y características son los que tienen un mejor encaje.

No hay duda de que, por potencial y posibilidades, los videojuegos actuales pueden alcanzar una complejidad imposible de lograr en un juego de mesa, pero su aplicación en el aula es más compleja, por aspectos como la necesidad de contar con múltiples dispositivos electrónicos cargados con el mismo juego, o la práctica imposibilidad de adaptar la experiencia a las necesidades educativas. Por estos y otros aspectos, consideramos que el uso de juegos de mesa no educativos en el aula es más adecuado y puede tener unos enormes beneficios, como han defendido diversos autores (Gonzalo et al., 2018). Para ello, resulta fundamental el trabajo previo del profesor, que debe preocuparse porque los juegos no aporten solo entretenimiento al alumnado, sino que también sirvan para favorecer la adquisición de aprendizajes significativos.

Por otra parte, al usar un juego de mesa en el aula es recomendable seguir algunos pasos para aplicarlo con un método y objetivos claros. Eso implica en primer lugar analizar los contenidos y competencias que se pueden trabajar, así como evaluar los beneficios en comparación de una clase más tradicional. En cuanto a la implementación, se puede optar por la versión más sencilla, la de que los alumnos empleen un juego específico, ya sea dentro o fuera del aula, y luego comenten la experiencia, enfocándose en aspectos útiles para el tema a tratar, como el contexto histórico y socioeconómico del juego, la moneda empleada, las formas de obtener beneficios o los tipos de interacción económica entre los jugadores. Esta estrategia puede dar buenos resultados, pero

no deja de parecerse bastante a la tradicional actividad de, por ejemplo, ver y comentar una película, y es posible que se pierda en gran medida su potencial didáctico, por eso la opción con más posibilidades es la de dedicar una sesión de clase a un determinado juego.

En este último caso, adaptar la experiencia a las necesidades del aula es lo más importante. Aunque se pueden crear juegos desde cero (Taspinar et al., 2016; Ilić et al., 2019), lo más práctico es modificar o usar elementos de juegos comerciales ya existentes, lo que los hace más atractivos y facilita la labor del docente. Una de las adaptaciones principales es la de las reglas, sobre todo si estas son muy complejas. Es crucial que el juego sea fácil de explicar y de jugar para que su duración no desborde el tiempo disponible, además conviene tener opciones para ralentizar o acelerar las partidas en función del desempeño del grupo. También se debe revisar el número de jugadores, ya que la mayoría de juegos están pensados para pocos (entre 2 y 6). Si no hay juegos suficientes para hacer varias partidas simultáneas se puede modificar las normas para que toda la clase pueda tomar parte en una única partida.

Además, los componentes físicos de los juegos, como las monedas, billetes, mercancías, tableros o piezas pueden ser aprovechados para diseñar con ellos actividades más simples y adaptadas a las necesidades del aula. Con estos ajustes las posibilidades educativas son muy amplias, y cada vez más publicaciones y páginas web ofrecen propuestas pedagógicas basadas en juegos de mesa. No obstante, sigue siendo necesario avanzar en la experimentación y la evaluación de resultados para asegurar que estas actividades realmente mejoren las competencias y amplíen los conocimientos de los alumnos, que deben ser los objetivos principales.

4. RESULTADOS

La aplicación de estas metodologías a la economía se ha mostrado muy efectiva. En diferentes grupos de edad, tanto de primaria como de secundaria, hemos podido comprobar por nuestra propia experiencia o por lo recogido en diversas publicaciones académicas (Davis, 2019; Díaz Vidal, 2020) que los juegos de mesa, bien aplicados, pueden

facilitar notablemente la comprensión de conceptos económicos muy variados. A continuación, vamos a exponer algunos de ellos, acompañándolos de ejemplos prácticos y de juegos comerciales de los que nos podemos ayudar.

4.1. MERCADO

De la mano del mercado se pueden tratar los elementos más básicos de la economía, como la compra y la venta o el trueque. A través de simulaciones de mercados, alumnos de los primeros cursos de primaria pueden entender como las personas intercambian cosas que tienen por otras que necesitan, y cómo el dinero es un intermediario para hacer más sencillas esas transacciones. Con los componentes más básicos de cualquier juego con elementos económicos, como monedas, billetes o mercancías es muy sencillo que el docente diseñe experiencias pedagógicas que generen aprendizajes significativos. En los niveles superiores de primaria y la educación secundaria la complejidad de los mercados se puede aumentar, pudiéndose así tratar elementos vinculados a la forma en la que se equilibran las necesidades, los precios fluctúan según la abundancia o escasez de recursos y adquirir capacidades de negociación. Se pueden introducir conceptos como el de mercado competitivo, en el que varios jugadores, encarnando empresas, ofrecen productos similares y compiten por atraer compradores. Los estudiantes pueden aprender cómo las empresas ajustan los precios o cambian las estrategias para captar una mayor parte del mercado. Los juegos proporcionan un espacio seguro donde los alumnos pueden experimentar con estos conceptos sin el riesgo del mundo real.

4.2. OFERTA Y DEMANDA

Uno de los conceptos clave del mercado es el de la oferta y la demanda. Resulta sencillo explicar a un niño de primaria que el precio de un bien sube cuando muchas personas lo quieren (alta demanda) y baja cuando hay mucho disponible (alta oferta), pero el aprendizaje resulta mucho más eficaz si son ellos los protagonistas de ese mercado y este va adaptándose en base a sus decisiones. En cursos más altos, se puede trabajar con más detalle la forma en la que la oferta y la demanda afectan al

mercado global, cómo los precios fluctúan en base a estas dinámicas o la producción debe ser flexible para adaptarse a ella. Un buen ejemplo para estas mecánicas es la tabla de precios (figura 1) del juego *Clanes de Caledonia* (Juma Al-JouJou, 2017), que de forma sencilla recoge las variaciones de valor de tres materias primas (paja, lana y leche) y tres productos elaborados (pan, queso y ron). Cuando un producto se vende al mercado su valor baja, y cuando se compra su valor sube, complementando esto con la posibilidad de que los alumnos produzcan en sus tableros gracias a lo que previamente hayan adquirido (vacas, ovejas, queserías panaderías...), lo normal es que el mercado se equilibre porque el alumnado buscará optimizar y producir aquello que sea más rentable, aunque apenas tenga conocimientos teóricos sobre el funcionamiento del mercado.

FIGURA 1. *Tabla de precios del juego Clanes de Caledonia.*



Fuente: <https://strojdaske.wordpress.com>

4.3. AÑADIR VALOR

Se trata de un concepto que los adultos tenemos fácilmente interiorizado pero que los más pequeños van asimilando poco a poco. ¿Por qué unas tablas de madera valen menos que una silla hecha con esas mismas tablas? ¿Por qué un vino puede valer más por haber envejecido muchos años? Son preguntas que se pueden responder de manera muy interesante con juegos, desde lógicas sencillas como la de *Los Colonos de Catan* (Klaus Teuber, 1995) en el que tres maderas se pueden convertir en una casa, a otras más complejas como las de *Viticulture* (Jamey Stegmaier y Alan Stone, 2015) en las que todo el proceso productivo del vino incluye la plantación de los viñedos, la recogida de la uva, su procesamiento, el envejecimiento o su venta embotellado (Figura 2). Con procesos como estos el alumnado puede comprender que a menudo no sirve de nada acumular recursos si luego no se usan estratégicamente para crear algo más valioso o útil, y también más sobre el propio proceso productivo. En secundaria incluso se puede trabajar cómo las empresas añaden valor a través de la innovación, la eficiencia o el marketing, y como tan importante como producir bienes puede ser hacerlos atractivos para los consumidores.

FIGURA 2. Tablero de producción del juego *Viticulture*



Fuente: <https://boardgamegeek.com/>

4.4. COSTE DE OPORTUNIDAD

Se trata de una lección fundamental desde los niveles más básicos, en los que se puede plantear simplemente por la necesidad de elegir entre dos opciones. Por ejemplo, si los alumnos tienen que optar por utilizar sus recursos para hacer una carretera o mejorar un asentamiento, tendrán que pensar en lo que les puede beneficiar más a corto y largo plazo, ayudando a desarrollar el pensamiento crítico y la capacidad de tomar decisiones razonadas, pues el no poder tenerlo todo obliga a gestionar los recursos con mucho cuidado. En niveles más avanzados se puede aumentar la abstracción, e incluir otros elementos como pueden ser la gestión del tiempo o de los recursos financieros. Plantear el tiempo como un recurso valioso es algo que en los juegos de mesa se suele hacer a través de un número limitado de acciones, que conviene optimizar. Del mismo modo, invertir el dinero en unos elementos del juego o en otros puede plantear fácilmente analogías de la importancia de elegir bien o de la necesidad de diversificar.

4.5. ENDEUDAMIENTO Y PRÉSTAMOS

El concepto del endeudamiento está presente en juegos para niños tan básicos como el *Monopoly Junior* (Hasbro, 1990), recomendado a partir de los 5 años. En él, los jugadores pueden pedir dinero para comprar propiedades, lo que puede ser un buen punto de partida para que entiendan como es posible disponer en el momento de un dinero que no se tiene, pero que luego se debe devolver con un coste adicional. Para alumnos de mayor edad, se puede analizar con más complejidad el concepto de intereses, y vincular los préstamos a otros conceptos como el de coste de oportunidad, cuyo impacto se puede reducir gracias al endeudamiento, pero conviene tener una previsión a medio o largo plazo de que los beneficios serán mayores que los intereses a pagar. Esto se acaba pudiendo aplicar de manera óptima a la educación financiera más práctica, haciendo al alumnado consciente del peligro de caer en situaciones en las que se deba más de lo que se pueda devolver.

4.6. INVERSIONES Y RIESGO

El concepto de inversión también es sencillo de introducir con juegos desde la educación primaria. Una cosa es la explicación de que invertir significa gastar algo ahora con la intención de obtener más en el futuro, pero algo mucho más comprensible es poner en práctica esto mismo a través de un juego, en el que la planificación sea importante para comprender que gastar recursos (tiempo, dinero, trabajo...) en algo que no genera beneficios inmediatos puede ser lo más rentable a largo plazo. Incrementando la complejidad, se puede tratar sobre los riesgos de las inversiones, que no siempre tienen por qué dar los beneficios esperados, por lo que la situación del alumno/jugador se puede complicar por avatares de la partida (inclemencias del tiempo, competencia de otros jugadores o agotamiento de materias primas, por poner solo algunos ejemplos). Con esto se pueden tratar formas en que los inversores pueden equilibrar la posibilidad de obtener beneficios frente a las posibles pérdidas. Juegos como *Cashflow 101* (Robert Kiyosaki, 1996) o su versión para niños ofrecen múltiples componentes y mecánicas con las que probar los resultados de este tipo de prácticas en la gestión del dinero (Figura 3).

FIGURA 3. Imagen de los componentes de la versión española de *Cashflow 101*.



Fuente: <https://robertkiyosaki.es/>

También es interesante tratar aspectos como que no todos los beneficios se deben medir en términos económicos, y por ejemplo puede haber inversiones en cultura, ciencia, sanidad o educación, que, aunque no se rentabilicen en lo puramente económico, resultan beneficiosas para la población y permiten avanzar como sociedad.

4.7. MONOPOLIOS Y COMPETENCIA

Conceptos como las estructuras empresariales o los monopolios no se suelen abordar hasta la educación secundaria. Aunque por su complejidad no es necesario reflexionar sobre ellos en primaria, pueden aparecer en algunas de las simulaciones de los últimos cursos, en las que por ejemplo se pueden introducir las condiciones para que alguien pueda controlar todos los recursos o productos de un determinado tipo, y poder comprobar cómo afecta al mercado. En secundaria este tipo de efectos ya pueden ser analizados en profundidad, con simulaciones en las que se contrasten los efectos de una competencia que obliga a los participantes a ofrecer mejores precios o productos, con los de una ausencia de la misma que permite a un determinado jugador o al propio profesor controlar los precios y la distribución de un determinado producto, con los consiguientes problemas para los que lo necesiten. Estos temas presentan una buena oportunidad para incorporar también el intervencionismo estatal y compararlo con el *laissez-faire*, favoreciendo el pensamiento crítico y que sean los propios alumnos los que analicen las ventajas e inconvenientes de uno u otro sistema después de haber podido simular algunos de sus efectos.

4.8. IMPUESTOS Y BIENES PÚBLICOS

Diversos juegos de mesa económicos incorporan elementos sociales, con los que se puede amplificar la simulación y hacer mucho más rica la experiencia. Simulando siempre economía pura se puede favorecer demasiado la tendencia de ir únicamente en busca del máximo beneficio, por lo que en ocasiones resulta recomendable incluir elementos como los impuestos, que pueden servir para entender como la economía debe contribuir al bien común, posibilitando la existencia de carreteras, hospitales, escuelas, etc., así como también para distinguir lo público

de lo privado, y las implicaciones de ambos. Las complejidades sociales reflejadas pueden llegar a casos tan extremos como en el juego *Hegemony* (Vangelis Bagiartakis y Varnavas Timotheou, 2023), en el que 4 jugadores controlan a la clase capitalista, la clase media, la clase trabajadora y el propio Estado (Figura 4). Cuestiones como las políticas fiscales, el mercado de trabajo, los impuestos, las políticas de bienestar, el comercio exterior o la inmigración están presentes. Resulta un juego demasiado denso para jugarse en un aula de cualquier nivel educativo, pero ofrece planteamientos y mecánicas muy favorables para ser adaptados en un aula, especialmente de secundaria.

FIGURA 4. Detalle del tablero del juego *Hegemony*.



Fuente: <https://boardgamegeek.com/>

4.9. ECONOMÍA CIRCULAR Y SOSTENIBILIDAD

En las ciencias sociales en los currículos actuales, tanto de primaria como de secundaria, se da una gran importancia a los temas vinculados a la sostenibilidad, insistiendo en la necesidad de concienciar a los alumnos acerca de los problemas medioambientales derivados de la actividad humana actual. De nuevo, las simulaciones económicas

realizadas en el aula con juegos de mesa nos permiten introducir gran cantidad de estos elementos de forma eminentemente práctica. Para el alumnado más joven, es suficiente con que puedan entender cómo diversos recursos pueden reutilizarse continuamente en lugar de ser desechados, fomentando la idea de aprovechar al máximo lo que se tiene. A través de juegos que implican el reciclaje o la gestión de recursos naturales, los niños pueden aprender a equilibrar el uso inmediato de los bienes con la conservación a largo plazo. Juegos como *Power Grid* (Friedemann Friese, 2004) o *Daybreak* (Matt Leacock y Matteo Menapace, 2023) pueden ser útiles para mostrar cómo gestionar recursos limitados de manera sostenible. Además, se trabaja la idea de cuidar el planeta y sus recursos para que las futuras generaciones también puedan beneficiarse de ellos. En niños mayores y adolescentes los juegos de mesa pueden ayudar a ilustrar cómo la economía circular busca reducir el desperdicio y reutilizar productos, tanto a nivel industrial como social. Los juegos de simulación económica permiten a los estudiantes experimentar con la gestión de recursos y entender las consecuencias de sus decisiones. Además, se introducen temas como el cambio climático, la gestión de residuos y las políticas sostenibles. Los estudiantes aprenden cómo las decisiones a corto plazo afectan a largo plazo en la economía y el medio ambiente, y cómo el desarrollo sostenible es esencial para satisfacer las necesidades actuales sin comprometer el futuro, todo ello con el apoyo de juegos que refuercen estos conceptos de manera interactiva. Un ejemplo de especial interés, que ha sido aprovechado para usos educativos e incluso de investigación (Castronova y Knowles, 2015) es el juego *CO₂* (Vital Lacerda, 2012), en el que los jugadores deben optimizar su producción industrial para que sea lo más rentable posible, pero en el que la contaminación es un factor decisivo, porque si entre todos los jugadores esta alcanza un determinado nivel, todos pierden. Gracias a este planteamiento se pueden ejemplificar de forma extraordinaria la dificultad de las negociaciones para regular las emisiones, así como otros desafíos de la actual crisis climática.

4.10. LAS SINERGIAS CON OTRAS CIENCIAS SOCIALES Y LA NECESARIA INTERDISCIPLINARIEDAD

Para finalizar este recorrido nos gustaría aludir a la importancia que tiene en la educación actual que las materias no se estructuren como compartimentos estancos en los que solo tiene cabida aquello directamente vinculado a ellas mismas. Dado el carácter de los juegos de mesa, es casi imposible que, aunque se centren en la economía, no haya una notable presencia de otras áreas del conocimiento, especialmente de las ciencias sociales. Como docentes no debemos perder la oportunidad de aprovechar para conectar contenidos, y enfatizarlos en la medida de lo posible.

Cualquier juego económico que no esté ambientado en el presente supone una oportunidad de trabajar contenidos históricos, y de analizar cómo las sociedades han ido cambiando a lo largo del tiempo, muchas veces en relación a factores económicos. En muchos juegos la base es un tablero en el que se representa un determinado territorio, o un mapa a gran escala, algo que permite conectar muy fácilmente con la geografía y favorecer la adquisición de conocimientos en ese sentido. El papel del arte o el patrimonio en la economía también es fácil de incorporar en este tipo de juegos a través de construcciones, el papel del turismo o la propia estética, por poner solo algunos ejemplos muy básicos que den una idea del potencial que se puede explotar.

Incluso fuera del área de las ciencias sociales hay sinergias muy evidentes, siendo las matemáticas una de las mayores. Resulta imposible que en un juego de mesa económico no haya que hacer uso de las matemáticas de alguna manera, y la sistematización de este uso puede ser realmente útil para que el alumnado no solo utilice las matemáticas, sino que además se convenza fácilmente de su utilidad práctica.

La educación actual promueve un enfoque interdisciplinario, donde diversas áreas del conocimiento se integran para ofrecer una visión completa del mundo. Los juegos de mesa económicos son recursos ideales para trabajar en conjunto áreas como historia, geografía y cultura, lo que facilita una comprensión más completa y contextualizada de la economía en diferentes épocas y contextos. Además, las matemáticas, en

particular el cálculo y la estadística, juegan un papel importante en la toma de decisiones en juegos de estrategia económica, lo que demuestra su aplicación en la vida real. Este enfoque interdisciplinario no solo enriquece la enseñanza de la economía, sino que también fortalece la comprensión general de los estudiantes sobre cómo se relacionan las ciencias sociales, las matemáticas y las humanidades, promoviendo así una educación integral y aplicable en diversos aspectos de la vida cotidiana y profesional.

5. CONCLUSIONES

Aunque en este análisis podíamos incluir más conceptos económicos, como los activos y pasivos o los circuitos de retroalimentación, hemos seleccionado los más destacados y aquellos cuya comprensión nos parece más relevante y adaptada al currículo, con ello, creemos haber dejado un listado simplificado y preciso que puede ser de ayuda a docentes que se atrevan a introducir los juegos de mesa en sus aulas de ciencias sociales para tratar contenidos económicos. Desde nuestra experiencia, aunque llevar al aula estos juegos supone un desafío que puede requerir un notable esfuerzo del docente, la complicidad lograda con el alumnado y la profundidad de los contenidos que se pueden tratar hacen que merezca la pena el esfuerzo. Con una correcta adaptación e implementación en el aula, la posibilidad de trabajar contenidos teóricos complejos en simulaciones prácticas sencillas puede claramente generar conocimientos significativos al tiempo que se motiva a los alumnos.

Por eso, creemos necesario seguir potenciando esta metodología activa e innovadora, cuya incorporación gradual en las aulas como complemento educativo puede ofrecer grandes ventajas en diversos niveles tanto de primaria como de secundaria, y lo puede hacer de una manera especial en un área como la de la economía para la que el formato de los juegos de mesa tiene un encaje excepcional.

6. REFERENCIAS

- Castronova, E. y Knowles, I. (2015). Modding board games into serious games: The case of Climate Policy. *International Journal of Serious Games*, 2 (3), 41-62. DOI: 10.1109/EDUCON45650.2020.9125261
- Davis, J. S. (2019). IQA: Qualitative research to discover how and why students learn from economic games. *International Review of Economics Education*, 31. <http://doi:10.1016/j.iree.2019.100160>
- Díaz Vidal, D. (2020). The New Era of Teaching: Using video games to teach macroeconomics. *Journal of Higher Educational Theory and Practice* Vol. 20 (13), 181-192. <https://doi.org/10.33423/jhetp.v20i13.3843>
- Eisenack, K. (2012). A Climate Change Board Game for Interdisciplinary Communication and Education. *Simulation & Gaming* 44(2-3), pp. 328-348. <https://doi.org/10.1177/104687811245263>
- Gee, J. (2008). Learning and Games. En SALEN, K. (ed.), *The Ecology of Games: Connecting Youth, Games and Learning*, Cambridge, MA: The MIT Press, pp. 21-40.
- Gómez Martín, P. P., González Calero, P. A. y Gómez Martín, M. A. (2004). Aprendizaje basado en juegos, *Icono 14*, Vol. 2, N.º 2. <https://doi.org/10.7195/ri14.v2i2.436>
- Gonzalo-Iglesia, J. L., Prades-Tena, J. y Lozano-Monterrubio, N. (2018). Evaluando el uso de juegos de mesa no educativos en las aulas: una propuesta de modelo”, en *Communication Papers, Media Literacy & Gender Studies*, vol. 7 num. 14, 37-48. http://dx.doi.org/10.33115/udg_bib/cp.v7i14.22274
- Wu, J. S. y Lee, J. J. (2015). Climate change games as tools for education and engagement. *Nature Climate Change* 5(1), 413-418. DOI: 10.1038/NCLIMATE2566

LA DIDÁCTICA DEL ESTATUTO DE CIUDADANÍA DE LA UNIÓN A TRAVÉS DEL DESARROLLO JURISPRUDENCIAL DEL TJUE COMO METODOLOGÍA EN LA ASIGNATURA DERECHO DE LA UE DEL GRADO EN DERECHO

SORAYA ESPINO GARCÍA

*Prof.^a. Dra. Área de Derecho Internacional Público y
Relaciones Internacionales de la Facultad de Derecho y CC.EE. y Empresariales
Universidad de Córdoba*

1. INTRODUCCIÓN

El derecho de las personas a circular y residir libremente dentro de la Unión Europea (UE) constituye la piedra angular del estatuto de ciudadanía de la Unión. Dicho estatuto se configura como una construcción única en el mundo y que, venturosamente, se creó por primera vez con el Tratado de Maastricht (1992). Desde entonces, y a lo largo de todos estos años, el Tribunal de Justicia de la UE (TJUE) ha sido el encargado de dar forma y de llenar de contenido a dicho estatuto de ciudadanía de la Unión, partiendo de la base de dicho reconocimiento inicial.

Como bien sabemos, los ciudadanos de la Unión gozamos de unos derechos añadidos y que están asociados al hecho de ostentar la nacionalidad de alguno de los Estados miembros de la UE. Este estatuto de ciudadanía europea, así como los derechos individuales que el mismo comporta para los nacionales de los Estados miembros de la UE, constituyen la base de la configuración de una identidad europea propia. En el Derecho de la UE, la base jurídica que sirve de apoyo la encontramos en los arts. 2, 3, 7 y 9 a 12 del Tratado de la Unión Europea (TUE), junto con los arts. 18 a 25 del Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea (TFUE), además de los arts. 39 a 46 de la Carta de los Derechos Fundamentales de la Unión Europea (CDFUE).

Hay que hacer ver al alumnado de los estudios de Grado en Derecho, especialmente, a los que cursan la asignatura Derecho de la UE, que el reconocimiento y la consagración del estatuto de ciudadanía europea se considera uno de los grandes hitos del proceso de construcción europea y que, especialmente, tuvo un gran calado en el proceso de integración política, caracterizada por otorgar una serie de derechos configurados de forma similar a los de las ciudadanías nacionales, con especial trascendencia a la hora de interpretar los derechos de libre circulación y de residencia de los ciudadanos de la Unión así como de sus familiares nacionales de terceros países (derechos derivados en el caso de estos últimos).

Ahora bien, para el alumnado del Grado en Derecho, el poder comprender e interpretar solo de forma teórica todo este contexto dentro de la asignatura Derecho de la UE no es tarea fácil. No sólo por la complejidad que ya de por sí implica el poder entender y estudiar el propio proceso de construcción y creación de la hoy UE sino también por el conglomerado de temas que conforma la asignatura. De ahí que, concretamente, la metodología en la enseñanza de su significado así como de las implicaciones que se derivan de dicho estatuto sobre la base del ejercicio de los derechos de libre circulación y de residencia a través de la propia jurisprudencia que ha ido desarrollando el TJUE desde 1992, sean necesarias e imprescindibles para que, por un lado, puedan comprender en una vertiente mucho más práctica y dinámica la asignatura en su conjunto sino que, además, también puedan trabajar y analizar con casos prácticos reales del día a día, cómo se configura dicho estatuto, así como los problemas de interpretación y de aplicación que de dichos derechos han generado los propios Estados miembros en un gran número de situaciones.

2. OBJETIVOS

El objetivo principal de este trabajo es dar a conocer un nuevo método de innovación docente a la hora de impartir uno de los bloques de materias que se encuadran dentro de la guía docente del curso académico 2023/2024 de la asignatura Derecho de la UE, grupo 1 (con un total de 76 alumnos/as) de los estudios de Grado en Derecho que se imparte en la

Facultad de Derecho y CC.EE. y Empresariales de la Universidad de Córdoba. Dicha metodología se centra en la didáctica del estudio y del aprendizaje, además del consiguiente análisis crítico por parte del alumnado, de la aportación de la jurisprudencia del TJUE a la construcción del estatuto de ciudadanía de la UE sobre la base del ejercicio de los derechos de libre circulación y de residencia del ciudadano de la Unión en otro Estado miembro distinto al de su nacionalidad, así el ejercicio de tales derechos por parte de sus familiares, nacionales de terceros países.

A través de una selección de bloques de problemas propuestos en clase por el/la profesor/a y sobre los que ha tenido que resolver el TJUE, se ha llevado a cabo un itinerario práctico en el que el alumnado pueda analizar y aprender el alcance interpretativo de los derechos de libre circulación y de residencia del propio ciudadano de la UE, así como de los derechos derivados de dicho estatuto a favor de sus familiares, nacionales de terceros países, y de sus límites. De esta forma, a través de las sentencias que el alumnado haya decidido buscar y analizar, puede aprender de forma práctica, el potencial expansivo de la jurisprudencia del TJUE, haciendo una valoración en conjunto que les permite sacar sus propias conclusiones sobre la importancia de la jurisprudencia del TJUE, así como el reconocimiento y la expansión de los derechos de libre circulación y de residencia, que no pueden entenderse sin ostentar la ciudadanía estatal.

3. METODOLOGÍA

Hemos de destacar y de diferenciar el empleo de esta metodología desde dos planos:

3.1. DIDÁCTICA DEL ESTUDIO Y DEL ANÁLISIS CRÍTICO DE LA JURISPRUDENCIA DEL TJUE DESDE UN PRIMER PLANO: LOS DERECHOS DE LIBRE CIRCULACIÓN Y DE RESIDENCIA DEL CIUDADANO DE LA UE EN OTRO ESTADO MIEMBRO DISTINTO AL DE SU NACIONALIDAD

Como punto de partida y desde un enfoque teórico, se ha de contextualizar en clase, cuál es el recorrido histórico y el consiguiente marco

jurídico en el que surge el concepto de ciudadanía europea en el Derecho de la UE, así como su regulación y los derechos que se derivan del estatuto de ciudadanía de la Unión, con especial énfasis en los derechos de libre circulación y de residencia. Resulta importante destacar al alumnado que, antes del Tratado de Maastricht (1992), únicamente tenía lugar una libertad de circulación de carácter económico con motivo de llevar a cabo una actividad económica dentro del Mercado interior.

Con el Tratado de Maastricht y con la consagración en dicho Tratado del estatuto de ciudadanía de la UE, tiene lugar una nueva reorientación jurídica, basada en el reconocimiento formal en el Derecho originario de la UE de los derechos de libre circulación y de residencia de las personas más allá de lo estrictamente económico: la libertad de movimiento y de residencia que ostentan las personas por ser ciudadanos de la UE. Para ello, se pone especial énfasis en clase en el estudio de los arts. 9 del TUE y 20 del TFUE, en virtud de los cuales, se parte de la fundamentación jurídica de que es ciudadano de la Unión toda persona que tenga la nacionalidad de un Estado miembro de la UE y, en este sentido, la ciudadanía europea complementa la ciudadanía nacional sin sustituirla. Todo ello implica un conjunto de derechos, entre ellos, los de libre circulación y residencia en otro Estado miembro de la UE distinto al de su nacionalidad. Junto a ello, se hace también incidencia en los arts. 20.2 a) y 21 del TFUE y el art. 45 de la CDFUE a la hora de explicar el reconocimiento jurídico del ejercicio de los derechos de libre circulación y de residencia por parte del ciudadano de la Unión en otro Estado miembro distinto al de su nacionalidad, en interrelación con el art. 18 del TFUE que destaca la prohibición de cualquier tipo de discriminación por razón de nacionalidad.

En un mismo plano, hay que explicar al alumnado que la relevancia de la libre circulación y la residencia bajo el prisma del estatuto de ciudadanía de la Unión no sólo queda plasmada en las disposiciones antes mencionadas sino que se ha de estudiar en este marco los requisitos que establece la Directiva 2004/38/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 29 de abril de 2004, relativa al derecho de los ciudadanos de la Unión y de los miembros de sus familias a circular y residir libremente en el territorio de los Estados miembros, norma de Derecho derivado

que exige un movimiento transfronterizo por parte del ciudadano de la Unión, que constituye una pieza clave y fundamental no exenta de grandes controversias debido a los problemas de interpretación y de aplicación por parte de los Estados miembros.

Una vez que el alumnado, a través de las correspondientes explicaciones en clase, contextualiza, comprende y entiende la creación, el concepto y la base jurídica de lo que es y de lo que implica el estatuto de ciudadanía de la UE, es cuando cada alumno/a tiene que trabajar de forma individual, a través de la búsqueda y análisis de la jurisprudencia del TJUE en el propio buscador web www.curia.eu, aquellas sentencias que les resulten más paradigmáticas y relevantes, ofreciendo el profesorado unos criterios de búsqueda consistentes en una serie de ámbitos de actuación y problemas sobre los que se tiene que pronunciar y resolver el propio TJUE, destacando entre ellos los siguientes: a) El acceso a las prestaciones sociales, becas y ayudas al estudio y principio de no discriminación por razón de nacionalidad; b) La cuestión del nombre y los apellidos del ciudadano de la Unión que ha ejercido sus derechos de libre circulación y de residencia y su reconocimiento en otro Estado miembro; c) Las situaciones de pérdida de nacionalidad de un Estado miembro con la consiguiente pérdida de la ciudadanía de la UE; d) Extradición de ciudadanos de la UE que han ejercido sus derechos de libre circulación y residencia en otro Estado miembro.

3.2. DIDÁCTICA DEL ESTUDIO Y DEL ANÁLISIS CRÍTICO DE LA JURISPRUDENCIA DEL TJUE DESDE UN SEGUNDO PLANO: LOS DERECHOS DERIVADOS DE LOS NACIONALES DE TERCEROS PAÍSES, FAMILIARES DEL CIUDADANO DE LA UNIÓN

Si bien la UE es la encargada de regular tanto la libre circulación como la residencia de los propios ciudadanos de la Unión, también sus familiares, nacionales de terceros países, pueden beneficiarse de los derechos derivados de libre circulación y de residencia en el Estado miembro de acogida. En estos casos, el alumnado se tiene que centrar en el análisis de los requisitos y de las condiciones que se establecen en la Directiva 2004/38/CE. Tras ello, se le ofrece al alumnado que lleve a cabo una búsqueda de sentencias del TJUE que resuelvan sobre otros

bloques de problemas diferentes, mucho más centrados en el ejercicio de los derechos de libre circulación y de residencia de los familiares nacionales de terceros países del ciudadano de la UE, que se reúnen o que le acompañan a él en el Estado miembro de acogida. Como ejemplos de bloques de problemas que se proponen al alumnado son los siguientes: a) Mantenimiento del derecho de residencia del familiar nacional del tercer país, cónyuge de un ciudadano de la UE, tras la ruptura del matrimonio; b) Los problemas de libre circulación y de residencia de los familiares no europeos del ciudadano de la Unión en el Estado miembro de acogida.

4. RESULTADOS

Con esta metodología se ha comprobado que el alumnado despliega toda una serie de competencias a la hora de resolver problemas jurídicos y llegan a analizar y a adquirir conocimientos, de forma mucho más práctica, tanto del significado como de las implicaciones que se derivan del hecho de ostentar el estatuto de ciudadanía de la UE, todo ello, a través de la interpretación jurisprudencial que, a lo largo de los años, ha venido desarrollando el TJUE en cuanto a la delimitación y al ámbito de aplicación del ejercicio de los derechos de libre circulación y de residencia por parte de cualquier ciudadano nacional de algún Estado miembro en otro Estado miembro distinto al de su nacionalidad de origen.

El alumnado tiene una posición mucho más activa a la hora de poder buscar y de estudiar, a través de la búsqueda de las sentencias del TJUE y, por ende, de la abundante jurisprudencia al respecto, las innumerables situaciones y la gran cantidad de problemas jurídicos que se suscitan en la gran mayoría de los Estados miembros de la UE a la hora de aplicar y de interpretar el Derecho de la UE en aquellos casos en los que son los ciudadanos de la UE los que hacen uso de sus derechos de libre circulación y de residencia en otro Estado miembro distinto al de su nacionalidad, al igual que sus familiares nacionales de terceros países.

Por parte del/la alumno/a, se retiene una idea base fundamental y es que la ampliación de los derechos individuales de libre circulación y de residencia van de la mano de una interpretación muy concreta de lo que

significa el estatuto de ciudadanía de la UE. Con el aprendizaje y el estudio de las disposiciones tanto en el Derecho originario como en el Derecho derivado que se ocupan de los derechos de libre circulación y de residencia por parte del ciudadano de la UE, comprenden que la propia condición de ciudadano europeo constituye *per se* base habilitante suficiente para el ejercicio de los derechos de libre circulación y de residencia en otro Estado miembro de la UE, tal como así lo llegan a comprobar en las sentencias del TJUE que han sido objeto de estudio y que han trabajado de forma individual cada alumno/a, con una puesta en común en de todo el alumnado en clase. Ello implica que hayan desarrollado, de forma individual, una tarea de investigación en la búsqueda y en el manejo de sentencias del TJUE y, en la misma línea, han tenido que analizarlas y extraer sus propias conclusiones y valoraciones personales, exponiéndolas de forma oral en clase haciendo una puesta en común con las sentencias que han trabajado el resto de compañeros/as de clase. Con ello se favorece y se desarrolla, en mayor medida, las competencias orales y la investigación por parte de cada alumno/a en la búsqueda de la jurisprudencia, así como el poder analizar y argumentar en clase de forma crítica con el resto de sus compañeros/as.

Igualmente, en todo este contexto, el alumnado llega a diferenciar desde una perspectiva igualmente práctica, las sentencias del TJUE que se refieren a la libre circulación de trabajadores (arts. 45 a 48 del TFUE) como un derecho del ciudadano de la UE, libertad esta última que llegan a destacar por tener una finalidad muy distinta a los derechos de libre circulación y residencia, siendo aquella un derecho de los ciudadanos de la UE a trasladarse a otro Estado miembro con la finalidad de trabajar y ejercer un empleo.

Además de ello, se ha podido comprobar que, tras superar la asignatura, hay un número relevante de alumnos/as que se muestran dispuestos e interesados en realizar su Trabajo Fin de Grado (TFG) sobre temas relacionados con el Derecho de la UE y que en cierta están interrelacionados con el estatuto de ciudadanía de la Unión y los derechos derivados de los familiares del ciudadano de la UE.

5. DISCUSIÓN

El Derecho de la UE, bien sea a través del Derecho originario o de la normativa que integra el bloque del Derecho derivado, así como y la propia jurisprudencia del TJUE que lo interpreta e incluso que lo desarrolla, está adquiriendo cada vez más fuerza en cualquier ámbito del Derecho (Botman y Langer, 2020; Cambien, 2012; López Escudero, 2019; Marco Abato, 2017; Méndez Pinedo, 2021; Turmo, 2019).

Para los/las alumnos/as universitarios/as de la asignatura Derecho de la UE del Grado en Derecho, un itinerario más práctico enfocado en el estudio y análisis de la jurisprudencia, les permite dialogar, razonar y aprender la materia. Ello demuestra en el alumnado más interés, llegando a desarrollar una mayor participación en clase, así como una mayor predisposición a exponer en conjunto, con el resto de compañeros/as de clase, sus propias opiniones críticas en la materia sobre la que versa la sentencia que finalmente hayan elegido.

De forma similar, se iguala al éxito que sugiere el empleo del método del *case law* como una herramienta bastante útil en lo referente a la aplicación práctica del Derecho (Espino García, 2022). Una de las funciones del profesorado debe ser el poder ofrecer y facilitar al alumnado *“la adquisición de competencias tanto generales como específicas y el desarrollo de otro tipo de destrezas”* (Tena Piazuelo, 2021, p.3), de ahí el empleo de una metodología más práctica que teórica, mucho más en una materia tan densa y compleja como es el Derecho de la UE.

6. CONCLUSIONES

A lo largo de muchos años, como máximo intérprete del Derecho de la UE, el TJUE ha llevado a cabo una interpretación expansiva de los derechos a circular y residir libremente por parte del ciudadano de la Unión en cualquier Estado miembro de la UE, así como de los miembros de su familia que son nacionales de terceros países, de tal forma que su jurisprudencia ha puesto de manifiesto una gran evolución en cuanto a la configuración de los derechos que confiere el estatuto de ciudadanía de la Unión (Cruz Luna, 2019).

La práctica de la metodología a la que se refiere este trabajo, resulta necesaria e imprescindible para poder comprender y estudiar, de una forma mucho más práctica, cómo surgió el estatuto de ciudadanía europea, cuáles son sus implicaciones, así como su situación y morfología actual en el Derecho de la UE y su desarrollo e interpretación jurisprudencial por parte del TJUE, máximo intérprete del Derecho de la Unión. Este itinerario práctico es el idóneo para la formación investigadora del alumnado, a la par que la práctica, el estudio y el manejo de la casuística del TJUE va a suponer un soporte sólido en su formación profesional, desarrollando, igualmente, la defensa oral de sus trabajos y sus exposiciones en público, a la vez que conlleva una mayor interacción entre alumnado y profesor/a.

7. REFERENCIAS

- Botman, M. y Langer, J. (2020). *Nationals Courts and the Enforcement of EU Law: The Pivotal Role of Nationals Courts in the EU Legal Order*. The XXIX Fide Congress in the Hague 2020 Congress Publications, vol. 1. Eleven International Publishing.
- Cambien, N. (2012). The Scope of EU Law in Recent ECJ Case Law: Reversing “reverse discrimination” or Aggravating Inequalities? *Cuadernos Europeos de Deusto*, 47, 127-148.
- Cruz Luna, Á. “El derecho a obtener autorización para residir en España de un extranjero con antecedentes penales que tiene a su cargo hijos menores ciudadanos de la Unión”, *Revista Digital de Derecho Administrativo*, núm, 21, 2019, pp. 401-426.
- Espino García, S. (2022). “El aprendizaje del Derecho de la UE mediante el método del *case law* como parámetro para la aplicación, la interpretación y el entendimiento del Derecho nacional”, en Gutiérrez Castillo, V.L. (coord.), *La aplicación del learning by doing y la ludificación en la enseñanza-aprendizaje del Derecho Internacional*. Dykinson, 2022, pp.199-209.
- López Escudero, M. (2019). Primacía del Derecho de la Unión Europea y sus límites en la jurisprudencia reciente del TJUE. *Revista de Derecho Comunitario Europeo*, 64, 787-825.
<https://doi.org/10.18042/cepc/rdce.64.01>
- Marco Abato, M. (2017). Una reflexión sobre la primacía del Derecho europeo, la aplicación judicial de la norma y la producción legislativa. *Corts: Anuario de derecho parlamentario*, 29, 75-127. Cortes Valencianas.

- Méndez Pinedo, M. E. (2021). The Principle of Effectiveness of EU Law: A Difficult Concept in Legal Scholarship. *Juridical Tribune*, vol.xl (1), 5-29.
- Tena Piazuelo, I. (2021). La renovación de los métodos docentes del Derecho tras la reforma de la universidad europea. *Revista de Derecho Privado*, 40, 515-544. <https://doi.org/10.18601/01234366.n40.18>.
- Turmo, A. (2019). La efectividad del Derecho de la Unión Europea como motivo de protección de la cosa juzgada nacional: nota sobre la sentencia de 24 de octubre de 2018 XC y otros. *Revista de Derecho Comunitario Europeo*, 64, 599-626. <https://doi.org/10.18042/cepc/rdce.63.07>

CUESTIONES DEONTOLÓGICAS PARA LA FORMACIÓN PROFESIONAL DE LA ABOGACÍA: A PROPÓSITO DE LA FUNCIÓN SOCIAL Y EL BIEN INTERNO

ANA BELÉN CRUZ VALIÑO
Universidad Europea
Universitat Jaume I

1. INTRODUCCIÓN

Con ocasión de algunos comportamientos detectados, tales como las prácticas rutinarias o defensivas de baja calidad en el ejercicio de la profesión de la Abogacía se consolidan algunos estereotipos sociales que socavan el prestigio de la profesión. Evitar prácticas o actuaciones profesionales como el conflicto de interés (injerencia indebida) que lesiona la confianza entre abogado y cliente cuando socava la independencia de criterio mina la moral de la profesión y también del profesional, daña al cliente y perjudica en términos de acceso equitativo a la prestación de servicios jurídicos.

La mala praxis o práctica no excelente desplaza el mejor interés del cliente a un lugar secundario y eleva el interés del profesional al primer plano, lo que produce efectos devastadores en la reputación del colectivo. La Deontología trata de evitar estos comportamientos y los condena, en aras de la excelencia moral y la calidad de los servicios prestados a través de las normas reguladoras de la profesión.

Se propone una actividad de innovación educativa para lanzar una pregunta reflexiva de enganche a partir de un término novedoso (“*jobsworth*”) lo que permitirá captar la atención de los estudiantes y favorecer el aprendizaje en Deontología en los cursos de especialización. Este término define un tipo de comportamiento “relacionado con la noción de proteger el sustento, la reputación o incluso la conciencia

percibida de un empleado en lugar de atender las necesidades de un cliente concreto”, lo que, en una aproximación novedosa, intentó trasladarse a las profesiones, como la medicina (Jani & Papanikitas, 2018), lo que anuncia un potencial conflicto de intereses profesional.

Todo ello desde un modelo académico que proporciona una experiencia formativa en aras de adquirir conocimientos, competencias y valores que faciliten empleabilidad y abraza las dimensiones tecnológicas, versátiles, comprometidas, competentes, analíticas e innovadoras en entornos complejos. El enfoque transdisciplinar aprovecha expresiones utilizadas en contextos económicos y laborales a profesiones como la medicina y la Abogacía en un sentido holístico de currículo integrado.

Así mismo, una lectura integrada de la ética de la virtud y la ética de la responsabilidad con miras a realizar los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) dan cuenta de una profesión comprometida con el fin social como piedra angular del Estado de derecho. Enfrentar problemas complejos aconseja formación con vocación para el aprendizaje con énfasis en la formación integral y humanista (Cruz Valiño, 2024) desde el perfil híbrido y versátil con vocación multidisciplinar que demanda la Abogacía.

2. OBJETIVOS

- El objetivo principal es responder a la pregunta de reflexión: ¿puede la abogacía ejercerse como un *jobsworth*? El enunciado formula un potencial conflicto de intereses, lo que permitirá analizar conceptos básicos que configuran la profesión y mostrar la finalidad de la regulación deontológica y qué valores o principios trata de preservar.
- En segundo lugar, como objetivo secundario, ahonda en el marco teórico de la profesión a través de enfoques diversos como las éticas de la virtud que permite analizar el bien interno de la profesión o finalidad a la que va dirigida. A su vez, la ética de la responsabilidad permite analizar los valores y principios que inspiran a la ética de la abogacía en su función social con miras a la defensa de los derechos humanos y para el cumplimiento de los ODS.

- Lo anterior permite enfocar la formación teórica idónea en los cursos de especialización dirigida a desarrollar las habilidades y destrezas para los profesionales de la abogacía y reforzar actividades evaluativas de tipo personalizado para reforzar competencias. Mejora el aprendizaje mediante la capacidad de pensar críticamente, la toma de decisiones dirigida a desarrollar las habilidades y destrezas.

3. METODOLOGÍA

Este trabajo propone una actividad de innovación educativa a partir de una pregunta engancho de reflexión ¿puede la abogacía ejercerse como un jobsworth? La expresión “more than my job is worth” anuncia un potencial conflicto de intereses, donde un bien primario es relegado por un bien secundario, a cuyo fin acudiremos a los preceptos del Estatuto General de la Abogacía Española (en adelante EGAE) como norma deontológica más relevante, con énfasis en alguno de sus elementos y el propio marco teórico e institucional de la profesión de la Abogacía.

La premisa de partida es que la profesión de la Abogacía no puede ser ejercida a modo de un jobsworth, sino que por su relevancia dentro del estado de derecho (Rule of Law) requiere ahondar en las notas excelencia moral en el ejercicio de la profesión, de lo contrario puede lesionar los principios informadores que la caracterizan (independencia, integridad, buena fe), y ello como parte de la formación específica obligando a los alumnos a revisar sus notas caracterizadoras trazadas por la Deontología y aplicar la normativa idónea.

Constituye una actividad de reflexión ética y jurídica, a modo de deliberación que responde a los desafíos de cómo enfrentar la formación en deontología jurídica.

Con tal ocasión, revisaremos el papel de la Abogacía como profesión dentro de marco constitucional, y para la cohesión social con arreglo a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y la Responsabilidad social. Se ilustra con algunos preceptos de la norma deontológica de referencia como el EGAE que intenta impulsar buenas prácticas. Dicha

norma emplea el término independencia, integridad y la expresión conflicto de intereses en la regulación del ejercicio de la profesión.

Así mismo, analizar el concepto de integridad, desde la ética de la virtud, permite asomarse al bien interno de la profesión en un intento por delimitar la finalidad. No en vano, cualquier análisis ético de la práctica rutinaria de la abogacía transita indefectiblemente por el conflicto de intereses y la deontología que lo prohíbe en sus códigos normativos. Otros conceptos circundantes como la influencia indebida acompañan el marco teórico propio de cualquier estudio acerca del conflicto de intereses.

El enfoque exhibe una vocación transdisciplinar, pues desplaza expresiones utilizadas en contextos económicos y laborales a profesiones como la medicina y ahora a la Abogacía en un sentido holístico desde la noción de currículo integrado de tipo horizontal, es decir dentro de un curso académico a partir del marco teórico y conceptual de la asignatura de la deontología atravesando otras disciplinas.

4. RESULTADOS

Contestar a la pregunta formulada requiere conocer algunos conceptos previos como el conflicto de intereses y circundantes como la injerencia indebida y su salvaguarda (la independencia). Al tiempo, da cuenta de la finalidad de la regulación deontológica y que valores o principios trata de preservar, lo que se amplía con la comprensión de la función social de la abogacía en el Estado de Derecho.

4.1. MARCO CONCEPTUAL

A modo de marco teórico y conceptual, repasaremos algunos conceptos que ilustran el escenario actual y la pregunta de reflexión sin ánimo exhaustivo, para lo cual contrapondremos los dos elementos del enunciado: jobsworth y Abogacía.

a) Jobsworth

Etimológicamente, el término acuñado en los años 60 trae causa de la expresión *"It's more than my job's worth to..."*, o en otras palabras, más

de lo que vale mi trabajo, y caracteriza a aquellos/as empleados que siguen de manera estricta las reglas, incluso cuando podría ser más prudente no hacerlo; niega cualquier flexibilidad a la hora de aplicar la reglas, incluso si beneficia al cliente.

minor worker who refuses to be flexible in the application of rules to help a client or customer.

Se aplica a aquel empleado que siempre obedece las normas de su trabajo de forma exacta, incluso cuanto podría ser más prudente a no hacerlo:

who always obeys the rules of their job exactly, even when it would be more sensible not to,

Se considera un tipo de comportamiento “relacionado con la noción de proteger el sustento, la reputación o incluso la conciencia percibida de un empleado en lugar de atender las necesidades de un cliente concreto, lo que, en una aproximación novedosa, intento trasladarse a las profesiones, como la medicina, y se considera un elemento de bajo valor que causa más daños que bien (Cruz-Valiño 2020), lo que anuncia un potencial conflicto de intereses profesional.

This is considered “a kind of “jobsworth” behaviour dependent on a notion of protecting the livelihood, reputation, or even the perceived conscience of a healthcare professional in preference to attending to the needs of any particular patients” (Jani & Papanikitas, 2018)

B) Abogacía

La Abogacía es una profesión con una larga existencia que está dedicada a la defensa de los derechos e intereses jurídicos de los ciudadanos, tal y como enuncia el EGAE ya en su Preámbulo:

La Abogacía, es una profesión multiseccional, dedicada a la defensa de los derechos e intereses jurídicos de los ciudadanos, cuya evolución discurre en paralelo a la del reforzamiento de los derechos y libertades, con el enorme salto cualitativo que supuso la Constitución de 1978. Su íntima conexión con la libertad y el derecho de defensa en nuestra Constitución así lo atestiguan.

Para ello hace hincapié en la labor de servicio público que realiza junto con los colegios en el sostenimiento del turno de oficio:

la labor de servicio público que toda la organización colegial y los profesionales de la Abogacía cumplen en el sistema de asistencia jurídica gratuita que, partiendo del artículo 119 de la Constitución, regulan la Ley 1/1996, de 10 de enero, de Asistencia Jurídica Gratuita, y sus normas de desarrollo.

Y en la misma declaración de motivos, no duda en señalarla como piedra angular para el ejercicio efectivo del derecho de defensa (art. 24 CE).

La Abogacía es pieza esencial en el funcionamiento de uno de los poderes del Estado —el Poder Judicial— y en la satisfacción del derecho fundamental a obtener tutela judicial efectiva, lo que acredita la relevancia constitucional de los intereses públicos involucrados en su ejercicio.

Y en una definición auténtica, el EGAE traza sus notas caracterizadoras como profesión libre e independiente en el apartado primero del artículo 1:

Art. 1 “la abogacía y sus principios rectores”

1. La abogacía es una profesión libre e independiente, que asegura la efectividad del derecho fundamental de defensa y asistencia letrada y se constituye en garantía de los derechos y libertades de las personas. Los profesionales de la Abogacía deben velar siempre por los intereses de aquellos cuyos derechos y libertades defienden con respeto a los principios del Estado social y democrático de Derecho constitucionalmente establecido.

Destaca la asunción de postulados propios de la Deontología profesional con una formulación acorde con la realidad social y anclada en las máximas irrenunciables de independencia, dignidad e integridad del abogado, así como el respeto del secreto profesional (art. 1.3 EGAE).

Y, tras delimitar así la profesión en su función de defensa y asistencia letrada, perfila otras notas características de las profesiones, como su incorporación a un colegio profesional en el artículo 4 EGAE.

Son profesionales de la Abogacía quienes, estando en posesión del título oficial que habilita para el ejercicio de esta profesión, se encuentran incorporados a un Colegio de la Abogacía en calidad de ejercientes y se dedican de forma profesional al asesoramiento jurídico, a la solución de disputas y a la defensa de derechos e intereses ajenos, tanto públicos como privados, en la vía extrajudicial, judicial o arbitral.

Destaca la relevante posición que otorga a la profesión en el marco del estado constitucional:

En el Estado social y democrático de Derecho, los profesionales de la Abogacía desempeñan una función esencial y sirven los intereses de la Justicia, mediante el asesoramiento jurídico y la defensa de los derechos y libertades públicas (art. 1.5 EGAE)

Destaca la asunción de postulados propios de la Deontología profesional con una formulación acorde con la realidad social y anclada en las máximas irrenunciables de independencia, dignidad e integridad del abogado, así como el respeto del secreto profesional (art. 1.3 EGAE).

Y, tras delimitar así la profesión en su función de defensa y asistencia letrada, perfila otras notas características de las profesiones, como su incorporación a un colegio profesional en el artículo 4 EGAE.

Son profesionales de la Abogacía quienes, estando en posesión del título oficial que habilita para el ejercicio de esta profesión, se encuentran incorporados a un Colegio de la Abogacía en calidad de ejercientes y se dedican de forma profesional al asesoramiento jurídico, a la solución de disputas y a la defensa de derechos e intereses ajenos, tanto públicos como privados, en la vía extrajudicial, judicial o arbitral.

Destaca la relevante posición que otorga a la profesión en el marco del estado constitucional:

En el Estado social y democrático de Derecho, los profesionales de la Abogacía desempeñan una función esencial y sirven los intereses de la Justicia, mediante el asesoramiento jurídico y la defensa de los derechos y libertades públicas (art. 1.5 EGAE)

4.2. CONFLICTO DE INTERESES Y OTROS CONCEPTOS CIRCUNDANTES

Tradicionalmente, el conflicto de intereses contiene implícita en su formulación dos intereses que confluyen en la toma de decisiones; un interés primario, que es superior en nivel jerárquico, y un interés secundario, que está subordinado a aquel.

Conviene distinguirlo del *conflicto ético o de valores* que tiene lugar entre valores primarios, como la salud y la vida, e incluso valores instrumentales, entre los que no existe jerarquía, y exige deliberar para salvar todos los valores en juego sin optar por cursos extremos. Ante el conflicto de intereses no cabe opción: el buen profesional debe de actuar en defensa del interés primario y subordinar otro interés secundario a aquel (Cruz Valiño, 2021).

Por adoptar un punto de partida, en el ámbito sanitario se define el conflicto de intereses como:

el conjunto de circunstancias que originan un riesgo de que el juicio o actuación de un profesional respecto de un interés primario pueda verse influido de forma indebida por un interés secundario (IOM, 2009).

El conflicto de intereses ha sido condenado por asociaciones profesionales a nivel internacional, siendo paradigmática la posición de la comunidad médica internacional, a través de la asociación profesional AMA que ahonda en esta condena y dispone que tales conflictos deben resolverse “siempre en favor del beneficio del paciente”. Lo anterior trasladado a la Abogacía obliga a dar cuenta de las normas deontológicas que regulan la profesión y que invocan un enfoque transdisciplinar.

Algunos conceptos anexos emergen al hablar de conflicto de intereses, que incluso son estudiados a modo de elementos necesarios como la influencia indebida. Por contraposición, se impone la independencia en el ejercicio de la profesión. La independencia se considera, así como uno de los principios rectores que configuran la Abogacía, lo que implica no admitir injerencias indebidas, incluyendo las que puedan provenir del propio cliente, que deberán de ser rehusadas con la debida cortesía y educación. En todo caso, la independencia debe conciliarse siempre con respeto al ordenamiento jurídico y sujeción a las normas de la profesión.

Antes de iniciar su ejercicio profesional, los profesionales de la Abogacía prestarán juramento o promesa de acatar la Constitución y el resto del ordenamiento jurídico y de cumplir las normas deontológicas de la profesión, con libertad e independencia, de buena fe, con lealtad al cliente, respeto a la parte contraria y guardando el secreto profesional. Para lo cual exige un compromiso con la sociedad que se manifiesta en forma de Juramento o promesa, como rasgo característico de las profesiones.

Artículo 10. Juramento o promesa de acatamiento a la Constitución y al resto del ordenamiento jurídico.

En una revisión normativa se observa que con frecuencia la norma emplea el término independencia, integridad y la expresión conflicto de intereses. En concreto, el EGAE dedica el artículo 39 a la

independencia del abogado de Empresa, como forma de ejercicio, que incluso permanece en el caso del abogado de empresa.

La Abogacía también podrá ejercerse por cuenta ajena como profesional de la Abogacía de empresa en régimen de relación laboral común, mediante contrato de trabajo formalizado por escrito y en el que habrán de respetarse la libertad, independencia y secreto profesional básicos para el ejercicio de la profesión y expresarse si dicho ejercicio fuese en régimen de exclusividad.

El conflicto de intereses ha sido condenado por asociaciones profesionales a nivel internacional, siendo paradigmática la posición de la comunidad médica internacional, a través de la asociación profesional AMA que ahonda en esta condena y dispone que tales conflictos deben de resolverse “siempre en favor del beneficio del paciente”. Lo anterior trasladado a la Abogacía obliga a dar cuenta de las normas deontológicas que regulan la profesión y que invocan un enfoque transdisciplinar.

Algunos conceptos anexos emergen al hablar de conflicto de intereses, que incluso son estudiados a modo de elementos necesarios como la influencia indebida. Por contraposición, se impone la independencia en el ejercicio de la profesión. La independencia se considera, así como uno de los principios rectores que configuran la Abogacía, lo que implica no admitir injerencias indebidas, incluyendo las que puedan provenir del propio cliente, que deberán de ser rehusadas con la debida cortesía y educación. En todo caso, la independencia debe conciliarse siempre con respeto al ordenamiento jurídico y sujeción a las normas de la profesión.

Antes de iniciar su ejercicio profesional, los profesionales de la Abogacía prestarán juramento o promesa de acatar la Constitución y el resto del ordenamiento jurídico y de cumplir las normas deontológicas de la profesión, con libertad e independencia, de buena fe, con lealtad al cliente, respeto a la parte contraria y guardando el secreto profesional. Para lo cual exige un compromiso con la sociedad que se manifiesta en forma de Juramento o promesa, como rasgo característico de las profesiones.

Artículo 10. Juramento o promesa de acatamiento a la Constitución y al resto del ordenamiento jurídico.

En una revisión normativa se observa que con frecuencia la norma emplea el término independencia, integridad y la expresión conflicto de intereses. En concreto, el EGAE dedica el artículo 39 a la independencia del abogado de Empresa, como forma de ejercicio, que incluso permanece en el caso del abogado de empresa.

La Abogacía también podrá ejercerse por cuenta ajena como profesional de la Abogacía de empresa en régimen de relación laboral común, mediante contrato de trabajo formalizado por escrito y en el que habrán de respetarse la libertad, independencia y secreto profesional básicos para el ejercicio de la profesión y expresarse si dicho ejercicio fuese en régimen de exclusividad.

Contravenir lo anterior puede realizar una infracción grave de los deberes impuestos con un régimen sancionador severo que ha de desarrollarse en el marco de un procedimiento garantista contradictorio que puede conllevar hasta un año de suspensión en el ejercicio profesional o multa de hasta 10.000 euros (Art. 127 EGAE).

Artículo 125. Infracciones graves.

Son infracciones graves de los profesionales de la Abogacía: a) La vulneración de los deberes deontológicos en los casos siguientes:

[...]

o) El pago, cobro, exigencia o aceptación de comisiones u otro tipo de compensación de otro profesional de la Abogacía o de cualquier persona, infringiendo las normas legales sobre competencia o las reguladoras de la deontología profesional

La mencionada norma Deontológica dedica algunos preceptos al conflicto de intereses y trata de preservar independencia, incluso ante las novedosas formas de prestación de servicios jurídicos que escapan al control de la deontología, hace hincapié en la necesidad de identificación de ambas partes de la relación (abogado y persona usuaria), recogiendo expresamente la prestación de Servicios jurídicos en línea o a través de Internet (Artículo 16 EGAE).

Algunos vestigios de las profesiones como notas caracterizadoras permanecen, tales como el Deber de secreto que la LOPJ reconoce el derecho de los abogados a guardar secreto_sobre todo aquello que

conozcan en el ejercicio de su profesión, con la imposibilidad de que tengan que declarar sobre ello. También el conflicto de intereses es citado en los deberes relacionados con la publicidad (art.20 CE).

Tal y como lleva implícito el enunciado de nuestra pregunta de reflexión, cabe decir que algunos factores determinantes pueden dañar la relación de confianza entre abogado/a y cliente, tales como la excesiva burocratización y un sobre uso del elemento independencia cuando llevado al extremo olvida las necesidades del cliente, y encuentra su fundamento en la norma deontológica. En otras ocasiones, el temor a las demandas, la falta de confianza en la relación o la necesidad de mantener el sustento económico o bienestar personal huye de la excelencia moral, lo que invita a contemplar el marco institucional de la abogacía, así como diversos enfoques éticos.

4. RESULTADOS

Contestar a la pregunta formulada requiere conocer algunos conceptos previos como el conflicto de intereses y circundantes como la injerencia indebida y su salvaguarda (la independencia). Al tiempo, da cuenta de la finalidad de la regulación deontológica y que valores o principios trata de preservar, lo que se amplía con la comprensión de la función social de la abogacía en el Estado de Derecho.

4.1. MARCO INSTITUCIONAL DE LA ABOGACÍA

A fin de ahondar en la finalidad de la Abogacía como profesión, resulta oportuno traer a colación el marco institucional que configura en la Constitución Española (en adelante CE) de 1978, con énfasis en el artículo 24 y que constituye la clave de bóveda que sustenta la profesión de la Abogacía en el marco del Estado de Derecho, así como el marco deontológico que diseña el EGAE.

Cabe señalar que es la única profesión liberal constitucionalmente reconocida en cuatro preceptos, y que se configura como piedra angular para ejercicio y libre desarrollo de los derechos de las personas. En concreto, la participación de la Abogacía, como garantía de la defensa de

los derechos y libertades y la función social se refleja en el artículo 17 EGAE a través de la intervención profesional obligatoria.

En primer lugar, se da cuenta de los preceptos del texto constitucional en apretada síntesis:

Artículo 17.3 CE

Toda persona detenida debe ser informada de forma inmediata, y de modo que le sea comprensible, de sus derechos y de las razones de su detención, no pudiendo ser obligada a declarar. Se garantiza la asistencia de abogado al detenido en las diligencias policiales y judiciales, en los términos que la ley establezca.

Artículo 24.2 CE

Asimismo, todos tienen derecho al Juez ordinario predeterminado por la ley, a la defensa y a la asistencia de letrado, a ser informados de la acusación formulada contra ellos, a un proceso público sin dilaciones indebidas y con todas las garantías, a utilizar los medios de prueba pertinentes para su defensa, a no declarar contra sí mismos, a no confesarse culpables y a la presunción de inocencia. En garantía de la defensa de los derechos y libertades y en cumplimiento de la función social de la abogacía, los profesionales de la abogacía deben realizar las intervenciones profesionales que se establezcan por ley”.

Los profesionales de la Abogacía son contemplados a efectos de conformar órganos relevantes para el funcionamiento de los poderes del Estado, tales como el Consejo General del Poder Judicial (art. 122.3 CE) y Tribunal Constitucional (Art. 159.2 CE), respectivamente:

Artículo 122.3 CE

El Consejo General del Poder Judicial estará integrado por el Presidente del Tribunal Supremo, que lo presidirá, y por 20 miembros nombrados por el Rey por un período de 5 años. De éstos, 12 entre Jueces y Magistrados de todas las categorías judiciales, en los términos que establezca la ley orgánica; 4 a propuesta del Congreso de los Diputados, y 4 a propuesta del Senado, elegidos en ambos casos por mayoría de tres quintos de sus miembros, entre abogados y otros juristas, todos ellos de reconocida competencia y con más de quince años de ejercicio en su profesión.

Artículo 159.2 CE

Los miembros del Tribunal Constitucional deberán ser nombrados entre Magistrados y Fiscales, Profesores de Universidad, funcionarios públicos y Abogados, todos ellos juristas de reconocida competencia con más de quince años de ejercicio profesional”.

En cuanto al marco deontológico cabe señalar que algunos preceptos recuerdan su relevancia para el mantenimiento del estado de Derecho:

En el Estado social y democrático de Derecho, los profesionales de la Abogacía desempeñan una función esencial y sirven los intereses de la Justicia, mediante el asesoramiento jurídico y la defensa de los derechos y libertades públicas. (Art. 1.5 EGAE)

Como significativa es la relevancia que adquiere en su papel de garante del derecho de defensa y en su función de cooperación con la justicia.

En su condición de garante de la efectividad del derecho constitucional de defensa y de colaborador con la administración de justicia, abogacía está obligado a participar y cooperar con ella asesorando, conciliando y defendiendo en derecho los intereses que le sean confiados”. (Art. 55 EGAE)

4.2. ABOGACÍA, DERECHOS HUMANOS Y OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE

La profesión de la Abogacía ocupa un rol social determinante que le permite ser clave en el impulso de políticas respetuosas con los derechos fundamentales y, en un sentido más amplio, los derechos humanos y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Así las cosas, el EGAE declara rotundamente el compromiso de la Abogacía con la defensa de los derechos humanos en el apartado 6 del artículo 1:

La Abogacía española proclama su especial compromiso con el reconocimiento y la defensa de los derechos humanos.

Y a continuación dedica algunos artículos en los que se hace referencia más o menos explícita a la función social de la Abogacía, siendo más parco el estatuto de la procura, sin duda por las competencias más específicas a través de acción social. Asimismo, contempla la acción y la responsabilidad sociales de los colegios que deberán de impulsar planes de acción:

Artículo 75. Acción social de los Colegios de la Abogacía.

Los Colegios de la Abogacía tendrán especialmente en cuenta su responsabilidad para con la sociedad en que se integran. Por ello podrán promover, organizar y ejecutar programas de acción social en beneficio de los sectores más desfavorecidos, los valores democráticos de convivencia o de lucha contra la corrupción, así como para la promoción y difusión de los **derechos fundamentales**.

Contempla una línea específica de acción social como Responsabilidad Social Corporativa (RSC) que debe impulsar las actividades del consejo de la Abogacía con énfasis en la defensa de los derechos humanos y el apoyo a los profesionales de la Abogacía que son objeto de persecución, promoción de igualdad de las personas desfavorecidas o el derecho de defensa, así como la protección del medio ambiente y la lucha contra la corrupción:

Artículo 95. Acción social.

1. El Consejo General de la Abogacía Española mantendrá una política propia de responsabilidad social corporativa que atienda especialmente a la defensa de los **derechos humanos**, el apoyo a los profesionales de la Abogacía que sean perseguidos en cualquier país o no puedan ejercer su profesión con libertad, la promoción de los derechos de los sectores sociales más **desfavorecidos**, la salvaguarda del **derecho de defensa**, la protección del **medio ambiente** y la lucha contra la **corrupción**

[...]

3. El Consejo General colaborará y prestará apoyo a los programas de acción social que organicen y ejecuten los Colegios de la Abogacía.

Si bien son muchas las actuaciones profesionales en las que pueden contribuir a crear valor y promover equidad, igualdad y respeto por los derechos fundamentales de las personas, las normas deontológicas de ambas profesiones citan alguna de estas funciones. Para a continuación señalar, en sede de administración institucional corporativa, los fines de los colegios:

Artículo 67. Fines. Son fines esenciales de los Colegios de la Abogacía, en su ámbito territorial respectivo:

- a. La ordenación del ejercicio de la Abogacía y su representación exclusiva.
- b. La defensa de los derechos e intereses profesionales de los colegiados.
- c. La intervención en el proceso de acceso a la profesión de profesional de la Abogacía.
- d. La formación profesional permanente y especializada de sus miembros.
- e. El control deontológico y la aplicación del régimen disciplinario en garantía de los derechos de los ciudadanos y de los profesionales.
- f. La protección de los intereses de los consumidores y usuarios y de los clientes de los servicios de los profesionales de la Abogacía;
- g. La colaboración en el funcionamiento, promoción y mejora de la Administración de Justicia.
- h. La defensa del Estado social y democrático de Derecho proclamado en la Constitución y la promoción y defensa de los **derechos humanos**.
- i. La contribución a la garantía del derecho constitucional de defensa y acceso a la justicia mediante la organización y prestación de la defensa de oficio.

La manifestación más paradigmática en la que estos profesionales actúan como cooperadores de la Administración de Justicia lo constituye el servicio de asistencia jurídica gratuita, constituido como un servicio público (art. 119 CE) que contempla el último apartado i) del artículo 67 EGAE, pues está financiado por fondos públicos, que gestionan los Colegios profesionales, y es prestado por abogados y procuradores, lo que permite la defensa de intereses y derechos de aquellas personas que no pueda acceder a la defensa y representación por medios propios.

En todo caso, el funcionamiento y regulación del beneficio de justicia gratuita debe atender a los denominados “Objetivos de Desarrollo Sostenible” (ODS5, ODS10 y ODS16):

- ▪ El ODS 5 impulsa la igualdad en el acceso a los servicios como la educación y atención médica, o de oportunidades para un trabajo digno y en la representación en la toma de decisiones políticas y económicas.
- ▪ El ODS 10 promueve la inclusión social, económica y política de todas las personas, sin perjuicio de su edad, sexo, discapacidad, raza, etnia, religión, situación económica u otra condición.
- ▪ El ODS 16 promueve sociedades pacíficas e inclusivas para el desarrollo sostenible, facilitando el acceso a la justicia para todos y crear instituciones eficaces, responsables e inclusivas.

4.3. FINALIDAD DE LA PROFESIÓN DE LA ABOGACÍA, EXCELENCIA Y REPUTACIÓN

Un enfoque próximo a las éticas de la virtud recurre a la noción de bien interno de la profesión y reformula el concepto aristotélico de “práctica” profesional entendida como actividad humana cooperativa que se establece socialmente y en la que agentes diversos trabajan con un mismo fin o bien interno que le confiere legitimidad social (McIntyre 1987).

En este sentido una práctica se distingue por la puesta a punto de un conjunto de habilidades técnicas que se enriquecen con las facultades humanas que se aplican al servicio del fin de dicha actividad, que es lo que define el bien interno o primario y le da sentido y legitimidad. En la medida en que un profesional realiza el bien interno, al tiempo realiza otros bienes externos o secundarios que también se obtienen con las prácticas sociales, tales como el descanso, el reconocimiento o la promoción, y las condiciones económicas, y pese a no ser definitorios, coexisten con los primeros y realizarlos resulta legítimo (Cortina, 2006). Lo que desvirtúa una profesión es sustituir los bienes internos por los bienes externos y que los profesionales olviden su meta, es decir, aquello por lo que adquiere sentido y le presta legitimidad social. Realizar el bien interno de las profesiones requiere desarrollar determinados hábitos o actitudes, e incluso manifestar cierta propensión de aspirar a la excelencia del carácter o a la virtud en el sentido clásico (Villoria, 2011, Cruz-Valiño, 2020).

El término excelencia, del griego *areté* que se tradujo al latín por *virtus*, se refiere a “los hábitos, aptitudes, disposiciones o modos de vida que nos acercan a un ideal de perfección” (Gracia, 1998). Este ideal de virtud consiste en integrarlos con la conciencia moral de cada sociedad, tras establecer el mínimo moral o ética de mínimos, y el mínimo personal o ética de máximos: un mal profesional es quien actúa por debajo de ese mínimo. No obstante, Conill y Cortina (1999) consideran que la pregunta por la excelencia no está en conocer el mínimo para no ser un mal profesional, sino qué se requiere para ser buen profesional.

En sede de deontología e íntimamente relacionado con las profesiones y su origen sociológico y la excelencia moral que se espera de estas, el EGAE menciona la *honorabilidad* de los profesionales de la abogacía:

Los profesionales de la Abogacía deben ser personas de reconocida honorabilidad y, en consecuencia, han de observar una trayectoria de respeto a las leyes, a los principios rectores y valores superiores de la Abogacía, a las normas deontológicas y a las buenas prácticas profesionales. (art. 1.4 EGAE).

Las malas prácticas del ejercicio de la abogacía arrinconan los principios informadores y el bien interno de la profesión que son evitables cuando la atención se centra en la deontología. Los profesionales tienen el deber moral y legal de garantizar la calidad y evitar la prestación de servicios que no son óptimos. Por el contrario, la integridad del profesional que evita este conflicto de intereses dignifica la confianza que deposita la sociedad y se habla de profesionalidad como competencia técnica y ética (Cruz-Valiño 2021).

En tal sentido, “deberse al cliente” consiste en realizar el encargo encomendado o llevanza de los asuntos jurídicos de la mejor forma posible, con la diligencia de “buen padre de familia” (mediando la hoja de encargo y evitar futuros conflictos). No obstante, la vinculación contractual y el hecho de ser el pagador, no justifica que pueda dirigir la defensa técnica, pues la subjetividad del cliente inmerso en la problemática puede resultar perjudicial para sus intereses. Ello si perjuicio de tener en cuenta sus valores y preferencias, lo que permitirá mantener una sana relación de confianza y evitar decepciones o conflictos posteriores en lo que exige formar en habilidades de diálogo, empatía y comunicación a

los futuros profesionales. como elementos claves en la relación con el cliente. En este sentido, la norma deontológica no solo contempla los aspectos esenciales de esta comunidad profesional, sino que va más allá regulando la singular relación entre el abogado y su patrocinado:

ha de recoger los aspectos esenciales de esta comunidad profesional, como así mismo a los derivados de la estricta y singular relación entre el abogado y su patrocinado.

En contraste con lo anterior, la actitud profesional que se somete al poder de la estructura burocrática desvirtúa el bien interno y explica, que no justifica, los comportamientos tanto de inhibición como de sobreuso de servicios y pervierte el bien interno de estas porque considera que un buen profesional es quien cumple con las normas y no incurre en conductas negligentes, y produce el consiguiente desgaste de quien aspira a la excelencia (Gracia, 2006) y es que el *ethos* burocrático no aspira a la diligencia, al contrario, es un obstáculo para el profesional que trata de ser excelente y se sitúa al servicio de los demás.

Es por ello por lo que el EGAE ahonda en el artículo 24.2 CE que constituye una garantía para los ciudadanos que los profesionales de la abogacía estén sometidos a sus propias normas y a la ley, en un proceso contradictorio, en el que el derecho de defensa se puede ejercitar frente a las pretensiones formuladas de contrario, dando lugar a una resolución que, deberá ser correlativa a los argumentos de los que se han servido cada una de las partes.

Ya en el Preámbulo, el EGAE menciona su compromiso con la realidad social y se configura como una pieza esencial en el funcionamiento de uno de los poderes del estado como es el poder Judicial.

Destaca el esfuerzo de innovación y actualización de la asunción como normativos de postulados propios de la deontología profesional, con una formulación acorde con la realidad social y anclada en las máximas irrenunciables de independencia, dignidad e integridad del abogado.

La abogacía es pieza esencial en el funcionamiento de uno de los poderes del estado -El poder Judicial- y en la satisfacción del derecho fundamental a obtener tutela judicial efectiva, lo que acredita la relevancia constitucional de los intereses públicos involucrados.

En lo que concierne a la reputación del profesional, algunos escándalos puntuales y proceder dudosamente ético de determinados letrados influyen en la imagen distorsionada o estereotipada que no se ajusta a la realidad e incluso deviene injusta debido al buen proceder de la mayoría del colectivo. Por el contrario, hablar de profesionalidad, a los efectos de cadena de valor, convoca una apuesta estratégica por la reputación del profesional, tanto a nivel individual como de organización (despacho o firma) y no solo recompensa al esfuerzo y trabajo, sino que también permite fidelizar clientes. Al mismo tiempo, impulsa la *ética en los negocios*, lo que se observa a la hora de cobrar una cantidad justa o no desmedida.

5. DISCUSIÓN

La práctica no excelente de la Abogacía desplaza el mejor interés del cliente a un lugar secundario y eleva el interés del profesional al primer plano, lo que produce efectos devastadores en la reputación del colectivo.

Sin embargo, afirmar que el ejercicio rutinario que puede encuadrarse en la expresión *Jobsworth* que hemos usado como término para la reflexión ética y jurídica como un conflicto de intereses *per se* resulta más complejo: este refiere una situación objetiva de riesgo que conforman un conjunto de circunstancias, mientras va más allá y se realiza a través de la toma de decisiones en las que el interés secundario se antepone al interés primario.

En todo caso, lo anterior sirve al efecto de reforzar la idea de que la educación superior debe dirigirse a formar profesionales de la Abogacía fomentando las habilidades blandas, como el pensamiento crítico, la adaptabilidad, la comprensión ética, la empatía y la capacidad de trabajar, incluso con los nuevos desarrollos tecnológicos, además de transmitir un fuerte sentido de identidad y humanidad.

En concreto, se observa cómo el ejercicio demuestra la necesidad de formar en algunas competencias y habilidades. entre otras:

- Conocer y saber aplicar los derechos y deberes deontológicos profesionales.

- Integrar la defensa de los derechos de los clientes en el marco de los sistemas de tutela jurisdiccionales nacionales e internacionales.
- Identificar conflictos de intereses y preservar la independencia de criterio.
- Conciencia de los valores éticos y compromiso con determinados valores sociales
- Versatilidad y adaptación al cambio para y entender posiciones distintas, adaptando el enfoque propio cuando la situación lo requiera.
- evitar situaciones de lesión, riesgo o conflicto en relación a los intereses encomendados o su ejercicio profesional.

6. CONCLUSIONES

Los resultados de este trabajo muestran cómo es posible abordar el estudio de una asignatura, como la Deontología, desde el currículo integrado y un enfoque transdisciplinar a partir de una pregunta de enganche, tras lo cual los estudiantes tienen ocasión de ahondar en el aprendizaje de la misma.

Permite enfocar la prácticas y formación teórica par la mejor preparación de los/as profesionales del futuro en los cursos de especialización focalizando los aspectos donde el factor humano no es sustituible y requiere una formación humanista para la transmisión del elemento experiencial.

Las malas prácticas del ejercicio de la Abogacía arrinconan los principios informadores y el bien interno de la profesión que son evitables cuando la atención se centra en la Deontología lo que se observa desde la reformulación aristotélica del bien interno desde las éticas de la virtud. Por el contrario, la integridad del profesional que evita el conflicto de intereses dignifica la confianza que deposita la sociedad y se habla de profesionalidad como competencia técnica y ética.

La función social de la Abogacía y el cumplimiento de los ODS con la promoción de los derechos humanos hace hincapié en la Responsabilidad social y el compromiso de la profesión con la tutela judicial efectiva.

La abogacía rutinaria (*jobsworth*) antepone un interés secundario, como el estatus o inmunidad legal, al interés primario, como es el interés del cliente, y se aparta del bien interno de la profesión que procura la defensa del cliente como práctica social institucionalizada que la dota de legitimidad.

Las sociedades enfrentan problemas complejos que aconsejan un aprendizaje con énfasis en la formación integral y humanista que avanza hacia un perfil de profesional híbrido y versátil con una visión holística como factor no sustituible por los nuevos desarrollos tecnológicos.

7. REFERENCIAS

- Cortina, A. (2006) Universalizar la Aristocracia.: por una ética de las profesiones. *Revista Santander*.
- Cruz Valiño, A.B. (2021). *Medicina defensiva: Aproximación conceptual*. Granada. Comares.
- Cruz Valiño, A.B. (2024). “Sostenibilidad curricular: aproximación bioética y biojurídica” en *Límites y potencialidades de la gobernanza*. Peter Lang. ISBN 978-3-631-91593-6.
- Institute of Medicine, IOM (2009). *Conflict of interest in medical research. Education and practice*. Washington DC: The National Academies Press.
- Jani A. y Papanikitas A. (2018), “More than my job is worth” – defensive medicine and the marketisation of healthcare- *Marketisation, Ethics and Healthcare*- 1st Edition- Routledge- eBook ISBN9781315186351.
- MacIntyre, A (1987. 1929. 2004). *Tras la virtud* (2. ed edición). Crítica. ISBN 9788484321705.
- Villoria Mendieta M. (2011). Integridad. *Eunomía: Revista en Cultura de la Legalidad* 1, pág. 107-113.

LA TUTORIZACIÓN COLECTIVA DEL TFT: UN CAMBIO DE MODELO CENTRADO EN EL APRENDIZAJE COLABORATIVO

ARTURO MONTESDEOCA SUÁREZ
Universidad de Las Palmas de Gran Canaria

1. INTRODUCCIÓN

Con la “Declaración de Bolonia” se inició una transformación en la educación superior europea que culminó en 2010 con la creación del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES). Este proceso tuvo como principal objetivo la mejora de la movilidad, empleabilidad y garantizar la calidad mediante criterios comparables.

Esta actualización del sistema de educación superior se estructuró en: estudios de grado, de máster y de doctorado. En concreto, para los Grados la duración general es de 4 años y se les atribuye una carga de 240 créditos (1 crédito = 25 horas de trabajo).

Para implementar este proceso de cambio educativo, España llevó a cabo una reforma del sistema universitario con la Ley Orgánica 4/2007, que modernizó la enseñanza al enfocarse en el aprendizaje del estudiante y en el desarrollo de competencias clave a lo largo de la vida. Más de una década después, el Real Decreto 822/2021 actualiza la organización de las enseñanzas universitarias para responder a las demandas sociales y laborales del contexto digital, promoviendo metodologías innovadoras y de calidad en los planes de estudio.

En esta estructura del sistema Bolonia, en concreto en el Grado, se incluye una asignatura, Trabajo Final de Grado, cuya carga en créditos puede ser: un mínimo de 6 créditos para todos los títulos, un máximo de 35 créditos para los títulos de 240 créditos, 30 créditos para los títulos de 300 créditos y 36 créditos para títulos de 360 créditos.

La elaboración y defensa del trabajo de fin de grado (TFG) tiene como objetivo proporcionar competencias y habilidades que deben ser adquiridas por el estudiantado, tales como el conocimiento de la metodología jurídica técnicas, uso de la doctrina, argumentación legal, etc.), habilidades de comunicación y uso del conocimiento para resolver problemas legales. Así, el TFG se caracteriza por ser una asignatura que permite al alumnado demostrar en la recta final de su proceso formativo la acreditación de las competencias adquiridas a lo largo de todo el proceso formativo (Sánchez Pérez, 2021, p. 24).

Un aspecto clave en este proceso de tutorización que ha destacado la doctrina científica es la importancia que adquiere los factores motivacionales de los estudiantes en el desarrollo y la culminación exitosa de su TFT (Pintrich, 2003). En este propósito, se resalta la importancia de comprender y apoyar la motivación intrínseca y el compromiso de los estudiantes en el proceso de escritura académica lo que podría conducir a un mayor compromiso y logro académico (Pintrich, 2004). A este respecto, el papel asumido por los tutores es fundamental en tanto en cuanto puede proporcionar apoyo en la elección del tema, la planificación del trabajo, la búsqueda de recursos, la redacción y revisión del trabajo, y la preparación para la presentación final. Se trata, por tanto, en implementar un cambio de estrategia liderada por el/la tutor/a hacia una tutorización colectiva, motivando e incentivando a los estudiantes con su TFT.

Tras haber consultado los datos disponibles en las universidades públicas canarias, se ha constatado una evidencia clara al menos en el Grado en Derecho. Siendo más precisos, los datos que han sido facilitados por las facultades de ciencias jurídicas demuestran que en el Grado en Derecho ULPGC los datos de depósito en el curso 21/22 muestran los siguientes resultados: 242 depósitos (88 ordinaria, 124 extraordinaria, 30 especial). Y en el curso 22/23: 209 depósitos (69 ordinaria, 103 extraordinaria, 37 especial). Por otro lado, en el Grado en Derecho ULL los datos señalan para el curso 21/22: 321 depósitos (30 ordinaria, 272 extraordinaria, 19 especial). Y en el curso 22/23: 294 depósitos (22 ordinaria, 250 extraordinaria, 22 especial). Por lo que, a tenor de los datos expuestos, se puede comprobar que el mayor número de defensas de TFG se realizan en convocatoria extraordinaria y es, precisamente, este

dato el que nos ha motivado a trabajar y preparar este proyecto a fin de revertir la situación.

Bien es cierto que la tasa de éxito de la asignatura TFG no es singularmente alarmante. Sin embargo, se ha podido comprobar que el alumnado postpone en el tiempo hasta la segunda o la tercera convocatoria. Los motivos pueden ser varios: personales (emocionales, psicológicos), académicos (estructura del curso, asignaturas pendientes) e institucionales (permanencia, créditos de matrícula).

Pese a lo dicho, en este curso 2024-2025 se han superados los obstáculos académicos-institucionales gracias a los cambios introducidos por el Reglamento 6/2024 de los trabajos de fin de grado y de fin de máster de las titulaciones oficiales de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (RTFG). Entre ellos, pueden destacarse los siguientes por su incidencia en este proyecto de innovación educativa:

- La solicitud por parte del alumnado de un título o línea del TFG, el tutor/a correspondiente, de entre los relacionados en un listado aprobado por la Comisión.
- El establecimiento de acuerdos voluntarios entre alumnado-profesorado.
- La entrega del proyecto TFG con la correspondiente planificación de cada fase del trabajo de forma realista. Esto debe incluir las fechas de cada fase con indicación de la finalización con el visto bueno del tutor/a.
- En el número de créditos mínimos obligatorios no se computan los créditos asignados a la asignatura TFG, pero siempre en cumplimiento del resto de parámetros del RTFG.
- El alumnado podrá depositar y defender el TFG con independencia del número de créditos pendientes del título.

En este sentido, los cambios examinados permiten ahondar en un diseño y perfilamiento de la tutorización del TFG mucho más satisfactoria para los resultados que estimamos obtener. Y, consecuentemente, se ha centrado el interés de este proyecto en un enfoque amplio que aborde tanto

los factores académicos como los psicológicos y emocionales que pueden influir en la motivación y el compromiso de los estudiantes (Weiler & Wahid, 2022).

Esta propuesta de innovación educativa se presentó a la convocatoria de proyectos de innovación educativa 2024 del Vicerrectorado de Profesorado, Ordenación Académica e Innovación Educativa. Esta propuesta obtuvo la concesión de la financiación del PIE “El aprendizaje colaborativo aplicado al TFG: ¿un tándem posible?, integrado en el GIE 68 “Reorientando la enseñanza aprendizaje en Derecho”. Entre las líneas de trabajo de este GIE se encuentran las metodologías docentes, priorizando metodologías activas y cooperativas que involucren al estudiantado en su proceso de aprendizaje, así como las que trabajen la importancia del compromiso social, como el Aprendizaje Servicio. Además, el desarrollo de la acción tutorial, inherente a la función docente, en el marco de las asignaturas impartidas.

De este modo, se ha extendido la invitación a todo el profesorado interesado que quiera participar e implementar la línea de trabajo aquí propuesta para el TFG. El propósito es la participación interdisciplinar en un proyecto que integre al mayor número de participantes en la muestra y contrastar los resultados obtenidos.

2. OBJETIVOS

Este proyecto de innovación educativa pretende ponerse en práctica en la asignatura TFG de los Grados en Derecho y doble Grado ADE-Derecho con implantación en las dos universidades públicas canarias (ULPGC-ULL) al ser un proyecto conjunto y en el que participamos conjuntamente. A continuación, se citan los objetivos (generales y específicos) que se pretenden alcanzar en el corto, medio y largo plazo con este proyecto de innovación educativa:

- Objetivo General: Mejorar los resultados de aprendizaje del alumnado, en cuanto a la entrega de tareas y trabajos.
- Objetivo Específico (1): Adquisición de competencia ligada a la búsqueda, organización, manejo e interpretación de

distintas fuentes en el ámbito jurídico, económico y social. Aplicar estrategias de aprendizaje que favorezcan la implicación y motivación del alumnado como es el caso del aprendizaje colaborativo aplicado a los trabajos de final de grado.

- Objetivo Específico (11): Contribuir al desarrollo del trabajo en equipo es fundamental ya que se encuentra entre las *soft skills* más demandadas en el mercado de trabajo. En este sentido, la modalidad de tutorización grupal fomenta el intercambio de ideas y retroalimentación tanto a nivel vertical (entre la persona que asume la función de tutorizar y el tutorizado o tutorizada) como horizontal (entre iguales) con el fin de mejorar su TFG.
- Objetivo Específico (111): Propiciar el debate y la reflexión guiados, tutorizados e impulsar el uso de herramientas digitales en la defensa pública que pretenden facilitarse.

3. METODOLOGÍA

La propuesta metodológica que pretende implementarse en este proyecto de innovación educativa es el aprendizaje colaborativo, es decir, una apuesta por el aprendizaje grupal entre iguales. Esta acción se enmarca en el acompañamiento a través de las tutorías grupales de la elaboración del TFG.

En esta primera etapa del proyecto se ha optado por continuar con la propuesta de TFG basados en revisiones bibliográficas. No obstante, y a raíz del nuevo RTFG, el grupo de innovación también prevé realizar formaciones a fin de apostar por otros modelos habilitados a futuro como puede ser el informe o dictamen jurídico. Una propuesta que encajaría perfectamente en el mismo modelo diseñado y aquí analizado.

El proceso de esta tutorización grupal se estructura en varias fases o etapas. En primer lugar, la organización previa de los grupos de tutorización por área-especialidad de conocimiento en función del cronograma de la asignatura. En segundo lugar, la calendarización de las sesiones y el contenido a desarrollar en cada una de ellas, así como el rol

asumido por cada una de las partes (tutor/a y alumnado). En tercer lugar, las actuaciones de seguimiento y gestión del grupo de trabajo. En quinto lugar, las instrucciones de corrección y gestión del documento TFG durante el proceso de tutorías. En quinto lugar, el diseño de actuaciones paralelas para estudiantes que abandonan el itinerario principal de la convocatoria ordinaria para acudir a la extraordinaria.

Por último, en el diseño de esta apuesta de calendario o programación temporal del TFG, el grupo de innovación educativa ha estimado conveniente introducir una serie de píldoras. Estas píldoras educativas en formato vídeo pretende ofrecer en una actuación asíncrona la información necesaria en cuestiones transversales y comunes a todos los modelos de trabajo y las especialidades que integran el grupo de innovación. De esta manera, los diferentes integrantes han diseñado 5 píldoras educativas que serán grabadas y utilizadas durante el proceso de tutorías. Por lo que, cada una de ellas, está integrada en un espacio temporal concreto para atender a las necesidades del estudiante en la etapa en la que se encuentre con su TFG.

Uno de los propósitos a conseguir consiste en el diseño dentro del aplicativo *Moodle* de la ULPGC de un espacio reservado para el profesorado y alumnado tutorizado. Si bien es cierto que existe una página específica del TFG para el conjunto del alumnado matriculado, se ha estimado conveniente integrar todo el proceso de tutorización en este espacio reservado para cada tutor/a. De este modo, el alumnado podrá acceder a todo el conjunto de información y calendarización en un espacio fijo que no sea el correo electrónico; en ese propósito de trasladar la percepción del TFG como una asignatura más del título. En definitiva, se trata de ofrecer dentro de un espacio general de la asignatura, un espacio privado en el que se integren todos los contenidos e información de este proceso de tutorización.

En cuanto a las píldoras, el contenido es el siguiente:

1. La elección del tema, en atención al perfil de egreso o a las expectativas profesionales del estudiantado. En este punto se valoran aspectos como, por ejemplo, las metas profesionales del

alumnado para incorporarse al mercado de trabajo, la elección de un postgrado, la viabilidad del tema o el interés personal.

2. La búsqueda de información, de fuentes legales y/o jurisprudenciales y de doctrina científica, así como la discriminación de información superflua o ajena a este fin. Esta píldora responde a una falta de formación del alumnado en el uso de bases de datos jurídicas que facilita la propia universidad. Por lo tanto, el objetivo principal es ofrecer una formación práctica y didáctica en el acceso a las lecturas, jurisprudencia, así como en la gestión de esta a través de gestores bibliográficos.
3. El planteamiento de la estructura del trabajo mediante la entrega de un índice provisional. Aquí el alumnado debe identificar, además de los requisitos formales del documento TFG, las diferentes partes (introducción, objetivos, metodología, marco teórico, conclusiones, bibliografía) y el contenido de cada una de ellas.
4. La redacción del trabajo, la correcta utilización de citas textuales y no textuales (bibliográficas, legales, convencionales, jurisprudenciales). Esta píldora contiene información relativa al modo de redacción que debe utilizar el alumnado en relación con su formación jurídica en el TFG. Con ello se está haciendo referencia a una clara identificación y aplicación de las fuentes, una conciencia crítica, la interpretación jurídica de las fuentes legales, doctrinales y jurisprudenciales como el uso de las citas en un formato aceptado para el campo de las ciencias jurídicas. Así como demostrar su capacidad y habilidad en esta etapa de formación.
5. La exposición y la defensa final del TFG, prestando especial atención a la síntesis y la correcta expresión oral del estudiante. En esta última etapa, el alumnado debe mostrar una competencia comunicativa adecuada que demuestre su solvencia ante la audiencia ante la que se encuentra. Además, de saber trasladar la información en un lenguaje claro y preciso, destacando el bagaje y la incorporación del argot jurídico.

Estas píldoras educativas están diseñadas coordinadamente con las competencias generales, específicas y nucleares de la asignatura TFG. Para ejecutar esta actividad se ha destinado una parte de los fondos recibidos a adquirir material de grabación y diseñar en el espacio reservado al grupo, un espacio de grabación de píldoras educativas.

TABLA 1. Rúbrica de evaluación del TFG

1. ASISTENCIA Y PARTICIPACIÓN ACTIVA EN LAS SESIONES DE TUTORÍAS INDIVIDUALES (50%)
1.1. Elección del tema. Marco y fundamentación del TFG En este apartado se valorará: La iniciativa del estudiante para decidir el tema sobre el que quiere trabajar, de qué forma y con qué objetivos. La organización general del trabajo. La consulta de fuentes documentales y construcción del marco teórico.
1.2. Planificación del TFG. La valoración en este apartado está dirigida a: Realización del trabajo siguiendo la planificación. La presentación de nuevas propuestas, ajustes y adaptación a las circunstancias que se presentan. La consulta de fuentes documentales.
2. ELABORACIÓN Y PRESENTACIÓN DEL TFG (50%)
2.1. Introducción, contextualización fundamentación del TFG. En este apartado del informe se valorará lo siguiente: El/la estudiante expone el trabajo que va a realizar, detallando el propósito, la finalidad, la justificación, etc. El/la estudiante indica el contexto en el que se lleva a cabo el trabajo.
2.2. Fundamentación y diseño de un proyecto de TFG. Los criterios para su valoración son: Adecuación a los objetivos. Coherencia expositiva, corrección expresiva y bibliografía. La valoración y autoevaluación debe desarrollar los tres siguientes aspectos: Expone algunas reflexiones sobre todo el proceso de trabajo realizado, identificando los datos más relevantes y relacionándolo con el resto de su formación académica y profesional. Es consciente de los aprendizajes alcanzados con la realización del trabajo, haciendo un análisis crítico del proceso. Evalúa su propio TFG, haciendo propuestas de mejora.

Fuente: elaboración propia

En cuanto al plan de trabajo, este se ha diseñado en base al cronograma oficial de la titulación publicado por la Facultad de Ciencias Jurídicas; se ha tomado en consideración los plazos para el acuerdo voluntario, el depósito en convocatoria ordinaria y las fechas de actas. programado para la asignatura TFG en las dos anualidades del proyecto, se ha diseñado lo siguiente:

Primera fase – Formación y Coordinación del GIE (septiembre-diciembre 2024).

En esta primera fase el profesorado participante en el proyecto de forma individual o en conjunto con el resto de los compañeros/as de su área de conocimiento para elaborar una lista inicial de temas diversos del área de conocimiento, a ser posible, agrupados por líneas de investigación.

El objetivo es agrupar alumnos por líneas de investigación comunes. Además, en este periodo se abre la fase de acuerdos voluntarios de tutorización por lo que es el momento para cerrar los primeros acuerdos con el alumnado. Una vez que se ha cerrado este periodo y el profesorado ya ha concluido el número de estudiantes por tutorizar, se realiza una primera tutoría para trasladar la información de las líneas de investigación y proporcionar, al menos, 3 lecturas iniciales. Antes de finalizar el periodo lectivo en diciembre, el alumnado debe trasladar su elección de entre las líneas de investigación propuestas.

Segunda fase - Programación de tutorías e inicio trabajos (enero a julio 2025)	
Momento de programar las tutorías, tanto grupales como individuales, para supervisar y guiar el desarrollo de los TFG tutelados. Cada sesión tendrá una duración de 1.5 horas y, de forma gradual y progresiva, se va avanzando en el alcance de objetivos.	
SUBFASE 2.1.	
Enero 2025	1ª tutoría grupal para definir el enfoque del TFG y presentar el plan de trabajo, incluyendo facilitación de material y documentación previa.
Febrero de 2025	2ª tutoría grupal centrada en la entrega del esquema de trabajo, índice y bibliografía específica.
Marzo de 2025	3ª y 4ª tutoría individual para evaluar los avances realizados hasta el momento.
Abril de 2025	5ª tutoría grupal para revisar la primera parte de la memoria del TFG (entre 1/3 - 1/2).

SUBFASE 2.2. – Evaluación del avance y ritmo del trabajo	
Mayo 2025	6ª tutoría grupal para evaluar los avances realizados hasta el momento. Sexta tutoría grupal para revisar la segunda parte de la memoria del TFG y considerar fechas de depósito. Competencias: conciencia del proceso seguido, generación de nuevos conocimientos e integración de los ya adquiridos. Resultados de aprendizaje: presentación del trabajo ante compañeros y discusión sobre observaciones recibidas. Expresión oral fluida y adecuada. Presentación bien estructurada de la información. Identificación y elaboración de un dossier que recoge el proceso de aprendizaje.
SUBFASE 2.3. – Entrega, defensa y evaluación del TFG	
Primera semana de junio 2025	7ª tutoría grupal para la revisión final y cierre de la memoria de TFG a depositar siguiendo indicaciones reglamentarias previstas para el depósito y defensa en convocatoria ordinaria.
Segunda semana de junio 2025	8ª tutoría grupal para plantear la defensa pública del TFG siguiendo indicaciones reglamentarias previstas para el depósito y defensa en convocatoria ordinaria.
Tercera semana de junio 2025	9ª tutoría individual para los estudiantes que depositen en convocatoria extraordinaria: valorar avances, revisión final y retroalimentación del TFG.
Primera semana de julio 2025	10ª tutoría individual para estudiantes que depositen en convocatoria extraordinaria: memoria final y depósito + defensa pública del TFG.
FASE 3 – SEGUIMIENTO, EVALUACIÓN Y VALORACIÓN DE RESULTADOS (septiembre-diciembre 2025)	
Actividad	Evaluación, recogida de recomendaciones y orientaciones
Competencias:	Conciencia del proceso seguido, generación de nuevos conocimientos e integración de los ya adquiridos.
Resultados de aprendizaje:	Elaboración de un informe razonado sobre los ejes básicos para un trabajo de continuidad. Elaboración de un informe de autoevaluación final de carácter global. Desarrollo de encuestas de satisfacción para recoger feedback.

LAS FASES PROPUESTAS SE REPITEN EN LAS MISMAS FECHAS DEL CALENDARIO TFG DEL SIGUIENTE CURSO 2025-2026.

4. RESULTADOS

En primer lugar, la propuesta de innovación educativa aquí examinada tiene un objetivo claro: alcanzar el mayor número de depósitos de TFG en convocatoria ordinaria.

En segundo lugar, para alcanzar el principal objetivo que es el depósito en convocatoria ordinaria, se pretende evaluar a través de un test estructurado cuál está siendo la percepción y las principales dificultades con la que se encuentra el alumnado participante.

En tercer lugar, se pretende demostrar y trasladar que la asignatura TFG puede desarrollarse de igual manera que otra asignatura del título. Por lo tanto, y teniendo en cuenta las particularidades introducidas por el RTFT, el objetivo es cursar la asignatura TFT y no postergarla en el tiempo por las interferencias de otras asignaturas que inciden negativamente en este propósito docente; mejorando la percepción y superando los obstáculos evidenciados hasta el momento.

En cuarto lugar, para alcanzar el propósito de este proyecto, se ha estimado conveniente sumar el mayor número posible de alumnado participante por los tutores/tutoras que integran el proyecto. De este modo, el número de la muestra y los resultados podrá ser más clarificador y fiable al respecto.

En quinto lugar, y desde la perspectiva del profesorado, se quiere trasladar una propuesta de tutorización diferente; calendarizada, estructurada, sistemática y más directa o dirigida. De esta forma, se pretende ofrecer una oportunidad para renovar la percepción por el profesorado del proceso de tutorización como una situación frustrante y poco satisfactoria.

5. DISCUSIÓN

Tras todo lo anterior, los resultados obtenidos en experiencias previas a la entrada en vigor del RTFG y este proyecto de innovación educativa han demostrado la importancia de variar el proyecto de tutorización del TFG.

En este sentido, se ha estimado oportuno llevar a cabo un enfoque más directo y participativo del tutor que implica, además, un diseño más estructurado y planificado de la asignatura.

Esta propuesta de planificación y tutorización docente pretende demostrar y trasladar al alumnado que el TFG puede seguir el mismo modelo que otro tipo de asignaturas. De esta manera, se pretende captar el interés, la motivación y el compromiso que llevan a cabo con otras

asignaturas. Todo ello a fin de conseguir el objetivo deseado y pretendido, es decir, alcanzar con este proyecto el mayor número de depósitos de TFG en convocatoria ordinaria.

La implementación de esta actuación docente requiere, evidentemente, una mayor implicación del profesorado participante por las tareas que se han aportado: diseño de la planificación, de las sesiones, del control o seguimiento individualizado, del contenido y grabación de las píldoras, entre otras. No obstante, este esfuerzo docente puede ser rentabilizado en el sentido de que una vez que cuente con esta programación inicial, el desarrollo del curso será más fluido por el desarrollo grupal de las tutorías. Además, las píldoras educativas están diseñadas precisamente para la puesta en conocimiento de una información común a un gran grupo de interesados y para su reutilización en diferentes periodos temporales.

Desde la perspectiva del alumnado, se refuerza la concepción de un proceso más estructurado, calendarizado y guiado para que puedan ir superando las diferentes etapas del TFG. De este modo, el alumnado tiene conocimiento en cada momento de las actividades que le corresponde llevar a cabo en diferentes lapsos temporales, permitiéndole identificar la elaboración del TFG como un proceso continuo y progresivo. En consecuencia, la percepción del alumnado puede ser muy positiva al respecto ya que se propicia un entorno más guiado y de retroalimentación continua entre iguales frente a una actuación más individualizada en solitario.

Por último, la propuesta de innovación educativa al ser conjunta plantea un interesante enfoque interdisciplinar en el ámbito docente.

6. CONCLUSIONES

En primer lugar, la apuesta por un proceso de tutorización del TFG más estructurado, calendarizado y sistemático puede favorecer al aumento del número de depósitos en convocatoria ordinaria. Además, se trata de un proceso más atractivo pedagógicamente que puede mejorar la percepción tanto para el profesorado como el alumnado.

En segundo lugar, este planteamiento académico ya se estaba implementando, al menos, de forma piloto en áreas de conocimiento como Derecho del Trabajo y de la Seguridad Social con resultados muy satisfactorios. En estos momentos, la apuesta ha sido más ambiciosa a fin de ampliar su campo de aplicación tras las posibilidades planteadas por el RTFG. Por tales razones, se estimó oportuno solicitar el proyecto de innovación.

En tercer lugar, una gran parte del éxito del proyecto está depositado en el profesorado en cuanto debe ejercer una tarea de liderazgo y de personificación más directa en el proceso. De este modo, la integración interdisciplinar del grupo de innovación permite también el acompañamiento docente en un mismo calendario de tutorización para apoyar y gestionar las vicisitudes del proceso con el resto de los compañeros.

En cuarto lugar, la intención de las píldoras educativas supone integrar en el proceso el uso de las nuevas tecnologías con información necesaria y de apoyo al proceso del TFG. Estas píldoras integran información muy valiosa para el alumnado y la posibilidad de que puedan ser visualizadas en cualquier momento, ofrecen un apoyo académico importante para disminuir el número de consultas individualizadas. Esta información en formato vídeo permite rentabilizar tiempo de los docentes y dedicar los esfuerzos en la calendarización y seguimiento de las tutorías.

Por último, bien es cierto que los dos momentos temporales cruciales e interesantes para este proyecto serán los periodos de septiembre a diciembre 2025 y septiembre a diciembre 2026. El primer periodo porque supondrá la primera reflexión del grupo tras la experiencia y los datos obtenidos en esta etapa. Por lo que resultará crucial identificar de forma individual los aspectos positivos como negativos y trasladarlo al resto de integrantes para interactuar y contrastar información. El segundo periodo, porque tras un periodo de experimentación y de prueba se podrán corregir o subsanar diferentes aspectos. Además, la muestra de alumnos será mayor a fin de examinar y dictaminar si se han conseguido o no los objetivos generales y específicos propuestos inicialmente.

Por consiguiente, a la conclusión del proyecto se pretenderá dar difusión de los resultados plasmando tanto las aportaciones del profesorado como del estudiantado participante en la iniciativa (tras la selección y

la revisión por los primeros) mostrando el alcance del proyecto de innovación educativa y los resultados obtenidos en su puesta en práctica.

8. REFERENCIAS

- Pintrich, P.R. (2003). A motivational science perspective on the role of student motivation in learning and teaching contexts. *Journal of Educational Psychology*, 95, 667-686.
- Pintrich, P.R. (2003). A conceptual framework for assessing motivation and self-regulated learning in college students. *Educational Psychology Review*, 16, 385-487.
- Sánchez, J. (2021). *Cómo hacer el mejor TFG/TFM. Consejos para que tu trabajo de fin de grado o máster resulte exitoso*. Atelier

LA HISTORIA DEL TRABAJO A TRAVÉS DE LA VISIÓN DE LOS ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS: AUSENCIAS, DESAFÍOS Y REALIDADES

TAMARA GONZÁLEZ LÓPEZ
Universidade da Coruña

1. INTRODUCCIÓN

La construcción del conocimiento es un proceso delicado y fundamental que en ninguna etapa educativa debe cimentarse sobre ideas erróneas o mal comprendidas. En el ámbito universitario, los estudiantes traen consigo un bagaje de concepciones previas derivadas de su entorno cotidiano, de experiencias personales o de la incorrecta interpretación de información. De no abordar y corregir adecuadamente estas ideas, pueden representar un obstáculo al aprendizaje significativo y la comprensión de conceptos complejos (Martínez Carrión, 2001, pp. 301-302).

En un contexto en el que la información, tanto correcta como incorrecta, se halla al alcance de cualquier individuo en las redes, la proliferación de ideas erróneas o sesgadas se ha incrementado y, con ello, su asimilación por parte de la población. Al hallarse los estudiantes en una fase de desarrollo de su pensamiento crítico y de su cosmovisión conceptual son más propensos a asumir dicha información sin cuestionar su veracidad.

El presente estudio parte de la necesidad imperativa de analizar y comprender estas ideas preconcebidas y estereotipos sobre la evolución del mercado de trabajo y los avances laborales con el objetivo de mejorar la práctica docente y, por ende, la calidad de la educación impartida. La identificación y el abordaje de estas percepciones erróneas se presentan como un desafío crucial para adaptar las metodologías y los contenidos

para deconstruir estos mitos y ofrecer una visión más precisa y matizada de la historia del trabajo.

La experiencia docente ha puesto de manifiesto lo que múltiples investigaciones de diferentes campos han demostrado sobre la persistencia de ideas preconcebidas entre los estudiantes universitarios, las cuales son difíciles de erradicar por estar asociadas a ideas y experiencias personales y afectivas (Tovar Cuevas et al., 2007, p. 63). La modificación de los planes de estudio ha contribuido a reducir el tiempo de dedicación a ciertas parcelas de la evolución histórica del trabajo (Verdini Deus, 2001, pp. 33-34; Varela Vázquez, 2022, p. 148). En consecuencia, no solo se distorsiona y minimiza el conocimiento de la obtención y la lucha por los derechos laborales de los que los estudiantes disfrutarán al introducirse en el mercado de trabajo, sino que también tiene implicaciones significativas en cómo abordarán su realidad laboral.

2. OBJETIVOS

Esta investigación se propone examinar cuáles son los principales estereotipos e ideas preconcebidas que se mantienen entre los estudiantes en la etapa final de su formación universitaria. Se buscan ideas de dos naturalezas: tanto aquellas que responden a percepciones distorsionadas obtenidas a partir de información errónea, como aquellas ideas incompletas que se han formado a partir de datos sesgados o generalizadores.

El estudio se enfoca específicamente en el alumnado de las titulaciones pertenecientes a la rama de Economía y Empresas, un área donde la comprensión precisa del contexto histórico y social del trabajo resulta particularmente relevante. En consecuencia, se estudian las ideas preconcebidas que hayan podido incorporar a lo largo de su vida personal, como aquellas que han persistido tras el grueso de su formación académica.

El objetivo es conocer el nivel de conocimiento previo del alumnado a fin de, con dicha información, orientar la planificación docente de los contenidos para enfocarla en tratar de erradicar o mejorar el conocimiento sobre los principales puntos de la evolución histórica del mercado de trabajo. Ello permitirá que los estudiantes alcancen una

comprensión más profunda, matizada y crítica del contexto histórico y social en el que se desarrollarán sus carreras profesionales.

3. METODOLOGÍA

La metodología empleada ha combinado un enfoque cuantitativo y cualitativo. La primera nos permite analizar el número de respuestas en las que hay presencia o ausencia de ideas erróneas. Sin embargo, es la segunda la que resulta más significativa y proporciona más detalles, ya que hemos examinado detalladamente los términos y descripciones utilizados en las respuestas de los estudiantes.

La herramienta principal de recopilación de datos es un cuestionario que ha sido distribuido de manera presencial durante primera sesión de clase de la materia. No se ha optado por un cuestionario anónimo con el objetivo de poder realizar comparaciones con la evolución de los estudiantes a lo largo del curso y con las respuestas del examen final.

El cuestionario consta de ocho preguntas. De las ocho preguntas, seis son de tipo abierto, lo que otorga total libertad a los estudiantes para responder. Otra de las preguntas es de tipo abierta orientada, en tanto se les facilitan a los estudiantes varios ejemplos de a que se puede referir la pregunta, aunque dejando igualmente abierta la posibilidad de responder algo diferente. Finalmente, la octava pregunta es de tipo ordinal, en la que se le solicita a los estudiantes que ordenen a los cinco actores sociales proporcionados.

Cabe resaltar que los estudiantes obtienen una cierta orientación de la extensión que pueden abarcar a partir de la estructura del cuestionario, ya que se presentan las preguntas con espacios en blanco a continuación para sus respuestas, en lugar de agrupar todas las preguntas al inicio, lo que ayuda a guiar la extensión de las respuestas.

El cuestionario previo está enfocado en cinco bloques temáticos que abordan diferentes aspectos de la evolución del mercado de trabajo desde el siglo XVIII hasta la actualidad. A saber:

- Definición y temporalidad del mercado de trabajo
- Participantes en el mercado de trabajo

- Actores en la consecución de derechos laborales
- Trabajo femenino
- Trabajo infantil

Estos cinco bloques abordan los puntos clave que los estudiantes a menudo tienden a ignorar o a pasar por alto, frente a otros contenidos y conceptos sobre el mercado de trabajo que han manejado durante varios años como las tasas de paro, la tasa de actividad o las políticas de empleo. Al enfocarnos en estos aspectos críticos, buscamos asegurar una comprensión más integral y de largo plazo de los temas tratados.

Los estudiantes que han completado el cuestionario cursan la materia de *Mercado de Trabajo en Perspectiva Histórica* del Grado en Ciencias Empresariales en la Universidade da Coruña. Se trata de una materia optativa que se oferta en el cuarto año de la titulación. Cabe mencionar que tanto este grado como el resto de titulaciones del ámbito de la Economía y la Empresa tienden a incluir una única asignatura que aborda la evolución histórica de la economía en el largo plazo. Estas se imparten en el primer cuatrimestre del primer curso y tiene carácter de formación básica, por lo que es cursada obligatoriamente para finalizar la carrera. Se centran en los aspectos principales de la evolución económica global, con un énfasis ocasional en el ámbito nacional. En consecuencia, las posibilidades de abordar el mercado de trabajo, los cambios en materia laboral o la lucha por los derechos laborales son mínimas y reducidas a prácticas puntuales en la que el desempleo fuese un fenómeno relevante para el devenir económico. Si bien la mayoría de los planes de estudio originales ofrecían asignaturas optativas con las que poder abordar y complementar esta formación, se ha tendido a prescindir de ellas, bien sea por la baja demanda del alumnado, bien sea por reducciones de corte administrativo y del personal docente.

La consecuencia de este desconocimiento trasciende el ámbito meramente académico, ya que en un contexto caracterizado por el avance de medidas neoliberales y la erosión de los derechos laborales, cuya conquista ha sido históricamente muy costosa, los estudiantes ingresarán en el mundo laboral y en la ciudadanía activa sin tomar real conciencia de la lucha y el esfuerzo necesarios para llegar al estado actual. Los

estudiantes pertenecen a una generación que pueden subestimar la importancia y la vulnerabilidad de los derechos porque han crecido en un entorno donde estos parecen consolidados. Ahora bien, la actualidad económica apunta a lo contrario, enfatizándose la necesidad de fomentar una conciencia crítica entre los estudiantes, para lo cual es necesaria la comprensión de la evolución histórica de estos derechos.

En el caso de la titulación de Ciencias Empresariales todavía es más grave, dado que la asignatura sobre la evolución histórica de la economía, *Historia de la Empresa*, también tiene entre sus contenidos los cambios internos en las empresas desde el Antiguo Régimen hasta la actualidad. Esta amplia cobertura implica que solo se dedique una insignificante cantidad de tiempo a otros aspectos relacionados con la evolución histórica de la economía como el mercado de trabajo. Este enfoque intensivo en la Historia de la Empresa, aunque esencial para una comprensión integral de la actividad empresarial, limita la profundidad con la que se pueden tratar otros temas económicos históricos.

En el último año de la carrera, los estudiantes pueden escoger como optativa una materia de contenido histórico como es *Mercado de Trabajo en Perspectiva Histórica*. Sin embargo, esto representa un primer sesgo para nuestro estudio, puesto que la tendencia ha sido que solo aquellos estudiantes con un resultado medio-alto en la asignatura obligatoria y con un cierto interés en el ámbito histórico opten por escogerla. Por el contrario, aquellos que ya tuvieron dificultades en el primer curso rara vez eligen esta optativa, de tal forma que su conocimiento de la evolución económica y del trabajo en el largo plazo tiende a ser reducida y escasamente concreta.

El cuestionario se distribuyó en la primera clase durante los dos últimos cursos, tras una breve presentación del temario y de los criterios de evaluación. El número de estudiantes ha fluctuado durante los últimos diez años entre cinco, mínimo alcanzado en el curso 2019/2020, y dieciséis estudiantes en el curso académico 2018/2019. La media en dicho período se ha situado en 10,2 alumnos; aunque, en los dos cursos en los que se han recogido datos, la media ascendió ligeramente a los once.

Cabe resaltar que, aunque no establece una diferencia significativa, fueron más los estudiantes masculinos –doce alumnos– que los estudiantes femeninos –diez alumnas–. Es posible que esto implique un segundo sesgo, en tanto se puede hipotetizar un mejor conocimiento o mayor interés de las alumnas por aspectos como el trabajo femenino frente a sus homólogos masculinos.

El cuestionario se cubre de forma presencial, informando a los estudiantes que no tiene carácter evaluativo, sino que su propósito es determinar su nivel inicial de conocimiento respecto a los contenidos que se abordarán en la asignatura. No se establece un límite de tiempo específico para completar el cuestionario, aunque se les proporciona aproximadamente una hora para hacerlo, tras lo cual pueden retirarse. Es importante destacar que no se les instruye para que respondan las preguntas de manera secuencial, y no se ofrecen instrucciones adicionales, salvo aquellas que los propios estudiantes puedan requerir para aclarar dudas. Esta flexibilidad permite a los estudiantes abordar el cuestionario de manera autónoma y a su propio ritmo, pero tiene como consecuencia indirecta que no se detengan a pensar de forma adecuada o dejen preguntas en blanco para poder marcharse antes de tiempo.

4. RESULTADOS

Los cuestionarios obtuvieron una alta tasa de respuesta, ya que todos los estudiantes presentes contestaron. Sí cabe matizar que dos participantes omitieron responder a una misma pregunta, específicamente aquella que versaba sobre la temporalidad del mercado de trabajo.

El primer bloque de preguntas versaba sobre la definición y la temporalidad del mercado de trabajo. En general, se constata que los estudiantes comprenden a qué ámbito económico se refiere y reconocen quiénes participan en la actualidad en él. Sin embargo, frente a lo que cabría esperar en estudiantes del último curso, se observan dificultades en todas las respuestas para aportar una definición concreta, precisa y técnicamente rigurosa. La tendencia fue definir el mercado laboral a partir de las ofertas de trabajo existentes; valga como ejemplo algunas de las definiciones aportadas: “el mercado laboral engloba el conjunto de

ofertas de las empresas a las personas” o “son los trabajos que se ofertan a nivel país o a nivel internacional”. Solo una minoría de estudiantes aludió en su definición a un mercado de intercambio de fuerza de trabajo y remuneración.

Si su definición era complicada, la identificación de los factores históricos que han configurado el mercado de trabajo resultó ser un desafío mayor. Las respuestas del alumnado tendieron a ser abstractas y poco específicas, como ejemplifican las siguientes: “los factores económicos y sociales”, “factores políticos, económicos, culturales, etc.” o “demográficos, económicos y legislativos”. Incluso, un estudiante sugirió una evolución “de forma natural” como “mecanismo para cubrir las necesidades mencionadas de manera eficiente”. Algunas respuestas se enfocaron en las características de la oferta de fuerza de trabajo para explicar su evolución, mencionando “el mayor nivel de estudios de la población, la importancia de la mujer, la tecnología y muchos otros factores” o, desde una posición más individualista, “la base que tiene cada persona a la hora de realizar cierto trabajo, así como sus conocimientos”. Fueron escasos los estudiantes que apuntaron a elementos más concretos como “las huelgas de los trabajadores y los sindicatos laborales” o los “acontecimientos históricos revolucionarios que permitieron avances y mejoras”.

Esta dificultad para identificar factores evolutivos no es del todo sorprendente, considerando que una parte significativa de los estudiantes desconoce el momento histórico en el que situar el origen del mercado de trabajo. Solo cuatro participantes señalaron la industrialización como el punto de partida para hablar propiamente de un mercado laboral; uno de ellos incluso destacó la variabilidad en la periodización de la industrialización entre países y sus consecuentes implicaciones en la institucionalización del mercado de trabajo. En contraste, la mayoría ubicó su origen en épocas más recientes, predominando no el siglo XIX como inicio de la expansión del trabajo asalariado, sino ya el siglo XX; más aún, varios estudiantes lo situaron en el período posterior a la Segunda Guerra Mundial, lo que implicaría que el mercado de trabajo tendría una antigüedad inferior a ochenta años. Si bien este desconocimiento resulta llamativo, es coherente con las respuestas a las preguntas

anteriores y refleja el limitado contenido sobre historia del trabajo al que han sido expuestos a lo largo de su formación académica. En cierto modo, esta temporalidad posee cierta lógica para los estudiantes, ya que los contenidos del primer curso sitúan el período posterior a la Segunda Guerra Mundial como la *Edad Dorada del Capitalismo*, en la que se produce un incremento de las empresas en número y tamaño y, en consecuencia, de los puestos de trabajo. De igual modo, se sitúa en ese lapso la consolidación y expansión del Estado de Bienestar, que favorece la redistribución de la riqueza a partir de las continuas mejoras de la productividad, los salarios y el empleo. Sin olvidar que se alcanzan cifras que rozan el pleno empleo.

En el polo opuesto, un par de estudiantes tomaron el significado literal de mercado de trabajo como intercambio de fuerza de trabajo y remuneración. En consecuencia, llevaron la aparición del mercado de trabajo a un período muy anterior: “con el comienzo del Imperio Romano” o, más anterior todavía, “desde que se inició la civilización y empezamos a asentarnos en poblados”.

El segundo bloque abordaba los participantes en el mercado de trabajo, para lo que se optó por una pregunta abierta, aunque tendenciosa. Específicamente, la intención de esta pregunta era saber si los estudiantes comprendían que, para entrar en la definición de mercado de trabajo, la actividad productiva realizada debía ser con libertad por parte de quien la realizaba y remunerada. De tal forma que se excluyen trabajos domésticos o de voluntariado en la actualidad, pero también una proporción significativa de los trabajadores del pasado, tales como personas esclavizadas, individuos sometidos a regímenes de servidumbre o población dedicadas a la producción de subsistencia. Para orientar su reflexión sobre posiciones laborales del pasado, los verbos en la pregunta fueron incluidos en presente y pasado: “es o fue”.

La mayoría de los estudiantes sostuvo que toda actividad productiva entraba dentro del mercado de trabajo si existía una remuneración o un beneficio económico por ello. Entre las respuestas representativas de esta postura, se pueden citar:

Sí, ya que una actividad productiva significa realizar un trabajo a cambio de un salario por lo tanto eso entra dentro de lo que se conoce como mercado laboral.

O

Si esa actividad lleva un beneficio económico y compite con otras actividades productivas actuales, podemos decir que es partícipe del mercado laboral.

Otros fueron más austeros en sus respuestas: “Sí.”; “Si influye en la economía, sí”. Solo una minoría rechaza que toda persona que realice una actividad productiva aduciendo ejemplos que escaparían a ello. Un estudiante apunta a los autónomos, otro a las actividades de autoconsumo y una tercera estudiante ejemplifica su negativa con las amas de casa y los voluntarios.

En el tercer bloque, enfocado en los actores involucrados en la obtención de derechos laborales, se pidió a los estudiantes que clasificaran en grado de importancia a cinco grupos: empresas, trabajadores, estado, sindicatos o asociaciones obreras y sociedad. Las clasificaciones propuestas fueron variadas, aunque se observó una tendencia general a posicionar a los trabajadores como primeros o segundos actores en la consecución de los derechos laborales, lo cual sugiere un reconocimiento de que estos derechos se obtuvieron gracias a la lucha de los propios trabajadores. En las posiciones menos relevantes, el 64,8% de los estudiantes ubicó al estado y a las empresas. El 11,8% situó al estado entre los últimos, pero no acompañado de las empresas, sino de los sindicatos. Otro 11,8% excluyó al estado de las últimas posiciones para situar a las empresas y a la sociedad. Se registraron respuestas minoritarias que sitúan a los trabajadores y a la sociedad, y a los trabajadores y los sindicatos como actores sociales con menor importancia en la consecución de derechos laborales. Aunque estas respuestas fueron minoritarias, resulta preocupante la visión de estos estudiantes de los trabajadores como meros agentes pasivos de su devenir laboral, ignorando las huelgas y otras formas de movilización realizadas a lo largo de la historia por los propios trabajadores.

Este bloque se complementa con una pregunta sobre los aspectos laborales que previamente fueron considerados por los actores antes

referidos. Esta pregunta, si bien de carácter abierto, fue guiada mediante la aportación de ejemplos que proporcionaran una orientación básica para las respuestas de los estudiantes. Los ejemplos proporcionados fueron: trabajo infantil, jornada laboral, edades de trabajo, seguridad en el trabajo, huelgas y conflictividad y, por último, pensiones de jubilación. Aunque se incluyeron puntos suspensivos para indicar a los estudiantes la existencia de opciones adicionales, ninguno de ellos sugirió alternativas más allá de los ejemplos proporcionados. Con excepción de dos respuestas, la mayoría (76,5%) indicó que el primer aspecto laboral al que se prestó atención fue al trabajo infantil para tratar de erradicarlo. Si bien con menor consenso, el siguiente aspecto que tendió a ser identificado como prioritario fue el control de la edad laboral. Aunque no todos los participantes jerarquizaron los ejemplos proporcionados, se obtuvieron suficientes respuestas para identificar los aspectos que los alumnos consideraron que se tardó más en legislar o tratar de controlar, observándose una equiparación entre el ámbito de la seguridad en el trabajo y las pensiones y otros seguros laborales.

El cuarto bloque se centra en el trabajo femenino abordando la temporalidad de este. El propósito principal era verificar si existía entre los estudiantes el mito de una inserción laboral de la mujer tardía la concepción errónea de una incorporación tardía de la mujer al ámbito laboral, obviando toda su aportación económica en las economías de subsistencia y en las primeras fases de la Revolución Industrial. Se les solicitó que identificaran la época o período en que situaban la entrada de la mujer al mercado de trabajo. Considerando que la pregunta se enfocaba en el mercado de trabajo y no en el trabajo asalariado en general, la respuesta esperada según la propia definición de mercado de trabajo era la Primera Revolución Industrial. No obstante, únicamente tres estudiantes proporcionaron este marco temporal como respuesta, predominando las respuestas que situaban la entrada en el siglo XX y, más concretamente, tras las guerras mundiales. Ciertos estudiantes postergaron aún más la incorporación de la mujer al mercado de trabajo al situarla en la década de 1970 o a finales del siglo XX. Es relevante destacar que, con excepción del estudiante que se refirió a la

“Revolución pre-industrial”, nadie emplazó la participación en el mercado laboral antes de la Primera Revolución Industrial.

El quinto y último bloque versaba sobre las causas del trabajo infantil, con el objetivo de hacer que los estudiantes analizaran los diversos factores de esta problemática en el pasado e, incluso, en el presente. La pregunta se planteó en plural, “causas”, a fin de evitar que diesen respuestas breves y fomentar la enumeración de más de una. Este enfoque resultó efectivo, ya que solo un estudiante aportó un único motivo del trabajo infantil.

La tendencia predominante consistió en identificar la pobreza de las familias como causa estructural de que los miembros más jóvenes de la familia se vieran obligados a trabajar. Un número significativo de respuestas también señaló otros dos motivos: por un lado, los bajos salarios que recibían los niños o el reducido coste que representaban para las empresas; por otro lado, se propuso como factor causal la escasez de mano de obra adulta en un contexto de elevada demanda. Un grupo considerable de estudiantes también vinculó el trabajo infantil con la escolarización, ya fuese apuntando a la inexistencia de obligación de asistir a las escuelas tanto por motivos de ausencia legislativa como de ausencia de red escolar adecuada para ello, ya fuese asociando las dificultades de formarse académicamente con una entrada más precoz al mercado de trabajo.

Entre las causas mencionadas con menor frecuencia, aunque no por ello anecdóticas por ser varios quienes respondieron en la misma línea, se identificó la versatilidad física de los niños que los hacía particularmente aptos para ciertas labores en las fábricas. Véase, por ejemplo, las siguientes respuestas: “a factores de trabajo debido a que eran más pequeños en tamaño y podían realizar trabajos que una persona adulta no podía” o “el tamaño de los niños, por ejemplo, para trabajos en las minas”.

5. DISCUSIÓN

El análisis de los resultados obtenidos revela una alta tasa de participación por parte del alumnado, así como un nivel al menos básico de conocimiento en todos los aspectos evaluados a través del cuestionario.

De los cinco bloques abordados, los estudiantes demuestran un mayor dominio y comprensión en lo concerniente al trabajo infantil. No obstante, se ha considerado pertinente ampliar el contenido relacionado con la participación laboral infantil, con el objetivo de profundizar en la complejidad de los factores causales, incluyendo variables demográficas.

En contraste, se han detectado graves omisiones u errores significativos en la comprensión de los participantes en el mercado laboral y en la contextualización histórica del trabajo femenino. En el primer aspecto, se detecta una notable ausencia de reflexión crítica sobre las formas de trabajo forzado históricas, algunas de las cuales persisten en la actualidad. Esta observación ha fundamentado el diseño de estrategias didácticas específicas, orientadas a abordar las condiciones laborales de la población esclavizada en el pasado, así como de otros grupos que experimentaron situaciones de semiesclavitud laboral en épocas posteriores a su abolición formal (Pérez, 2007). La incorporación de estos contenidos facilita un enfoque pedagógico transversal, promoviendo el desarrollo de competencias asociadas a la ciudadanía activa y el pensamiento crítico. Además, fomenta la capacidad de análisis comparativo diacrónico, permitiendo a los estudiantes identificar cómo ciertos factores económicos han experimentado una reubicación geográfica en lugar de una erradicación completa.

En cuanto al análisis de las respuestas relativas al período de incorporación laboral de las mujeres, revela la prevalencia y asimilación de los discursos tradicionales asociados al modelo de mujer burguesa. Esta percepción genera una confusión para los estudiantes entre la participación efectiva en el mercado laboral y la participación mayoritaria, conduciendo a una simplificación histórica. La imprecisión temporal de la inserción laboral de la mujer encaja con el escaso peso que se dedica a la perspectiva de género en los temarios de Historia Económica (Pruneda, 2024, p. 138). Esto tiene como consecuencia la asimilación del paradigma dicotómico del hombre como sustentador principal y la mujer como cuidadora primaria. Si bien es innegable que el período posterior a la Segunda Guerra Mundial, caracterizado por una alta demanda de mano de obra y mejoras en el acceso a la educación, propició un incremento significativo en la tasa de actividad femenina, superando el

50%, es fundamental contextualizar este fenómeno. Los estudiantes ignoran los pormenores de esta generalización como que entre las solteras y las viudas ya se alcanzaban esas cifras con anterioridad y que la tasa de actividad, aunque sujeta a una intensa segregación horizontal, nunca fue nula entre las mujeres (Campos Luque, 2014; García Gil, 2024). Esta percepción simplificada tiende a oscurecer la contribución económica de las mujeres en las explotaciones familiares, especialmente relevante considerando la significativa proporción de población activa en el sector primario en Europa durante los siglos XIX y XX. La identificación de estas concepciones previas ha fundamentado el diseño de estrategias didácticas específicas para abordar en el aula la contribución económica femenina en las economías del Antiguo Régimen y su transición hacia los entornos fabriles de la primera industrialización (Rey Castelao, 2021). Asimismo, se han implementado actividades formativas orientadas a desarrollar el pensamiento crítico de los estudiantes y las claves para comprender el origen de sus creencias como las dificultades metodológicas en el estudio del trabajo femenino en el pasado y su infrarrepresentación en los registros fiscales históricos.

Si bien el análisis de las respuestas sobre la jerarquización de los agentes sociales a la hora de favorecer la adquisición de derechos laborales reveló la tendencia a situar a los trabajadores en posiciones prominentes, se consideró necesario reforzar y contextualizar esta percepción. Se implementó un enfoque pedagógico centrado en la evolución histórica del marco legal de las acciones colectivas laborales, abarcando desde su tipificación como delitos de sedición hasta su posterior legalización y regulación que ha permitido abordar las dificultades a las que se enfrentaron los trabajadores para luchar por sus derechos. Se diseñaron actividades formativas centradas en eventos históricos significativos como huelgas concretas que modificaron la evolución del marco laboral en España, destacando entre ellas la huelga de La Canadiense de 1919. Nuevamente, el enfoque pedagógico adoptado no se limitó al análisis histórico, sino que incorporó una perspectiva comparativa entre el pasado y el presente, fomentando en los estudiantes la capacidad de análisis diacrónico de los procesos de protestas sociolaborales. Se abordó la paradoja actual donde, a pesar de la legalización y regulación de los

mecanismos de acción colectiva, los trabajadores enfrentan nuevos desafíos derivados de estrategias empresariales como la deslocalización internacional y la subcontratación. Estrategias que representan obstáculos significativos para la formación de una identidad colectiva y la defensa efectiva de los derechos laborales (Iglesias, 2018).

6. CONCLUSIONES

En términos generales, los estudiantes que respondieron al cuestionario no evidencian errores graves o numerosos. No obstante, se advierte una falta de precisión en la comprensión y contextualización temporal de los conceptos clave.

Si bien la muestra no es extensa, proporciona indicadores suficientes para identificar las lagunas conceptuales y los errores persistentes que los estudiantes de la rama de Economía y Empresa arrastran a lo largo de su trayectoria académica. Esta información resulta valiosa para el diseño de estrategias didácticas y la planificación curricular, permitiendo desarrollar actividades formativas que promuevan un aprendizaje significativo y contextualizado. A fin de mejorar el proceso de aprendizaje y que puedan ser adaptadas a los distintos niveles y materias de contenido histórico que cursan estos estudiantes.

El instrumento de evaluación, si bien ha demostrado su utilidad, es susceptible de mejoras para su aplicación en años subsiguientes, con el objetivo de obtener una muestra longitudinal. Entre las posibles modificaciones, se destaca la necesidad de emplear términos más específicos en algunas preguntas para reducir la dispersión en las respuestas. El cuestionario ha cumplido su función como herramienta de diagnóstico, permitiendo alcanzar el objetivo inicial que era identificar las percepciones erróneas de los estudiantes sobre la evolución del mercado laboral y los avances en derechos laborales. A partir de dicha identificación, se ha podido adaptar las metodologías empleadas en las clases y reforzar los contenidos críticos.

Además, se debe recalcar la doble función del cuestionario, ya que permite tanto la identificación inicial de áreas de oportunidad como servir de instrumento para un proceso de evaluación continua. Al usarlo como un punto

de referencia inicial, facilita la observación del progreso de los estudiantes a lo largo del curso, complementándose con otras herramientas como el examen final de la asignatura. De tal forma que, a través del seguimiento y de la reflexión guiada, los estudiantes sean capaces de adquirir competencias transversales como el pensamiento crítico y lo apliquen a la comprensión de procesos socioeconómicos complejos a lo largo de la historia.

7. APOYOS

Trabajo realizado en el marco del Proyecto de Investigación «Redes sociales y economías familiares en los espacios rurales (ss. XVII-XIX)», Proyecto PID2023-152407NA-I00 financiado por MCIN/AEI.

8. REFERENCIAS

- Campos Luque, C. (2014). La tasa de actividad femenina a mediados del siglo XIX en Andalucía: El caso de Antequera. *Investigaciones de Historia Económica*, 10, 191-201.
- García Gil, E. (2024). El trabajo de las mujeres en el Catastro de Ensenada: Fiscalidad y especialización productiva en el sur peninsular. En S. Olivero Guidobono (coord.), *Materiales, técnicas, estrategias y resultados. Planteamientos humanos ante los retos socio-culturales* (pp. 142-162). Dykinson.
- Iglesias, E. S. (2018). De la soledad del trabajador globalizado a la recomposición del obrero colectivo. Acción colectiva, territorio y conflicto laboral en las huelgas de Coca Cola Fuenlabrada y los técnicos de Movistar en Madrid. *Sociología del Trabajo*, 92, Article 92.
- Martínez Carrión, J. M. (2001). Las prácticas de Historia Económica de España: Un enfoque desde la experiencia. En L. Garrido González (Ed.), *Historia Económica y experiencia didáctica: Un encuentro en Jaén* (pp. 297-314). Instituto de Estudios Giennenses.
- Pérez, J. M. (2007). *Pro mundi beneficio: Los trabajadores gallegos en la construcción del Canal del Panamá, 1904-1914*. Fundación Pedro Barrié de la Maza.
- Pruneda, G. (2024). El cine como herramienta para facilitar el aprendizaje e incorporar la perspectiva de género en la docencia de historia económica y social. En L. Villalustre Martínez & M. Fernández Cueli (Eds.), *Una mirada hacia la Universidad del futuro* (pp. 137-144). Servicio de Publicaciones de la Universidad de Oviedo.

- Rey Castelao, O. (2021). *El vuelo corto. Mujeres y migraciones en la Edad Moderna*. Universidade de Santiago de Compostela.
- Tovar Cuevas, J. R., Castillo Sánchez, H., & Marín Gaviria, M. del P. (2007). Preconcepciones de estudiantes de la Pontificia Universidad Javeriana Cali sobre el curso de estadística. *Pensamiento psicológico*, 3(9), 61-78.
- Varela Vázquez, P. (2022). Experiencias de inclusión de la perspectiva de género en la docencia de una materia universitaria de historia económica mundial. En L. Caruana de las Cagigas & C. Larrinaga Rodríguez (Eds.), *Superando el covid-19 en las aulas de historia económica* (pp. 147-163). Editorial Universidad de Granada.
- Verdini Deus, D. (2001). La enseñanza de la historia económica en la Unversidad de A Coruña: Una propuesta didáctica. En L. Garrido González (Ed.), *Historia Económica y experiencia didáctica: Un encuentro en Jaén* (pp. 315-338). Instituto de Estudios Giennenses.

EL PROYECTO “ESTRATEGIA USAL30: CULTURA Y PATRIMONIO”, DE TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO

MATILDE MARÍA OLARTE MARTÍNEZ
Universidad de Salamanca

EDUARDO AZOFRA AGUSTÍN
Universidad de Salamanca

1. INTRODUCCIÓN

1.1. LOS GRUPOS DE TRANSFERENCIA DEL CONOCIMIENTO

El nuevo reglamento para la constitución y funcionamiento de los Grupos de Transferencia del Conocimiento (GTC) de la Universidad de Salamanca, aprobado en el Consejo de Gobierno de 31/10/2024, reafirma la Ley 14/2011, de 1 de junio, de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, donde se señala que las universidades tienen encomendadas tres funciones fundamentales que deben desarrollar con igual énfasis: docencia, investigación y transferencia de conocimiento. En esta misma línea, la Estrategia Española de Ciencia, Tecnología e Innovación 2021-2027 en vigor incluye la transferencia de conocimiento como un eje prioritario, orientado a promover la existencia de canales eficaces de transferencia, cooperación y compartición de conocimiento entre los sectores públicos y privados. La reciente Ley Orgánica 2/2023, de 22 de marzo, del Sistema Universitario (LOSU), siguiendo estas mismas directrices, establece un marco normativo que regula las actividades de difusión, valorización y transferencia de conocimiento en las universidades; enfatiza el compromiso de las instituciones educativas de poner su conocimiento al servicio de la cultura, de la calidad de vida y del desarrollo económico; y, finalmente subraya la necesidad de integrar la

transferencia de conocimiento como una función esencial, alineada con las metas de mejora social y económica.

Esta Universidad, gracias a la reciente creación de los Grupos de Transferencia del Conocimiento (GTC), con su carácter funcional y específico para resolver relaciones de transferencia, intercambio y divulgación del conocimiento específicas, desarrolla la normativa vigente de la cultura de la innovación, tanto la destinada al cambio tecnológico y económico a través de spin-off, startups, doctorados industriales, etc., como la enfocada a la transformación social a través de los procesos de innovación social.

El proyecto que ahora presentamos comparte la filosofía de que la transferencia del conocimiento en las universidades es un valor transversal conectado con aspectos sociales, económicos y culturales; y que la transmisión de experiencia, aprendizaje y habilidades entre la comunidad académica y la no académica, genera proyectos transversales y resultados enriquecedores y útiles para la sociedad en su conjunto. Por eso, es un ejemplo de aplicación práctica del conocimiento y la tecnología generada en la Universidad de Salamanca hacia el mercado y la sociedad, buscando establecer colaboraciones con empresas y organizaciones públicas y privadas, con los objetivos de desarrollar, implementar o explotar avances humanistas y científicos, promocionar y divulgar la cultura científica y fomentar las vocaciones científicas e investigadoras, enfocándose en lograr un impacto tangible en el desarrollo económico, cultural y/o social.

1.2. ESTRATEGIA USAL 30

Los Campus Estratégicos donde se enmarca este proyecto general son cinco: Artes y Humanidades; Biomedicina y Ciencias de la Salud; Ciencias e Ingenierías; Derecho y Economía; y Educación y Ciencias Sociales. Aquí se implican ocho Áreas Estratégicas: las Personas, lo primero; los Estudios, lo esencial; la Investigación, lo imprescindible; la Transferencia, lo inmediato; lo fundamental, la Cultura y el Patrimonio; las Relaciones, la Cooperación y el Compromiso Social, que son lo básico; las Finanzas, lo necesario; y, finalmente, la Sostenibilidad, lo trascendental.

El proyecto “Estrategia USAL30: Cultura y Patrimonio”, que se incluye en el Área Estratégica de lo fundamental, parte de la premisa de que el patrimonio histórico artístico de la Universidad de Salamanca es conocido y altamente valorado a nivel nacional e internacional, a pesar de que carece de un inventario actualizado y de un plan de musealización que garantice su correcta conservación, difusión y puesta en valor. A su vez, forma parte de un proyecto más ambicioso de gestión de bienes del Patrimonio Cultural de Castilla y León para los años 2024 y 2025 de la Consejería de Cultura y Deporte de la Junta de Castilla y León²⁷. Combina los tres pilares del plan estratégico que ofrecen las subvenciones destinadas a la financiación de proyectos: en primer lugar, la investigación en Patrimonio Cultural inédito; en segundo lugar, la conservación de parte de dicho patrimonio, gracias a la transcripción del repertorio y a su estudio para su interpretación; y, finalmente, una estrategia de generar economía para que este proyecto dinamice en su entorno.

Además, esta universidad dispone de unas infraestructuras culturales de gran valor patrimonial que, hasta el momento, han dado respuesta a la demanda de la comunidad universitaria y cuyas actividades han alcanzado un gran reconocimiento y prestigio a nivel nacional e internacional. Sin embargo, dichas infraestructuras, en el momento actual, requieren de la urgente puesta en marcha de un plan de seguridad, conservación, mantenimiento, accesibilidad y vigilancia para adaptarse a la normativa vigente.

Los indicadores culturales de la Agenda 2030 en los que nos basamos son: informes anuales y análisis estadísticos; publicaciones del ámbito patrimonial; presencia en los medios de comunicación y RRSS; análisis periódico de los hábitos de consumo cultural de la comunidad universitaria; analizar y cuantificar el impacto de la programación de la Usal en el contexto cultural de la ciudad; estudiar el grado de conocimiento y valoración del patrimonio cultural universitario por los ciudadanos; analizar el impacto económico del patrimonio histórico artístico de la Usal en el turismo nacional e internacional.

²⁷ <https://bit.ly/3NMVTWv>

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL

El objetivo general de este proyecto es promover la cultura científica a través de la recuperación y difusión del patrimonio artístico de la Universidad de Salamanca.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Impulsar a esta universidad como referente cultural a nivel nacional e internacional
- Poner de relieve su legado científico- cultural a través de acciones concretas
- Impulsar la conservación de su Patrimonio Cultural con un plan específico de restauración de bienes artísticos
- Difundir y dinamizar el Patrimonio material e inmaterial de la Universidad y transferir su conocimiento a través de las actividades de los Grupos de Transferencia de Conocimiento implicados en este proyecto

3. METODOLOGÍA

Se ha hecho un análisis estratégico previo, interno y externo, siguiendo las directrices de la matriz DAFO, para establecer una correcta planificación de las estrategias a tomar para que este proyecto de transferencia de conocimiento sea viable.

3.1. ANÁLISIS INTERNO

En cuanto al análisis interno, las fortalezas y debilidades pueden ser, respectivamente, las siguientes:

Fortalezas:

- Interés de los Grupos de Transferencia de Conocimiento (GTC) de la Universidad de Salamanca especializados en

transferencia transversal cultural y humanística para desarrollar actividades con especial valor artístico y social

- Interés de dichos Grupos GTC por hacer transversalmente una transferencia de conocimiento en forma de divulgación científica
- Participación de estos GTC en contratos amparados por el artículo 60 de la Ley Orgánica del Sistema Universitario (LOSU) o asimilados, que regulan la colaboración entre la Universidad y el sector empresarial en materias de patrimonio cultural
- Participación de estos GTC en eventos de divulgación científica contrastados y consolidados tales como la Semana de la Ciencia, la Noche Europea de los Investigadores y el Día Internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia en temas de patrimonio artístico

Debilidades:

- Poco interés de estos GTC en conseguir contratos que regulan la transferencia de tecnología aplicada al patrimonio artístico mediante patentes, licencias y cesión de derechos, explotación de propiedades intelectuales a terceros, etc.
- Porcentaje pequeño de Grupos Transferencia de Conocimiento, con respecto al número total de ellos, que se encarguen de la difusión de conocimiento en Patrimonio Artístico de la Universidad de Salamanca

3.2. ANÁLISIS EXTERNO

En cuanto al análisis externo, las oportunidades y amenazas que se pueden presentar se resumen en:

Oportunidades:

- Contribución a la identidad cultural del patrimonio material e inmaterial de la Universidad de Salamanca

- Incremento del turismo local, nacional e internacional en Salamanca, después del COVID 19, como afirman los estudios de mercado.

Amenazas:

- -Falta de apoyo económico por parte de las instituciones públicas implicadas en este proyecto para conseguir la dinamización económica que se busca

4. RESULTADOS

Las propuestas de Estrategia USAL30 en Cultura y Patrimonio se han planteado en torno a cuatro grandes preguntas: ¿Dónde estamos? ¿Qué queremos ser? ¿Cómo lo vamos a alcanzar? ¿Cómo conoceremos que lo hemos alcanzado? Estas premisas las desarrollamos brevemente.

4.1. DÓNDE ESTAMOS

La situación actual es que la Universidad de Salamanca posee un capital cultural envidiable, que no posee otra universidad española. Su patrimonio histórico artístico es conocido y altamente valorado a nivel nacional e internacional, a pesar de que carece de un inventario actualizado y de un plan de musealización que garantice su correcta conservación, difusión y puesta en valor.

Además, esta universidad cuenta con varios GIR especializados en patrimonio cultural, personal tanto investigador como PTGAS de reconocido prestigio, donde se han formado los nuevos GTC que forman parte de este proyecto.

Aunque para este proyecto se disponga de unas infraestructuras culturales de gran valor patrimonial en la universidad, se constata que, hasta el momento, han dado respuesta a la demanda de la comunidad universitaria y sus actividades han alcanzado un gran reconocimiento y prestigio a nivel nacional e internacional. Sin embargo, dichas infraestructuras, en el momento actual, requieren de la urgente puesta en marcha de un plan de seguridad, conservación, mantenimiento, accesibilidad y vigilancia para adaptarse a la normativa vigente.

4.2. QUÉ QUEREMOS SER

Con este proyecto buscamos ser un referente a nivel nacional e internacional en investigación, conservación, musealización y transferencia del patrimonio cultural.

Además, los GTC implicados en este proyecto quieren que su institución apueste por una programación cultural de producción propia, de excelencia, que ponga en valor las aportaciones de los creadores de la comunidad universitaria y que también dé a conocer propuestas culturales inéditas en nuestro país.

Con estas premisas, nuestra universidad apuesta culturalmente por la vanguardia, la experimentación y las nuevas tecnologías sin renunciar a la permanente puesta en valor de su legado histórico.

4.3. CÓMO LO VAMOS A ALCANZAR

Es imprescindible el compromiso institucional y el reconocimiento del potencial del capital cultural de la Universidad de la Salamanca, así como la dotación financiera adecuada para poder cumplir los KPOs propuestos: Impulsar a la Usal como referente cultural a nivel nacional e internacional; poner de relieve su legado científico- cultural; impulsar la conservación de su Patrimonio Cultural; difundir y dinamizar el Patrimonio material e inmaterial de la Universidad y transferir su conocimiento; dotar a la Usal de una programación cultural de excelencia que apueste por la vanguardia y la puesta en valor del legado histórico. Se requiere así mismo ampliar la dotación de recursos económicos, materiales y humanos y la configuración de equipos especializados destinados al cumplimiento de los objetivos propuestos

4.4. CÓMO CONOCEREMOS QUE LO HEMOS ALCANZADO

Los indicadores culturales de la Agenda 2030 en los que nos basamos son: informes anuales y análisis estadísticos; publicaciones del ámbito patrimonial; presencia en los medios de comunicación y RRSS; análisis periódico de los hábitos de consumo cultural de la comunidad universitaria; analizar y cuantificar el impacto de la programación de la Usal en el contexto cultural de la ciudad; estudiar el grado de conocimiento

y valoración del patrimonio cultural universitario por los ciudadanos; analizar el impacto económico del patrimonio histórico artístico de la Usal en el turismo nacional e internacional

5. DISCUSIÓN

Para este proyecto, nos hemos planteado una serie de preguntas y estrategias en torno a tres bloques: Investigación, transferencia, experimentación y creación; Conservación y puesta en valor del Patrimonio cultural; y Dinamización del Patrimonio cultural a nivel local, autonómico y nacional

5.1. INVESTIGACIÓN, TRANSFERENCIA, EXPERIMENTACIÓN Y CREACIÓN

Una primera pregunta es: ¿Cómo impulsamos la investigación en Patrimonio cultural? Aquí proponemos tres posibles respuestas para la discusión:

- Involucrando a los Grupos de Investigación Reconocidos (GIR) relacionados con el Patrimonio
- Dotándolos de una financiación basal y reduciendo la burocracia mediante la transformación digital y la asistencia técnica de especialistas
- Fomentando la creación de Unidades de Investigación Consolidadas no existente en este campo y, posteriormente, Institutos de Investigación que las acojan

La segunda cuestión a debatir es: ¿Cómo fomentar la transferencia de conocimiento entre docentes, estudiantes e investigadores? Las opciones que barajamos con las siguientes:

- Impulsando programas estables de prácticas profesionales de estudiantes de Grado, Máster y Doctorado, en museos y Centros de arte, archivos históricos, empresas de restauración y conservación, Conservatorios, galerías de arte, empresas de gestión cultural, centros de producción cultural, etc.

- Acordando con museos, centros de arte, de investigación y de producción cultural/musical/teatral, para que nuestros estudiantes puedan presentar y defender sus trabajos de investigación y creación
- Fomentando acuerdos con instituciones culturales, tanto públicas como privadas, a nivel nacional, autonómico y local para la inserción profesional de nuestros estudiantes
- Promoviendo el emprendimiento profesional en todas las áreas de las Artes, la Cultura y las Humanidades, de nuestros docentes, investigadores y estudiantes

5.2. CONSERVACIÓN Y PUESTA EN VALOR DEL PATRIMONIO CULTURAL

En este punto, nos planteamos, en primera instancia: ¿Cómo contribuimos al conocimiento del estado de conservación del Patrimonio cultural? Y proponemos estas acciones:

- Aumentando la oferta de másteres vinculados al estudio, análisis, investigación y puesta en valor del Patrimonio Cultural, como ya se está haciendo en los másteres ofertados: Evaluación y Gestión del Patrimonio Cultural, Estudios avanzados en Historia del Arte, Estudios avanzados e investigación en Historia y Música Hispana
- Fomentando la realización de tesis doctorales vinculadas a todos los campos de investigación del Patrimonio Cultural
- Impulsando la participación de nuestros investigadores en Congresos Nacionales y Simposios Internacionales relacionados con todos los campos del Patrimonio Cultural
- Actualizando el inventario de bienes artísticos muebles e inmuebles, involucrando a docentes, investigadores de los GIR de Patrimonio, y a los estudiantes de cuarto año de grado y máster que disfruten de beca de colaboración

- Impulsando la puesta en marcha de Unidades y Centros de Investigación dedicados al estudio y conservación del Patrimonio Cultural
- Mejorando la accesibilidad y eliminando las barreras físicas para las personas con discapacidad en los espacios museísticos y patrimoniales de la universidad
- Implementando las medidas de inclusión con todos los colectivos que muestren su interés por conocer el patrimonio universitario

Un segundo reto es: ¿Cómo promovemos la concienciación entre la comunidad universitaria y las instituciones locales y regionales, de la salvaguarda de este Patrimonio? Y cuatro son las posibles propuestas:

- Fomentando el patrocinio de Fundaciones Culturales, con y sin ánimo de lucro, Instituciones Públicas y empresas privadas para que inviertan parte de sus fondos en la conservación, restauración y defensa del Patrimonio
- Fomentando la creación y el coleccionismo
- Difundiendo la riqueza de nuestro Patrimonio Cultural en los medios de comunicación y de las redes sociales (RRSS)
- Organizando campañas para la difusión de las acciones en la defensa del Patrimonio articuladas desde la Universidad de Salamanca en todos los medios -de comunicación y RRSS

5.3. DINAMIZACIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL A NIVEL LOCAL, AUTÓNOMICO Y NACIONAL

La pregunta necesaria ante la creación, en mayo de este año, de un nuevo Vicerrectorado de Cultura y Patrimonio, donde la transferencia de conocimiento es un elemento esencial, es ésta: ¿Cómo se hacen eco la ciudad y las provincias de las acciones emprendidas en este nuevo vicerrectorado? Las respuestas, teniendo en cuenta el contexto, los agentes y los receptores de estas acciones donde se sitúa este nuevo plan estratégico, son:

- Promoviendo una programación cultural de calidad en materia de patrimonio histórico-artístico, artes plásticas y visuales, artes escénicas y musicales
- Haciendo uso de las infraestructuras y contenedores culturales de las cuatro ciudades asociadas a la Universidad de Salamanca (Salamanca, Ávila, Zamora y Béjar) para difundir el patrimonio histórico-artístico y la creación contemporánea desarrollada por nuestros investigadores, docentes y estudiantes
- Fomentando la transversalidad de programaciones culturales entre los centros asociados a la universidad
- Implementando mecanismos de evaluación de las actividades culturales, con el fin de identificar áreas de mejora y asegurar la alta calidad y relevancia de las mismas
- Organizando Congresos y Cursos orientados a la investigación y difusión a nivel local y regional

Finalmente, la discusión tiene que plantear la dinamización de este proyecto: ¿Va a haber una repercusión económica visible en los próximos seis años? Y siguiendo el análisis del contexto en el que nos encontramos, las tres propuestas son:

- Analizando la evolución del turismo nacional e internacional interesado en la oferta cultural de la ciudad de Salamanca en las dos últimas décadas, donde el patrimonio de nuestra Universidad es visita obligada, podemos afirmar que nuestra valoración y perspectivas de futuro en este sentido son muy positivas
- Teniendo en cuenta que la asistencia y participación de los ciudadanos a las actividades culturales (exposiciones, conciertos, artes escénicas, ciclos de conferencias y congresos) ofertadas desde la universidad no ha dejado de crecer en los últimos diez años, somos optimistas respecto a la repercusión futura
- Considerando que en los próximos años se tiene previsto aumentar el número de espacios musealizables y el incremento del patrimonio histórico y contemporáneo de la universidad,

sólo podemos ser optimistas respecto a la repercusión y efectos económicos que estas acciones van a tener en la ciudad

6. CONCLUSIONES

Este proyecto presenta un plan estratégico donde se pone de manifiesto que es imprescindible el compromiso institucional y el reconocimiento del potencial del capital cultural de la Universidad de la Salamanca por parte de todos los agentes implicados.

Para terminar la presentación de este proyecto de Estrategia USAL30, proponemos dos estrategias prioritarias, cada una con tres KPOs (*Knowledge Process Outsourcing*, o Tercerización de Procesos de Conocimiento) para la transferencia de actividades relacionadas con la cultura y el patrimonio, así como la dotación financiera adecuada para poder cumplir con cada uno de los objetivos que se proponen en estas figuras.

En la primera, la estrategia prioritaria para Cultura es dotar a la Universidad de Salamanca de una programación cultural de producción propia de excelencia que apueste simultáneamente por la vanguardia y la puesta en valor de su legado histórico. Para ello, el punto clave de diferenciación es la elaboración de un plan integral de seguridad, conservación y mantenimiento de las infraestructuras culturales de la universidad, como son las salas de exposiciones, el teatro Juan del Encina, los auditorios y las salas de ensayos. Los tres KPOs que se proponen para la estrategia cultural son:

- Apoyar, promover y dar visibilidad a la creación cultural desarrollada en la Universidad de Salamanca en el campo de las artes visuales, de los audiovisuales, de las artes escénicas y de la música
- Vincular de forma transversal la producción cultural, la investigación y la transferencia de conocimiento en todas las actividades culturales desarrolladas en la universidad
- Mejorar la seguridad, el mantenimiento y la conservación de los contenedores culturales de la universidad

FIGURA 1. Resumen de la estrategia prioritaria en Cultura

¿Cómo procesamos esta información en este Vicerrectorado de Cultura y Patrimonio?



Fuente: Elaboración propia

En la segunda, la estrategia prioritaria para Patrimonio es dotar a la Universidad de Salamanca de un plan integral de investigación, conservación, musealización y transferencia que ponga de relieve su legado científico- cultural. Su punto clave de diferenciación es el estudio del grado de conocimiento y valoración del patrimonio cultural universitario por la comunidad científica, para poder así analizar el impacto económico del patrimonio histórico artístico de la universidad en el turismo nacional e internacional. Los tres KPOs patrimoniales que se proponen son:

- Actualizar y difundir el inventario de bienes artísticos de la Universidad de Salamanca
- Mejorar la conservación del patrimonio artístico de la universidad
- Musealizar el patrimonio histórico artístico (inventariado y restaurado) de esta universidad

FIGURA 2. Resumen de la estrategia prioritaria en Patrimonio

¿Cómo procesamos esta información en este Vicerrectorado de Cultura y Patrimonio?



Fuente: Elaboración propia

7. REFERENCIAS

Vicerrectorado de Transferencia, Innovación y Emprendimiento (s.f).
Reglamento para la constitución y funcionamiento de los Grupos de Transferencia del Conocimiento (GTC) de la Universidad de Salamanca, aprobado en el Consejo de Gobierno de 31/10/2024. Consultado el 4 de noviembre de 2024, <https://bit.ly/3YuwNkc>

GRANADA SUENA: UN MAPA SONORO CONCEPTUAL E INTERACTIVO COMO HERRAMIENTA PEDAGÓGICA Y DE TRANSFERENCIA SOCIAL

TOYA SOLÍS
Universidad de Cantabria

SARA ARMADA
Universidad de Granada

No aman de igual forma
los ricos y los pobres. [...]
Por eso han aprendido a cultivar flores
y a cantar bien sus penas
y han inventado las mejores obras
y los mejores instrumentos.
Por eso entienden de arte y saben
encontrarlo donde lo haya,
aunque no lo haya,
(que siempre lo hay). [...]
Ana Isabel García Llorente (Gata Cattana), *Con las manos* (2016).

1. INTRODUCCIÓN

1.1. PRESENTACIÓN DE GRANADA SUENA

En este capítulo presentaremos *Granada Suena*,²⁸ un mapa conceptual en línea dirigido por las autoras de este texto. El principal objetivo de este recurso es tratar de mostrar la riqueza musical de la escena *granaína*. Se ha desarrollado en el marco de un proyecto universitario de un año de duración, por lo que no lo concebimos como una propuesta cerrada, sino que está llamada a ser ampliada. *Granada Suena* surgió en el marco del Proyecto de Jóvenes Investigadores e Investigadoras

²⁸ Enlace de Granada Suena; web diseñada por María Esther Almaral Martínez: <https://fundacionmiguelrios.org/granada-suena/>

(Universidad de Granada, 2023-2024) “*Solo por ti el rock existirá: Miguel Ríos como crisol de diferentes contextos musicales desde la década de los sesenta a la actualidad*” (cuyas IP’s son Toya Solís y Marina Hervás, al que se une Pedro Ordóñez como miembro)²⁹ y se encuentra alojado en la web de la Fundación Miguel Ríos Rock y Solidaridad.

FIGURA 1. Portada del proyecto Granada Suená, alojado en la web de la Fundación Miguel Ríos



Fuente: Fundación Miguel Ríos.org <https://fundacionmiguelrios.org/granada-suená/>

En esta publicación pormenorizaremos las motivaciones y los fundamentos metodológicos y teóricos del diseño de *Granada Suená*, así como trataremos de explicar la versatilidad de la herramienta, dado que, si bien se ha realizado en el ámbito académico, tiene una finalidad divulgativa y se dirige a todos los públicos, pues una de sus aspiraciones es contribuir a la historia pública y, ulteriormente, a la transferencia del conocimiento.

1.2. GRANADA SUENA EN CONTEXTO

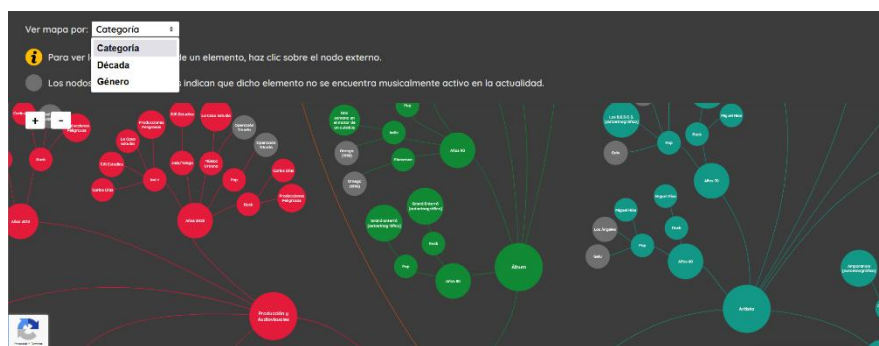
Podríamos enmarcar *Granada Suená* en el contexto de otras iniciativas en línea ya paradigmáticas, como el *Sorority Music Map*³⁰ (coordinado

²⁹ “*Solo por ti el rock existirá: Miguel Ríos como crisol de diferentes contextos musicales desde la década de los sesenta a la actualidad*” (Proyecto Precompetitivo para Jóvenes Doctores y Doctoras de la UGR, 2023-2024), PPJA2023-040 (01/01/2024 – 31/12/2024): <https://produccioncientifica.ugr.es/proyectos/796186/detalle>

³⁰ Enlace a la web de *Sorority Map*: <https://sororitylab.org/map/>

por Cande Sánchez Olmos, Universitat d'Alacant) o el *Mapa de Creadoras*³¹ (dirigido por Sakira Ventura, Universidad Internacional de La Rioja). El propósito de estos proyectos radica en la necesidad de ofrecer a la sociedad recursos interactivos que, a partir de un enfoque académico riguroso, destaquen realidades o discursos que hayan sido históricamente marginados o invisibilizados. He aquí el papel crucial de la Universidad (pública) en la transferencia del conocimiento, a la que volveremos más adelante.

FIGURA 2. Fragmento del mapa (zoom)



Fuente: Fundación Miguel Ríos.org <https://fundacionmiguelrios.org/granada-suenas/>

Granada Suenas contiene más de cien ítems que atienden a categorías, como “artista”, “álbum”, “festival”, “evento”, “medio de comunicación”, “sala de concierto” y “Producción y audiovisuales”. Estas secciones responden a un fin meramente visual y práctico, al igual que las etiquetas de los géneros musicales.³² También se pueden ordenar por décadas, desde los años sesenta hasta la actualidad. Además, se trata de un trabajo colectivo que no hubiera sido posible sin el inestimable

³¹ Enlace a la web del Mapa de Compositoras: <https://svmusicology.com/mapa?lang=es>

³² Se trata de un tema complejo desde la perspectiva musicológica, pues existen numerosas teorizaciones sobre los diferentes géneros musicales (Fellone, 2022; Guerrero, 2012). En este caso, nuestra decisión se basó en algo puramente material, referido al presupuesto con el que contábamos.

trabajo de las autoras y los autores de cada entrada del mapa,³³ a saber, especialistas que provienen de diferentes campos del conocimiento, personalidades con un profundo conocimiento del tema abordado y protagonistas de la escena local (lo que se ha marcado como “autoetnográfico” en los escritos correspondientes), alentando la cooperación y la convivencia de numerosas visiones y un intercambio y debate reales.

2. APUNTES METODOLÓGICOS Y TEÓRICOS

En este apartado, bosquejaremos algunos de los preceptos teóricos y metodológicos de los que hemos partido para la confección de *Granada Suena*, así como la línea que deseamos seguir en su ulterior desarrollo. Del mismo modo, pondremos sobre la mesa la importancia de la transferencia del conocimiento y de que las instituciones en ella implicadas compartan unos valores sociales justos.

2.1. HACIA UN ENFOQUE MICROHISTÓRICO

La conciencia de que *Granada Suena* es el germen de un potencial proyecto más complejo no es óbice para imaginar esta herramienta desde el hálito de la justicia social. Es decir, se trata de mostrar diversos contextos musicales *granadinos* —tanto consolidados como emergentes— y de mirar hacia un horizonte donde la reconfiguración de los espacios, las redes y las prácticas musicales urbanas sean analizados desde la pluralidad y la multidimensional noción de “vulnerabilidad”,³⁴ donde el clasismo, el machismo, el racismo y la aporofobia, entre otros, sean contestados. En tanto que práctica social, la música (y su estudio) no es ajena a esto, por lo que también operan conceptos como “desfavorecimiento/habitabilidad”, referidos a la “situación de desventaja en la que

³³ Queremos expresar nuestro más sincero agradecimiento a todas las personas que colaboraron escribiendo las entradas. Estamos profundamente agradecidas por el tiempo y esfuerzo que han dedicado.

³⁴ No se trata de una noción estática (Blaikie, Cannon, Davis y Wisner 1996, p. 30), sino que se enfoca en “la exposición a los choques, el estrés y los riesgos, y en la carencia de medios para hacer frente a los daños o pérdidas; no como una condición inherente marcada por la falta de elementos físicos, bienes e ingresos” (Fabre Platas, Egea Jiménez y Caracas Lozada, 2017, p. 28).

se encuentran personas o grupos de personas con respecto a otras personas o grupos mejor posicionadas por su edad, condiciones físicas, formación académica, situación laboral y económica, composición familiar, etc.” (Fabre Platas, Egea Jiménez y Caracas Lozada, 2017, p. 30). *Granada Suena* se nutre de los principales fundamentos de la microhistoria,³⁵ con el fin de profundizar en lo local y en la historia “desde abajo”.

Como es sabido, la historiografía musical está permeada por múltiples sesgos, por lo que partimos de la premisa de que “lo que no existe es activamente producido como no existente” (De Sousa Santos, 2010, p. 22). Este enfoque nos impulsa a superar el tradicional antagonismo entre la esfera musical académica y la popular, ya que ciertas cuestiones (como la corporeidad, estrechamente vinculada con las mujeres y lo femenino) han sido sistemáticamente negadas o invisibilizadas, independientemente del repertorio considerado. Nuestra responsabilidad, por tanto, es comprender que la historia de la música (y las artes escénicas) dominante atiende a lo que Leo Treitler (1993, p. 23) denomina discurso del mito, a través del cual la Civilización Occidental se contempla y se representa a sí misma, refrendando sus valores e identidad. Esta narrativa histórica ha sido presentada como universal, neutral y objetiva, lo que ha conllevado la eliminación de los elementos simbólicos, metafóricos y contextuales, así como la ocultación de los procesos de producción, interpretación, transmisión, distribución y recepción (Martínez del Fresno, 1999). Esto ha situado a ciertas y ciertos sujetos en el redil de lo marginal, ya sea por razones de clase, sexo/género, raza, etnicidad o edad, entre otros, excluyéndolos y descalificándolos deliberadamente, lo que refuerza la pertinencia de la “sociología de las ausencias” planteada por Boaventura de Sousa (2010, p. 22). La naturaleza inclusiva de *Granada Suena*, por tanto, no depende exclusivamente de la incorporación de *Gata Cattana*, El Colectivo los Almendros o Amigas!, en paralelo con el icónico Miguel Ríos o Los Planetas, sino de una visión más holística que invite a una lectura crítica del panorama musical *granadino*. En este punto, es imprescindible subrayar que este

³⁵ Nuestro objetivo no es realizar una revisión exhaustiva de este enfoque, sino extraer los principales fundamentos (Zuluaga Ramírez, 2006) para nuestra propuesta.

proyecto se halla en una fase incipiente y requeriría un mayor respaldo económico para alcanzar sus objetivos de manera más integral.

La aproximación a la microhistoria (Zuluaga Ramírez, 2006) es particularmente relevante para el desarrollo de *Granada Suena*. Uno de sus puntos fuertes es la riqueza que la diversidad de expresiones musicales nos brinda. En este aspecto, resulta fundamental ampliar el rango de las fuentes: desde las propias referencias bibliográficas académicas, hasta las entrevistas o las redes sociales. Aunque el diálogo entre las fuentes primarias y secundarias es importante en todas las circunstancias, quizá cobre otra dimensión en el caso de los grupos musicales/artistas y ámbitos menos conocidos. Precisamente, porque como asegura Philippe Joutard (2007), historiar las memorias u otras narrativas orales sirve como “un antídoto contra la memoria orgullosa” (p. 117); es decir, contra aquella memoria perfectamente articulada que parte de una situación de privilegio que le permite producir y canalizar un discurso dominante y lleno de certezas. Esta estrategia produce que lo local y lo excluido puedan comenzar a encontrar una oportunidad real de visibilización. Es decir, se trataría de otorgar un espacio a esa “memoria modesta” (Joutard, 2007, p. 116), a aquellas voces que han sido relegadas al olvido y la inseguridad y que no habrían emergido en ciertas coyunturas sin una intervención premeditada. Como consecuencia, se promueve una discusión más orgánica entre los diferentes escenarios musicales *granaí-nos*, que conversan, confluyen y divergen. Estas narrativas también amplían el discurso histórico tradicional basado en eventos históricos a gran escala (globales), que canonizan tanto conocimientos como valores y enfoques, borrando numerosas realidades. Además, tal y como se ha adelantado, el desafío de las narrativas convencionales no se entiende sin una perspectiva feminista, entre otras, que abarca desde la selección de las autoras de las entradas de *Granada Suena* hasta el propio contenido y los planteamientos desjerarquizados del saber.

2.2. PONER EL CUERPO EN EL CENTRO DEL DISCURSO

Son muchas las musicólogas feministas que llevan décadas insistiendo en lo crucial de poner en el centro la interpretación (denostada en el caso de las mujeres, por reducirlas a la dicotomía

“producción/reproducción”) y redimensionar la importancia del cuerpo, no solo en el terreno interpretativo, sino absolutamente en todos (Koskoff, 1987; Cusick, 1998; Green, 2001). Como es lógico, visibilizar el cuerpo (tanto en el discurso académico, como en su manifestación concreta o en un plano simbólico y metafórico) constituye una de las claves para avanzar hacia la justicia social mencionada previamente. Por ello, denunciar los abusos sexuales cometidos por los raperos Ajax y Prok (que cuentan con una entrada en *Granada Suená*) es indispensable, siempre y cuando entendamos que no se trata de un hecho aislado, sino sistémico. Tal y como advierte Rebecca Solnit carece de sentido poner en la picota a un abusador, ya que se entendería como una “‘irregularidad’ en la trama de la sociedad” y no como “la trama en sí”, donde “esos casos son la norma, no las aberraciones” (Solnit, 2023, p. 107). La creciente conciencia colectiva de que la violencia patriarcal es la norma está estrechamente vinculada a la cuarta ola del feminismo y a los movimientos transnacionales de denuncia (como el ya paradigmático #MeToo o #niunamenos) y se encuentra presente en diferentes entornos. Por ejemplo, algunos trabajos académicos —como *Rebel Girls! Desigualdad de género, discursos y activismo en la industria musical* (Sánchez-Olmos, Hidalgo-Marí y Segarra-Saavedra, 2023)— resultan de vital significancia. Del mismo modo, el auge de este tipo de denuncias en las redes es decisivo. Precisamente porque estas son parte del sistema patriarcal (Solnit, 2023, p. 109) y las posibilidades de la web 2.0 (amplificadas por el uso de la Inteligencia Artificial) son prácticamente ilimitadas en la sociedad de la información en la que nos encontramos, urge el cultivo de una perspectiva crítica.³⁶ Asistimos a la creación de nuevas redes (a través de algunas páginas de Instagram, como

³⁶ Efectivamente, “La aparición de la Web 2.0 alrededor de 2004-2005 ha significado el fin del monopolio de los historiadores/as sobre la producción de la historia. Esto exige, por un lado, la aplicación de nuevas metodologías híbridas a una investigación que incorpora otras formas de exploración y de transmisión del pasado y, por otro lado, la asimilación de que el relato histórico está abierto a nuevas interpretaciones y reconstrucciones, en la medida en que internet incorpora la interactividad del receptor y su participación dinámica en la construcción de la historia” (Sánchez Romero, Llona y De Carlos Varona, 2020).

@abusosenlamusica o @denunciasgranada),³⁷ donde aquellas mujeres que han sufrido abusos toman la voz, de forma colectiva, sustentadas en la idea de que “lo personal es político”. Es precisamente esa “memoria modesta” ya aludida la que adquiere gran relevancia a la hora de ensanchar la visión y las narrativas tradicionales y androcéntricas. Este es solo un indicio del creciente imperativo de que tanto la sociedad en su conjunto como las instituciones deben adoptar y fomentar valores sociales justos. Solo en ese momento cobrará sentido lo que se denomina transferencia del conocimiento.

2.3. LA IMPORTANCIA DE LA TRANSFERENCIA DEL CONOCIMIENTO

Como se ha adelantado, *Granada Suena* se encuentra alojado en la web de la Fundación Miguel Ríos (privada). Además, la idea de diseñar el mapa surgió en el seno de una iniciativa universitaria pública (el proyecto de la UGR citado más arriba; IP's: Toya Solís y Marina Hervás), a la que se une la Joven Asociación de Musicología de Granada (cuya presidenta es Sara Armada). Este esfuerzo coral e intergeneracional nos invita a profundizar en la importancia de la transferencia del conocimiento, con el propósito de concebir una estrategia que supere la simple difusión. Si bien somos conscientes de las dificultades reales para crear puentes fluidos entre la Universidad y la sociedad, entendemos que la aplicación del ya clásico “modelo de triple hélice” (Henry Etzkowitz y Loet Leydesdorff, 1995) aún tiene cabida. *Granada Suena* busca fomentar una colaboración efectiva entre Gobierno, Universidad y Empresa. Además, por todo lo apuntado con anterioridad, su utilidad social es fácilmente verificable, siendo el objetivo principal la búsqueda de soluciones a problemas sociales para la mejora de la calidad de vida (Pablo d'Este Cukierman; José García Quevedo; Francisco Mas-Verdú, 2014). He aquí la trascendencia de la historia pública, definida por Robert Weible (2008, citado en Sánchez Romero, Llona y De Carlos Varrón, 2020) como “movimiento, metodología y aproximación que fomenta el estudio y la práctica colaborativa en la historiografía, persiguiendo como objetivo hacer que el conocimiento sea accesible y útil

³⁷ @denunciasgranada [cuenta de Instagram]: <https://www.instagram.com/denunciasgranada/>; sigue la estela de las denuncias recogidas por la periodista Cristina Fallarás (#cfallaras): <https://www.instagram.com/cfallaras/>

al gran público”, donde la producción de recursos digitales, como el caso que nos ocupa, junto con otras prácticas que se alejan de las formas y lugares tradicionales de enseñanza y difusión son centrales. Sin embargo, no todas las instituciones comparten los mismos valores, lo que, en numerosas situaciones, produce importantes fricciones. Uno de los varios ejemplos es que la “transferencia del conocimiento, en materia de historia de las mujeres y desde la perspectiva de género” (Sánchez Romero, Llona y De Carlos Varona, 2020), aún sigue suponiendo un desafío. Y es que el androcentrismo en el ámbito científico favorece el punto de vista de ciertos hombres en la producción y difusión del conocimiento académico, estableciendo dicho saber como el paradigma dominante (Martínez, Biglia, Luxán, Fernández Bessa, Azpiazu Carballo y Bonet Martí, 2014, p. 8). En definitiva, la ausencia de un compromiso feminista, que abarca desde la investigación y el enfoque metodológico hasta las reticencias en la búsqueda de alianzas entre los tres componentes de la triple hélice, constituye una realidad.

Concluimos esta breve digresión sobre la imperiosa necesidad de que tanto los poderes públicos como los privados consideren las diversas realidades sociales con una reflexión interesante. Como es sabido, la transferencia del conocimiento debe producir cierto rédito económico; leamos esta crítica mordaz de María Carreiro y Cándido López (2020):

Tampoco vale cualquier retorno económico. Un convenio de apenas unas decenas de miles de euros con una empresa no es suficiente: debemos hacer las cosas a lo grande. ¿Solo transferimos cuando manejamos millones...? Las mujeres somos muy “domésticas”. Lo nuestro es economía casera y atender a las criaturas, fundamentalmente. Como se ve, la perspectiva dominante —parcial y no inclusiva— traslada los tópicos privados al ámbito público. [...]

Quizás estemos en un error al considerar la transferencia académica e investigadora como la relación entre la teoría y la práctica, o al querer conectar la academia con la realidad, llevando a la sociedad el pensamiento que se genera en las aulas y los laboratorios. Creímos que la paridad bastaría. Pero no. Nos quedan dos caminos. Adaptarnos y continuar con la teoría del techo de cristal, o aplicarnos en difundir la perspectiva de género y su significado, transformando los “serios” criterios que sustentan las estructuras del conocimiento y la ciencia. Es como el fútbol y los temas rosas. Leer la prensa deportiva es varonil, importante entonces; leer las revistas de sociedad es femenino, una banalidad (Carreiro y López, 2020).

3. DISCUSIÓN

Retomando lo ya abordado, el proyecto *Granada Suenas* destaca por su enfoque participativo, integrando voces académicas y no académicas, y cuestionando las jerarquías tradicionales entre conocimiento experto y experiencial, así como las ausencias generadas por las narrativas dominantes.

Nuestra apuesta metodológica —con la transferencia de conocimiento como horizonte— se alinea con la filosofía del conocimiento situado (Haraway, 1997), desafiando las narrativas hegemónicas que dominan los relatos históricos y culturales tradicionales. De esta manera no sólo enfatizamos la pluralidad de voces, sino que también rompe con las jerarquías entre conocimiento académico y experiencial, situándose en un espacio intermedio donde ambas orientaciones conviven y se enriquecen mutuamente.

El conocimiento situado, tal como lo describe Haraway (1997, citado en Cruz, Reyes y Cornejo, 2012, p. 253), se basa en la idea de que todo conocimiento está intrínsecamente ligado a su marco social, cultural y geográfico. Este enfoque desafía la noción tradicional de objetividad como un ideal descontextualizado, argumentando que incluso las formas más “objetivas” de conocimiento están influenciadas por la subjetividad del observador. De esta forma, la perspectiva crítica del conocimiento situado abre camino hacia una ciencia y un conocimiento más responsables, donde las subjetividades no son rechazadas sino integradas como elementos clave para una comprensión más completa y matizada del mundo (Cruz, Reyes y Cornejo, 2012, p. 253).

En el caso de *Granada Suenas*, el conocimiento situado se manifiesta a través de la inclusión de diferentes perfiles dentro del equipo de redactores y redactoras. La diversidad de bagajes formativos y personales, que abarcan desde el ámbito académico hasta las experiencias directas de quienes escriben como participantes de la escena musical, contribuye a una representación holística y diversificada de la música en Granada. Esta visión no sólo permite representar diferentes formas de enunciar y narrar un mismo fenómeno, sino que nos invita a repensar la dicotomía entre subjetividad y objetividad, demostrando que la inclusión

de perspectivas personales y situadas no resta validez, sino que enriquece el análisis crítico de los elementos culturales.

En el presente epígrafe analizaremos tres casos de entradas del mapa *Granada Suena* que ejemplifican los diferentes perfiles de redactor: el académico, representado por el análisis de la trapería Albany escrita por Marina Arias Salvado; el no académico, ilustrado por Antonio Monsalve Gómez con su rastreo de la escena punk de Granada, y el híbrido, donde María Laura Sánchez combina conocimiento musicológico y experiencia directa en su entrada sobre Las Dianas. A través de estos casos, trataremos de demostrar cómo el mapa logra integrar miradas diversas, reforzando su carácter inclusivo y crítico.

3.1. “ALBANY: MÁS QUE LA REINA DEL SADTRAP”, POR MARINA ARIAS SALVADO

Marina Arias Salvado es doctoranda en la Universidad Complutense de Madrid. Su trabajo aborda el reggaetón en España desde perspectivas de industria musical, identidades e hibridación cultural. Dentro de su trayectoria como investigadora, Marina Arias ha publicado artículos en entrevistas como *Cuadernos de Etnomusicología* y *Contrapulso*, entre otras, además de artículos de libros en los que trata temas como el trap, el neoperreo y otros fenómenos localizados dentro de la llamada “música urbana” española.

Dentro de *Granada Suena*, la investigadora propone un análisis de la carrera de la artista Albany que, si bien nació en Girona, desarrolló gran parte de su trayectoria en la ciudad de Granada. Lejos de limitarse a destacar los hitos de la carrera de Albany, Marina Arias desentraña con precisión algunas de las claves de su sonido dentro de las diferentes etapas de la trapería.

No obstante, la estrategia adoptada por Arias Salvado no solo resalta los aspectos musicales de Albany, sino también las implicaciones sociales y culturales de su trabajo. Sin insistir en ello —debido a la corta extensión propuesta para los escritos—, Arias da cuenta del contexto socioeconómico que ha rodeado y moldeado la carrera de la artista. Este tipo de contribución añade profundidad y una dimensión histórica al

mapa, posicionándolo como una herramienta de referencia tanto para quienes se dedican a la investigación como para el público en general.

Así, el escrito de Arias Salvado constituye un ejemplo representativo del perfil académico en *Granada Suena*: la autora se vale de su bagaje musicológico y propone una entrada que destaca por su rigor analítico y su capacidad para explicar la obra de Albany dentro de las dinámicas culturales y sociales del entorno granadino.

3.2. “ESCENA PUNK EN GRANADA”, POR ANTONIO MONSALVE GÓMEZ

En contraste con lo anterior, la entrada sobre la escena punk de Granada, redactada por Antonio Monsalve Gómez, ejemplifica el redactor participante o no académico. Monsalve Gómez, un músico granadino con años de experiencia en la escena local, aporta un relato desde dentro, basado en su conocimiento situado como integrante de múltiples bandas de punk-rock desde principios de los 2000. Su propuesta ofrece una visión íntima, personal y, a la vez, crítica de la evolución del punk en Granada, destacando los lugares emblemáticos, los grupos más influyentes y los eventos que han marcado esta subcultura en la ciudad.

La redacción de Monsalve Gómez se caracteriza por un tono más informal y accesible, así como por cierto detallismo que denota su posición como *insider* del fenómeno. El autor no sólo ejecuta un diagnóstico de la situación actual de este fenómeno, sino que también propone un breve recorrido por los comienzos del mismo al hacer alusión a la CSO Los 15 Gatos o a La Movida Granadina.

En un alarde de autocrítica, Monsalve no pierde la oportunidad de señalar la “hipermasculinización” de la que esta escena adolecía durante sus inicios y, al mismo tiempo, celebrar la progresiva incorporación de artistas femeninas dentro de la nueva generación:

una nueva corriente punk estatal que airea —y de qué manera— el tufillo hipermasculinizado que siempre tuvo la escena rock en general, recordándonos que el punk siempre fue —al menos por definición— inclusivo y abierto a propuestas artísticas subterráneas, radicales y diversas (Monsalve Gómez, 2023).

De este modo, el relato destaca por poner de manifiesto las contradicciones y tensiones inherentes a la escena, como las cuestiones de género o las dificultades para mantener espacios alternativos.

Miradas situadas como la que ofrece Monsalve Gómez resultan fundamentales, ya que nos permiten entender *Granada Suenas* no sólo como un recurso académico, sino también participativo y que vislumbra diversas modalidades de enunciación. Desde su posición como participante activo, el testimonio de Monsalve es especialmente valioso ya que no sólo documenta eventos, lugares y figuras clave, sino que también introduce un componente experiencial y emocional que complementa las aproximaciones académicas. Este tipo de contribuciones nos ayudan al captar dinámicas internas y matices que quizás serían difíciles de percibir desde un análisis externo.

3.3. “LAS DIANAS: LO PUNK Y LO NAIVE”, POR MARÍA LAURA SÁNCHEZ

Tras examinar los casos de Marina Arias Salvado y Antonio Monsalve Gómez, queda en evidencia que el mapa cuenta con colaboradores y colaboradoras cuyo conocimiento sobre la materia proviene tanto de su bagaje formativo como de su conocimiento experiencial. En el caso de María Laura Sánchez, musicóloga e intérprete, encontraríamos un perfil híbrido que combina el rigor académico con una participación activa en la escena musical granadina. Bajo el título de “Las Dianas: Lo Punk y Lo Naive”, la autora elabora un relato que abarca tanto algunos aspectos técnico-sonoros de la música como las experiencias personales que surgen de formar parte de esta comunidad.

La autora cita algunos de los desafíos que enfrentan las mujeres en la industria musical, particularmente en los espacios tradicionalmente dominados por hombres. Así, María Laura no sólo documenta el impacto de Las Dianas, sino que también explora las tensiones y avances en torno a la representación femenina en la música granadina. Estas reflexiones no solo enriquecen el relato del mapa, sino que también abren un espacio para un debate necesario sobre cómo transformar la escena musical para que sea más inclusiva.

Reconocer y valorar las voces híbridas, aquellas que no se limitan a un solo rol, es un paso esencial para construir una narrativa cultural rica y matizada. Voces como la de Sánchez contribuyen a romper con las barreras tradicionales entre el ámbito académico y el vivencial, demostrando que ambos pueden coexistir y fortalecerse mutuamente.

A través de ejemplos como las entradas de Marina Arias Salvado, Antonio Monsalve Gómez y María Laura Sánchez queda en evidencia cómo este enfoque plural y crítico enriquece la representación de la escena musical granadina, aportando tanto rigor informativo como variedad de perspectivas. Al incorporar el conocimiento situado dentro de su contenido, *Granada Suen*a se erige como un modelo de horizontalidad y diálogo interdisciplinar, desafiando las jerarquías y los valores excluyentes que suelen dominar la historiografía musical.

4. CONCLUSIONES Y PROSPECTIVA

El mapa *Granada Suen*a constituye un recurso relevante para aproximarse al panorama cultural y musical de Granada. Su desarrollo pretende acercarse a la diversidad musical de la ciudad, con el fin de discutir las narrativas tradicionales excluyentes. Este objetivo se persigue desde la conciencia de la importancia de una perspectiva local, “desde abajo” e, incluso, “situada”. Y es que el proyecto destaca por integrar variedad de perfiles en la elaboración de sus contenidos, incluyendo desde expertas y expertos en musicología y especialistas (tanto alumnado como personas con mayor bagaje) hasta integrantes de la escena musical, lo que promueve (e incluso ensancha) el sentimiento de pertenencia. Este enfoque horizontal fortalece el carácter interdisciplinar y colectivo del recurso, al tiempo que sirve como un ejemplo de la necesidad de crear puentes entre la Universidad y la sociedad.

La financiación del mapa fue posible gracias al apoyo de la Universidad de Granada, a través del proyecto citado, y de la Fundación Miguel Ríos, que alojó la herramienta en su web. Así, la iniciativa pública y privada, representada por dos entidades de distinta naturaleza y función, se unen para dar lugar a *Granada Suen*a, lo que evidencia cierta inquietud por promover la justicia social. No obstante, con el fin de

evitar que el mapa se limite a un simple repositorio informativo, se hace indispensable un mayor respaldo y una coordinación más estrecha entre la Universidad, la Empresa y el Gobierno, relaciones en las cuales estamos trabajando actualmente. Para ello, es fundamental exigir que se comparta el enfoque que desafíe los valores androcéntricos, clasistas, racistas, xenófobos y aporófobos, entre otros. Y es que, la democratización de la historia no solo se consigue reconociendo a los sujetos marginados como sujetos históricos, sino eligiendo una metodología crítica y optando por un discurso crítico y unos modos de difusión y transmisión alternativos, tal y como rezan las premisas del enfoque de la historia pública.

De cara al futuro, Granada Suena tiene el potencial de evolucionar y adaptarse a nuevos retos. En términos técnicos, se podrían implementar mejoras en la navegación y el acceso a la información para ampliar su alcance entre diferentes tipos de usuarios y usuarias. Por otro lado, tal y como se ha mencionado, su enfoque participativo es fundamental. La colaboración con la comunidad local, incluyendo artistas, colectivos y organizaciones culturales ha sido y sigue siendo crucial para su desarrollo y sostenibilidad, ya que la diversidad de voces y perspectivas fortalece el sentido de pertenencia y apropiación colectiva del proyecto.

En síntesis, *Granada Suena* cuenta con un gran potencial didáctico, cuya capacidad para generar espacios de reflexión lo convierten en un recurso llamado a crecer y reinventarse; algo que no puede realizarse sin la sinergia de diferentes entidades.

5. REFERENCIAS

- Arias Salvado, M. (2023). Albany: Más que la reina del sadtrap. *Granada Suena*.
<https://fundacionmiguelrios.org/granada-suena/>
- Blaikie, P., Cannon, T., Davis, I., y Wisner, B. (1996). *Vulnerabilidad: El entorno social, político y económico de los desastres*. LA RED: Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina.
- Carreiro, M. y López, C. (2020, julio 28). Las mujeres y la transferencia del conocimiento. *Tribuna Feminista*.
<https://tribunafeminista.org/2020/07/las-mujeres-y-la-transferencia-del-conocimiento/>

- Citron, M. (1993). *Gender and the Musical Canon*. Cambridge University Press.
- Cruz, M. A., Reyes, M. J. y Cornejo, M. (2012). Conocimiento Situado y el Problema de la Subjetividad del Investigador/a. *Cinta Moebio*, 45, 253-274.
- Cusick, S. (1994). Feminist Theory, Music Theory, and the Mind/Body Problem. *Perspectives of New Music*, 32 (1), 8-27. www.jstor.org/stable/833149
- Fabre Platas, D. A., Egea Jiménez, C., y Caracas Lozada, A. (2017). Vías de acercamiento a los rostros de Andalucía, a través de sus ciudades. D. A. Fabre Platas y C. Egea Jiménez (coords.), *La microhistoria y lo urbano. Conocer, sentir, vivir las ciudades andaluzas* (pp. 23-43). Editorial Universidad de Granada.
- Fellone, Ugo. (2022). El género musical en la actualidad reflexiones ante un contexto digital y globalizado. *El Oído Pensante*, 10 (1), 59-85. [10.34096/oidopensante.v10n1.10003](https://doi.org/10.34096/oidopensante.v10n1.10003)
- Green, L. (2001). *Música, género y educación*. Ediciones Morata.
- Guerrero, J. (2012). El género musical en la música popular: algunos problemas para su caracterización. *Trans: Transcultural Music Review = Revista Transcultural de Música*, 16. https://www.sibetrans.com/trans/public/docs/trans_16_09.pdf
- Haraway, D. (1997). *Modest_Witness@Second_Millennium.FemaleMan_Meets_OncoMouse: Feminism and Technoscience*. Routledge.
- Joutard, P. (2007). Memoria e historia: ¿cómo superar el conflicto?. *Historia, Antropología y Fuente Orales*, 38, 115-122.
- Koskoff, E. (1987). An Introduction to Women, Music, and Culture. Ellen Koskoff (ed.), *Women and Music in Cross-Cultural Perspective* (pp. 1-23). University of Illinois Press.
- Laura Sánchez, M. (2023). Las Dianas: Lo Punk y Lo Naive. *Granada Suena*. <https://fundacionmiguelrios.org/granada-suena/>
- Martínez, L. M., Biglia, B., Luxán, M., Fernández Bessa, C., Azpiazu Carballo, J., y Bonet Martí, J. (2014). Experiencias de investigación feminista: propuestas y reflexiones metodológicas. *Athenea Digital*, 14(4), 3-16. <https://dx.doi.org/10.5565/rev/athenead/v14n4.1513>
- Martínez del Fresno, B. (1999). *Historiar la danza y/o coreografiar la historia. Objetivos y problemas metodológicos de la investigación*. I Jornada de Danza e Investigación, Murcia.
- Monsalve Gómez, A. (2023). Escena Punk en Granada. *Granada Suena*. <https://fundacionmiguelrios.org/granada-suena/>

- Sánchez-Olmos, C., Hidalgo-Marí, T. y Segarra-Saavedra, J. (coords.). (2023). *Rebel Girls! Desigualdad de género, discursos y activismo en la industria musical*. Gedisa.
- Sánchez Romero, M., Llona, M. y De Carlos Varona, M. C. (dir.). (2020/2025). Democratizando la historia desde el feminismo. *Politika*, 7. www.politika.io/fr/article/democratizando-historia-desde-el-feminismo
- Solnit, R. (2023). *¿De quién es esta historia?* Lumen.
- Sousa Santos, B. (2010). *Descolonizar el saber, reinventar el poder*. Ediciones Trilce.
- Treitler, L. (1993). Gender and other dualities of Music History. R. A. Solie (ed.), *Musicology an difference. Gender and sexuality in music scholarship* (pp. 23-45). University of California Press.
- Viñuela Suárez, L. (2004). *La perspectiva de género y la música popular: dos nuevos retos para la musicología*. KRK Editorial.
- Zuluaga Ramírez, F.U. (2006). El paraguas: Las formas de hacer historia local (I parte). *Historia y Espacio*, 2 (26). <https://doi.org/10.25100/hye.v2i26.1653>

SECCIÓN III.

CUIDAR, ENSEÑAR, INNOVAR:
NUEVOS CAMINOS EN LA DOCENCIA EN SALUD

CUIDADOS ENFERMEROS: LAS NECESIDADES HUMANAS EN LA SALUD- ENFERMEDAD DESDE LA PERSPECTIVA DE LA METODOLOGÍA ENFERMERA

ITZIAR HOYOS CILLERO

Universidad del País Vasco

IÑIGO LORENZO RUIZ

Universidad del País Vasco

GARAZI MONASETERIO GANGOITI

Universidad del País Vasco

NURIA REVILLA GÓMEZ

Universidad del País Vasco

1. INTRODUCCIÓN

Aunque el Espacio Europeo de Educación Superior ha establecido las bases para un marco educativo común en Europa, los expertos consideran que existe una clara y amplia necesidad de realizar una reflexión profunda sobre las estrategias de aprendizaje empleadas (Dante et ál., 2013).

En este contexto, dentro del ámbito educativo de la enfermería, varios autores han presentado evidencias empíricas en sus investigaciones que destacan las virtudes de las metodologías activas en general, y del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en particular (Biley y Smith, 1998; Haith-Cooper, 2000). A pesar de esto, aún queda un largo camino por recorrer en el campo de la ciencia enfermera y la investigación, especialmente en lo referente a la enseñanza y la educación en enfermería (Yuan et ál., 2008; Strobel y Van Barneveld, 2009).

Por ello, este es un momento de gran relevancia e importancia para la educación en enfermería, tanto en la docencia como en la investigación, ya que representa el marco donde puede producirse la confluencia entre

las necesarias reflexiones sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje utilizados hasta ahora, y las oportunidades que el actual desarrollo de competencias ofrece en el ámbito universitario.

El concepto de salud predominante en la actualidad, junto con las teorías y conceptos emergentes relacionados con el modelo de los determinantes de la salud, resulta fundamental y esencial para la formación de los futuros profesionales de la enfermería y los cuidados de la salud. Este marco conceptual y teórico se propone como base para el análisis, examen y estudio de las situaciones de salud, cada vez más complejas y cambiantes, en el contexto histórico actual.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) en el año 1948 definió la salud de forma general como: “Un estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades” (Organización Mundial de la Salud [OMS], 1948).

A su vez, la OMS define los Determinantes Sociales de la Salud 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” (OMS, 2009).

No obstante, a medida que la sociedad y los procesos que afectan a las personas se han vuelto más complejos, ha sido necesario incorporar diversos factores que puedan responder a una variedad de situaciones y procesos en constante cambio, los cuales determinan el estado de salud actual. Por ello, numerosos autores han propuesto distintas aproximaciones a la definición de este concepto en la actualidad, con el fin de comprenderlo mejor (Navarro, 1998; Briceño-León, 2000; Ramos Valverde et ál., 2010; Gavidia y Talavera, 2012).

Entender la salud desde la perspectiva de la enfermería y desde el punto de vista de las enfermeras y los enfermeros determina la orientación de la práctica y la educación en este campo, ya que guía las acciones e interacciones entre los diferentes agentes involucrados en los procesos de cuidado, como son las y los profesionales de enfermería como proveedores y proveedoras, los y las pacientes y sus familias (Hwu et ál., 2001; Eriksson, 2014).

Numerosos autores han señalado que existen diferentes visiones que se solapan y que la formación respecto a las teorías básicas que orientan nuestra actitud, práctica y toma de decisiones en relación con el concepto de salud es heterogénea. Por tanto, el conocimiento y la reflexión sobre las teorías que guían la práctica del cuidado, así como la visión integral de las personas y, en consecuencia, de los cuidados, tienen margen para mejorar (Casey, 2007).

Asimismo, varios autores han demostrado que, en el ámbito de las Ciencias de la Salud, el modelo de enseñanza basado únicamente en la transmisión de información resulta insuficiente para formar profesionales reflexivos, capaces de responder a una realidad en constante cambio (Bengtsson y Ohlsson, 2010; Salminen et ál., 2010; Ruiz et ál., 2011; Clark y Webster, 2012).

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVOS GENERALES

Utilización de la metodología y estrategia activa de enseñanza conocida como Aprendizaje Basado en Problemas para mejorar el aprendizaje de las competencias, tanto generales y específicas, así como transversales, en tres asignaturas del Grado en Enfermería de la Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea que van a participar en el mismo como son “Salud Pública” (1º curso), “Bases Metodológicas de la Enfermería” (2º curso) y la asignatura del Trabajo Fin de Grado (4º curso) del Grado en Enfermería, concretamente el tema de “El concepto holístico de salud y su relación con los determinantes de la salud, las necesidades humanas y la metodología enfermera”.

De esta forma, se pretende mostrar evidencias empíricas de la eficacia de esta metodología activa en las tres asignaturas participantes en este proyecto de investigación en innovación docente, así como divulgar los resultados a nivel nacional e internacional desde una perspectiva académica de la docencia, Scholarship of Teaching and Learning (SoTL) (Felten, 2013).

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Examinar las percepciones y experiencias sobre los conceptos “salud”, “determinantes de la salud”, “necesidades humanas” y “Metodología enfermera” / “Proceso de Atención de Enfermería” de los y las estudiantes, para integrarlos en la educación y teoría en enfermería. De esta forma, podremos comprender de forma más concreta dichos conceptos para mejorar, fomentar y apoyar la educación en enfermería.

Promover e insertar iniciativas e itinerarios de innovación docente de manera coordinada en las tres asignaturas participantes del Grado en Enfermería.

Tratar de involucrar no sólo a los y las docentes que ya llevan a cabo e implementan metodologías activas, sino que también a docentes más noveles en el ámbito de la docencia en enfermería, para poder así crear sinergias en la labor y el ámbito de la innovación docente y más concretamente en el ámbito de la enfermería.

Fomentar la excelencia en la docencia en el ámbito de la Enfermería, a la vez que se pretende también fomentar la excelencia en el área de la investigación y ciencia enfermera (Nursing Education).

Aportar beneficios a la sociedad en su conjunto en términos de excelencia a la docencia, la investigación y la asistencia profesional en el ámbito de los cuidados enfermeros y la salud.

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) que se describen en la Declaración de Naciones Unidas “Transformando nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible”, son considerados como objetivos a alcanzar a un corto, medio y largo plazo, para la mejora del conjunto de las personas, el planeta y el medioambiente, y para la mejora y prosperidad de forma global, tanto de nuestro entorno físico, como social y cultural (Naciones Unidas, 2015).

Aunando la Agenda 2030 de las Naciones Unidas y los consiguientes ODS, con el ámbito de la universidad y por consiguiente el ámbito de la formación, la docencia y la investigación, el desarrollo de competencias relacionadas con los ODS constituye en la actualidad un reto y un

desafío de primera índole. Sin embargo, no es sólo para las instituciones de educación en general y para la universitaria en particular, si no que para todo el conjunto de agentes que forman las sociedades actualmente, como los agentes empresariales, los agentes políticos, las organizaciones no gubernamentales para el desarrollo, agentes sociales de variadas características y al fin y al cabo todas las personas en su conjunto que conforman las comunidades y las sociedades en el siglo XXI.

En este sentido, este proyecto incorpora en la base los ODS 3, 4 y 10, los cuales se corresponden con la salud y el bienestar junto a la educación inclusiva, equitativa y de calidad, como base para disminuir y eliminar las disparidades sociales, las cuales se relacionan a su vez, tanto con el acceso a los recursos económicos y sociales (ODS 1) y el crecimiento económico (ODS 8), todo ello con un trasfondo desde la perspectiva de género (ODS 5). Se pretende de esta forma, crear comunidades y espacios inclusivos, seguros y sostenibles (ODS 11), promoviendo la justicia social, y unas instituciones sólidas, eficaces, responsables e inclusivas (ODS 16). Para todo ello, se muestra indispensable revitalizar alianzas a todos los niveles, para poder lograr los objetivos anteriormente descritos (ODS 17).

Los ODS descritos, se relacionan entre sí, por lo que resulta indispensable tenerlos en cuenta en su conjunto pese a estar en la base la salud y el bienestar, la educación inclusiva, equitativa y de calidad, como base para disminuir y eliminar las disparidades sociales. En concordancia con el área de trabajo de la salud, determinantes de la salud y desigualdades sociales en salud, varias son las competencias transversales asociadas al mismo como el compromiso social, la ética y responsabilidad profesional, el pensamiento crítico (y reflexivo), el trabajo en equipo, junto con la autonomía y autorregulación necesarias para poder trabajar en un futuro en el ámbito de la salud como profesionales de la enfermería. Pese a ello, en este proyecto nos centraremos en la adquisición y trabajo del pensamiento crítico y reflexivo de forma coordinada en las cuatro asignaturas.

A modo de resumen, entendido este proyecto como un sistema de 3 engranajes: se plantea que, en el primer engranaje, se tendrán en cuenta

en la base los ODS 3, 4 y 10 (en relación con los ODS 1, 5 y 8); en el segundo engranaje se empleará la metodología activa del ABP (problemas y casos, junto con diferentes situaciones y escenarios que incluyan diversos grados y situaciones de salud-enfermedad hasta plantear retos); y finalmente en el tercer engranaje se plantea el desarrollar la competencia transversal de pensamiento crítico (y reflexivo) junto con el trabajo en equipo. Los 3 niveles son necesarios para poner en marcha el trabajo y la adquisición de las competencias y alcanzar los ODS mediante el uso de las metodologías activas en las tres asignaturas que forman parte de este proyecto.

3. METODOLOGÍA

Este proyecto respalda los conceptos emergentes y las teorías sociales que se relacionan con el concepto de salud predominante en la época actual, siendo el modelo de los determinantes de la salud el marco teórico que se propone para el estudio y análisis de las situaciones de salud actuales. De esta forma, dicho marco teórico se utilizará de forma coordinada en las cuatro asignaturas participantes en este proyecto, para teniendo como base la concepción holística de salud y teniendo en cuenta cómo sobre ella influyen los determinantes de la salud, poder llevar a cabo diferentes reflexiones y diseños de soluciones a problemas, casos e incluso retos que se planteen de forma cada vez más compleja y gradual a través de los distintos cursos. Todo ello favorecerá un aprendizaje profundo y reflexivo que mejorará tanto el aprendizaje en sí mismo, como la adquisición de las competencias generales, específicas y transversales en su conjunto por parte del alumnado.

En la asignatura de 1º curso, se llevará a cabo una reflexión acerca del concepto salud-enfermedad y se analizará en profundidad el marco teórico del concepto de salud actual junto con el modelo de los determinantes de la salud, para poder dar respuesta a varios problemas de salud adquiriendo una perspectiva integral y visión holística de las personas en distintas situaciones de salud-enfermedad y con distintos tipos de grados de salud-enfermedad: enfermedades crónicas y transmisibles; enfermedades leves, agudas y situaciones de urgencia.

Posteriormente, utilizando como base el marco teórico del concepto de salud holística y los determinantes de la salud aprendido, se estudiará y aplicará/implementará la metodología enfermera en la asignatura de 2º curso, mediante la cual los y las estudiantes podrán diseñar cuidados basados en las necesidades humanas desde la perspectiva científica, teniendo en cuenta los avances y evidencias actuales en el ámbito de la ciencia enfermera (la metodología enfermera, el Proceso de Atención de Enfermería). Se emplearán distintas situaciones y grados de salud-enfermedad, utilizando distintos escenarios o problemas, casos o retos para poder ir trabajando de forma que se vayan incluyendo de forma coordinada los diversos conceptos/marcos teóricos, perspectivas/visiones, y modos de actuación enfermera.

Finalmente, el Trabajo Fin de Grado (TFG), consiste en una asignatura anual correspondiente al 4º curso, donde todos los y las estudiantes llevan a cabo un trabajo de distintas tipologías como pueden ser: un plan de cuidados, una revisión bibliográfica, un proyecto de investigación, un proyecto de promoción de la salud o de educación para la salud, un artículo original o un proyecto de aprendizaje servicio. El proyecto que aquí se presenta pretende incorporar en los TFG que los docentes, tutoricen, tanto las temáticas incorporadas en las asignaturas indicadas (conocimientos y competencias), así como los ODS que se incorporan en dichas temáticas, junto con las metodologías empleadas para su buen desarrollo. Así, una de las tipologías de los TFG, consiste en un plan de cuidados, tipología específica del ámbito de la enfermería y que se relaciona directamente con la asignatura de 2º curso “Bases Metodológicas de la Enfermería”. En esta tipología, basándose en un caso clínico, se desarrollará un plan de cuidados con metodología enfermera, incluirá las taxonomías utilizadas (NANDA-NOC-NIC) y sus interrelaciones (Johnson, 2012; Butcher, 2018; Lorenzo Ruiz, 2022).

Para todo ello, es necesario haber adquirido los conocimientos y competencias necesarias desarrolladas a lo largo de la asignatura de 1º y 2º curso tal y como se detalla en este proyecto. Por otra parte, todos y todas los y las docentes participantes en este proyecto y que a su vez llevan a cabo labores de tutorización y dirección de TFG, utilizarán las tipologías más adecuadas acordes a las temáticas y planteamientos que en

este proyecto se describen. Sobre todo, el proyecto se centrará en desarrollar las tipologías de plan de cuidados, revisión bibliográfica, proyecto de investigación, proyecto de promoción de la salud o de educación para la salud y artículo original, tipologías específicas del área enfermera y asociadas a las temáticas y metodologías empleadas en las asignaturas que componen este proyecto.

En el caso de los TFG, se favorecerá el trabajar e insertar en los trabajos el marco de los ODS, sensibilizando tanto al alumnado como al resto del profesorado del centro y departamento. Así mismo, se tratará de favorecer el desarrollo de TFG interdisciplinares, orientando los trabajos a retos sociales relevantes.

Es por ello que, en este proyecto, se pretende que, de manera gradual se vayan añadiendo y superponiendo diversas reflexiones, metodologías y nuevos componentes, siempre teniendo como base el concepto de salud holístico y los determinantes de la salud, así como las últimas evidencias en el ámbito de la ciencia enfermera, para poder diseñar cuidados en salud el ámbito de la enfermería. En cada curso se analizarán distintas situaciones clínicas en forma de problemas, casos, o retos que se planteen, que llevarán asociada una mayor complejidad gradual a medida que los cursos avancen, lo que permitirá, trabajar las competencias tanto generales, específicas como transversales que se desarrollan de forma compartida e integrar los conceptos que se vayan adquiriendo siempre teniendo como base el marco teórico del concepto de la salud holística y los determinantes de la salud.

El mecanismo para la recogida de los datos a analizar se describe a continuación. De esta forma, para ello, durante el desarrollo e implementación del proyecto que se describe en este trabajo y en todos los casos, se valorará si los y las estudiantes adquieren las competencias y contenidos específicos establecidos mediante la utilización de pruebas escritas.

Para ello, se realizarán dos pruebas pretest y post-test, antes y después de impartir cada tema en cada asignatura que forma parte en este proyecto. Así, la recogida de datos se llevará a cabo mediante las dos pruebas pretest (antes de impartir cada tema en cada asignatura que forma parte en el proyecto que aquí se describe) y post-test (después de impartir cada tema en cada asignatura que forma parte en el proyecto que

aquí se describe). Dicha recogida de datos (pruebas escritas) se llevará a cabo de forma presencial y online (mediante la utilización de la plataforma informática que se emplea en la docencia), por parte del profesorado participante y responsable en este proyecto.

Por su parte, para el procedimiento del análisis de los datos, los métodos y procedimientos que se pretenden emplear se describen a continuación. Así, los instrumentos de evaluación que se emplearán para medir la metodología serán por una parte diseños cuantitativos (se utilizarán test, encuestas, etc.) así como por otra parte diseños cualitativos (mediante el empleo de la resolución de problemas, etc.). Todo ello conllevará utilizar metodologías diferentes de análisis, desde análisis descriptivos y dicotómicos hasta el análisis de tipo fenomenográfico.

A su vez, se utilizarán las aproximaciones cuantitativas mediante el uso de análisis descriptivos y dicotómicos, para lo que se utilizará la herramienta informática SPSS (v.28) de IBM Statistics Package (IBM SPSS Statistics software), para el análisis estadístico básico y avanzado.

Finalmente, se emplearán las aproximaciones cualitativas mediante el análisis de tipo fenomenográfico, lo cual permitirá explicar y describir las variaciones que se suelen dar en las concepciones de los y las estudiantes y en su aprendizaje (Cohen et ál., 2007).

De forma resumida, el plan de trabajo asociado a este proyecto se detalla a continuación:

- En primer lugar: diseño e Implementación de las intervenciones con metodología ABP. El diseño de la investigación se realizará durante los meses de enero a julio de 2024. En esta parte del proyecto participarán todos los miembros del equipo siguiendo las directrices marcadas por Cohen, Manion y Morrison (Cohen et ál., 2007).

La implementación del proyecto se llevará a cabo durante los cursos 2024-2025 y 2025-2026. En el proyecto participarán todos los estudiantes matriculados en las citadas asignaturas, así como los docentes de las mismas que forman parte del equipo investigador.

- En segundo lugar: evaluación de las intervenciones. Dichas evaluaciones abarcarán dos aspectos: por un lado, la evaluación del conocimiento adquirido por los y las estudiantes y, por otro, la de la metodología de enseñanza aprendizaje. Se valorará si los y las estudiantes adquieren las competencias y contenidos específicos establecidos mediante pruebas escritas. Así, se realizarán dos pruebas pretest y post-test (antes y después de impartir los temas asociados a cada asignatura descrita).

Para la evaluación de la competencia transversal, pensamiento crítico, los y las estudiantes llevarán a cabo diferentes tareas entre las que se describen: realizar búsquedas selectivas de información, resúmenes y síntesis de información, descripción de situaciones (hechos y acciones), estudio del caso, resolución de problemas planteados y análisis de la práctica o práctica reflexiva. Algunas de estas tareas serán individuales y otras grupales. Los instrumentos de evaluación que se emplearán para medir la metodología serán diseños cuantitativos (test, encuestas, etc.) como diseños cualitativos (resolución de problemas, etc.). Esto llevará a utilizar metodologías diferentes de análisis, desde análisis dicotómicos hasta el análisis fenomenográfico. Estos diferentes análisis permitirán describir y explicar las variaciones que se dan en las concepciones de los y las estudiantes y en su aprendizaje (Cohen et ál., 2007).

- Y finalmente: análisis de los resultados. Las pruebas escritas y las encuestas de evaluación realizadas por los y las estudiantes serán analizadas y sistematizadas en los meses posteriores a la implementación.

4. RESULTADOS

Mediante el desarrollo e implementación de este proyecto, se pretenden alcanzar una serie de mejoras que se introducirán en los procesos de enseñanza aprendizaje, tal y como se describe a continuación:

- Mejora en el conocimiento adquirido por parte de los y las estudiantes. Descrito de otra forma, consistiría en introducir mejoras en los procesos de adquisición de los conocimientos por parte de los y las estudiantes.
- Mejora en las competencias diseñadas adquiridas por parte de los y las estudiantes. Ello se traduciría en mejoras en los procesos de adquisición de las competencias por parte de los y las estudiantes.
- Otra forma de mejora, para su posterior modificación, consistiría en la identificación de las concepciones e ideas erróneas de los y las estudiantes que dificultan el proceso de enseñanza-aprendizaje mediante la utilización de la investigación cualitativa fenomenográfica.

Así, se pretenden examinar las percepciones y experiencias sobre los conceptos descritos en este proyecto (marco teórico del concepto de salud-enfermedad y determinantes de la salud, las necesidades humanas, y la metodología enfermera para el diseño y planificación de los cuidados el Proceso de Atención de Enfermería), para integrarlos en la educación y teoría en enfermería. Así, podremos comprender de forma más concreta dichos conceptos para mejorar, fomentar y apoyar la educación en enfermería. Al identificar las concepciones erróneas, se favorece el conocer los puntos débiles sobre los que los procesos de enseñanza-aprendizaje deben incidir para poder modificarlos.

- Finalmente, en forma de mejora global, el hecho de crear sinergias en la labor y el ámbito de la innovación docente pretende fomentar el interés y la autonomía, así como la responsabilidad por parte de los y las estudiantes en los procesos de enseñanza-aprendizaje. Así, consistiría en tratar de innovar mediante nuevos procedimientos y metodologías, a la vez que se trataría de fomentar la autorregulación, entendida como la autonomía para poder trabajar en un futuro como profesionales de la enfermería en los cuidados de la salud poblacional.

Tal y como se ha comentado anteriormente, de forma general, se pretende por una parte fomentar la excelencia en la docencia en el ámbito de la enfermería, a la vez que se pretende también por la otra, fomentar 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. Todo lo desarrollado e implementado en la docencia y la educación, se trasladará a la sociedad en forma de beneficio a nivel asistencial, lo que redundará en un incremento del nivel de salud en la sociedad de forma global.

5. DISCUSIÓN

En cada asignatura y planteamiento llevado a cabo, la evaluación abarcará dos aspectos: por un lado, el conocimiento adquirido por los y las estudiantes y, por otro, la evaluación de la metodología de enseñanza aprendizaje.

Los resultados obtenidos en este proyecto tratarán de demostrar la efectividad de la intervención diseñada en cada asignatura, para la mejora en el aprendizaje de las competencias. Ello, puede llevar a plantearse la posterior implantación de dicha intervención en otras asignaturas del Grado. De forma que todo ello, podrá permitir a los y las docentes 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 los y las futuros y futuras profesionales docentes en el ámbito de la educación universitaria y docencia en enfermería.

Los instrumentos de evaluación que se emplearán para medir la metodología serán diseños cuantitativos (test, encuestas, etc.) así como diseños cualitativos (resolución de problemas, etc.). Esto llevará a utilizar metodologías diferentes de análisis, desde análisis descriptivos y dicotómicos hasta el análisis fenomenográfico. Estos diferentes análisis permitirán describir y explicar las variaciones que se dan en las concepciones de los y las estudiantes y en su aprendizaje (Cohen et ál., 2007).

De esta forma, se empleará la aproximación fenomenográfica para el análisis de la información recabada y poder así comprender como los y las estudiantes perciben y entienden los diversos conceptos objeto de estudio en este proyecto. Así, se identificarán las concepciones erróneas en relación a los diversos conceptos objeto de estudio en los y las estudiantes, y se podrán diseñar en base a ello unas secuencias de enseñanza aprendizaje acordes y más cercanas a las necesidades que los y las estudiantes presentan.

Así, se llevarán a cabo diferentes metodologías activas de enseñanza-aprendizaje tales como el ABP, mediante el análisis de casos clínicos (Método del Caso), preguntas abiertas y otras metodologías tales como el puzle de Aronson, sesiones plenarias, trabajos en grupos pequeños para el trabajo cooperativo y colaborativos y sesiones plenarias. Por parte de los y las docentes, incluirán así mismo preguntas abiertas para fomentar la reflexión y la actitud crítica.

Para la evaluación de la competencia transversal, pensamiento crítico, los y las estudiantes llevarán a cabo diferentes tareas entre las que se describen: realizar búsquedas selectivas de información, resúmenes y síntesis de información, descripción de situaciones (hechos y acciones), estudio de los casos, resolución de problemas planteados y análisis de las prácticas o prácticas reflexivas. Algunas de estas tareas serán individuales y otras grupales. Así mismo, para la evaluación de la competencia transversal, se emplearán una serie de indicadores y descriptores tal y como se refleja en la rúbrica recogida en la tabla 1 (Universidad del País Vasco/ Euskal Herriko Unibertsitatea, 2018).

TABLA 1. *Indicadores y descriptores para la evaluación de la competencia pensamiento crítico.*

INDICADORES	DESCRIPTOR	DESCRIPTOR	DESCRIPTOR
Identificación y valoración	Reconoce todos los elementos (conocimientos, ideas, actitudes, conductas y emociones propias y/o ajenas) esenciales que intervienen en una situación determinada	Reconoce algunos aspectos de una situación determinada	Reconoce aspectos poco significativos
Análisis y contraste	Demuestra conocimiento y es capaz de extraer de manera organizada lo relevante de la situación, interrelacionando todos los elementos implicados	Demuestra conocimiento y es capaz de extraer lo relevante de la situación sin interrelacionar todos los elementos implicados	Demuestra conocimiento escaso no siendo capaz de extraer lo relevante de la situación
Argumentación y conclusión	Plantea su posicionamiento de forma razonada, coherente y sintética relacionándolo con el análisis y contraste efectuado	Plantea su posicionamiento de forma razonada y coherente relacionándolo con el análisis y contraste efectuado, sin demostrar capacidad de síntesis	Plantea su posicionamiento sin razonamiento coherente con el análisis y contraste efectuado
Orientación a la mejora	Presenta las limitaciones y los puntos fuertes de la situación, planteando acciones concretas que permitan avanzar	Presenta las limitaciones y los puntos fuertes de la situación, planteando acciones generales	Presenta las limitaciones y los puntos fuertes de la situación, planteando acciones sin relación con la situación identificada

Fuente: Universidad del País Vasco/ Euskal Herriko Unibertsitatea, 2018

6. CONCLUSIONES

El proyecto que se pretende desarrollar e implementar, permitirá a todos y todas los y las docentes en el ámbito de la enfermería, evaluar y medir los resultados de los distintos procesos de enseñanza-aprendizaje que se van a llevar a cabo a lo largo del Grado en Enfermería y en tres asignaturas distintas y coordinadas. De esta manera, se contribuirá al desarrollo y a la mejora del currículo enfermero y de la docencia e investigación en el ámbito de la enfermería. Todo ello será debido a que la vez, también se promoverá el desarrollo e implementación de las denominadas metodologías de tipo activas en el ámbito de la educación y

docencia en enfermería, avanzando en este campo de ciencia en el desarrollo de la innovación docente y educativa.

A modo de conclusión general global, cabe destacar que, mediante el desarrollo de este proyecto de innovación docente, se pretende impulsar la mejora en el ámbito de la docencia y educación en enfermería, adecuando la docencia a las concepciones erróneas que los y las estudiantes presentan.

Al describir e identificar las ideas erróneas asociadas a conceptos que van a ser estudiados y que presentan los y las estudiantes de enfermería, se podrán diseñar secuencias de enseñanza y aprendizaje más cercanas y acordes a las realidades actuales del alumnado. Todo ello contribuirá a una mejora general y global de la adquisición de competencias y conocimientos en distintos niveles al alumnado del ámbito de los cuidados enfermeros y de la salud.

El enfoque se conoce como SoTL (Felten, 2013) en el ámbito de la docencia y la educación de la enseñanza y el aprendizaje, propone que los y las docentes universitarios deberían de examinar y planificar de forma continua los procedimientos de tipo pedagógico que se desarrollan e implementan en el aula, para poder de esta forma facilitar y mejorar en el aprendizaje de los y las estudiantes.

Así, este modelo sostiene y entiende al profesorado como si fuera un constante aprendiz, subrayando los aspectos que se le reconocen y atribuyen como son el de aplicar, el de incorporar, el de investigar y el de enseñar. Así mismo, se trataría de promover que las pruebas que orienten y demuestren la toma de decisiones sobre el ámbito de la enseñanza surjan y se generen del ámbito de la investigación y no del asociado a la tradición (Felten, 2013) en tiempos anteriores.

7. AGRADECIMIENTOS/APOYOS

El trabajo que aquí se presenta, ha sido objeto de una ayuda obtenida dentro de una convocatoria de proyectos para el fomento de la investigación en innovación educativa i3KD Laborategia de la Universidad del País Vasco/ Euskal Herriko Unibertsitatea (UPV/EHU) en el curso académico 24-25 (Código de referencia para su identificación i3kd24-05).

8. REFERENCIAS

- Bengtsson, M., y Ohlsson, B. (2010). The nursing and medical students motivation to attain knowledge. *Nurse education today*, 30(2),150–6
- 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](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
- Butcher, H. K., Bulechek, G. M., Dochterman, J. M. M., y Wagner, C. M. (2018). *Nursing Interventions Classification (NIC) - E-Book*. Elsevier Health Sciences
- Casey, D. (2007). Nurses' perceptions, understanding and experiences of health promotion. *Journal of clinical nursing*, 16(6), 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
- Gavidia, V., y Talavera, M. (2012). La construcción del concepto de salud. *Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales*, 26,161-175
- 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>
- Hwu, Y. J., Coates, V. E., y Boore, J. R. (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](https://doi.org/10.1016/s0738-3991(00)00107-5)
- Johnson, M. (2012). *Vínculos de NOC y NIC a NANDA-I y diagnósticos médicos: soporte para el razonamiento crítico y la calidad de los cuidados*, (3ª ed.). Elsevier

- Lorenzo Ruiz, I. (2022). Metodología De Los Cuidados En El Proceso Enfermero: Teoría Y Aplicación. Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea
- Naciones Unidas. (2015). Objetivos de Desarrollo sostenible
<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>
- NANDA (2021). En Herdman, H., y Kamitsuru, S., (Eds.), Diagnósticos Enfermeros. Definiciones y Clasificación. 2021-2023, (12th ed.). Elsevier
- Navarro, V. (1998). Concepto actual de la salud pública. En F. Martínez, P.L. Castellanos, y V. Navarro (Eds.), Salud Pública (pp. 49-54). McGraw-Hill
- Organización Mundial de la Salud. (1948). Constitución de la Organización Mundial de la Salud
<https://www.who.int/es/about/governance/constitution>
- Organización Mundial de la Salud. (2009). Comisión sobre Determinantes Sociales de la Salud Informe de la Secretaría
https://apps.who.int/gb/ebwha/pdf_files/A62/A62_9-sp.pdf
- 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
- Ruiz, T., Granados, G., Gutierrez, M., y Muñoz, M. (2011). Seminario integrado como metodología complementaria en la asignatura de Enfermería Geriátrica. Gerokomos, 22(3),104–8.
- 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). When is PBL More Effective? A Meta-synthesis of Meta-analyses Comparing PBL to Conventional Classrooms. Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning, 3(1)
- Universidad del País Vasco/ Euskal Herriko Unibertsitatea.(2018). Competencias transversales del Grado en Enfermería. Comisión de Trabajo inter-centros. Facultad de Medicina y Enfermería de la UPV/EHU y Escuela Universitaria de Enfermería de Vitoria-Gasteiz de Osakidetza.
- 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>

TRANSFORMANDO LA DOCENCIA MOLECULAR EN EL METAVERSO

SARA M^a MARTÍNEZ SÁNCHEZ

Universidad Católica de Murcia// Universidad CEU Fernando III

SILVIA MONTORO GARCÍA

Universidad Católica de Murcia

RUBEN ZAPATA PÉREZ

Universidad Católica de Murcia

1. INTRODUCCIÓN

Asignaturas fundamentales como la Bioquímica y la Biología Molecular representan campos de enorme potencial en los últimos años, y de gran influencia en Medicina, Biotecnología y demás ciencias de la salud. Para comprender los procesos y estructuras biológicas que describen estas disciplinas se requieren conocimientos en matemáticas, física y química; materias que precisan una gran capacidad de abstracción para su aprendizaje. Su proceso de enseñanza constituye, por tanto, un reto para el profesor, que debe guiar al alumno hacia la comprensión de un universo de gran complejidad (Moreno, 2015).

La educación universitaria desempeña un papel como fuente de cambios docentes, dónde la investigación, los avances tecnológicos y la innovación son fundamentales. En los últimos años, las tecnologías inmersivas han surgido como herramientas innovadoras para mejorar la enseñanza y el aprendizaje. En esa línea, el Metaverso, un espacio virtual tridimensional interactivo, ha abierto nuevas posibilidades con el objetivo de participar en experiencias educativas más inmersivas y colaborativas.

Desde finales de los 90 y dado a su enorme potencial, se viene discutiendo el uso de la realidad virtual en el proceso de enseñanza (Hoffman & Vu, 1997). Sin embargo, hasta 2018, la realidad virtual (RV) no ha adquirido un peso considerable en la enseñanza, principalmente porque el hardware basado en RV comenzó entonces a ser más asequible para el consumidor medio

La RV es una tecnología que permite a los usuarios sumergirse en un entorno completamente digital. A través de gafas de RV, los estudiantes pueden explorar mundos virtuales, interactuar con objetos digitales y experimentar situaciones que serían difíciles o imposibles de recrear en un aula tradicional (Perez-Rubio, 2023). La RV tiene el potencial de hacer que el aprendizaje sea más atractivo y memorable, ya que los estudiantes no sólo están aprendiendo sobre un tema, sino que también están teniendo una experiencia directa y personal con él. Sin obviar además, el interés por las herramientas digitales del alumnado más joven.

De manera que el uso de la RV permite al alumno de asignaturas más moleculares visualizar, interactuar o incluso modificar estructuras químicas o bioquímicas en tres dimensiones en tiempo real, conocer las diferentes partes de las moléculas, sus grupos funcionales y cómo reaccionan.

Aunque el uso de esta tecnología es aún reciente y limitado, algunos estudios indican que la enseñanza con RV en materias biológicas tiene el potencial de hacer que los estudiantes se muestren más entusiasmados y, por consiguiente, se impliquen más en su propio aprendizaje (Barrow, 2023). El principal objetivo de este proyecto de innovación docente es aportar evidencias del beneficio de esta novedosa tecnología en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la bioquímica, la biología celular y molecular.

Además, la RV también permite el acceso y la inmersión en distintos tipos de ambiente, desde un ecosistema celular hasta un laboratorio en el que diseñan experimentos, simulamos escenarios, se plantean hipótesis, así como situaciones reales a las que los alumnos no podrían tener acceso de ninguna otra manera, bien por coste (equipos/reactivos costosos) o por tiempo (experimentos largos).

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO PRINCIPAL

El objetivo principal de este proyecto ha sido implementar clases prácticas utilizando herramientas de realidad virtual y simulación en asignaturas como Biología molecular y Bioquímica en los grados en Biotecnología y Medicina, realizando las técnicas con los alumnos y evaluando el resultado del proceso de enseñanza y aprendizaje, así como el grado de satisfacción de los alumnos. Este tipo de herramientas inmersivas atraen la atención de nuestros estudiantes y no debemos dejar de lado ese potencial para facilitar su aprendizaje en asignaturas tradicionalmente más complejas como las biológicas

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Diseñar prácticas de laboratorio virtual utilizando gafas de realidad virtual y plataformas de simulación.
- Facilitar el proceso de aprendizaje creando experiencias inmersivas en las que el estudiante pueda comprender mejor los procesos biológicos, las reacciones químicas y las estructuras de las diferentes macromoléculas
- Motivar al estudiante en asignaturas más “complejas” como pueden ser Bioquímica y Biología molecular.
- Contribuir al desarrollo de la competencia digital del estudiante.
- Evaluar el uso de nuevas plataformas de realidad virtual en las diferentes asignaturas.

3. METODOLOGÍA

3.1. PLATAFORMAS DE REALIDAD VIRTUAL

Las plataformas utilizadas para implantar esta metodología fueron Nanome.ai. (<https://nanome.ai/>) y Spatial.io (<https://www.spatial.io/>), una

plataforma colaborativa que permite a los usuarios cargar y manipular moléculas y estructuras directamente desde Protein Data Bank (PDB), la colección más completa de estructuras tridimensionales de moléculas biológicas. Esta plataforma es multiusuario y accesible tanto a través de gafas de RV como desde un ordenador. La capacidad de interactuar con modelos moleculares en un espacio tridimensional e inmersivo ofrece una comprensión más profunda de las estructuras y procesos biológicos, lo que es particularmente útil en campos como la Bioquímica y la Biología molecular. Nanome permite a los estudiantes explorar y manipular modelos moleculares de una manera que sería imposible en un laboratorio tradicional. Por ejemplo, pueden acercarse a una molécula para ver sus átomos y enlaces en detalle, girarla para verla desde diferentes ángulos, e incluso desmontarla para ver cómo se ensamblan sus componentes. Esta capacidad para interactuar con las moléculas de una manera tan directa y tangible puede ayudar a los estudiantes a entender conceptos abstractos y complejos de una manera más intuitiva y memorable.

Además, utilizamos Spatial.io, una plataforma flexible que nos permite diseñar y personalizar escenarios y objetos, así como incorporar interactividad. En Spatial podemos cargar diversos elementos y moléculas, así como objetos 3D, imágenes, vídeos, fotos, PDFs interactivos, etc. Esta capacidad para personalizar el entorno de aprendizaje y presentar información de formas diversas y atractivas mejora la participación y el compromiso de los estudiantes.

Spatial.io permite a los estudiantes explorar e interactuar con un entorno de aprendizaje digital personalizado. Por ejemplo, pueden caminar por un escenario virtual, recoger y manipular objetos digitales, y ver información y medios de comunicación que están incrustados en el entorno. Esta capacidad para moverse y actuar de forma natural en el entorno de aprendizaje hace que la experiencia de aprendizaje sea más inmersiva y atractiva.

En concreto se estudiaron las estructuras del coronavirus (spatial.io) y diversas proteínas como la mioglobina, hemoglobina y colágeno (spatial y nanome).

3.2. DISEÑO DE LAS CLASES

FIGURA 1. Sala de realidad virtual. Cada alumno se sitúa en una silla formando un semicírculo



Fuente: Elaboración propia

Las sesiones de realidad virtual se llevaron a cabo en el contexto de seminarios en el grado de Medicina (asignatura “Bioquímica”) y el grado en Biotecnología (asignaturas “Bioquímica” y “Estructura e Ingeniería de Proteínas”) de la Universidad Católica de Murcia, durante los cursos 23-24 y 24-25. Se realizaron grupos de 8 a 15 alumnos utilizando las gafas de realidad virtual “Oculus Quest”. La clase se dispuso en forma semicircular con el profesor en medio. Al frente se podía ver en la pantalla todo lo que los alumnos veían en las gafas. Si algún alumno se mareaba, efecto secundario frecuente en usuarios no habituados, podía quitarse las gafas y seguir la clase desde la pantalla.

3.3. EVALUACIÓN DE LA SATISFACCIÓN DEL ALUMNADO

Al ser un proyecto piloto se evaluó la satisfacción del alumnado a través de encuestas en la que el alumno debía contestar los siguientes ítems:

- Tenía experiencia previa en el uso de las gafas de realidad virtual para uso NO educativo. SI/NO

- Tenía experiencia previa en el uso de Realidad Virtual con uso educativo. SI/NO
- El uso de la realidad virtual me parece motivador para el aprendizaje (1 al 5)
- El uso de la Realidad Virtual como herramienta educativa me parece una distracción (1 al 5)
- El uso de las gafas Oculus proporciona una experiencia inmersiva que ayuda a la comprensión de la estructura de las macromoléculas (1 al 5)
- El uso de las gafas Oculus mejora la experiencia en comparación a visualizar estructuras tridimensionales solo en la pantalla del ordenador (1 al 5)
- Creo que la Realidad Virtual es una tecnología que podría aplicarse a más materias (1 al 5)

FIGURA 2. Plataforma nanome.ai, en la que se visualiza la estructura de la mioglobina y la hemoglobina



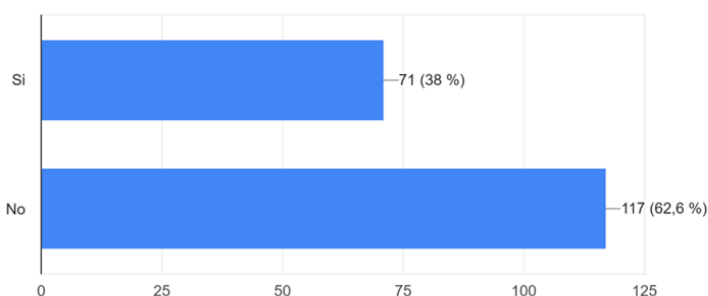
Fuente: Elaboración propia

4. RESULTADOS

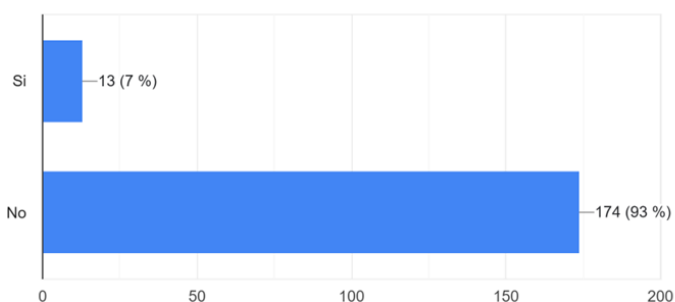
Con respecto a la experiencia de uso de gafas de realidad virtual, nos encontramos que un 38% de los alumnos habían utilizado esta tecnología, pero solo el 13% de ellos la habían utilizado con fines educativos (Gráficos 1 y 2).

GRÁFICOS 1 y 2. Experiencia de uso de gafas de realidad virtual en los alumnos.

Tenía experiencia previa en el uso de las gafas de Realidad Virtual para uso no educativo
187 respuestas



Tenía experiencia previa en el uso de Realidad Virtual como herramienta educativa
187 respuestas

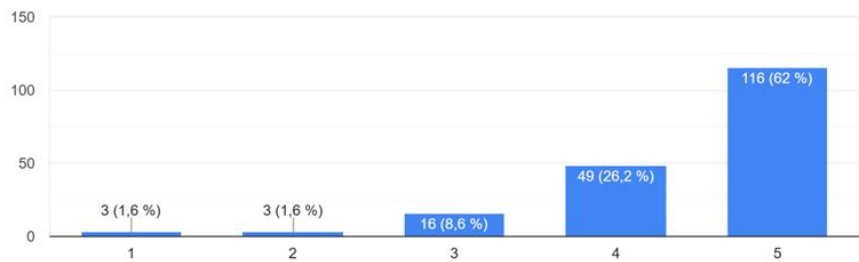


La mayoría de los alumnos opinó que la utilización de la realidad virtual era motivadora para el aprendizaje y ayudaba a la comprensión de estructuras de macromoléculas. Además, pensaban que suponía una mejora con respecto a visualizar estructuras tridimensionales directamente en la pantalla del ordenador (Gráfico 2).

GRÁFICOS 3, 4 y 5. Percepción de los alumnos al aplicar la tecnología de realidad virtual en el aula

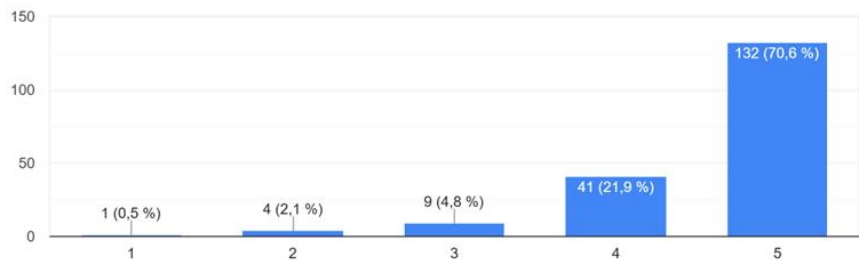
El uso de la Realidad Virtual como herramienta educativa me parece motivador para el aprendizaje (1 NADA 2 POCO 3 NEUTRO 4 BIEN 5 EXCELENTE)

187 respuestas



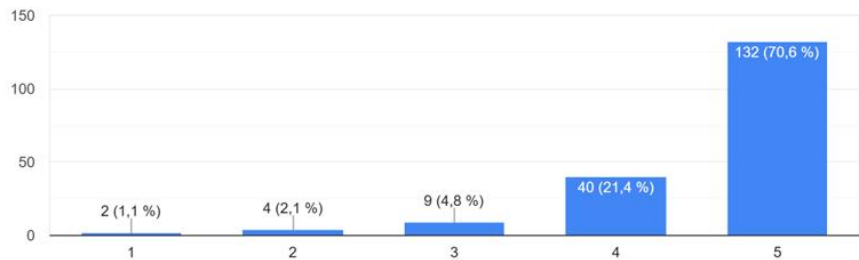
El uso de las gafas Oculus proporciona una experiencia inmersiva que ayuda a la comprensión de la estructura de las macromoléculas (1 NADA 2 POCO 3 NEUTRO 4 BIEN 5 EXCELENTE)

187 respuestas



El uso de las gafas Oculus mejora la experiencia en comparación a visualizar estructuras tridimensionales solo en la pantalla del ordenador (1 NADA 2 POCO 3 NEUTRO 4 BIEN 5 EXCELENTE)

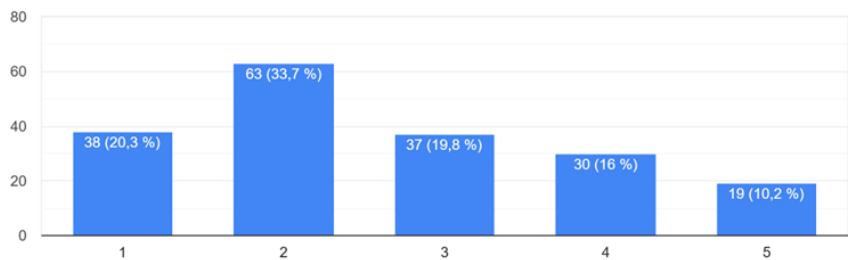
187 respuestas



GRÁFICOS 6 y 7. Opiniones de los alumnos respecto a la aplicación de esta tecnología

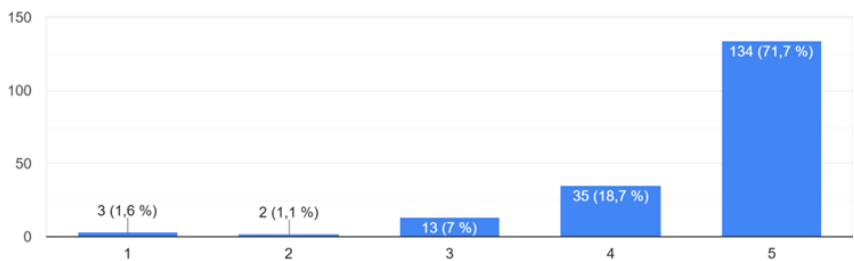
El uso de la Realidad Virtual como herramienta educativa me parece una distracción (1 NADA 2 POCO 3 NEUTRO 4 BIEN 5 EXCELENTE)

187 respuestas



Creo que la Realidad Virtual es una tecnología que podría aplicarse a más materias (1 NADA 2 POCO 3 NEUTRO 4 BIEN 5 EXCELENTE)

187 respuestas



5. DISCUSIÓN

Pese al vertiginoso avance de las nuevas tecnologías, nos encontramos que la mayoría de los alumnos de los grados estudiados no han tenido experiencia con la tecnología de la realidad virtual. Un 40% de alumnos ha utilizado las gafas de realidad virtual con fines lúdicos. Entrevistando a los alumnos algunos de ellos eran jugadores de videojuegos donde utilizaban esta tecnología. Sin embargo, al utilizarla con fines educativos sólo el 13% del alumnado la había utilizado, algunos de ellos en sus colegios e institutos de enseñanza secundaria.

En general la experiencia educativa tuvo una buena aceptación, y los alumnos mostraron gran interés y motivación. Si bien es cierto que en algunos grupos los alumnos al principio estaban muy dispersos y emocionados con el uso de las gafas de realidad virtual en el contexto de una clase. Esto se ve reflejado en la propia percepción de los alumnos, que reconocen que la experiencia puede suponer una distracción (Gráfico 6). El hecho de que haya sido una experiencia puntual puede incrementar el grado de distracción de los alumnos. Pensamos que si dispusieran de esta tecnología de forma habitual se reduciría la distracción provocada por la novedad de la técnica.

Cabe destacar que estas clases requieren de un tiempo de explicación para poder utilizar satisfactoriamente las gafas. De cara a la implementación de esta tecnología de manera habitual, se podría implantar una formación general a principio de curso para evitar la pérdida de tiempo de las sesiones.

6. CONCLUSIONES

La mayoría de los alumnos no cuenta con experiencia previa en el manejo de herramientas de realidad virtual.

La mayoría del alumnado reconoce que el uso de la realidad virtual motiva el aprendizaje y ayuda a la comprensión, en este caso, de la estructura de macromoléculas.

La mayor parte de los alumnos considera que la realidad virtual aporta valor añadido a la metodología de aprendizaje, si bien un 21% lo considera una potencial distracción.

Los alumnos ven la realidad virtual como una metodología válida para ser implementada en las clases.

En resumen, la realidad virtual utilizada en el ámbito de la estructura de macromoléculas transforma la educación tradicional en una experiencia dinámica y envolvente, mejorando la retención de información y el entusiasmo por aprender.

7. REFERENCIAS

- Barrow, J., Hurst, W., Edman, J., Ariesen, N., & Krampe, C. (2023). Virtual reality for biochemistry education: the cellular factory. *Education and Information Technologies*, 1-26.
- Bonde, M. T., Makransky, G., Wandall, J., Larsen, M. V., Morsing, M., Jarmer, H., & Sommer, M. O. (2014). Improving biotech education through gamified laboratory simulations. *Nature biotechnology*, 32(7), 694-697.
- Coan, H. A., Goehle, G., & Youker, R. T. (2020). Teaching biochemistry and molecular biology with virtual reality—lesson creation and student response. *Journal of Teaching and Learning*, 14(1), 71-92.
- García-Ruiz, M. Á., Bustos-Mendoza, C., Andrade-Aréchiga, M., & Acosta-Díaz, R. (2006). Panorama de la realidad virtual aplicada a la enseñanza de propiedades moleculares. *Educación química*, 17(1), 114-120.
- Hoffman H., & Vu D. (1997). Virtual reality: Teaching tool of the twenty-first century? *Journal of the Association of American Medical Colleges*, 72(12), 1076–1081.
- Moreno, A. L. (2015). Retos en la enseñanza de la biología molecular y la bioquímica en las carreras del área de la salud. *Revista Boletín Redipe*, 4(9), 26-39.
- Makransky, G., Bonde, M. T., Wulff, J. S., Wandall, J., Hood, M., Creed, P. A.,... & 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), 1-9.
- Pérez Rubio, M. T., González Ortiz, J. J., López Guardiola, P., Alcázar Artero, P. M., Soto Castellón, M. B., Ocampo Cervantes, A. B., & Pardo Ríos, M. (2023). Realidad virtual para enseñar reanimación cardiopulmonar en el Grado de Educación Primaria. Estudio comparativo. *RIED-Revista Iberoamericana De Educación a Distancia*, 26(2).
<https://doi.org/10.5944/ried.26.2.36232>

PROTOCOLO PARA EL DISEÑO DE UN ESTUDIO DESCRIPTIVO: EXPERIENCIAS DE ESTUDIANTES DE ENFERMERÍA RESPECTO A UNA ACTIVIDAD DE GAMIFICACIÓN EDUCATIVA EN LA ASIGNATURA DE BASES METODOLÓGICAS DE LA ENFERMERÍA

ITZIAR HOYOS CILLERO

Universidad del País Vasco

IÑIGO LORENZO RUIZ

Universidad del País Vasco

GARAZI MONASTERIO GANGOITI

Universidad del País Vasco

NURIA REVILLA GÓMEZ

Universidad del País Vasco

1. INTRODUCCIÓN

1.1. GAMIFICACIÓN

La gamificación es una estrategia pedagógica innovadora que implica la incorporación de elementos y mecánicas propias de los juegos en contextos no lúdicos (Malicki et al, 2020). Sus principios fundamentales incluyen la creación de desafíos atractivos, el establecimiento de objetivos claros, la provisión de retroalimentación inmediata, la promoción de la competencia saludable y la colaboración, así como el reconocimiento y la recompensa del progreso (Teixes Argilés, 2014). Su concepto se vinculaba inicialmente a contextos como el marketing (Yunyongying, 2014). Sin embargo, en los últimos años ha ido emergiendo como un enfoque dinámico en el ámbito educativo, especialmente en los entornos universitarios (Huang et al, 2014; Martínez et al, 2021). Así, se ha implementado en estos ámbitos con el objetivo general de mejorar el compromiso y aumentar la motivación en ámbitos

más allá de los contextos de juego tradicionales haciendo que el interés del alumnado se mantenga y evitando que el proceso enseñanza-aprendizaje se vuelva carente de estímulos.

En el campo de la enfermería, donde la práctica clínica, el pensamiento crítico y la resolución de problemas son habilidades fundamentales, la gamificación se presenta como una herramienta para potenciar la formación en competencias teórico-prácticas avanzadas (Malicki et al., 2020). La aplicación de elementos lúdicos como los juegos serios (Johnsen et al., 2018; Johnsen et al., 2016; Fonseca et al., 2015), escape rooms (Gómez-Urquiza et al., 2019) y juegos de cartas (Joseph et al., 2023; Anna et al., 2022) que se han incorporado a los planes de estudio de enfermería, previamente han mostrado que pueden mejorar significativamente la adquisición de habilidades y la toma de decisiones, señalando que esta metodología recrea escenarios asistenciales mediante simulaciones controladas, posibilitando el entrenamiento experiencial de las habilidades en un ambiente de aprendizaje estructurado. Estas actividades no solo enriquecen el rendimiento académico, sino que también preparan a los futuros profesionales de enfermería para enfrentar desafíos complejos, sumergiéndolos en su etapa de formación en experiencias de aprendizaje interactivas y amenas.

1.2. ESCAPE ROOM DIGITAL

Una de las opciones para traducir los principios de la gamificación a experiencias donde los estudiantes deben aplicar los conocimientos teóricos y habilidades prácticas para resolver problemas clínicos simulados, son los entornos inmersivos conocidos como escape rooms. Originalmente concebidas como actividades recreativas, los escape rooms se caracterizan por ser dinámicas cronometradas en las que los participantes trabajan en equipo para resolver acertijos y superar retos y/o desafíos (Eukel y Morrel, 2021). Gracias a su naturaleza interactiva, este concepto ha sido adaptado con éxito al ámbito de la educación universitaria, siendo diseñadas específicamente para que los estudiantes resuelvan problemas de manera colaborativa, orientándose hacia metas de aprendizaje específicas (Veldkamp et al., 2020) mientras se centran

en promover el trabajo en equipo y alcanzar objetivos claros relacionados con el aprendizaje (Sánchez y Plumettaz-Sieber,2019).

Esta modalidad de estrategia de gamificación ha mostrado efectos positivos en el aprendizaje en la educación en enfermería (Vestal et al.,2021). En este sentido, el diseño de un escape room digital incluye dos elementos. Por un lado, la estructura operativa del juego que engloba los desafíos y actividades vinculados directamente con el material educativo que se pretende enseñar con un soporte en hardware y software (Rodríguez-Ferrer et al.,2022). Por otro lado, el componente narrativo del juego establece el marco del relato y sus elementos emocionales, abarcando aspectos como la temática, el desarrollo de la trama, los personajes involucrados y los diálogos que se presentan (Antón-Solanas et al., 2022). Este diseño requiere además considerar factores como las experiencias previas de los estudiantes y profesores con herramientas digitales, la disponibilidad tecnológica, las características del contenido y la coherencia con el plan de estudios de cara a lograr una implementación efectiva de cualquier experiencia digital (Sandars y Patel, 2020b).

Estudios recientes han destacado los beneficios emocionales y motivacionales asociados con los escape room digitales. Una revisión sistemática de la literatura sobre estas herramientas (Makri et al., 2021) identificó una relación significativa entre el aprendizaje y las habilidades afectivas, como la sensación de disfrute, curiosidad, satisfacción, compromiso y motivación. Estas emociones positivas no solo potencian el aprendizaje significativo, sino que también refuerzan la conexión emocional con el contenido y el entorno educativo. Así, estos beneficios se traducen en una mayor habilidad de resolución colaborativa de problemas y un fomento del compromiso de los estudiantes (Cole y Ruble, 2021; Lateef et al.,2021; Rodríguez-Ferrer et al., 2022), a la vez que promueven el pensamiento crítico y apoyan la toma de decisiones, lo que presenta los escape room como una estrategia integral (Lateef et al.,2021). Sin embargo, a pesar del interés creciente por la gamificación, aún son limitados los estudios que analizan cómo los estudiantes experimentan estas actividades desde una perspectiva lúdica tras su participación en la misma.

Este protocolo tiene como objetivo diseñar una propuesta de estudio descriptivo que permitirá analizar las experiencias percibidas de estudiantes del grado de enfermería en relación a un escape room digital. En busca de proporcionar información valiosa para mejorar su diseño y aplicación futura como estrategia pedagógica innovadora en la educación en el ámbito de la salud, concretamente en el grado de enfermería, esta propuesta de trabajo se orientará a comprender el efecto que esta herramienta realiza sobre la motivación y experiencias de los estudiantes. Además, poder llevar a cabo el diseño planteado busca contribuir a identificar posibles áreas de mejora para la implementación efectiva del escape room digital en futuros estudios, aportando así datos cruciales para su optimización como recurso educativo en enfermería.

Con todo ello, se hipotetiza que la participación del alumnado de segundo curso de enfermería en una dinámica activa de escape room académico contribuirá a una experiencia positiva en relación con la actividad.

2. OBJETIVOS

- El objetivo principal del estudio será examinar las relaciones entre las experiencias de los estudiantes de segundo curso del Grado de Enfermería al participar en una actividad de escape room académica y sus variables sociodemográficas, su experiencia previa y el nivel de motivación.
- El objetivo secundario se centrará en describir estas experiencias en términos de disfrute, absorción, pensamiento creativo, activación, ausencia de afecto negativo y dominancia, así como describir la percepción de los participantes sobre la adecuación de la metodología para otras asignaturas del grado y su valor educativo.

La consecución de los objetivos planteados ayudará a contribuir al conocimiento científico sobre el uso de la gamificación en enfermería fomentando la excelencia de la docencia en esta área de ciencias de la salud como de la investigación empírica.

3. MATERIAL Y MÉTODOS

Se llevará a cabo un estudio descriptivo con estudiantes universitarios de enfermería del curso académico 2024-2025 matriculados en la asignatura "Bases Metodológicas de la Enfermería" en la Sede del Campus de Leioa de la Universidad del País Vasco/ Euskal Herriko Unibertsitatea (UPV/EHU).

Esta asignatura obligatoria se imparte en el segundo año del Grado de Enfermería, abarcando un semestre y otorgando 6 créditos ECTS. Su propósito fundamental es dotar a los estudiantes de las competencias necesarias para formular juicios clínicos y desarrollar planes de cuidados, empleando el proceso de enfermería en mediante diversos modelos y taxonomías estandarizadas como NANDA, NOC y NIC (Herdman et al., 2021; Moorhead et al., 2018; Butcher et al., 2018).

El programa educativo de este currículo se estructura en 160 horas totales, divididas equitativamente entre sesiones presenciales y trabajo autónomo del estudiante. La docencia de este se distribuye a lo largo de once semanas consecutivas, incluyendo conferencias, seminarios, prácticas informáticas y talleres. Los estudiantes pueden optar por dos modalidades de evaluación: continua, que requiere asistencia obligatoria, o final. Esta estructura permite una formación integral que combina teoría y práctica en el ámbito de la enfermería.

En este estudio participarán los estudiantes matriculados en esta asignatura durante el curso académico 2024-2025 como se ha descrito anteriormente, y más concretamente entre septiembre de 2024 y enero de 2025. A su vez, la intervención de la gamificación se llevará a cabo presencialmente en el aula a lo largo del mes de noviembre del año 2024.

Para acreditar la asignatura "Bases Metodológicas de Enfermería", los alumnos deben demostrar el dominio de dos Competencias Específicas (CE) fundamentales:

- CE.1: Habilidad para efectuar evaluaciones sistemáticas en escenarios clínicos, reconociendo con precisión información crucial y determinando aspectos prioritarios de atención.

- CE.2: Aptitud para elaborar juicios clínicos mediante la aplicación de razonamiento diagnóstico y terapéutico en la resolución de casos prácticos simulados.

Dada la naturaleza abstracta de estas competencias, su evaluación se realiza a través de Resultados de Aprendizaje (RA) más concretos y medibles que se relacionan con las CE de la siguiente manera:

- RA.1: Reconocer y diferenciar las etapas y subetapas del proceso de atención de enfermería. (CE.1)
- RA.2: Formular juicios clínicos aplicando razonamiento diagnóstico y terapéutico para resolver situaciones prácticas simuladas. (CE.2)
- RA.3: Reconocer y ejecutar un razonamiento terapéutico congruente con el diagnóstico de enfermería establecido. (CE.2)
- RA.4: Analizar situaciones desde una perspectiva crítica y reflexiva. (CE.2)

Esta estructura de competencias y resultados de aprendizaje permite una evaluación más precisa y objetiva del desempeño de los estudiantes en la asignatura.

La elección de esta asignatura como contexto para la implementación del escape room digital no es arbitraria. "Bases Metodológicas de la Enfermería" representa un pilar fundamental en la formación de los futuros profesionales de enfermería, ya que proporciona las herramientas conceptuales y prácticas necesarias para el desarrollo del pensamiento crítico y la toma de decisiones clínicas. La integración de una actividad gamificada en este marco no solo podrá reforzar los contenidos teóricos, sino que también ofrecerá a los estudiantes una experiencia práctica que simule los desafíos reales que enfrentarán en su futura práctica profesional. Esta aproximación pretende potenciar la aplicación de los conocimientos adquiridos en situaciones que requieren análisis crítico, resolución de problemas y trabajo en equipo, competencias esenciales en el ámbito de la enfermería.

Los datos de carácter sociodemográfico como la edad y el sexo serán obtenidos de forma anónima y fuera del aula mediante un cuestionario online “ad hoc”, mientras que el número de convocatoria de la asignatura se obtendrá de los registros académicos. Asimismo, las experiencias previas de los estudiantes respecto a las actividades gamificadas se recolectarán de forma anónima y fuera del aula a través de ese mismo.

Esta propuesta ya ha sido aprobada por el Comité de Ética para la Investigación con Seres Humanos (CEISH) de la Universidad del País Vasco/ Euskal Herriko Unibertsitatea (UPV/EHU) por lo que cuenta con el correspondiente certificado ético.

3.1. DESCRIPCIÓN DE LA ESTRATEGIA DE MUESTREO Y RECLUTAMIENTO

Se realizará un muestreo por conveniencia, estableciendo como criterio de inclusión que los estudiantes estén matriculados en la asignatura de “Bases Metodológicas de la Enfermería” de segundo curso del Grado de Enfermería, en su modalidad mayormente presencial, la evaluación continua y en idioma castellano en el curso académico 2024-2025. Esto se traducirá en una muestra total accesible de 102 participantes.

El día de la presentación de la asignatura, el profesorado encargado informará de forma verbal al alumnado presente en el aula de que el contenido de algunas de las pruebas de evaluación que realicen será susceptible de ser investigado (bajo previo aviso para obtener el consentimiento informado), dejando claro que en ningún caso afectará a sus calificaciones. En ese momento no se dará detalle de cuál será la prueba en concreto para evitar que puedan alterar o condicionar la motivación para el aprendizaje.

Al tratarse de una actividad integrada en la guía de la asignatura, todo alumnado matriculado que curse la misma participará en la sesión de gamificación mediante escape room digital como parte de la evaluación continua. No obstante, para garantizar que los datos sean objeto de análisis solo en aquellos casos en los que el alumnado así lo decida, se obtendrá un consentimiento informado referente a la recogida y uso de datos, que se firmará mediante un pseudónimo para garantizar el anonimato tanto de la participación, así como de los datos.

En este caso se recogerán los datos mediante un enlace a un cuestionario de Google forms. De tal modo, el alumnado podrá completar el formulario una vez terminada la actividad y abandonado el aula, garantizándosele así la privacidad respecto a su participación o no participación, así como sus respuestas al formulario.

3.1. DESCRIPCIÓN DE LA ESCAPE ROOM DIGITAL

La actividad de escape room digital se diseñará cuidadosamente para alinearse con los objetivos de aprendizaje de la asignatura. Incorporará elementos narrativos basados en escenarios clínicos realistas, desafíos que requerirán la aplicación de conocimientos teóricos y habilidades prácticas, y un sistema de retroalimentación inmediata que permitirá a los estudiantes reflexionar sobre sus decisiones. La estructura del escape room fomentará la colaboración entre los participantes, simulando el trabajo en equipo en el futuro terreno profesional. Además, se integrarán elementos de presión temporal para replicar la toma de decisiones bajo estrés, una habilidad necesaria en la práctica de enfermería.

El alumnado llevará a cabo un escape room digital en la última sesión práctica de la asignatura “Bases metodológicas de la Enfermería”, como parte de la guía de actividades del programa de esta. Esta última sesión práctica coincidirá con la clase final de la asignatura, que a su vez marcará el término del periodo lectivo del primer semestre para los estudiantes de segundo curso. Esta convergencia temporal permitirá al alumnado participar en la actividad integrando y aplicando los conocimientos y competencias adquiridos a lo largo del semestre.

La sesión de escape room tendrá una duración de dos horas y se realizará de forma presencial en un aula de la Facultad de Medicina y Enfermería que estará dotada de los siguientes recursos: hardware informático y software que permita; acceso mediante VPN a diversas bases de datos, a la plataforma Moodle donde se programará la escape room, y a otras herramientas online como NNNConsult o la biblioteca virtual de la universidad. También contará con un sistema de sonido diseñado para introducir y ambientar la experiencia. El aula no solo contará con el soporte informático mencionado, sino que también dispondrá de espacio suficiente para organizar diferentes zonas para los distintos

grupos de alumnos, ofreciendo un entorno dinámico donde el alumnado podrá trabajar en equipo.

La sesión consistirá en una actividad de escape room digital diseñada por el coordinador de la asignatura, implementada en Moodle y basada en el universo de “El Señor de los Anillos” (Tolkien, J.R.R., 1954). Concretamente, el juego diseñado girará en torno a un caso que ilustra a un anciano frágil con una herida crónica. El facilitador separará a los estudiantes para que trabajen en grupos de cuatro, para que puedan construir equipos y colaborar activamente.

Para abordar el tema, el juego consistirá en la consecución de tres objetivos secuenciales. Para lograr el primer objetivo, cada equipo deberá demostrar la comprensión del contenido teórico de la asignatura. Esto se realizará mediante un cuestionario de tipo test inicial que evaluará el conocimiento de cada equipo sobre la metodología enfermera y sus fases. Una vez superado el primer objetivo, el segundo estará orientado a que cada grupo cree un plan de atención integral respecto al caso ficticio aplicando el razonamiento diagnóstico y terapéutico. Para ello utilizarán la herramienta NNNConsult mediante la cual formularán los diagnósticos enfermeros y elegirán las intervenciones pertinentes. Esta herramienta interrelaciona las taxonomías NANDA NOC y NIC de la metodología enfermera aplicadas en las etapas de diagnóstico y la planificación de cuidados. El objetivo final estará centrado en la toma de decisiones. A cada equipo se le requerirá la demostración de la habilidad para tomar decisiones basadas en evidencia respecto a las áreas de atención identificadas en el caso anterior, mientras examinará la situación de manera crítica y reflexiva.

Así, la actividad gamificada se iniciará con una introducción contextual narrativa, transmitida a través del sistema de audio del aula. Durante el desarrollo de la experiencia, los participantes deberán superar una evaluación inicial para poder tener acceso al historial clínico completo del paciente, obteniendo así la primera sección de un enigma. Posteriormente, se requerirá que los estudiantes realicen una valoración exhaustiva del paciente y formulen dos diagnósticos de enfermería, incluyendo los objetivos e intervenciones correspondientes, utilizando taxonomías estandarizadas, lo cual les proporcionará la segunda parte del enigma.

Una vez resuelto el enigma en su totalidad, los estudiantes se enfrentarán a un dilema clínico, debiendo seleccionar entre dos opciones terapéuticas para el manejo de una herida crónica del paciente. Esta decisión deberá fundamentarse en la práctica basada en la evidencia dentro del ámbito específico de cuidados. La consecución exitosa de estas tareas permitirá a los estudiantes concluir la actividad.

Con el objetivo de enriquecer la experiencia de aprendizaje y fomentar una mayor interacción y compromiso por parte del alumnado, durante todo el proceso el docente desempeñará un papel activo en la dinámica del escape room, asumiendo la caracterización de uno de los personajes principales del universo "El Señor de los Anillos". En este rol, el profesor no solo supervisará el desarrollo de la actividad, sino que también formará parte del entramado narrativo, portando información, a veces crucial, en forma de pistas sutiles relacionadas con el enigma central que los estudiantes deberán resolver. También se encargará de verificar la correcta ejecución de las tareas y autorizará también el avance hacia los objetivos subsiguientes de cada equipo. Además, se implementará un sistema de incentivos que recompensará al equipo que primero alcance cada objetivo secuencial, así como al que complete la totalidad de la actividad en el menor tiempo. Estas recompensas consistirán en incentivos tangibles en forma de dulces o similares para los logros parciales y en una bonificación temporal de cara al examen final de la asignatura para el equipo que finalice la experiencia en primer lugar.

3.1. DESCRIPCIÓN DE LA RECOLECCIÓN DE DATOS

El investigador principal, una vez realizada la actividad de escape room digital preparada para el curso solicitará al alumnado que complete voluntariamente el cuestionario preparado para la recogida de datos relativa a la actividad.

De este modo, se les proporcionará a los alumnos que han participado en el escape room el enlace a un cuestionario online "ad hoc" que recogerá las variables objeto de análisis. En este punto, el alumnado podrá completar el cuestionario una vez abandonada el aula, para mantener la privacidad respecto a su participación o no participación, así como sus

respuestas. Se estima que el tiempo necesario para responder al cuestionario sea aproximadamente de 20 minutos.

Los datos de carácter sociodemográfico, de experiencia previa y de motivación contemplarán las siguientes variables: Edad; Sexo; Convocatoria de la asignatura; He dedicado suficiente tiempo a estudiar la asignatura (Sí/No); Experiencia previa con escape room académicas (Sí/No); Experiencia previa con escape room lúdicas (Sí/No); Nivel de motivación previo a realizar la actividad (muy bajo, bajo, moderado, alto, muy alto).

Para poder recopilar y posteriormente analizar la experiencia lúdica del alumnado respecto a la instrucción de la actividad gamificada, se empleará el cuestionario adaptado al español de la Escala de Experiencia Lúdica (GAMEX, abreviatura de Gameful Experience Scale). Este cuestionario es una herramienta diseñada para medir las experiencias lúdicas en actividades gamificadas. Fue desarrollado inicialmente en 2016 por Eppmann et al. y está compuesto por seis dimensiones clave: disfrute, absorción, pensamiento creativo, activación, ausencia de afecto negativo y dominancia. Este instrumento permite evaluar cómo los participantes perciben y responden emocional y cognitivamente a experiencias gamificadas, proporcionando datos valiosos sobre su impacto en el aprendizaje y la motivación. En el 2021, el cuestionario GAMEX fue adaptado y validado al español, asegurando su fiabilidad y aplicabilidad en contextos educativos hispanohablantes. Este proceso de validación incluyó una prueba rigurosa para garantizar que las dimensiones originales se mantuvieran consistentes en la traducción, permitiendo así su uso en estudios sobre gamificación en entornos universitarios. Su implementación en investigaciones relacionadas con la educación en enfermería ha demostrado ser particularmente útil para analizar cómo las estrategias gamificadas, como los escape rooms digitales, influyen en la experiencia de aprendizaje de los estudiantes. El cuestionario GAMEX consiste en una escala tipo Likert de 27 ítems, donde se analizan las seis diferentes dimensiones anteriormente nombradas: el disfrute, la absorción, el pensamiento creativo, la activación, la ausencia de efecto negativo y la dominancia. Las respuestas posibles están entre el 1 y el 5, siendo el 1 nunca y el 5 siempre. (Márquez-

Hernández et al.,2019). De cara al buen procedimiento de la investigación, se contactará a los autores para el uso del instrumento previamente validado en este grupo poblacional a estudio.

Relacionado con la percepción de los estudiantes sobre la idoneidad del escape room para otras asignaturas, responderán a cuatro cuestiones mediante una escala de tipo Likert, englobando cuestiones como: El formato del juego podría ser aplicable a otras materias de la carrera; Sería complicado realizar este tipo de actividad en las materias básicas de la carrera (farmacología, anatomía...); Considero que este tipo de actividad no es adecuada en una carrera de ciencias de la salud; Este tipo de actividades deberían tener más importancia en el ámbito de la educación universitaria.

También se les preguntará sobre el resultado de participar en la actividad mediante seis preguntas a las que responderán de manera dicotómica (Sí/No): Jugar me ha ayudado a estudiar el temario; Me he divertido mientras he jugado; Creo que el juego me ayudará de cara al examen; He recordado y aplicado los conocimientos de la asignatura mientras he participado en el juego; Debería haber más actividades de este tipo en el Grado de enfermería; El juego me ha motivado a seguir estudiando, aunque aún falta mucho para el examen.

Finalmente, en el cuestionario encontrarán también cuestiones referentes a la autoevaluación de los estudiantes relacionados con el grado de la adquisición de los resultados de aprendizaje previstos, en relación con el desarrollo de la metodología del cuidado. Estas se responderán mediante una escala de tipo Likert: Considero que se realizó una valoración exhaustiva y elaboré inferencias, relacionando los distintos patrones; Soy capaz de formular diagnósticos de enfermería según el formato PES y de identificar qué factores son los modificables; Conozco e identifico, dentro de la metodología enfermera, los dominios de la clasificación NANDA-I; Me veo capaz de establecer objetivos para el paciente (NOC) y de priorizar los mismos; Comprendo la interrelación de las taxonomías NANDA-NOC-NIC y la importancia de individualizarlos en cada caso; Sé elaborar juicios terapéuticos y consultar/contrastar la evidencia disponible referente a las distintas intervenciones de enfermería(NIC); Creo que es fundamental ejecutar el plan de cuidados

según lo planificado para obtener los resultados esperados; Me veo capaz de evaluar la consecución de los resultados y determinar si el plan ha tenido, o no, éxito; Comprendo la importancia de registrar los cuidados aplicados en los sistemas estandarizados.

3.1. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

El procesamiento estadístico de los datos se realizará con el programa SPSS (Statistical Package for the Social Science) v.28. Se llevará a cabo el análisis de la normalidad de los datos mediante las pruebas de Kolmogorov Smirnov y Shapiro Wilk. Las variables cualitativas se expresarán mediante frecuencias y porcentajes. Para el análisis de variables cuantitativas se describirán la media y la desviación estándar. El nivel de significancia estadística se establecerá con un valor de $p < 0.05$.

4. CONCLUSIONES

Este estudio permitirá examinar las experiencias de los estudiantes sobre esta estrategia, con lo que se pretende obtener información detallada sobre su aceptación y viabilidad como herramienta de aprendizaje en contextos universitarios, especialmente en disciplinas que requieren un alto nivel de compromiso y aplicación práctica de conocimientos.

Así se espera que los hallazgos revelen varios puntos destacados que contribuirán al discurso en curso sobre metodologías de enseñanza innovadoras y activas y su efecto potencial en la educación en enfermería.

El análisis detallado de las experiencias de los estudiantes también permitirá identificar áreas específicas de mejora en el diseño e implementación de estas actividades gamificadas, asegurando que se adapten mejor a las necesidades formativas del alumnado.

Además, puede sentar las bases para futuras investigaciones que exploren los mecanismos subyacentes a la eficacia de la gamificación. Específicamente, será importante investigar cómo factores como el diseño narrativo, la complejidad de los retos o el nivel de interacción influyen en los resultados del aprendizaje. Estas investigaciones futuras podrían aportar una comprensión más profunda sobre cómo maximizar los

beneficios educativos de las actividades gamificadas y cómo integrarlas de manera óptima en los planes de estudio universitarios.

En última instancia, este estudio no solo contribuirá al avance del conocimiento sobre la gamificación en la educación superior, sino que también podría tener implicaciones prácticas significativas para mejorar la calidad de la enseñanza en enfermería. Al proporcionar evidencia empírica sobre la efectividad y aceptación de estas metodologías, se espera influir positivamente en el desarrollo curricular y en la formación integral de los futuros profesionales sanitarios.

5. AGRADECIMIENTOS

Queremos expresar nuestro más sincero agradecimiento a todo el alumnado de segundo curso de enfermería del Departamento de Enfermería I de la Universidad del País Vasco.

El trabajo que aquí se presenta, ha sido objeto de una ayuda obtenida dentro de una convocatoria de proyectos para el fomento de la investigación en innovación educativa i3KD Laborategia de la Universidad del País Vasco/ Euskal Herriko Unibertsitatea (UPV/EHU) en el curso académico 24-25 (Código de referencia para su identificación i3kd24-05).

6. REFERENCIAS

- Anna, A., Wang, C., Lai, W., & Chen, H. (2022). Developing and validating cardiovascular emergency gamification question cards. *Nurse Education Today*, 117, 105482. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2022.105482>
- Antón-Solanas, I., Rodríguez-Roca, B., Urcola-Pardo, F., Anguas-Gracia, A., Satústegui-Dordá, P. J., Echániz-Serrano, E., & Subirón-Valera, A. B. (2022). An evaluation of undergraduate student nurses' gameful experience whilst playing a digital escape room as part of a FIRST year module: A cross-sectional study. *Nurse Education Today*, 118, 105527. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2022.105527>

- Butcher, H. K., Bulechek, G. M., Dochterman, J. M. M., & Wagner, C. M. (2018). *Nursing Interventions Classification (NIC) - E-Book*. Elsevier Health Sciences
- Eukel, H., & Morrell, B. (2020). Ensuring Educational Escape-Room Success: The Process of Designing, Piloting, Evaluating, Redesigning, and Re-Evaluating Educational Escape Rooms. *Simulation & Gaming*, 52(1), 18-23. <https://doi.org/10.1177/1046878120953453>
- Fonseca, L. M. M., Aredes, N. D. A., Dias, D. M. V., Scochi, C. G. S., Martins, J. C. A., & Rodrigues, M. A. (2015). Serious game e-Baby: percepção dos estudantes de enfermagem sobre a aprendizagem da avaliação clínica do bebê prematuro. *Revista Brasileira de Enfermagem*, 68(1), 13-19. <https://doi.org/10.1590/0034-7167.2015680102p>
- Gómez-Urquiza, J. L., Gómez-Salgado, J., Albendín-García, L., Correa-Rodríguez, M., González-Jiménez, E., & La Fuente, G. A. C. (2018). The impact on nursing students' opinions and motivation of using a "Nursing Escape Room" as a teaching game: A descriptive study. *Nurse Education Today*, 72, 73-76. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2018.10.018>
- Herdman, T. H., Kamitsuru, S., & Lopes, C. T. (2021). *NANDA International Nursing Diagnoses: Definitions & Classification*, 2021-2023. Thieme.
- Huang, W. D., Loid, V., & Sung, J. S. (2024). Reflecting on gamified learning in medical education: a systematic literature review grounded in the Structure of Observed Learning Outcomes (SOLO) taxonomy 2012—2022. *BMC Medical Education*, 24(1). <https://doi.org/10.1186/s12909-023-04955-1>
- Johnsen, H. M., Fossum, M., Vivekananda-Schmidt, P., Fruhling, A., & Slettebø, Å. (2016). Teaching clinical reasoning and decision-making skills to nursing students: Design, development, and usability evaluation of a serious game. *International Journal Of Medical Informatics*, 94, 39-48. <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2016.06.014>
- Johnsen, H. M., Fossum, M., Vivekananda-Schmidt, P., Fruhling, A., & Slettebø, Å. (2018). Developing a Serious Game for Nurse Education. *Journal Of Gerontological Nursing*, 44(1), 15-19. <https://doi.org/10.3928/00989134-20171213-05>
- Joseph, A. R., Wright, V. M., Watkins, S. M., Goddard, S. E., & Mast, D. D. (2023). Evaluation of the Performance of a Card Game to Introduce Students to Interprofessional Collaboration. *Nurse Educator*, 49(4), 206-211. <https://doi.org/10.1097/nne.0000000000001594>

- Lateef, F., Lim, R. E., Loh, M. W. Y., Pang, K. y. C., Wong, M., Lew, K. X., & Madhavi, S. (2021). Taking serious games forward in curriculum and assessment: Starting infusions right every time. *Journal Of Emergencies Trauma And Shock*, 14(4), 232-239. https://doi.org/10.4103/jets.jets_82_21
- Makri, A., Vlachopoulos, D., & Martina, R. A. (2021). Digital Escape Rooms as Innovative Pedagogical Tools in Education: A Systematic Literature Review. *Sustainability*, 13(8), 4587. <https://doi.org/10.3390/su13084587>
- Malicki, A., Vergara, F. H., Van de Castle, B., Goyeneche, P., Mann, S., Scott, M. P., Seiler, J., Meneses, M. Z., & Whalen, M. (2020). Gamification in Nursing Education: An Integrative Literature Review. *The Journal Of Continuing Education In Nursing*, 51(11), 509-515. <https://doi.org/10.3928/00220124-20201014-07>
- Martínez, A. A. (2021). “Escape room” como herramienta educativa para estudiantes de la titulación de formación profesional de grado medio de técnico en cuidados auxiliares de enfermería. Dialnet. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8101182>
- Márquez-Hernández, V. V., Garrido-Molina, J. M., Gutiérrez-Puertas, L., García-Viola, A., Aguilera-Manrique, G., & Granados-Gámez, G. (2019). How to measure gamification experiences in nursing? Adaptation and validation of the Gameful Experience Scale [GAMEX]. *Nurse Education Today*, 81, 34-38. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2019.07.005>
- Moorhead, S., Johnson, M., Maas, M. L., & Swanson, E. (2018). Nursing Outcomes Classification (NOC) - *E-Book: Measurement of Health Outcomes*. Elsevier Health Sciences
- Rodríguez-Ferrer, J. M., Manzano-León, A., Cangas, A. J., Aguilar-Parra, J. M., Fernández-Jiménez, C., Fernández-Campoy, J. M., De la Rosa, A. L., & Martínez-Martínez, A. M. (2022). Acquisition of Learning and Empathy Towards Patients in Nursing Students Through Online Escape Room: An Exploratory Qualitative Study. *Psychology Research And Behavior Management*, Volume 15, 103-110. <https://doi.org/10.2147/prbm.s344815>
- Sánchez, E., & Plumettaz-Sieber, M. (2019). Teaching and Learning with Escape Games from Debriefing to Institutionalization of Knowledge. En *Lecture notes in computer science* (pp. 242-253). https://doi.org/10.1007/978-3-030-11548-7_23
- Sandars, J., & Patel, R. (2020b). The challenge of online learning for medical education during the COVID-19 pandemic. *International Journal Of Medical Education*, 11, 169-170. <https://doi.org/10.5116/ijme.5f20.55f2>

- Teixes Argilés, F. (2014). *Gamificación*. Editorial UOC.<https://bit.ly/41lecds>
- Tolkien, J. R. R. (1954). *El Señor de los Anillos*. George Allen & Unwin, Londres.
- Veldkamp, A., Van de Grint, L., Knippels, M. P., & Van Joolingen, W. R. (2020). Escape education: A systematic review on escape rooms in education. *Educational Research Review*, 31, 100364. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2020.100364>
- Vestal, M. E., Matthias, A. D., & Thompson, C. E. (2021). Engaging Students with Patient Safety in an Online Escape Room. *Journal Of Nursing Education*, 60(8), 466-469. <https://doi.org/10.3928/01484834-20210722-10>
- Yunyongying, P. (2014). Gamification: Implications for Curricular Design. *Journal Of Graduate Medical Education*, 6(3), 410-412. <https://doi.org/10.4300/jgme-d-13-00406.1>

PACS VIRTUAL EN LA RED COMO MÉTODO DE ENSEÑANZA DEL DIAGNÓSTICO POR LA IMAGEN EN MEDICINA

JUAN JOSÉ ARENAS JIMÉNEZ
Universidad Miguel Hernández

1. INTRODUCCIÓN

La práctica de la Medicina en las últimas décadas ha experimentado una enorme transformación en numerosos aspectos, y uno de ellos es el papel que las diferentes técnicas de imagen juegan en el manejo diagnóstico, en la evaluación de la respuesta a tratamientos y en el control evolutivo de un gran número de enfermedades. Se puede decir que la imagen se ha constituido en un pilar esencial en el diagnóstico y manejo de los pacientes. Su enseñanza por tanto se debe adaptar a este cambio, y se ha convertido también en esencial en el currículo de la enseñanza médica. En este capítulo analizaremos el uso de una herramienta digital para acercar la enseñanza del diagnóstico por la imagen a los alumnos.

1.1. TRANSFORMACIÓN DIGITAL DE LA IMAGEN MÉDICA

Esta evolución del rol de la imagen en la práctica de la medicina ha venido acompañada, y en parte favorecida, por la transformación digital de las pruebas de imagen médica, así, por ejemplo, de la clásica “placa radiográfica” que tenía que ser revelada como una película fotográfica y visualizada en negatoscopios, se ha pasado a la adquisición y visualización en un formato completamente digital de numerosas modalidades de imagen.

En el marco de esta evolución tecnológica las pruebas de imagen complejas han experimentado una profunda transformación, así, una de las pruebas radiológicas que se realizan con más frecuencia en los centros médicos, las tomografías computarizadas, han pasado de contener

menos de 50-60 imágenes en el plano axial, con grosores que oscilaban entre 8 y 10 mm, a convertirse en estudios con espesores de corte mucho más finos, de entre 1 y 2 mm, y por tanto, cada estudio de un área anatómica determinada cuenta en la actualidad con un número mucho mayor de imágenes, habitualmente varios cientos y en ocasiones miles, dependiendo del tipo de exploración y su extensión.

Esta información radiológica digital empleada en la medicina actual posee un formato específico denominado DICOM (<https://www.dicomstandard.org/>), que proviene del acrónimo “Digital Imaging and Communication in Medicine”, el cual constituye un estándar de transmisión de imágenes médicas y datos entre hardware, que está adaptado para transmitir, almacenar, recuperar, imprimir, procesar y mostrar información de imágenes médicas. Las imágenes archivadas con ese formato contienen información del paciente, del equipo, de la técnica empleada y en último término de los píxeles que componen la imagen. Una imagen DICOM contiene mucha más información que una sola imagen digital en los formatos usados habitualmente como JPEG, BMP o PNG.

Además, un estudio radiológico completo, por ejemplo, una tomografía computarizada, consta de una serie de imágenes DICOM correlativas que se acompañan de un directorio y de un “encabezado DICOM” con información acerca de la localización de cada imagen, la serie a la que corresponde, el momento de su adquisición, técnica, etc. Todo ello hace que con un visor adecuado se pueda analizar todas las imágenes de un estudio determinado de forma ordenada.

Por otro lado, las imágenes DICOM permiten visualizar la información de todos los píxeles que componen la imagen mediante la posibilidad de usar ventanas de visualización, que proporcionan información diferenciada de los valores de atenuación que corresponden a determinadas estructuras anatómicas o patología, las llamadas “ventana de pulmón”, “ventana de mediastino” o “ventana de hueso”, entre otras.

1.2. EL PACS COMO HERRAMIENTA DEL DIAGNÓSTICO POR IMAGEN EN LA PRÁCTICA MÉDICA ACTUAL

La información radiológica digital en los centros médicos actualmente está ubicada en el denominado RIS-PACS, el acrónimo para Radiologic

Information System-Picture Archive Communication System, que es un sistema de información integral que incluye la gestión de imagen médica y datos radiológicos. Un sistema RIS-PACS contiene la información del paciente, del equipo en el que se ha realizado la exploración, el estudio realizado, la técnica empleada, hora exacta de adquisición, el empleo o no de contraste, la información de la posición de la imagen en el paciente e información de la imagen propiamente dicha, con su matriz y el valor de cada pixel.

En la actualidad, los radiólogos acceden a estos archivos de información e imágenes radiológicas a través de diferentes programas que cada centro hospitalario tiene contratados e instalados en sus ordenadores, muchas veces con diferentes versiones según el grado de complejidad, desde dónde se accede y para qué se accede (sólo visualización o visualización y manipulación, por ejemplo). Los sistemas RIS-PACS en el ámbito hospitalario están conectados a un sistema de información del hospital (HIS) que incluye información adicional del paciente, no necesariamente en relación con la imagen radiológica.

El acceso a la información del RIS-PACS comporta además el tratamiento de información confidencial, y por tanto debe regirse por unas rigurosas normas de protección de datos.

El radiólogo, por tanto, desarrolla su labor diaria en este entorno de imagen digital y con una serie de funcionalidades, que para muchas modalidades implica tener que desplazarnos a lo largo de estudios compuestos por múltiples imágenes y cambiar las “ventanas de visualización”, porque la imagen contiene más información de la que podemos ver con la limitada escala de grises del ojo humano. Cada radiólogo debe disponer de una estación de trabajo, habitualmente compuesta por un ordenador y al menos tres pantallas, una para el informe y acceso al RIS, y dos pantallas de alta resolución y gran tamaño para la visualización de los estudios.

1.3. ENSEÑANZA DE LA PRÁCTICA DEL DIAGNÓSTICO POR IMAGEN EN LA ACTUALIDAD

En un entorno digital como el descrito, con estudios compuestos por muchas imágenes que además pueden y deben ser manipuladas en el

ordenador durante su visualización, la enseñanza del diagnóstico por imagen en su vertiente práctica requiere de adaptaciones que contemplen todas esas variables. Resulta tedioso para cualquiera que desee aprender imagen médica pasar horas detrás de un lector que “navega” a lo largo de un estudio con cientos de imágenes fijando su mirada en detectar la patología o comparar hallazgos entre diferentes estudios. Por otro lado, la presentación de una única imagen patológica de forma estática proporciona información al aprendiz, pero sin duda, la situación ideal sería aquella en la que el estudiando pudiera acceder a la información radiológica completa con las mismas funcionalidades que un radiólogo, permitiéndole por tanto navegar por todo el estudio, detectar la patología y cambiar las ventanas de visualización cuando fuera necesario.

Para ello deberíamos de ser capaces de dotar al estudiantado de herramientas similares a las de un radiólogo, y en consecuencia necesitaríamos poder compartir estudios completos en formato DICOM y disponer de un visualizador DICOM ejecutable por el estudiante. Sin embargo, las herramientas a disposición del estudiantado no pueden ser las mismas que las del radiólogo porque su coste y disponibilidad física son inasumibles.

Sin embargo, en la red existen disponibles numerosos programas creados para la visualización de imágenes DICOM que se pueden descargar de forma gratuita y ejecutar desde casi cualquier dispositivo electrónico. El siguiente paso necesario para conseguir una adecuada funcionalidad de estas herramientas sería la posibilidad de acceso a los estudios. Para ello se han desarrollado PACS virtuales en la red que han permitido el desarrollo de la teleradiología, que no es más que el acceso a pruebas radiológicas a distancia, lo que permite la evaluación de estudios de imagen por radiólogos y otros profesionales que se encuentran fuera del hospital de realización de la exploración, en ocasiones incluso en otros continentes.

Estas herramientas de PACS virtual crean un entorno PACS, con todas sus funciones, en un ámbito de internet seguro, cuando es necesario a través de redes privadas virtuales (en inglés VPN de Virtual Private Netwok) que permiten que el ordenador envíe y reciba datos sobre redes compartidas o públicas de la misma forma que una red privada, manteniendo la misma funcionalidad, seguridad y políticas de gestión de la privacidad que una red privada.

El uso y acceso a estos PACS virtuales en la red puede ser muy variado, desde aquellos que mediante un enlace a una página web permiten al paciente y a sus médicos acceder a sus propias imágenes médicas y las que permiten el acceso a listas de casos o casos concretos que pueden ser usados con fines docentes a diferentes niveles, desde pregraduados hasta especialistas.

Dado que la actividad práctica del radiólogo se ha hecho extremadamente compleja y que es necesario pasar mucho tiempo delante de las pantallas de un ordenador para ver y analizar un estudio, reconocemos que la enseñanza de al menos una parte de la especialidad debe asumir estos cambios.

En este contexto tecnológico nos planteamos el uso de un modelo de PACS virtual para la enseñanza de la Radiología en el grado de Medicina, ya que esta herramienta podría emplearse para la docencia de la imagen médica sin necesidad de proporcionar una costosa estación de trabajo a cada alumno.

2. OBJETIVOS

Nos proponemos la puesta en marcha y comprobación de su eficacia, de una herramienta disponible en la red para la creación de un entorno de PACS virtual con todas las funciones en la red destinado a la enseñanza de las asignaturas de Diagnóstico por Imagen en el grado de Medicina.

3. METODOLOGÍA

El primer paso es la creación de una cuenta en el programa elegido, “*pacsbin*” ubicado en <https://www.pacsbin.com>. Esta aplicación tiene diferentes planes de uso, de acuerdo al empleo que se la vaya a dar, incluyendo una versión gratuita en el plan Básico, que permite descargar hasta 20 casos que pueden ser compartidos, anotados e incluso ser evaluados por los invitados. Los planes Pro y Super permiten la descarga de hasta 500 y 2000 estudios respectivamente.

Una vez dado de alta en la aplicación, el docente debe introducir los casos seleccionados en el PACS virtual. Existe la posibilidad de crear

un enlace directamente en el PACS del hospital donde trabaja el docente, de forma que se puede enviar del PACS hospitalario a la cuenta del usuario del PACS virtual la exploración radiológica que se considere de forma automática. En nuestro caso, se empleó la descarga a la estación de trabajo y desde ahí la subida del estudio a la aplicación.

A partir de ese momento los usuarios dados de alta en dicho programa y autorizados pueden acceder al enlace para la visualización de los casos con la misma funcionalidad que un PACS hospitalario. También es posible el acceso a cada uno de los casos o colecciones creadas por el usuario a través de un único acceso mediante un enlace sin necesidad de estar dados de alta, de esta forma con un enlace e incluso un código QR insertado en las presentaciones los alumnos pueden acceder al estudio completo.

Pacsbin se trata de un programa compatible con la “Ley de Portabilidad y Accesibilidad del Seguro de Salud” americana (“HIPAA compliance”) en la que la información está completamente anonimizada, aunque en nuestro caso la subida de las imágenes se produce a partir de archivos ya descargados de forma anonimizada.

4. RESULTADOS

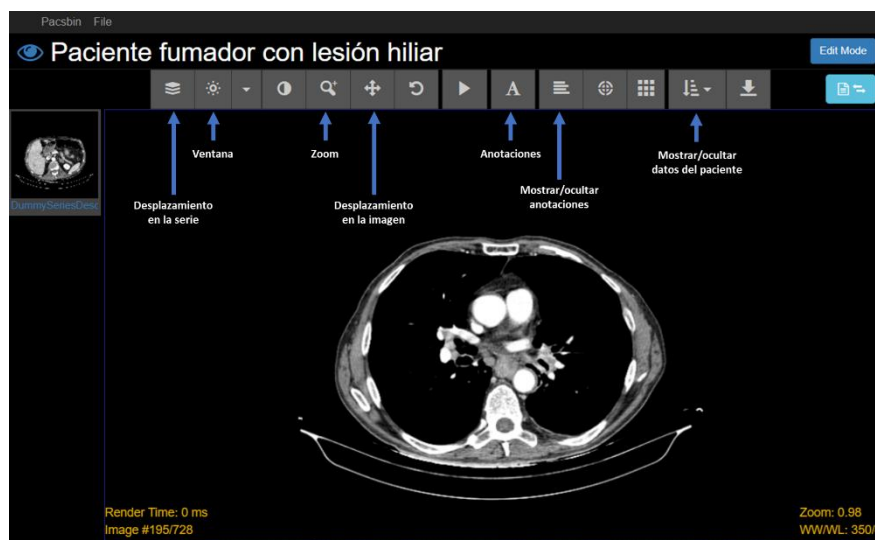
Pacsbin es una plataforma de visualización DICOM basada en la web que reúne todas las funciones necesarias para la visualización de dichas imágenes y de estudios radiológicos completos compuestos por dichas imágenes. Además, este programa permite a los usuarios registrados crear una biblioteca docente personal para su uso específico para la enseñanza en diagnóstico por la imagen.

El sitio realiza de forma automática la anonimización en el momento de la carga del estudio a la plataforma para garantizar el cumplimiento de la “HIPAA compliance”. *Pacsbin* tiene una interfaz de usuario muy fácil de usar que está diseñada para ser ejecutada en ordenadores portátiles, tabletas y teléfonos, todas ellas herramientas de uso cotidiano por el alumnado. La apariencia de la aplicación y los primeros pasos en el uso de la misma es completamente intuitiva, lo que hace que no sea necesaria ninguna explicación a los usuarios, de esta forma, una vez

que acceden al enlace proporcionado, la aplicación se abre automáticamente y en breves segundos todas las imágenes del caso están disponibles para su visualización. El visor a través del móvil o de las tabletas optimiza el espacio de la pantalla, todo ello hace que se le proporcione una experiencia de visualización similar a la de PACS.

Una vez que se ha accedido al caso en concreto que se va a visualizar, la aplicación se usa mediante el desplazamiento por todo el estudio bien con el ratón, deslizando la pantalla o pulsando sobre las flechas de avance, permite la selección de diferentes series de adquisición, y se puede seleccionar y modificar las ventanas de visualización mediante la elección de nivel y amplitud de la ventana, asimismo también se puede realizar ampliación de la imagen y visión panorámica como se muestra en la figura 1. Mediante la interacción con el estudio completo, el alumnado se ve obligado a interpretar la anatomía en cada uno de los casos examinados, aumentando de esta forma su capacidad de aprendizaje de las estructuras anatómicas y la detección de la patología, actividades que de otra forma es imposible que todo el alumnado pueda ejercitar al mismo tiempo en el aula.

Figura 1. Pantalla de visualización de pacsbin. El lector puede elegir la opción que desea en la lista de botones del menú superior, y según el dispositivo desde el que esté ejecutando el programa se ejecuta la misma mediante el ratón o desplazando los dedos por la pantalla.



Esta disponibilidad de los estudios en toda su extensión, así como la posibilidad de emplear el mismo formato usado por el radiólogo, supera ampliamente la información y el desarrollo de capacidades de interpretación y diagnósticas que desarrolla el alumnado cuando lo comparamos con el método clásico a través de diapositivas previamente seleccionadas y que mostraban únicamente las imágenes claves elegidas por el profesor.

Los casos pueden organizarse en listas y ser proporcionados a los alumnos antes o en el momento de la clase para permitir la interacción personal con el contenido que está revisando el instructor. Los enlaces a estos casos o listas se pueden compartir fácilmente con la audiencia mediante códigos QR, los cuales pueden ser generados de forma fácil y gratuita en la red, para posteriormente ser escaneados con los dispositivos móviles del alumnado, facilitando con ello el acceso sencillo e inmediato al caso.

El alumnado que ha participado en clases que emplean esta herramienta han resaltado varios aspectos positivos:

Todos ellos manifiestan una gran facilidad de uso de la aplicación y en el acceso al material compartido por el profesorado, lo que hace innecesaria cualquier explicación ni adiestramiento previo.

Reconocen que, frente a las diapositivas estáticas y preseleccionadas, esta herramienta les permite desarrollar una mayor capacidad de lectura de las técnicas de imagen complejas, especialmente las compuestas por numerosas imágenes dispuestas en series como son la TC y la RM.

Por último, el alumnado considera que esta aplicación les permite asumir el rol del radiólogo de forma mucho más completa a como lo hacían en la enseñanza clásica e incluso en las prácticas hospitalarias.

Como principal desventaja se señala por parte del alumnado, y lo corrobora el profesorado, que el acceso e interpretación de los casos completos comportan un aprendizaje más lento, de forma que el número de patologías que se puede discutir en una clase o seminario en el mismo tiempo es mucho menor.

5. DISCUSIÓN

En este capítulo presentamos nuestra experiencia en el uso de una aplicación que simula un PACS virtual con el fin de impartir la docencia del diagnóstico por la imagen en el grado de medicina.

La aplicación elegida es *pacsbin*, que se caracteriza por ser un programa en el que, en su desarrollo, uno de los objetivos específicos de sus creadores fue el de ser utilizado con fines docentes y, por tanto, a diferencia de otros PACS virtuales destinados a otros usos como la visualización de estudios por los médicos solicitantes o la revisión de estudios con fines científicos, este programa persigue que los casos que se incluyen serán usados para el aprendizaje. Además, *pacsbin* fue desarrollado por radiólogos y persigue simular muy de cerca un entorno de diagnóstico PACS, similar al que emplean esos profesionales en su práctica médica.

Por todo lo dicho, se trata de una herramienta ideal, diseñada para acercar al alumnado a la visualización de las pruebas de imagen, de forma casi idéntica al trabajo del radiólogo.

Uno de los posibles problemas derivados de compartir imágenes médicas radica en la necesidad de cumplir con la normativa de la protección de datos. *Pacsbin* es un programa que se define por sus creadores como compatible con la “Ley de Portabilidad y Accesibilidad del Seguro de Salud” americana (HIPAA compliance) en la que la información contenida en el PACS virtual está completamente anonimizada, porque durante el proceso de carga de los estudios se realiza de forma automática una eliminación de los encabezados de las imágenes DICOM que contiene información personal del paciente. En nuestro caso este proceso de anonimización es doble, porque antes de cargar los estudios en *pacsbin* nosotros descargamos los estudios del PACS hospitalario a una computadora, y para ese proceso elegimos una descarga mediante anonimización, de forma que los estudios que cargamos al PACS virtual ya son anónimos antes de su carga.

Como se ha dicho, esta herramienta fue desarrollada por radiólogos como un intento de hacer que los casos usados para enseñanza de radiología fueran fáciles de crear, ver y compartir, y esas tres premisas

hacen que se trate de una herramienta extremadamente útil y efectiva para ese propósito.

En la fase de creación, el docente exporta de forma anonimizada desde su propia estación de trabajo el estudio completo, la serie de imágenes o una sola imagen de acuerdo a las necesidades. El programa permite la “subida” de la información escogida de forma muy simple y antes de ponerla a disposición del resto de usuarios permite revisar todo el estudio y confirmar que sea adecuado.

La fase de visualización, como se ha dicho anteriormente, es muy intuitiva, se puede hacer en prácticamente cualquier dispositivo y en todos ellos se permite el desplazamiento por las series e imágenes de forma fácil y rápida, con las mismas funcionalidades que en un PACS hospitalario y con posibilidad de etiquetado de los hallazgos relevantes.

En el momento que se desea compartir los estudios o colecciones seleccionadas, la opción es muy sencilla mediante un enlace que posibilita el acceso al estudio completo. Hay también posibilidades de compartir datos adicionales como datos clínicos del paciente o anotaciones en las imágenes.

Existen varias publicaciones que describen la experiencia del uso de *pacsbin* con fines docentes.

Durante la pandemia de COVID-19 se expandió el uso de herramientas en la red para la enseñanza a distancia por las necesidades de distanciamiento. Esta enseñanza a distancia se empleó en todos los niveles educativos, desde las escuelas de educación primaria e institutos hasta la docencia destinada a profesionales experimentados. En el caso particular de la enseñanza virtual al estudiante del grado de medicina, se emplearon clases virtuales a través de plataformas como Zoom o Meet, aulas invertidas, el desarrollo de la formación clínica virtual interactiva o la incorporación de herramientas de software en las clases, entre otros el uso del programa *pacsbin* (Park y Awan, 2023; Shoaib et ál., 2023). La revisión de casos a través de *pacsbin* en el transcurso de una reunión desarrollada por una de estas plataformas permite mantener el anonimato a la hora de compartir la pantalla, lo cual puede ser importante si

se tiene en cuenta que con frecuencia estas reuniones quedan grabadas y disponibles al público.

En un estudio que investigó la efectividad del uso de un modelo de PACS en la enseñanza de la radiología a los estudiantes de medicina de pregrado en comparación con los métodos tradicionales, Rita et ál. (2024) demostraron que con el PACS existe una mejora en las pruebas de respuesta corta para las imágenes y una mayor familiarización con las capacidades del PACS, los principios de la tomografía computarizada, la interpretación, la selección de ventanas y el reconocimiento de las relaciones anatómicas.

En otra experiencia, en la Universidad de Maryland, en respuesta a las circunstancias únicas creadas por la pandemia de infección SARS-CoV-2, el Departamento de Radiología implementó esta novedosa solución de aprendizaje a distancia basada en la nube para simular la estación de trabajo de radiología. Esta plataforma ayudó a continuar con el programa educativo, especialmente de los residentes de primer año que parían de un menor contacto con el ámbito hospitalario (McRoy et ál., 2020). Durante los meses que duró el aislamiento la plataforma *pacsbin* posibilitó compartir casos de forma regular y prácticamente inmediata. Con el mismo propósito, durante la pandemia, esta herramienta fue usada para la enseñanza en remoto a estudiantes de medicina (Gómez et ál., 2020; Smith y Boscaq, 2021). En una de estas experiencias (Smith y Boscaq, 2021), esta herramienta fue la clave de la preparación de los estudiantes de medicina en su formación en radiología de traumatismos y emergencias, con una evaluación muy positiva por su parte.

En esta línea, otros autores como Sajedi et ál. (2019) han trasladado el concepto de aula invertida empleado en los estudios pregrado a la enseñanza de la especialidad de Radiología a los residentes de esta especialidad. Estos autores incorporaron el visor PACS basado en la nube *pacsbin* para la evaluación de los resultados con el objetivo de mejorar la comprensión y nivel de confort del residente de primer año con los casos de neurorradiología de la guardia. La evaluación de los conocimientos adquiridos mediante este método mejoró de forma considerable y la evaluación de la herramienta por los residentes fue excelente en todos los casos.

En una revisión sobre las herramientas educativas disponibles para la enseñanza de la Radiología, Sugi et ál. (2021) discuten la existencia de multitud de herramientas disponibles para mejorar la enseñanza de estudios de imagen completos, y entre ellos destacan las que crean entornos PACS simulados, como *pacsbin*, destacando que añaden una mayor experiencia práctica y una mayor amplitud del conocimiento a la persona en formación, tanto residentes como estudiantes de medicina. En la misma línea, otros autores han destacado recientemente la utilidad de la herramienta *pacsbin* para el desarrollo de seminarios de imagen radiológica para estudiantes de medicina (Ashfari et ál., 2024) o para la enseñanza de anatomía a los alumnos del primer año de la carrera de medicina (Brown et ál., 2024).

Algunas iniciativas de desarrollo de planes de estudio para la formación pregrado en Radiología incluyen *pacsbin* como una herramienta aconsejable para impartir la asignatura. Así, en el marco del nuevo plan de estudios de pregrado del Royal College of Radiologists y la propuesta de una evaluación universal para todos los estudiantes de pregrado en el Reino Unido se requiere una adaptación de la educación de radiología de pregrado. Robinson y Little (2022), en una guía práctica para la educación pregrado de radiología publicada en *Clinical radiology* (Robinson y Little, 2022) proponen expresamente el uso de *pacsbin* como una herramienta que puede y debe ser empleada para estas enseñanzas. Según estos autores, los estudiantes reclaman más oportunidades para la interpretación de imágenes y que esta pueda ser lo más parecida a la práctica real (Bell et ál., 2019). En esa publicación se destaca el hecho de que existen limitaciones que impiden que los estudiantes accedan e informen sobre los estudios en los hospitales, como la disponibilidad de puestos de trabajo, resaltando el papel que una herramienta como *pacsbin* puede tener para acercar al estudiante al diagnóstico por la imagen, posibilitando la integración de casos reales en la enseñanza, lo que puede ayudar a motivar a los estudiantes. Se considera que esta es una de las formas más efectivas de educación médica virtual como método de enseñanza no solo a nivel académico, sino también para la enseñanza a residentes.

En la actualidad este programa sigue siendo una herramienta en expansión para la formación de residentes. Así, por ejemplo, recientemente

se ha publicado (Ludwig et ál., 2024) una experiencia consistente en el empleo de la creación de una plataforma basada en simulación centrada en *pacsbin* con la finalidad de capacitar a los residentes y a los becarios para interpretar los exámenes de resonancia magnética de apendicitis en mujeres embarazadas. De esta forma, mediante la creación e interpretación de una colección de casos extraídos de la vida real, se expone al residente a la toma de decisiones críticas acerca de un diagnóstico determinado y en una situación muy concreta. Mediante una encuesta se valoró la efectividad de la medida, y los resultados fueron que el nivel de confianza a la hora de alcanzar el diagnóstico de apendicitis en el embarazo aumentó de forma significativa en el grupo de residentes sometidos a esta intervención.

6. CONCLUSIONES

El uso de la herramienta de PACS virtual que empleamos (*pacsbin*) para su uso en la enseñanza del diagnóstico por imagen permite el acercamiento del alumnado de Medicina a las técnicas de imagen con todas sus funcionalidades y de forma idéntica al trabajo del radiólogo. Es una herramienta óptima por su facilidad de uso por el profesorado y alumnado y por el mantenimiento del anonimato de las imágenes en todo momento.

7. REFERENCIAS

- Afshari, S., Lythgoe, J., Zhou, M., Barton, C., Warfield, A., Walsh, R. y Hielscher, A. (2024). An Interdisciplinary Approach Toward Developing an Engaging and Clinically Relevant Medical Imaging Curriculum. *Acad Radiol* S1076-6332(24), 00764-5. <https://doi.org/10.1016/j.acra.2024.10.005>.
- Bell, LTO., Dick, O., Ali, N. y Little, D. (2019). Undergraduate radiology education: foundation doctors' experiences and preferences. *Clin Radiol*, 74(6), 480e6. <https://doi.org/10.1016/j.crad.2019.01.029>.
- Brown, W., Afshari, S., Zhou, M., Lythgoe, J., Walsh, R. y Hielscher, AC. (2024). Living and post-mortem CT scans in the gross anatomy lab: A study investigating differences in first-year medical students' exam performance and perceptions. *Anat Sci Educ*, 17(3), 468-482. <https://doi.org/10.1002/ase.2371>.

- Gomez, E., Azadi, J. y Magid, D. (2020). Innovation Born in Isolation: Rapid Transformation of an In-Person Medical Student Radiology Elective to a Remote Learning Experience During the COVID-19 Pandemic. *Acad Radiol*, 27(9), 1285-1290. <https://doi.org/10.1016/j.acra.2020.06.001>.
- Ludwig, DR., Strnad, BS., Shetty, AS., Tsai, R., y Mellnick, VM. (2024). Simulated learning environment for diagnosis of appendicitis and other causes of abdominal pain in pregnant patients using MRI. *Curr Probl Diagn Radiol*, S0363-0188(24)00175-0. <https://doi.org/10.1067/j.cpradiol.2024.10.005>.
- McRoy, C., Patel, L., Gaddam, DS., Rothenberg, S., Herring, A., Hamm, J., Chelala, L., Weinstein, J., Smith, E. y Awan, O. (2020). Radiology education in the time of COVID-19: a novel distance learning workstation experience for residents. *Acad Radio*, 27(10), 1467–1474. <https://doi.org/10.1016/j.acra.2020.08.001>.
- Park, A. y Awan, OA. (2023). COVID-19 and Virtual Medical Student Education. *Acad Radiol*, 30(4), 773-775. <https://doi.org/10.1016/j.acra.2022.04.011>.
- Rita, M., Aeen, M., Rajabzadeh, F., Saeed, A. (2024). Using PACS for teaching radiology to undergraduate medical students. *BMC Med Educ*, 24(1), 935. <https://doi.org/10.1186/s12909-024-05919-9>.
- Robinson, E. y Little, D. (2022). A practical guide to undergraduate radiology education. *Clin Radiol*, 77(12), e826-e834. <https://doi.org/10.1016/j.crad.2022.09.115>.
- Sajedi, P., Salamon, N., Hostetter, J., Karnezis, S. y Vijayasarithi, A. (2019). Reshaping Radiology Precall Preparation: Integrating a Cloud-Based PACS Viewer Into a Flipped Classroom Model. *Curr Probl Diagn Radiol*, 48(5), 441-447. <https://doi.org/10.1067/j.cpradiol.2018.07.014>.
- Shoaib, MH., Sikandar, M., Yousuf, RI., Parkash, M., Kazmi, SJH., Ahmed, FR., Ahmed, K., Saleem, MT. y Zaidi, SH. (2023). Graduate and postgraduate educational challenges during the COVID-19 pandemic period: its impact and innovations-a scoping review. *Syst Rev*, 12(1), 195. <https://doi.org/10.1186/s13643-023-02359-2>.
- Smith, E. y Boscak, A. (2021). A virtual emergency: learning lessons from remote medical student education during the COVID-19 pandemic. *Emerg Radiol*, 28(3):445-452. <https://doi.org/10.1007/s10140-020-01874-2>.
- Sugi, MD., Kennedy, TA., Shah, V. y Hartung, MP. (2021). Bridging the gap: interactive, case-based learning in radiology education. *Abdom Radiol (NY)*, 46(12), 5503-5508. <https://doi.org/10.1007/s00261-021-03147-z>.

EL AULA INVERTIDA COMO HERRAMIENTA PARA LA FORMACIÓN EN ANATOMÍA: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA

FRANCISCO JOSÉ QUIÑONERO MUÑOZ
Universidad de Granada

CRISTINA MESAS HERNÁNDEZ
Universidad de Jaén

1. INTRODUCCIÓN

La anatomía humana es una disciplina fundamental en la formación de los profesionales de la salud, esencial para el desempeño de sus funciones asistenciales. En profesionales como cirujanos y radiólogos, un conocimiento más profundo es aún más relevante. Junto con la fisiología, la patología y el razonamiento clínico, la anatomía constituye una de las bases del conocimiento médico. Su comprensión facilita el aprendizaje de la fisiopatología, mejora la habilidad para examinar pacientes y facilita el diagnóstico, permitiendo una comunicación clara de la información tanto al paciente como a otros profesionales de la salud (Turney, 2007). La evidencia sugiere que los estudiantes clínicos valoran el conocimiento de la anatomía humana en todas las etapas de su formación. De hecho, estudios previos demuestran que, tanto clínicos como estudiantes de ciencias de la salud, muestran una predisposición positiva a adquirir conocimientos anatómicos, imprescindibles en el desempeño de sus labores profesionales (Almizani et al., 2022). A pesar de esto, la mayoría de los estudiantes reconoce tener un conocimiento anatómico insuficiente (Bergman et al., 2011). Diversos estudios han tratado de determinar las causas de esta deficiencia, evaluando la eficacia de diferentes métodos de aprendizaje de la anatomía y comparando los currículos anatómicos de diversas universidades (Smith & Mathias,

2011). Otros estudios se han centrado en la percepción de los estudiantes sobre el aprendizaje impartido (Triepeles et al., 2018).

Uno de los grandes desafíos actuales es la reducción de las horas dedicadas al estudio de la anatomía general, la neuroanatomía y la embriología (Drake et al., 2009). Por ejemplo, en la Universidad de Oklahoma se realizó una reducción del currículo anatómico desde uno tradicional de 130 horas (semestre completo) a uno de apenas mes y medio (105 horas). Los cambios producidos fueron valorados por el profesorado, mostrando que el nuevo currículo condensado era tan efectivo o más que el tradicional, mostrando unas calificaciones iguales o superiores en los alumnos a las obtenidas anteriormente. Además, mostró la relevancia de la evaluación continua, observando como la realización de cuestionarios de evaluación regulares permitía incrementar el aprendizaje y la retención en los estudiantes, ayudados por un proceso de retroalimentación gracias al docente (Halliday et al., 2015). Además, se ha reducido el número de horas destinadas al aprendizaje anatómico mediante el uso de cadáveres, motivado por la escasez de cuerpos disponibles para disección y la ansiedad que este proceso puede generar en los alumnos (Guimarães et al., 2017; Quiñonero et al., 2023). Esto ha supuesto un análisis continuo sobre las mejores herramientas para facilitar el aprendizaje de los alumnos, permitiéndoles adquirir los conocimientos necesarios (Estai & Bunt, 2016). Entre los métodos tradicionales, se destaca el uso de la proyección como sustituto de la disección anatómica, sin observar diferencias significativas en la efectividad entre ambos métodos (Whelan et al., 2018). La plastinación también se ha propuesto como un método educativo potencial, aunque dos tercios de los estudiantes encuestados prefieren tener experiencia adicional en disección cadavérica en lugar de utilizar prácticas con plastinación (Bhandari et al., 2016).

En los últimos años, en la Universidad se han desarrollado modelos educativos basados en el “blended learning” o aprendizaje mixto. En estos, los estudiantes aprenden tanto en clase presencial con el profesor como realizando trabajo autónomo a través de la obtención de material en plataformas digitales. Por otro lado, la incorporación de las inteligencias artificiales en el aula ha permitido también el aprendizaje

autónomo a través de esta potente herramienta. Así, el uso de esta tecnología es una gran alternativa para ser usado como 1) asistente virtual de enseñanza, permitiendo proporcionar retroalimentación instantánea y durante las 24 horas a los alumnos; 2) educador personalizado, adaptada al nivel del estudiante e intentando facilitar la comprensión de conceptos que puedan ser más complejos; 3) generador de cuestionarios de autoevaluación, que permite mejorar la retención de conocimientos en el estudiante (Lee, 2024). Entre los modelos de aprendizaje mixto, uno de los que más ha destacado y que se está empleando en distintas partes del mundo es el flipped classroom (FC), capaz de reemplazar las clases magistrales por autoaprendizaje basado en trabajo individual del alumno o a través de grupos (Giannakos et al., 2014; Hew & Lo, 2018). Uno de los objetivos de esta metodología es que alumnos que no puedan acudir a clase por causas concretas puedan estar actualizados acerca del curso de la asignatura y no se vean en desventaja por la falta de atención a clase (Bergmann & Sams, 2012). Este modelo se encuentra basado en el aprendizaje educativo a través de (Barbour & Schuessler, 2019):

1. Instrucción individualizada antes de clase, basada en recursos preparados por el profesor que permite a los estudiantes interiorizar el contenido administrado a través de vídeos por internet o diapositivas narradas de PowerPoint.
2. Durante el tiempo de clase, predomina el trabajo colaborativo mediante actividades interactivas realizadas en grupos, centradas en aplicar el contenido previamente aprendido y en intercambiar ideas entre los distintos discentes.
3. Al finalizar las clases, se realiza un proceso de evaluación a través de comentarios, resolución de dudas y clarificaciones requeridas.

La adopción del aula invertida en la educación de las profesiones de la salud ha sido impulsada por la necesidad de mejorar la retención del conocimiento y la aplicación práctica de los conceptos teóricos. Diversos estudios han demostrado que este enfoque puede aumentar la motivación de los estudiantes, mejorar su compromiso con el material y fomentar una comprensión más profunda de los temas tratados. Sin embargo, la implementación del aula invertida también presenta desafíos

significativos, como la necesidad de una mayor preparación por parte de los instructores y la posible resistencia de los estudiantes a adaptarse a un nuevo modelo de aprendizaje (Hew & Lo, 2018).

2. OBJETIVOS

Por lo tanto, los objetivos de nuestro estudio son los siguientes:

- Realizar una revisión sistemática de la literatura vigente que nos permita evaluar la efectividad del flipped classroom (FC) como metodología docente aplicable en la enseñanza de la anatomía en estudiantes de ramas clínicas.
- Llevar a cabo una comparación de FC frente a las clases magistrales y con otros enfoques pedagógicos tradicionales, tratando de analizar su impacto en la comprensión y asimilación de conceptos claves para la formación integral de los estudiantes sanitarios.

3. METODOLOGÍA

3.1. BASES DE DATOS UTILIZADAS

Esta revisión sistemática fue llevada a cabo siguiendo las directrices de la declaración PRISMA 2020 (*Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses*) (Page et al., 2021). Siguiendo las pautas establecidas en la guía, se llevó a cabo una búsqueda bibliográfica de manera sistemática en distintas bases de datos científicas, seleccionando los artículos que se encontraban en las tres mayoritarias: PubMed, SCOPUS y Web of Science (WoS). Para la búsqueda sistemática se establecieron los términos MeSH específicos “education”, “anatomy”, “flipped classroom” y “students, medical”.

Las fórmulas de búsqueda específicas empleadas en las distintas bases de datos son las siguientes:

- **PubMed:** ("education"[MeSH Major Topic] OR "education"[Title/Abstract]) AND ("anatomy"[MeSH Major Topic] OR "anatomy"[Title/Abstract]) AND ("flipped

classroom"[Title/Abstract]) AND ("students, medical"[MeSH Major Topic] OR "students, medical"[title/abstract] OR "medical student*"[title/abstract])

- **Web of Science:** (TI=education OR AB=education) AND (TI=anatomy OR AB=anatomy) AND (TI=flipped classroom OR AB=flipped classroom) AND (TI=medical students OR AB=medical students)
- **SCOPUS:** TITLE-ABS (anatomy) AND TITLE-ABS (education) AND TITLE-ABS (flipped AND classroom) AND TITLE-ABS (medical AND students)

3.2. CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN

En esta revisión se incluyeron aquellos artículos donde se analizase el uso de la metodología docente de clase invertida o flipped classroom para la enseñanza de la anatomía humana en Universidades a alumnos de enseñanzas médicas. Todos aquellos estudios que no estuviesen relacionados con el uso de esta metodología docente en alumnos médicos fueron descartados. Además, aquellos que no fuesen publicaciones originales (revisiones, revisiones sistemáticas, resúmenes de congreso) fueron descartados. Finalmente, se descartaron todas aquellas publicaciones que no se encontraban disponibles de forma abierta para el análisis de su contenido completo.

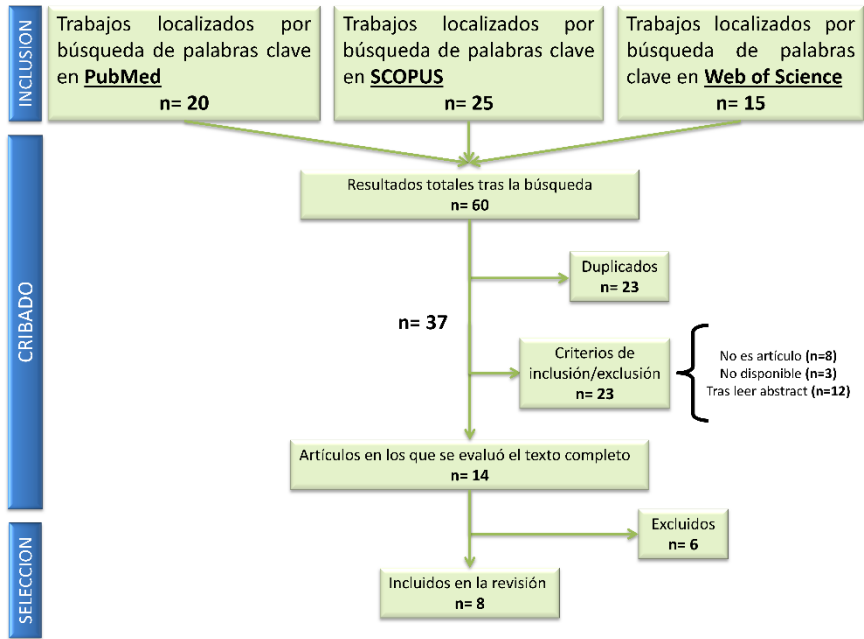
3.3. DIAGRAMA DE FLUJO

Para realizar la búsqueda bibliográfica, se llevó a cabo un cribado inicial de las publicaciones encontradas en las tres bases de datos, siendo este proceso llevado a cabo por pares. Posteriormente, se excluyeron aquellos artículos que no cumplían con las directrices previamente establecidas para su inclusión en la revisión. En caso de discrepancia entre los revisores sobre la inclusión de una publicación, un tercer revisor intervenía para discutir su posible incorporación.

La búsqueda en las tres bases de datos arrojó un total de 60 resultados. Tras el análisis de duplicados, se descartaron de forma inicial 23 publicaciones. Posteriormente, se analizó el título y el resumen de las

publicaciones, descartando 12 publicaciones. Adicionalmente, 8 artículos fueron descartados por ser revisiones, revisiones sistemáticas o resúmenes de congresos y 3 artículos por no encontrarse disponibles para su visualización. Finalmente, se realizó un análisis del texto completo en 14 publicaciones, de las cuales fueron excluidas finalmente 6. Por tanto, se llevó a cabo el análisis de 8 artículos (Figura 1). Todas las publicaciones seleccionadas fueron incluidas en el gestor de referencias bibliográficas Mendeley Reference Manager (Elsevier, Ámsterdam, Países Bajos).

FIGURA 1. Diagrama de flujo de la revisión sistemática tras realizar los procesos de inclusión, cribado y selección de los artículos finalmente incluidos.



4. RESULTADOS

4.1. EFICACIA DEL MODELO FLIPPED CLASSROOM COMO METODOLOGÍA DOCENTE FRENTE A LAS CLASES MAGISTRALES EN ANATOMÍA

Los resultados obtenidos en los diferentes estudios se resumen en la **tabla 1**.

TABLA 1. Resumen de características y resultados de los artículos incluidos en la revisión sistemática. CM (clase magistral); FC (flipped classroom).

Universidad	Número de alumnos	Resultados	Referencia
Utah	205 (101 con CM y 104 con FC)	Los alumnos incrementaron su capacidad analítica sobre partes anatómicas, sin existir diferencias en su conocimiento y la aplicación de este frente a la CM.	(Morton & Colbert-Getz, 2017)
Jinan	111 (87 con CM y 24 con FC)	Las notas alcanzadas por alumnos FC fueron mejores frente a CM, encontrándose los alumnos más preparados e involucrados en su participación en clases. Además, los profesores poseían más tiempo en clase para discutir contenidos y realizar cuestionarios de evaluación.	(Cheng et al., 2017)
Grenoble	630 (207 con CM y 423 con FC)	Los resultados en exámenes de teoría en el grupo FC fueron significativamente mejores frente a CM. Además, los alumnos se encontraban muy satisfechos con la metodología FC, destacando su capacidad de interactuar, de trabajar en grupo y de poseer autonomía en la preparación de su material.	(Bellier et al., 2023)
Nagpur	50 (todos realizaron CM y FC)	Las calificaciones obtenidas en las evaluaciones mostraron que el método FC era capaz de mejorar el conocimiento de los alumnos adquirido tanto a corto como largo plazo.	(Kasat et al., 2023)
Biryand	210 (todos FC)	Los alumnos obtuvieron calificaciones elevadas en los cuestionarios realizados tras el método FC (26.75/30 puntos). Además, motivó a los estudiantes a estudiar, mejoró el trabajo en equipo y sus habilidades de comunicación, mejorando la perspectiva que poseían de la anatomía.	(Afshar et al., 2024)
Capital Medical	65 (30 con CM y 35 con FC)	Los alumnos del grupo FC mostraron calificaciones en exámenes más elevadas frente al CM. Además, la satisfacción de los estudiantes con el método educativo fue muy alta (4.5/5).	(Wang et al., 2024)
Wuxi Tai Hu	89 (44 con CM y 45 con FC)	Los test de conocimientos antes de la intervención fueron similares. Tras la intervención, los resultados académicos en estudiantes del grupo FC fueron mejores, incrementando el interés de los alumnos por el aprendizaje de la anatomía y valorando esta metodología como bastante interactiva.	(Yang et al., 2020)
Netaji Subhas Medical College	96 (48 con CM y 48 con FC)	El grupo FC obtuvo mejores resultados en las pruebas realizadas tras la intervención. Esta metodología incrementó su implicación con la asignatura e incrementó su motivación.	(Jha et al., 2024)

Todos los estudios incluidos en esta revisión se basaban en comparar la eficacia de utilizar una metodología docente basada en flipped classroom (FC) frente a las clases magistrales (CM). En la gran mayoría de estudios incluidos, la metodología FC se basaba en que los profesores suministraban material a los alumnos una semana antes de la clase presencial. Posteriormente, los alumnos debían de estudiar e interiorizar los conceptos, solos u organizándose mediante grupos. Ya en clase, el profesor actuaba como un tutor, estableciendo debates en clase para que los alumnos, a través de la formación de grupos, discutiesen los conceptos adquiridos previamente mediante estudio (Bellier et al., 2023; Cheng et al., 2017; Jha et al., 2024; Kasat et al., 2023; Morton & Colbert-Getz, 2017). En algunos casos, este modelo educativo FC se complementó con herramientas que permitían una conexión más directa entre el docente y el estudiante durante la preparación (Wang et al., 2024) o con sistemas de aprendizaje basados en web que ayudaban a que la formación previa a la clase presencial fuese óptima en los alumnos (Yang et al., 2020).

En este contexto, Morton & Colbert-Getz (2017) intentaron determinar el rendimiento de diferentes estudiantes frente a un cuestionario de 28 ítems de anatomía entre dos clases de alumnos de medicina de primer año de la Universidad de Utah. Estos diferentes ítems se caracterizaron dependiendo de las habilidades que necesitaban: conocimiento, aplicación o análisis. Se impartieron 30 horas de clase de anatomía a dos grupos experimentales (101 alumnos formados con clases magistrales y 104 con FC). Los resultados obtenidos por los alumnos formados con FC fueron mejores frente a los de CM, obteniendo diferencias significativas en sus calificaciones. Entre los resultados sorprendió observar que los alumnos FC incrementaban de forma significativa su eficacia respondiendo preguntas que requerían análisis (elemento cognitivo más complejo) frente a CM, lo que verificaba la efectividad de esta técnica docente (Morton & Colbert-Getz, 2017).

Otro estudio llevado a cabo en la Universidad de Jinan intentó verificar la eficacia de esta metodología docente comparando 87 alumnos CM frente a 24 alumnos incorporados en un curso FC. El modelo FC se basó en que los estudiantes poseyesen acceso a una pizarra digital

colaborativa y a cuestionarios para que estos evaluaran sus conocimientos previos al inicio de la formación FC. En clases, junto con el profesor, recibían retroalimentación acerca de sus resultados, se realizaban resúmenes cortos del temario relevante de la asignatura, se realizaban explicaciones con ayuda de diapositivas y se llevaban a cabo actividades de refuerzo. Finalmente, tras las clases, se habilitó un foro de discusión y una wiki para que los alumnos compartiesen conocimientos y dudas entre ellos. Además, los alumnos realizaban una autoevaluación para verificar su comprensión de todos los conceptos. Para evaluar objetivamente la adquisición de conocimientos, se realizó una prueba basada en preguntas sobre histología de órganos (65%) y de tejidos (35%). Los resultados mostraron que los alumnos participantes en la experiencia FC poseían mejores calificaciones frente a los del grupo control (Cheng et al., 2017).

Bellier et al. (2023) decidieron realizar un estudio en la Facultad de Medicina de la Universidad de Grenoble para elaborar un plan de estudios basados en aprendizaje basado en problemas y en aprendizaje por pares recíproco (FC) para interiorizar la anatomía del miembro superior. En este caso, se realizó una primera sesión donde se comentaron bastantes casos clínicos relacionados con antebrazo, muñeca, mano, hombro y codo, describiendo los síntomas de los pacientes y definiendo poco a poco la terminología específica a los alumnos. La segunda fase era de trabajo autónomo de los estudiantes, interiorizando los conceptos que el docente le publicaba en plataformas digitales de docencia y, posteriormente, preparando un pequeño tema acerca de una de las partes del brazo que habían estudiado. Finalmente, en la última sesión, los alumnos llevaban a cabo una presentación en grupos de las distintas zonas anatómicas estudiadas, realizando una resolución de distintos casos clínicos relacionados y siendo examinados por el tutor. Los resultados obtenidos por los alumnos FC (n=423) era significativamente mejor al de los alumnos formados mediante clases magistrales (n=207) (Bellier et al., 2023). Otro estudio llevado a cabo en Nagpur sometió a los estudiantes a formación mediante FC o mediante CM para el aprendizaje de la anatomía de la región torácica. En este modelo FC, se les suministraba a los estudiantes vídeos pregrabados por parte de los

profesores de anatomía de la Universidad, presentaciones con contenido y PDFs con apuntes extraídos de libros de texto. Los alumnos eran instruidos a visualizar los vídeos, leer el contenido de estudio, realizar mapas mentales acerca del tema de estudio, realizar cuestiones prácticas que se le suministraban sobre la materia y, finalmente, apuntar todas las dudas surgidas para la resolución en clase con el docente. Durante las clases FC, los alumnos eran divididos en grupos y se llevaban a cabo estudios de casos que permitían el pensamiento crítico y fomentar la resolución de problemas. El tutor únicamente intervenía para dar retroalimentación a los alumnos, clarificar conceptos que no hubiesen quedado claros y finalizar la sesión. Tras realizar un examen para valorar las diferencias entre alumnos CM y FC, se observó que los alumnos FC poseían mejores calificaciones tanto en la retención de conocimientos a corto como a largo plazo, mostrando la eficacia de este método educativo (Kasat et al., 2023).

Wang et al. (2024) aplicó en la Universidad Capital Medical de Beijing un modelo FC asistido por rain classroom, una aplicación capaz de conectar a docentes y a estudiantes a través de smartphones y ordenadores. Se compararon 30 estudios formados mediante FC frente a 35 estudiantes CM. El diseño del FC se basó en que, a través de la aplicación, el docente envió a los estudiantes los materiales para que se pudiesen preparar para la clase presencial, además de permitir la interacción entre el y los estudiantes a través de esta plataforma. Tras esta experiencia de aprendizaje autónomo, los alumnos realizaron una pequeña encuesta para evaluar sus conocimientos. Posteriormente, en clase, se consolidaron todos los conocimientos adquiridos a través de discusión profesor-alumno, mediante prácticas presenciales y actividades basadas en la solución de problemas. En esta sesión, el profesor hacía de mentor para permitir que los estudiantes aprendiesen de forma activa a través de la generación de preguntas, la realización de pequeños ejercicios o favoreciendo la interacción entre los discentes. Al final de la clase presencial, el profesor publicaba un cuestionario a través de la plataforma rain classroom para evaluar los conocimientos adquiridos. Finalmente, las preguntas realizadas en clase y las dudas presentadas eran integradas en diapositivas de PowerPoint que eran enviadas a los estudiantes a través

de la plataforma, ofreciendo también la nota obtenida en el test posterior a la clase. Las puntuaciones obtenidas en el examen final durante el método FC + rain classroom fueron significativamente mayores frente a las obtenidas mediante CM, siendo la calificación media de 94/100 frente a 88/100 en el grupo experimental control. Además, estas calificaciones se encontraban relacionadas con las obtenidas en los cuestionarios realizados antes de la clase presencial (primera etapa FC) y con los cuestionarios realizados durante la clase (segunda etapa FC) (Wang et al., 2024).

En otro estudio, Yang et al. (2020) comprobaron la eficacia de un modelo FC combinado con un sistema de aprendizaje de anatomía humana basado en la web. Este modelo educativo se basó en un paquete de software que facilitaba el aprendizaje de la anatomía de 9 regiones anatómicas del cuerpo, incluyendo descripciones específicas, preguntas y conceptos anatómicos básicos que los alumnos tenían que comprender. El proceso de aprendizaje FC se basó en 2 etapas. En la primera, los alumnos llevaban a cabo estudio de forma autónoma, discutiendo mediante con otros estudiantes en grupo lo aprendido. Para ello, los profesores suministraban vídeos educativos y material escrito para facilitar su aprendizaje. Además, los alumnos usaban esta aplicación basada en web para aprender. Al final de la etapa de aprendizaje, los alumnos realizaban test de autoevaluación y finalmente se examinaban. Posteriormente, en una segunda etapa presencial en clase, los alumnos resumían el contenido aprendido a través de presentaciones en PowerPoint y discutían los contenidos con el docente y el resto de los discentes. El profesor participaba en los debates que se generaban entre los alumnos, aportando nuevos puntos de vista y solucionando pequeños errores cometidos por ellos. Finalmente, se realizó una evaluación de los alumnos mediante un cuestionario. Los resultados obtenidos en este estudio mostraron que los alumnos que aprendieron bajo la metodología FC poseían unos resultados en los test de evaluación finales significativamente superiores a los instruidos mediante clase magistral tradicional (CM) (Yang et al., 2020).

Finalmente, Jha et al. (2024) llevaron a cabo una comparación directa entre los resultados obtenidos en alumnos formados mediante FC frente

a CM. En este estudio, todos los discentes llevaban a cabo formación mediante CM y FC, formándose en uno de los temas con una metodología y en otro con la restante. Con respecto a la metodología FC utilizada, se empleaban presentaciones mediante PowerPoint que eran suministradas por el docente una semana antes de la clase presencial. Posteriormente, durante la clase presencial, los alumnos se organizaban en grupos de 6-7 personas y discutían acerca del material aprendido, realizando ejercicios de resolución de casos anatómicos. En este caso, el profesor actuaba como “tutor”, facilitando la interacción entre los alumnos en las sesiones y ayudándoles con los contenidos. Finalmente, se realizó un cuestionario para poder conocer la opinión de los alumnos sobre la metodología FC aplicada. Los resultados mostraron que la aplicación del FC en el temario que tenían que aprender los alumnos permitió una mayor interiorización de los conceptos, siendo esta significativamente superior frente a metodología CM (Jha et al., 2024).

4.2. VENTAJAS PERCIBIDAS POR LOS ESTUDIANTES DE LA APLICACIÓN DEL MODELO FLIPPED CLASSROOM

Además de los resultados académicos demostrados, también se realizaron cuestionarios para determinar la satisfacción que poseían los estudiantes con la metodología FC. Los estudiantes se mostraban más interesados en la asignatura de anatomía (Cheng et al., 2017; Jha et al., 2024; Yang et al., 2020) y estaban muy satisfechos con la metodología FC empleada para la impartición de la docencia (Bellier et al., 2023; Jha et al., 2024; Wang et al., 2024).

Los alumnos mejoraron en su comprensión de la anatomía que se encontraban estudiando mediante FC, incrementando además su participación en clase (Bellier et al., 2023; Jha et al., 2024; Yang et al., 2020). En varios de los estudios se mostró que los alumnos incrementaban su capacidad resolutive, mejorando así la capacidad de aplicabilidad de sus conocimientos para su futura práctica clínica (Bellier et al., 2023; Cheng et al., 2017; Jha et al., 2024; Wang et al., 2024). Añadido a esto, los alumnos se esforzaban más por aprender, sintiendo además que los profesores se encontraban mucho más atentos a ellos comparados con

el modelo basado en clase magistral (CM) (Bellier et al., 2023; Cheng et al., 2017; Jha et al., 2024).

Muchos de los estudios indicaban que este formato promovía la comunicación y colaboración entre los alumnos, generando un entorno de aprendizaje agradable (Wang et al., 2024; Yang et al., 2020). Sin embargo, en otros los estudiantes no se encontraban en consenso, afirmando esto únicamente el 50% de los incorporados en FC (Cheng et al., 2017).

5. DISCUSIÓN

Durante más de una década, la educación médica se encuentra en un claro proceso de transformación. El entorno actual de la atención sanitaria requiere médicos competentes que trabajen en equipo para ofrecer una atención al paciente más segura, de mayor calidad y más rentable. Estos factores se unen a la tendencia creciente de la reforma educativa médica, permitiendo la implementación de modelos centrados en el alumno y currículos basados en competencias, donde el progreso del estudiante se logra mediante la demostración de "dominio del contenido académico". Las innovaciones disruptivas, como las redes sociales, la computación en la nube, los dispositivos móviles y la grabación de videos, están permitiendo a los educadores de todos los niveles voltear sus aulas para satisfacer las necesidades del siglo XXI. El aula invertida (FC) ha estado presente en la educación médica desde mediados de la década de 1990 con la introducción del aprendizaje basado en equipos. En su nivel más básico, voltear el aula implica asignar a los estudiantes material didáctico para aprender antes de la clase, utilizando el tiempo presencial para estrategias de aprendizaje más activas y comprometidas (Hurtubise et al., 2015).

En esta revisión hemos comprobado que el FC se ha empleado en Universidades de varias partes del mundo para la impartición de docencia en anatomía. Concretamente, los estudios incluidos datan de los últimos 7 años, habiéndose localizado en ellos resultados bastante claros. Las experiencias llevadas a cabo en los diferentes alumnos englobados en estos estudios (567 controles -CM- y 939 formados mediante flipped

classroom -FC-) dejan bastante claro que la formación mediante aula invertida permite incrementar la calidad educativa en alumnos de formación sanitaria, principalmente durante su primer año de Universidad. En todos ellos se muestran diferencias significativas entre las calificaciones obtenidas por alumnos formados de forma tradicional y mediante esta metodología más novedosa (Bellier et al., 2023; Cheng et al., 2017; Jha et al., 2024; Wang et al., 2024; Yang et al., 2020). Añadido a esto, el FC incrementa el interés del alumnado por aprender y genera un ambiente colaborativo en clase, ya que muchas de las tareas pueden ser realizadas en grupos, intentando organizar la información adquirida a partir del material suministrado por el docente. Además, también fomenta el pensamiento crítico en los discentes, permitiendo la resolución de problemas que pueden aplicarse en su futura práctica clínica (Bellier et al., 2023; Cheng et al., 2017; Jha et al., 2024; Wang et al., 2024). Su aplicación, además, se ha visto también efectiva para la formación en otras disciplinas sanitarias, como en enfermería, odontología o farmacia (Barranquero-Herbosa et al., 2022; Cui et al., 2023; Vanka et al., 2020).

Atraer la atención del alumnado en la actualidad, donde se encuentra proliferando el uso de la inteligencia artificial de forma desmedida e inapropiada por parte del alumnado, es esencial para reforzar la importante labor del docente dentro del sistema educativo actual. El aula invertida podría ayudar a fomentar el pensamiento crítico de los alumnos y promover la ética y la integridad académica (Lee, 2024). Pese a ello, no es descartable la incorporación de la tecnología de ChatGPT durante las primeras etapas de desarrollo del modelo de flipped classroom en los próximos años teniendo en cuenta su auge.

A pesar de los excelentes resultados mostrados en todos los estudios, se podría dudar acerca de que la presentación a los estudios por parte de alumnos “voluntarios” que quisiesen impartir la asignatura usando la metodología FC tuviera un sesgo claro de selección. Así, se podría pensar que este tipo de alumnos que se encuentran más implicados en el transcurso de la asignatura quieran adquirir nuevos conocimientos pudiendo emplear técnicas novedosas a nivel docente (Wolbring & Treischl, 2016). Por ello, es necesario el desarrollo de nuevos estudios a nivel

internacional que certifiquen el importante papel del aula invertida como una metodología docente aplicable en anatomía que pueda ser plausible para un desarrollo prolongado de la asignatura durante el curso, ya que actualmente su uso se ha limitado a partes específicas del temario.

6. CONCLUSIONES

El aula invertida (FC) se presenta como un excelente modelo aplicable en la impartición de docencia en anatomía. Los estudios analizados mediante esta revisión sistemática han mostrado una gran unanimidad en confirmar que aquellos estudiantes formados mediante FC son capaces de obtener mejores calificaciones en pruebas realizadas después de la impartición de un tema específico de anatomía frente a la docencia tradicional empleando clases magistrales. Los discentes, además, se muestran más participativos en clase, pueden formarse de forma asíncrona (los contenidos de clase son pregrabados por el docente) y aprenden a gestionar problemas que puedan poseer en su futura práctica clínica a través de la resolución específica de casos. Pese a ello, el número de publicaciones existentes hasta la fecha en este ámbito limita bastante su aplicación de manera general en los temarios de anatomía de las Universidades, siendo únicamente aplicada en temarios específicos durante el transcurso del curso escolar.

7. REFERENCIAS

- Afshar, M., Zarei, A., Moghaddam, M. R., & Shoorei, H. (2024). Flipped and Peer-Assisted teaching: a new model in virtual anatomy education. *BMC Medical Education*, 24(1), 722. <https://doi.org/10.1186/s12909-024-05697-4>
- Almizani, M. S., Alotaibi, M. A., Bin Askar, M. F., Albaqami, N. M., Alobaishi, R. S., Arafá, M. A., & Jumaa, M. I. (2022). Clinicians' and Students' Perceptions and Attitudes Regarding the Anatomical Knowledge of Medical Students. *Advances in Medical Education and Practice*, 13, 1251–1259. <https://doi.org/10.2147/AMEP.S370447>
- Barbour, C., & Schuessler, J. B. (2019). A preliminary framework to guide implementation of The Flipped Classroom Method in nursing education. *Nurse Education in Practice*, 34, 36–42. <https://doi.org/10.1016/j.nepr.2018.11.001>

- Barranquero-Herbosa, M., Abajas-Bustillo, R., & Ortego-Maté, C. (2022). Effectiveness of flipped classroom in nursing education: A systematic review of systematic and integrative reviews. *International Journal of Nursing Studies*, 135, 104327. <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2022.104327>
- Bellier, A., Kaladzé, N., Rabattu, P. Y., Chaffanjon, P. C., & Cavalié, G. (2023). Analysis of a multifaceted interactive pedagogy program in an upper limb anatomy course: A time series study. *Anatomical Sciences Education*, 16(1), 116–127. <https://doi.org/10.1002/ASE.2170>
- 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. *Medical Teacher*, 33(5), 403–409. <https://doi.org/10.3109/0142159X.2010.536276>
- Bergmann, J., & Sams, A. (2012). *Flip Your Classroom: Reach Every Student in Every Class Every Day*. Washington DC: International Society for Technology in Education.
- Bhandari, K., Acharya, S., Srivastava, A. K., Kumari, R., & Nimmagada, H. K. (2016). PLASTINATION: A NEW MODEL OF TEACHING ANATOMY. *International Journal of Anatomy and Research*, 4(3.2), 2626–2629. <https://doi.org/10.16965/ijar.2016.256>
- Cheng, X., Ka Ho Lee, K., Chang, E. Y., & Yang, X. (2017). The “flipped classroom” approach: Stimulating positive learning attitudes and improving mastery of histology among medical students. *Anatomical Sciences Education*, 10(4), 317–327. <https://doi.org/10.1002/ase.1664>
- Cui, H., Xie, X., Wang, B., & Zhao, Y. (2023). Effectiveness of flipped classroom in pharmacy education – a meta-analysis. *BMC Medical Education*, 23(1), 881. <https://doi.org/10.1186/s12909-023-04865-2>
- Drake, R. L., McBride, J. M., Lachman, N., & Pawlina, W. (2009). Medical education in the anatomical sciences: the winds of change continue to blow. *Anatomical Sciences Education*, 2(6), 253–259. <https://doi.org/10.1002/ASE.117>
- Estai, M., & Bunt, S. (2016). Best teaching practices in anatomy education: A critical review. *Annals of Anatomy = Anatomischer Anzeiger : Official Organ of the Anatomische Gesellschaft*, 208, 151–157. <https://doi.org/10.1016/J.AANAT.2016.02.010>
- Giannakos, M. N., Krogstie, J., & Chrisochoides, N. (2014). Reviewing the flipped classroom research. *Proceedings of the Computer Science Education Research Conference*, 7, 23–29. <https://doi.org/10.1145/2691352.2691354>

- Guimarães, B., Dourado, L., Tsisar, S., Diniz, J. M., Madeira, M. D., & Ferreira, M. A. (2017). Rethinking Anatomy: How to Overcome Challenges of Medical Education's Evolution. *Acta Medica Portuguesa*, 30(2), 134–140. <https://doi.org/10.20344/AMP.8404>
- Halliday, N., O'Donoghue, D., Klump, K. E., & Thompson, B. (2015). Human structure in six and one-half weeks: one approach to providing foundational anatomical competency in an era of compressed medical school anatomy curricula. *Anatomical Sciences Education*, 8(2), 149–157. <https://doi.org/10.1002/ASE.1476>
- Hew, K. F., & Lo, C. K. (2018). Flipped classroom improves student learning in health professions education: a meta-analysis. *BMC Medical Education*, 18(1), 38. <https://doi.org/10.1186/s12909-018-1144-z>
- Hurtubise, L., Hall, E., Sheridan, L., & Han, H. (2015). The Flipped Classroom in Medical Education: Engaging Students to Build Competency. *Journal of Medical Education and Curricular Development*, 2, JMECD.S23895. <https://doi.org/10.4137/JMECD.S23895>
- Jha, S., Sethi, R., Kumar, M., & Khorwal, G. (2024). Comparative Study of the Flipped Classroom and Traditional Lecture Methods in Anatomy Teaching. *Cureus*, 16(7), e64378. <https://doi.org/10.7759/CUREUS.64378>
- Kasat, P., Deshmukh, V., Muthiyan, G., T. S., G., Sontakke, B., Sorte, S. R., & Tarnekar, A. M. (2023). The Role of the Flipped Classroom Method in Short-Term and Long-Term Retention Among Undergraduate Medical Students of Anatomy. *Cureus*, 15(9), e45021. <https://doi.org/10.7759/cureus.45021>
- Lee, H. (2024). The rise of ChatGPT: Exploring its potential in medical education. *Anatomical Sciences Education*, 17(5), 926–931. <https://doi.org/10.1002/ase.2270>
- Morton, D. A., & Colbert-Getz, J. M. (2017). Measuring the impact of the flipped anatomy classroom: The importance of categorizing an assessment by Bloom's taxonomy. *Anatomical Sciences Education*, 10(2), 170–175. <https://doi.org/10.1002/ase.1635>
- 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. *BMJ*, 372, n71. <https://doi.org/10.1136/BMJ.N71>

- Quiñonero, F., Mesas, C., Doello, K., Láinez-Ramos-Bossini, A. J., & Perazzoli, G. (2023). Learning anatomy through dissection: emotional influence on the first-year medical student: a systematic review. *European Journal of Anatomy*, 643–649. <https://doi.org/10.52083/OSUR2683>
- Smith, C. F., & Mathias, H. S. (2011). What impact does anatomy education have on clinical practice? *Clinical Anatomy*, 24(1), 113–119. <https://doi.org/10.1002/ca.21065>
- 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, 60–65. <https://doi.org/10.1016/j.aanat.2018.01.006>
- Turney, B. (2007). Anatomy in a Modern Medical Curriculum. *The Annals of The Royal College of Surgeons of England*, 89(2), 104–107. <https://doi.org/10.1308/003588407X168244>
- Vanka, A., Vanka, S., & Wali, O. (2020). Flipped classroom in dental education: A scoping review. *European Journal of Dental Education*, 24(2), 213–226. <https://doi.org/10.1111/eje.12487>
- Wang, L., Du, B., Fang, D., Gao, Y., & Liu, L. (2024). Flipped classroom assisted by Rain Classroom for anatomy practical classes: Challenges and opportunities of anatomy education. *Anatomical Sciences Education*, 17(2), 297–306. <https://doi.org/10.1002/ase.2348>
- Whelan, A., Leddy, J. J., & Ramnanan, C. J. (2018). Benefits of extracurricular participation in dissection in a prosection-based medical anatomy program. *Anatomical Sciences Education*, 11(3), 294–302. <https://doi.org/10.1002/ase.1724>
- Wolbring, T., & Treischl, E. (2016). Selection Bias in Students' Evaluation of Teaching. *Research in Higher Education*, 57(1), 51–71. <https://doi.org/10.1007/s11162-015-9378-7>
- Yang, C., Yang, X., Yang, H., & Fan, Y. (2020). Flipped classroom combined with human anatomy web-based learning system shows promising effects in anatomy education. *Medicine (United States)*, 99(46), e23096. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000023096>

ANATOMÍA HUMANA Y SU APRENDIZAJE A TRAVÉS DEL MODELADO: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA

CRISTINA MESAS HERNÁNDEZ

Universidad de Jaén

FRANCISCO JOSÉ QUIÑONERO MUÑOZ

Universidad de Granada

1. INTRODUCCIÓN

La anatomía humana es una de las disciplinas fundamentales en la formación de los profesionales de las ciencias de la salud. Su importancia radica en que proporciona el conocimiento esencial sobre la estructura del cuerpo humano, que sirve como base para comprender las funciones fisiológicas, los procesos patológicos y las intervenciones terapéuticas. Sin un dominio adecuado de la anatomía, resulta imposible para los estudiantes integrar los conceptos clínicos necesarios para el diagnóstico, tratamiento y cuidado del paciente. Por eso, se trata de una asignatura básica y con gran peso en el currículo académico (Leung et al., 2020; Papa & Vaccarezza, 2013).

Tradicionalmente, la enseñanza de la anatomía se ha basado en clases magistrales combinadas con prácticas en laboratorios de disección, donde los estudiantes exploran directamente los cuerpos humanos. Estos métodos brindan una experiencia tangible y tridimensional de las estructuras anatómicas, lo que refuerza el aprendizaje visual y espacial. Sin embargo, la disponibilidad limitada de cadáveres, los costos asociados y las consideraciones éticas han llevado a cuestionar y replantear este enfoque tradicional en muchos contextos educativos (Estai & Bunt, 2016; Leung et al., 2020).

En la actualidad, los avances tecnológicos han permitido el desarrollo de modelos innovadores para la enseñanza de la anatomía. Herramientas

como la realidad virtual, la realidad aumentada, los simuladores digitales 3D y las aplicaciones interactivas están transformando la forma en que los estudiantes aprenden sobre el cuerpo humano. Estas tecnologías no solo abordan las limitaciones prácticas de los métodos tradicionales, sino que también facilitan una enseñanza más flexible, accesible y adaptativa. Además, promueven un aprendizaje activo y personalizado, ayudando a los estudiantes a visualizar estructuras dinámicas y complejas con mayor precisión (Chytas et al., 2024; Singh et al., 2019).

La transición hacia estos modelos innovadores plantea desafíos y oportunidades. Los docentes deben equilibrar las técnicas tradicionales y modernas para garantizar una formación integral que responda tanto a las demandas académicas como a las necesidades del entorno clínico actual. En este contexto, la anatomía humana sigue siendo un pilar central de los programas de ciencias de la salud, adaptándose a nuevas metodologías para formar profesionales competentes y preparados para los retos del siglo XXI.

1.1. METODOLOGÍAS DE APRENDIZAJE MANUAL Y SU BENEFICIO COGNITIVO

En un contexto educativo donde las metodologías tecnológicas como la realidad aumentada, la realidad virtual y los modelos digitales en 3D han ganado popularidad, es importante reconocer que la retención del conocimiento no depende únicamente de la innovación tecnológica. Numerosos estudios en neuroeducación han demostrado que las tareas manuales, como el modelaje con arcilla o plastilina, son altamente efectivas para fortalecer el aprendizaje, especialmente en disciplinas como la anatomía humana (Brumpton et al., 2023).

El aprendizaje de la anatomía, una disciplina que requiere comprender tanto la estructura como la organización tridimensional del cuerpo humano, se beneficia enormemente de metodologías manuales. Estas técnicas se basan en la manipulación activa de materiales y modelos, involucrando tanto las habilidades táctiles como las cognitivas para mejorar la retención de información y desarrollar una comprensión práctica. Existen diversas metodologías manuales empleadas en la enseñanza de la anatomía, siendo las más comunes (Curlew et al., 2021; Zhang et al., 2019):

- **Modelaje con Arcilla o Plastilina:** Esta metodología consiste en construir modelos anatómicos a mano, utilizando materiales maleables como arcilla o plastilina. Esta metodología promueve la retención del conocimiento a través del aprendizaje activo. Además, mejora la comprensión tridimensional de las estructuras y fomenta la creatividad y la resolución de problemas, ya que los estudiantes deben interpretar la información anatómica y replicarla físicamente. Se puede emplear para crear órganos individuales o sistemas completos como el aparato digestivo o el sistema circulatorio, además de poder representar patologías o variaciones anatómicas para casos clínicos.
- **Disección Anatómica:** Aunque tradicionalmente considerada una técnica más compleja, la disección manual de especímenes sigue siendo una de las metodologías manuales más valiosas. Ofrece una experiencia directa y realista de las estructuras anatómicas, además de permitir a los estudiantes explorar texturas, consistencias y relaciones espaciales de los órganos en su contexto natural. Sin embargo, presenta una gran limitación y son los costos elevados y consideraciones éticas en algunos entornos educativos. Además, requiere supervisión especializada y recursos específicos.
- **Montaje de Modelos Anatómicos:** Los kits de modelos anatómicos desmontables permiten a los estudiantes ensamblar estructuras complejas, como esqueletos o sistemas musculares. Ayudan a visualizar la relación entre estructuras individuales dentro de un sistema más amplio. Son fáciles de usar y reutilizables, lo que los hace accesibles en diferentes entornos y durante mucho tiempo. Algunos ejemplos serían los modelos de cráneos desmontables para estudiar huesos craneales, o los corazones seccionados para explorar cavidades y válvulas.
- **Dibujo y Bocetos Anatómicos:** El dibujo manual es una técnica que permite a los estudiantes observar, interpretar y representar estructuras anatómicas. Esta técnica refuerza la atención al detalle y la memoria visual, además de fomentar la

integración de conceptos teóricos al tener que identificar y representar las características clave de cada estructura. Se puede integrar en la docencia con bocetos rápidos en clase para reforzar conceptos explicados o dibujos detallados para comprender las interrelaciones anatómicas.

- Impresión 3D y Modelos Hechos a Mano: Aunque la impresión 3D implica tecnología, el diseño y ensamblaje de modelos impresos pueden incluir actividades manuales para personalizar y manipular las estructuras anatómicas. Con esta metodología los estudiantes pueden adaptar modelos específicos para su aprendizaje, como patologías raras, variaciones anatómicas únicas o estructuras anatómicas de pequeño tamaño que sea difícil de observar. Esta metodología complementa las actividades de modelaje manual, especialmente en casos donde las estructuras son muy complejas para esculpir manualmente.
- Talleres de Escultura Anatómica: Inspirados en la formación de artistas médicos, estos talleres permiten a los estudiantes esculpir estructuras anatómicas en materiales como cera, silicona o arcilla. Esta técnica combina creatividad con rigor científico y, al igual que el modelado simple, mejora la percepción visual y táctil de los detalles anatómicos. Un ejemplo sería esculpir músculos y tendones para estudiar su forma y función en profundidad.
- Uso de Materiales Orgánicos Simulados: Esta metodología utiliza elementos cotidianos, como frutas, vegetales o plastilina, para recrear estructuras anatómicas de forma didáctica y accesible. Por ejemplo, un pomelo puede simular un corazón seccionado, mientras que los tubos flexibles pueden representar arterias y venas. Esta metodología más básica y sencilla tiene como ventaja su bajo costo y alta accesibilidad. Es ideal para la enseñanza anatómica en ambientes no especializados.

En general, sea cual sea la metodología manual empleada, todas presentan las mismas ventajas (Curlewis et al., 2021):

- Refuerzo de la Memoria Kinestésica: Manipular materiales ayuda a los estudiantes a "aprender haciendo", lo que mejora la retención a largo plazo.
- Comprensión Tridimensional: Estas metodologías son especialmente útiles para estructuras complejas, como el cráneo o la pelvis, donde la representación en 2D puede ser limitada.
- Fomenta el Pensamiento Crítico: Requieren que los estudiantes analicen y resuelvan problemas al interpretar la información anatómica.
- Adaptación a Diferentes Estilos de Aprendizaje: Benefician especialmente a estudiantes con un enfoque kinestésico o visual en su aprendizaje.

Por tanto, las metodologías manuales para el aprendizaje de la anatomía no solo complementan las técnicas tecnológicas, sino que también ofrecen una experiencia educativa práctica y significativa. Estas estrategias, que incluyen modelaje con arcilla, dibujo, disección y ensamblaje de modelos, permiten a los estudiantes construir un conocimiento más sólido y aplicable al contexto clínico. Su combinación con enfoques modernos puede proporcionar un equilibrio perfecto entre tradición e innovación, maximizando el aprendizaje anatómico.

1.2. EL MODELADO COMO METODOLOGÍA EFECTIVA EN LA ENSEÑANZA DE ANATOMÍA

El modelado se ha consolidado como una metodología innovadora y efectiva en la enseñanza de la anatomía, brindando a los estudiantes una forma práctica y visual de comprender la complejidad estructural del cuerpo humano. Este enfoque implica la creación y manipulación de representaciones físicas o digitales de las estructuras anatómicas, lo que facilita el aprendizaje activo, el desarrollo de habilidades espaciales y una comprensión más profunda de las relaciones entre las diferentes partes del cuerpo (Bareither et al., 2013; Grigg et al., 2020). Esta metodología presenta numerosas ventajas:

- **Aprendizaje Activo y Práctico:** El proceso de construir o manipular modelos permite a los estudiantes interactuar directamente con las estructuras anatómicas, promoviendo un aprendizaje basado en la experiencia. Al replicar estructuras en materiales físicos o digitales, los alumnos no solo memorizan información, sino que también la internalizan de manera significativa.
- **Fomento de Habilidades Espaciales:** El modelado ayuda a los estudiantes a visualizar y comprender mejor la disposición tridimensional de órganos, tejidos y sistemas. Esto es particularmente importante para disciplinas clínicas como la cirugía, la radiología o la fisioterapia, donde la orientación espacial es crucial.
- **Accesibilidad y Sostenibilidad:** Los modelos físicos, como los realizados con arcilla, plastilina o impresoras 3D, y los modelos digitales interactivos, pueden sustituir o complementar el uso de cadáveres en entornos con recursos limitados. Además, su reutilización y portabilidad los convierten en una opción más sostenible y accesible.
- **Promoción del Aprendizaje Colaborativo:** El modelado suele realizarse en equipo, fomentando la comunicación y el trabajo en conjunto entre los estudiantes. Esto simula escenarios clínicos reales, donde los profesionales deben colaborar para resolver problemas complejos.

Existen diferentes tipos de modelado para poder implementarla en la enseñanza de anatomía:

El modelado manual emplea materiales como arcilla, plastilina o resina, y los estudiantes construyen réplicas anatómicas, lo que les permite desarrollar un entendimiento táctil y visual. Este enfoque es útil para estudiantes kinestésicos y promueve la creatividad en el aprendizaje (Zhang et al., 2019).

Por otra parte, encontramos el modelado digital en la que las herramientas son tecnológicas, como software de anatomía en 3D, realidad

aumentada y realidad virtual, permitiendo a los estudiantes explorar estructuras dinámicas y funcionales del cuerpo humano. Estos modelos digitales ofrecen una precisión excepcional y una capacidad de repetición ilimitada. También se puede destacar la impresión 3D. La impresión en tres dimensiones ha revolucionado el modelado anatómico, permitiendo la creación de estructuras personalizadas, detalladas y manipulables. Esto es particularmente útil en el estudio de casos clínicos específicos o patologías (Brumpton et al., 2023).

A pesar de que el modelado tiene múltiples ventajas, también enfrenta desafíos. La implementación de herramientas digitales puede requerir inversiones significativas en infraestructura y formación docente. Además, los modelos, ya sean físicos o digitales, deben estar basados en datos anatómicos precisos para garantizar su validez educativa (Abdullah et al., 2021).

El modelado es una metodología efectiva que complementa y en algunos casos sustituye las técnicas tradicionales en la enseñanza de la anatomía. Al combinar enfoques manuales, digitales y de impresión 3D, esta estrategia permitiría a los estudiantes desarrollar un conocimiento más profundo, habilidades espaciales mejoradas y una experiencia de aprendizaje más activa y colaborativa. En un panorama educativo en constante evolución, el modelado destaca como una herramienta clave para preparar a los futuros profesionales de las ciencias de la salud (Abdullah et al., 2021).

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVOS GENERALES

Analizar la efectividad de la implementación del modelaje como metodología en la enseñanza de anatomía en los grados de Ciencias de la Salud.

Conocer si aumenta el rendimiento académico y se consolida el aprendizaje cuando se emplean metodologías manuales como el modelado, en comparación con metodologías que emplean recursos digitales o la metodología tradicional.

3. METODOLOGÍA

3.1. BÚSQUEDA BIBLIOGRÁFICA EN DIFERENTES BASES DE DATOS

El primer paso que se desarrolló para realizar la presente revisión sistemática fue la búsqueda bibliográfica en tres bases de datos diferentes online (Pubmed, ERIC y Web of Science). En Pubmed se llevó a cabo la búsqueda a partir de la siguiente formula: ("anatomy and histology"[MeSH Subheading] OR ("anatomy"[All Fields] AND "histology"[All Fields]) OR "anatomy and histology"[All Fields] OR "anatomy"[All Fields] OR "anatomy"[MeSH Terms] OR "anatomies"[All Fields]) AND ("model"[All Fields] OR "models"[All Fields] OR "modeled"[All Fields] OR "modeler"[All Fields] OR "modeler s"[All Fields] OR "modelers"[All Fields] OR "modeling"[All Fields] OR "modelings"[All Fields] OR "modelization"[All Fields] OR "modelizations"[All Fields] OR "modelize"[All Fields] OR "modelized"[All Fields] OR "modelled"[All Fields] OR "modeller"[All Fields] OR "modellers"[All Fields] OR "modelling"[All Fields] OR "modellings"[All Fields] OR "models"[All Fields]) AND ("clay"[MeSH Terms] OR "clay"[All Fields]) AND ("education"[MeSH Subheading] OR "education"[All Fields] OR "teaching"[All Fields] OR "teaching"[MeSH Terms] OR "teaches"[All Fields] OR "teach"[All Fields] OR "teachings"[All Fields] OR "teaching s"[All Fields]).

En las otras bases de datos, a partir de los términos MeSH, la fórmula fue modificada para adecuarla a cada una.

3.2. CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN

Para seleccionar los artículos que conformarían esta revisión sistemática se establecieron una serie de criterios de inclusión y exclusión. Cabe destacar que no hubo exclusión ni por país ni por idioma y, además, no se limitó la búsqueda bibliográfica por año de publicación.

Se incluyeron todos los artículos que implementasen en la docencia de anatomía el modelado en sus clases prácticas, ya sea en docencia de grados universitarios, cursos de anatomía básicos o avanzados, o cursos para médicos residentes.

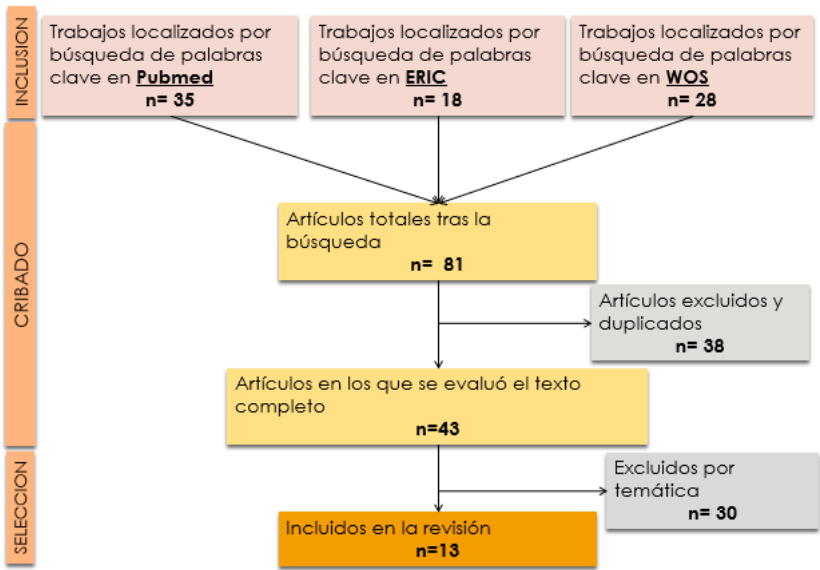
Fueron excluidos los trabajos no originales como artículos de revisión. Asimismo, fueron excluidos artículos donde no se analizase el impacto de la implementación del modelaje sobre el conocimiento de los discentes sobre anatomía tras realizar modelado.

Por otra parte, fueron incluidos estudios donde se analizase la efectividad de esta metodología a través de los docentes.

3.2. SELECCIÓN FINAL DE ARTÍCULOS INCLUIDOS EN LA REVISIÓN SISTEMÁTICA

Como se ha descrito anteriormente, se llevó a cabo una primera búsqueda bibliográfica siguiendo la fórmula descrita, obteniéndose un total de 81 artículos. De estos, 38 fueron excluidos por encontrarse duplicados en las diferentes bases de datos o por no adecuarse a la temática. Los 43 artículos restantes fueron leídos al completo por los autores de esta revisión sistemática y, tras aplicar los criterios de inclusión y exclusión, finalmente, 13 artículos fueron incluidos (Figura 1).

FIGURA 1. Diagrama de flujo en la que se representa el procedimiento llevado a cabo para la realización de la revisión sistemática.



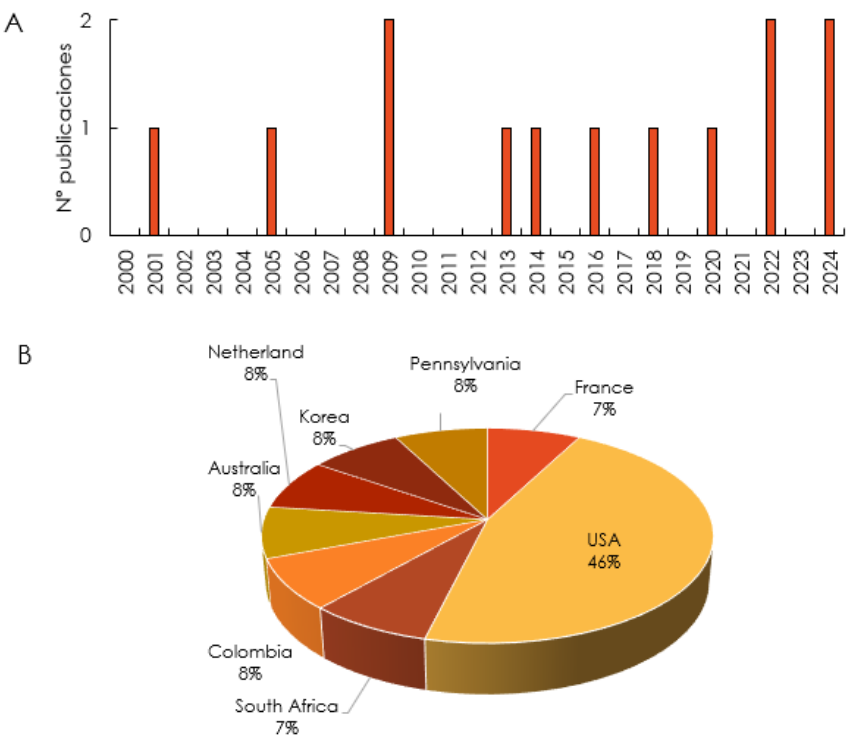
4. RESULTADOS

4.1. RESULTADOS GENERALES DE LOS ESTUDIOS INCLUIDOS

Los 13 artículos incluidos en la presente revisión sistemática han sido publicados a partir del año 2000, lo cual llama la atención ya que no había criterio de exclusión por año. Además, es en el 2022 y 2024 los años en los que más artículos se han publicado (Figura 2.A).

Si analizamos los países donde se han llevado a cabo los estudios sobre la implementación del modelado en la docencia de anatomía, destacamos que es Estados Unidos donde más estudios se han realizado, en un 46%, seguido por Colombia, Australia o Korea, entre otros (Figura 2.B)

FIGURA 2. Representación gráfica de A) el número de artículos publicados por año y B) los países donde se han llevado a cabo los estudios.



4.2. RESULTADOS CURRICULARES Y VALORACIÓN DE LOS DOCENTES Y DISCENTES TRAS LA IMPLEMENTACIÓN DEL MODELADO EN LA DOCENCIA DE ANATOMÍA

Tras analizar los resultados curriculares de la implementación del modelado en la enseñanza de anatomía, el 92.3% de los estudios incluidos en esta revisión sistemática reafirman con resultados positivos que es una herramienta que afianza cognitivamente el temario impartido (Tabla 1). Es el estudio realizado por Beach et al. (2023) el que tras implementar una metodología basada en el dibujo y modelado observó que las puntuaciones del grupo de dibujo mejoraron significativamente en un 11% entre la prueba previa y la posterior, pero las puntuaciones en los grupos de arcilla y de control no mejoraron significativamente.

Por otro lado, también se ha empleado el modelado como modelo innovador para alumnos NEAE. Es el caso del estudio llevado a cabo por Yachou et al. en 2024 en el que trabajaron con alumnos con discapacidad visual, ya fuesen estudiantes totalmente ciegos o con discapacidad visual pero con alguna capacidad visual. Asimismo, incluyeron un grupo control sin discapacidad visual y sin formación previa en anatomía para evaluar comparativamente la eficacia de los métodos de enseñanza. El análisis corroboró una mejora estadísticamente significativa en la representación mental de las estructuras anatómicas, en particular en la comprensión espacial y el discernimiento de texturas detalladas, con una puntuación media que se disparó de 47,81 antes del modelado a 85,09 después del modelado.

Por otro lado, se están consolidando un mayor número de escuelas de medicina alopáticas como la Escuela de Medicina Cooper de la Universidad de Rowan, inaugurada en 2009 y admitida en 2012. Esta escuela de medicina tiene un plan de estudios preclínica integrado en horizontal y vertical basado en sistemas orgánicos. Por ello, en el caso de la asignatura de anatomía, se incorporan metodologías en el que se emplea el modelado en arcilla, el dibujo e incluso el crochet. El estudio llevado a cabo por Hernandez et al. (2020) mostró que los discentes consideraron estas actividades como útiles para aprender anatomía. Es necesario destacar que, para enseñar anatomía, el plan de estudios también incluye

presentaciones didácticas, disección obligatoria de cadáveres, aprendizaje activo en grupos pequeños mediante la discusión de casos, tiempo dedicado al aprendizaje autodirigido, imágenes radiográficas y aprendizaje independiente utilizando proyecciones y modelos anatómicos. Tras analizar la inclusión de estas herramientas táctiles demostraron que es efectivo para aumentar el conocimiento y la retención del mismo en la enseñanza de anatomía.

Para comprender la neuroanatomía y las imágenes de TAC, el modelado también es una herramienta de valor. Oh et al. (2009) mostró cómo al realizar modelos de arcilla, cortarlos y comparar las superficies con imágenes de TC y RM, los discentes comprendieron y aprendieron mejor cómo se creaban estas imágenes bidimensionales transversales a partir de estructuras tridimensionales de los órganos humanos. Por lo este estudio corroboró que el modelado es útil también para la enseñanza de anatomía radiológica, se puede aplicar a cualquier parte del cuerpo y su eficacia será mayor cuando se necesite una comprensión más completa de la anatomía transversal.

En la complejidad de la comprensión, por parte de los discentes, sobre algunas estructuras anatómicas es donde más eficaz es el empleo del modelado. Es el caso de Myers et al. (2001) que implementaron el modelado para la enseñanza de la anatomía pélvica que suele considerarse bastante compleja para los discentes ya que esta tiene forma de cúpula y el abordaje quirúrgico, sobre todo de la pelvis femenina, puede ser abdominal o vaginal.

TABLA 1. Principales resultados de los estudios que implementan la metodología del modelado en su docencia.

Ref	Universidad	Participantes	Resultados
(Yachou et al., 2024)	Universidad de París.	36 estudiantes de fisioterapia y medicina divididos en tres grupos: ciegos, discapacitados visuales y un grupo de control.	Mejora pronunciada en la representación mental de las estructuras anatómicas, en particular en la comprensión espacial y el discernimiento de texturas detalladas.

(Beach et al., 2023)	Universidad de Vermont (EEUU)	68 estudiantes de medicina de primer curso.	El dibujo y el modelado de arcilla fueron útiles para enseñar a los estudiantes de medicina a aplicar el conocimiento anatómico quirúrgico en diversos contextos.
(Chong et al., 2022)	Universidad del Norte de Carolina y Chapel Hill	9 residentes de obstetricia y ginecología	El 66,7% de los residentes mejoraron sus puntuaciones de conocimientos hasta un 30% después de la sesión de modelado.
(Correia et al., 2022)	Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud, Stellenbosch University, South Africa	10 estudiantes de tercer año de anatomía clínica.	Los participantes prefirieron la disección cadavérica en lugar del modelado de arcilla para aprender anatomía, aunque percibieron que mejoró su conocimiento anatómico y mejoró el aprendizaje colaborativo tras el modelado.
(Hernandez et al., 2020)	Facultad de Medicina Cooper de la Universidad de Rowan (EEUU)	Estudiantes de medicina.	La creación de modelos de crochet y arcilla que les ayudan a crear una imagen mental en 3D que es fácil de recuperar.
(Akle et al., 2018)	Universidad de los Andes en Colombia	151 estudiantes de medicina	La actividad de modelado redujo el tiempo dedicado al estudio del tema y aumentó la comprensión de las relaciones espaciales entre las estructuras del cerebro. La construcción de un modelo de arcilla colorido se percibe como una técnica agradable para aprender una materia difícil, lo que también la convierte en una herramienta pedagógica más eficaz
(Nicholson et al., 2016)	Universidad de Sydney	66 estudiantes de ciencias de la salud	El empleo de modelado mejoró el desempeño en los exámenes y la confianza en sí mismo,
(Kooloos et al., 2014)	Universidad de Radboud, Nijmegen, Países Bajos	128 estudiantes de medicina	La realización de un ejercicio de modelado en arcilla es mejor en cuanto a la adquisición de conocimientos anatómicos en comparación con el estudio de un vídeo del ejercicio grabado.
(Bareither et al., 2013)	Facultad de Ciencias Aplicadas a la Salud, Universidad de Illinois en Chicago	39 estudiantes de pregrado matriculados en un curso de disección de cadáveres	Tanto las intervenciones con arcilla como las de módulos escritos fueron igualmente eficaces para producir una mejora significativamente mayor en el aprendizaje. El 93% de los estudiantes que participaron en ambos grupos de intervención percibieron efectos beneficiosos, y el grupo de arcilla obtuvo los mayores beneficios.
(Oh et al., 2009)	Universidad de Sungkyunkwan, Korea	40 estudiantes de medicina	La mayoría de los estudiantes del grupo de modelado de arcilla respondieron positivamente a este enfoque, y su puntaje promedio en el examen de TC fue más alto que el de un grupo que no utilizó modelos de arcilla.

(Motoike et al., 2009)	LaGuardia Community College de Queens (Nueva York)	181 estudiantes	El grupo de modelado en arcilla fue significativamente mejor en la identificación de músculos humanos en modelos humanos que el grupo de disección de gatos. Este estudio demostró que el modelado en arcilla es más eficaz que la disección de gatos para aprender sobre músculos humanos en el nivel de colegio comunitario.
(Waters et al., 2005)	Universidad Estatal de Pensilvania (EEUU)	120 estudiantes de anatomía	Los estudiantes del grupo de tratamiento de escultura de arcilla humana obtuvieron puntuaciones significativamente más altas que sus compañeros del grupo de disección de gatos tanto en las preguntas de baja como en las de alta dificultad.
(Myers et al., 2001)	Facultad de Medicina de la Universidad de Brown (EEUU)	7 residentes de obstetricia y ginecología	El modelado en arcilla es una herramienta eficaz, reutilizable y accesible para enseñar la anatomía pélvica, con resultados beneficiosos en los discentes.

5. DISCUSIÓN

El modelado en arcilla es una herramienta pedagógica y práctica que puede ser sumamente útil para médicos, cirujanos y estudiantes de medicina, especialmente en el aprendizaje y la comprensión de la anatomía y las técnicas quirúrgicas. Este enfoque kinestésico combina habilidades manuales con la visualización tridimensional, lo que resulta especialmente relevante en áreas que requieren precisión y conocimiento espacial (Oh et al., 2009; Zhang et al., 2019).

Esta metodología de modelado con arcilla o plastilina se puede emplear en diversos escenarios ya sea en la docencia universitaria en la que los discentes pueden recrear órganos, huesos o sistemas completos o en escenarios médicos. Se puede implementar en el entrenamiento quirúrgico, para que los cirujanos puedan practicar incisiones, reparaciones o reconstrucciones en modelos de arcillas, así como en medicina de rehabilitación en el que puedan modelar extremidades o estructuras anatómicas para planificar prótesis personalizadas. Del mismo modo, se puede emplear para la planificación preoperatoria, como por ejemplo para visualizar tumores, lesiones o malformaciones específicas antes de la intervención quirúrgica. Por último, también podría emplearse el

modelado en arcilla para el estudio de patologías, creando modelos que representen condiciones patológicas específicas, como deformidades óseas, tumores o aneurismas. De esta manera los estudiantes podrían entender las alteraciones en la anatomía normal (Akle et al., 2018; Chytas et al., 2024).

Durante esta revisión sistemática también se han identificado otras herramientas kinestésicas muy válidas y con los mismos resultados que el modelado en arcilla. Es el caso del dibujo que, junto con el modelado, son modalidades que se pueden generalizar a cualquier educación anatómica básica o quirúrgica y deberían explorarse más en docencia dada su eficacia, viabilidad y uso mínimo de recursos (Beach et al., 2023).

Es importante destacar la metodología kinestésica para garantizar la retención del conocimiento. En el caso del estudio de la anatomía, esta metodología se centra en la participación activa e incluso el uso del cuerpo como herramienta principal para adquirir conocimientos. Es especialmente efectiva en campos como la anatomía, ya que permite a los estudiantes experimentar físicamente los conceptos, lo que facilita la comprensión y la retención de información (Hernández et al., 2020). Esta metodología se centra en la manipulación de modelos anatómicos empleando modelos tridimensionales de órganos, sistemas o cuerpos completos para explorar las relaciones espaciales permitiendo a los discentes tocar y observar directamente las partes anatómicas. También destacan las técnicas de disección trabajando con cadáveres ofreciendo una experiencia realista, siendo esta técnica la más empleada en anatomía. Por otro lado, una metodología kinestésica también incluye las simulaciones con herramientas de realidad virtual o aumentada y plataformas que permiten interactuar con las estructuras anatómicas, así como el modelado con plastilina, arcilla o materiales similares. Sin olvidar que también destacan el role-playing y la dramatización (Gangata & Vigurs, 2023; Martinez & Tuesca, 2019).

Es por ello que la metodología kinestésica es una herramienta poderosa para el aprendizaje de anatomía, ya que aprovecha la conexión entre el movimiento y el aprendizaje. Al combinarlo con métodos visuales y auditivos, se puede lograr un enfoque integral que beneficie a una amplia variedad de estudiantes.

6. CONCLUSIONES

El modelado en arcilla es una herramienta pedagógica eficaz que combina aprendizaje práctico, visual y kinestésico, mejorando significativamente la comprensión, retención y aplicación de conocimientos anatómicos. Además, desarrolla habilidades manuales y de razonamiento crítico esenciales para futuros médicos y cirujanos. Aunque no sustituye otras herramientas educativas como la disección o los modelos digitales, es un complemento valioso que enriquece el proceso de aprendizaje de una manera accesible y multisensorial.

8. REFERENCIAS

- Abdullah, E., Lone, M., Cray, J. J., Dvoracek, P., & Balta, J. Y. (2021). Medical Students' Opinions of Anatomy Teaching Resources and Their Role in Achieving Learning Outcomes. *Medical Science Educator*, 31(6), 1903-1910. <https://doi.org/10.1007/s40670-021-01436-2>
- Akle, V., Peña-Silva, R. A., Valencia, D. M., & Rincón-Perez, C. W. (2018). Validation of clay modeling as a learning tool for the periventricular structures of the human brain. *Anatomical Sciences Education*, 11(2), 137-145. <https://doi.org/10.1002/ase.1719>
- Bareither, M. L., Arbel, V., Growe, M., Muszczynski, E., Rudd, A., & Marone, J. R. (2013). Clay modeling versus written modules as effective interventions in understanding human anatomy. *Anatomical Sciences Education*, 6(3), 170-176. <https://doi.org/10.1002/ase.1321>
- Beach, I. R., D'Agostino, E. N., Thakrar, R., & Lunardini, D. J. (2023). Learning by drawing and modeling: Teaching modalities for spinal anatomy in medical students. *Anatomical Sciences Education*, 16(6), 1041-1045. <https://doi.org/10.1002/ase.2313>
- Brumpt, E., Bertin, E., Tatu, L., & Louvrier, A. (2023). 3D printing as a pedagogical tool for teaching normal human anatomy: A systematic review. *BMC Medical Education*, 23(1), 783. <https://doi.org/10.1186/s12909-023-04744-w>
- Chong, W., Tran, N., & Bui, A. (2022). Effectiveness of a Clay Pelvic Model: A Hands-on Approach to Understanding Pelvic Floor Anatomy. *Obstetrics and Gynecology*, 140(1), 94-98. <https://doi.org/10.1097/AOG.0000000000004820>

- Chytas, D., Noussios, G., Salmas, M., Demesticha, T., Vasiliadis, A. V., & Troupis, T. (2024). The effectiveness of three-dimensional printing in undergraduate and postgraduate anatomy education: A review of reviews. *Morphologic*, 108(361), 100759.
<https://doi.org/10.1016/j.morpho.2023.100759>
- Correia, J. C., Baatjes, K. J., & Meyer, I. (2022). Student-Perceived Value on the Use of Clay Modelling in Undergraduate Clinical Anatomy. *Advances in Experimental Medicine and Biology*, 1388, 153-170.
https://doi.org/10.1007/978-3-031-10889-1_7
- Curlewis, K., Leung, B., Perera, M., Bazira, P. J., & Sanders, K. A. (2021). Clay-Based Modeling in the Anatomist's Toolkit: A Systematic Review. *Anatomical Sciences Education*, 14(2), 252-262.
<https://doi.org/10.1002/ase.1996>
- Estai, M., & Bunt, S. (2016). Best teaching practices in anatomy education: A critical review. *Annals of Anatomy = Anatomischer Anzeiger: Official Organ of the Anatomische Gesellschaft*, 208, 151-157.
<https://doi.org/10.1016/j.aanat.2016.02.010>
- Gangata, H., & Vigurs, K. (2023). Pedagogical principles used by anatomy teachers to facilitate the teaching and learning of anatomy to physiotherapy undergraduates in the United Kingdom. *Clinical Anatomy*, 36(5), 795-808. <https://doi.org/10.1002/ca.24035>
- Grigg, E. K., Hart, L. A., & Moffett, J. (2020). Comparison of the Effects of Clay Modeling & Cat Cadaver Dissection on High School Students' Outcomes & Attitudes in a Human Anatomy Course. *The American Biology Teacher*, 82(9), 596-605.
<https://doi.org/10.1525/abt.2020.82.9.596>
- Hernandez, J. E., Vasan, N., Huff, S., & Melovitz-Vasan, C. (2020). Learning Styles/Preferences Among Medical Students: Kinesthetic Learner's Multimodal Approach to Learning Anatomy. *Medical Science Educator*, 30(4), 1633-1638. <https://doi.org/10.1007/s40670-020-01049-1>
- Kooloos, J. G. M., Schepens-Franke, A. N., Bergman, E. M., Donders, R. A. R. T., & Vorstenbosch, M. A. T. M. (2014). Anatomical knowledge gain through a clay-modeling exercise compared to live and video observations. *Anatomical Sciences Education*, 7(6), 420-429.
<https://doi.org/10.1002/ase.1443>
- Leung, B. C., Williams, M., Horton, C., & Cosker, T. D. (2020). Modernising Anatomy Teaching: Which Resources Do Students Rely On? *Journal of Medical Education and Curricular Development*, 7, 2382120520955156.
<https://doi.org/10.1177/2382120520955156>

- Martinez, E. G., & Tuesca, R. (2019). Learning styles and gross anatomy assessment outcomes at a Colombian School of Medicine. *Educación Médica*, 20(2), 79-83. <https://doi.org/10.1016/j.edumed.2017.12.012>
- Motoike, H. K., O’Kane, R. L., Lenchner, E., & Haspel, C. (2009). Clay modeling as a method to learn human muscles: A community college study. *Anatomical Sciences Education*, 2(1), 19-23. <https://doi.org/10.1002/ase.61>
- Myers, D. L., Arya, L. A., Verma, A., Polseno, D. L., & Buchanan, E. M. (2001). Pelvic anatomy for obstetrics and gynecology residents: An experimental study using clay models. *Obstetrics and Gynecology*, 97(2), 321-324. [https://doi.org/10.1016/s0029-7844\(00\)01098-x](https://doi.org/10.1016/s0029-7844(00)01098-x)
- Nicholson, L. L., Reed, D., & Chan, C. (2016). An interactive, multi-modal Anatomy workshop improves academic performance in the health sciences: A cohort study. *BMC Medical Education*, 16, 7. <https://doi.org/10.1186/s12909-016-0541-4>
- Oh, C.-S., Kim, J.-Y., & Choe, Y. H. (2009). Learning of cross-sectional anatomy using clay models. *Anatomical Sciences Education*, 2(4), 156-159. <https://doi.org/10.1002/ase.92>
- Papa, V., & Vaccarezza, M. (2013). Teaching anatomy in the XXI century: New aspects and pitfalls. *TheScientificWorldJournal*, 2013, 310348. <https://doi.org/10.1155/2013/310348>
- Singh, K., Bharatha, A., Sa, B., Adams, O. P., & Majumder, Md. A. A. (2019). Teaching anatomy using an active and engaging learning strategy. *BMC Medical Education*, 19(1), 149. <https://doi.org/10.1186/s12909-019-1590-2>
- Waters, J. R., Van Meter, P., Perrotti, W., Drogo, S., & Cyr, R. J. (2005). Cat dissection vs. sculpting human structures in clay: An analysis of two approaches to undergraduate human anatomy laboratory education. *Advances in Physiology Education*, 29(1), 27-34. <https://doi.org/10.1152/advan.00033.2004>
- Yachou, Y., Samson, O., & Lasvergnas, O. (2024). Prospective comparative study on enhancing geometrical mental representation and anatomical learning in medical students through modeling clay as an assessment tool. *Anatomical Sciences Education*, 17(4), 779-795. <https://doi.org/10.1002/ase.2404>
- Zhang, X., Yang, J., Chen, N., Zhang, S., Xu, Y., & Tan, L. (2019). Modeling and simulation of an anatomy teaching system. *Visual Computing for Industry, Biomedicine, and Art*, 2(1), 8. <https://doi.org/10.1186/s42492-019-0019-4>

CAPACITACIÓN EN TELERREHABILITACIÓN: UNA VISIÓN COLABORATIVA EN LA ENSEÑANZA DE FISIOTERAPIA

MARÍA DE LOS ÁNGELES VALVERDE-MARTÍNEZ

Centro de Investigación en Salud (CEINSAUAL). Universidad de Almería

MARÍA JESÚS BENZO-IGLESIAS

Centro de Investigación en Salud. Universidad de Almería

PATRICIA ROCAMORA-PÉREZ

Centro de Investigación en Salud. Universidad de Almería

REMEDIOS LÓPEZ-LIRIA

Centro de Investigación en Salud. Universidad de Almería

1. INTRODUCCIÓN

A nivel mundial, el número de personas que precisan rehabilitación ha aumentado en un 63% en el periodo de 1990-2019; una de cada tres personas podría beneficiarse de estos servicios en algún momento de su enfermedad (Orobio et al., 2024; Ríos, 2022). Para hacer frente a esta demanda, la telerrehabilitación (TR) surge como una alternativa innovadora y efectiva fomentando la accesibilidad a la fisioterapia, especialmente en contextos de acceso limitado para la atención presencial, eliminando barreras y disminuyendo costes de tratamiento. Aunque sus orígenes se remontan desde hace décadas, la TR ha cobrado relevancia en los últimos años gracias al acceso masivo a internet, al desarrollo de nuevas tecnologías, los avances en dispositivos tecnológicos y la necesidad de garantizar la continuidad de servicios sanitarios en contextos adversos, como la pandemia por COVID-19 (Byamba et al., 2015; Perretti et al., 2017). En los últimos años, asociaciones como la American Physical Therapy Association (APTA) y la World Confederation for Physical Therapy (WCPT) han incluido recomendaciones para el uso de

la TR, resultando necesaria la formación específica y adecuada dirigida a los profesionales sanitarios (World Physiotherapy, 2020; Ríos, 2022).

La pandemia del COVID-19 ha traído consigo una novedosa manera de atención a los pacientes por parte de los profesionales de la salud permitiendo el tratamiento remoto de pacientes con diversas enfermedades y condiciones de salud como infartos, lesiones cerebrovasculares y medulares, esclerosis múltiple, disfagia, trastornos auditivos, trastornos mentales, así como patologías musculoesqueléticas y respiratorias, entre otras (Ríos, 2022; Velayati et al., 2020)

En fisioterapia, la implementación del componente digital en el ámbito de la telesalud se vislumbra como una alternativa efectiva de atención que debe ser reglamentada, teniendo en cuenta aspectos éticos y legales, e investigada para su aplicación en diversos grupos poblacionales. El campo de la salud digital es aún desconocido y poco utilizado, por lo que se necesita más formación dentro del ámbito sanitario para garantizar un correcto funcionamiento y desarrollo de programas de e-salud adecuados, fomentando la construcción disciplinar de conocimiento con el objetivo de mejorar el ejercicio profesional de los futuros estudiantes egresados (Martínez-Guijarro et al., 2023; Tsutsui et al., 2021).

Debido a que existe una demanda creciente de profesionales que se encuentren capacitados en el uso de estas herramientas digitales, la formación en TR y fisioterapia online debe ser un componente esencial en los programas educativos de Ciencias de la Salud. El proyecto que aquí se presenta, propone una formación integral en TR y fisioterapia online mediante el trabajo colaborativo, buscando formar a los estudiantes en competencias digitales y en el uso de herramientas digitales aplicadas a la salud.

1.1. TELLERREHABILITACIÓN Y FISIOTERAPIA ONLINE

La telemedicina (TM) se ha definido como la prestación de servicios de salud a distancia en los componentes de promoción, prevención, tratamiento y rehabilitación, que utiliza tecnologías de la información y la comunicación (TIC) con el propósito de facilitar el acceso a servicios sanitarios a personas con limitaciones para acceder presencialmente (Sánchez-Ramírez et al., 2024). De este modo, la TR es una extensión

de la TM (Corredor-Ibáñez et al., 2022). Permite superar barreras geográficas, económicas y sociales, favoreciendo el acceso equitativo a la atención sanitaria.

La TR y la fisioterapia online han revolucionado la manera en que se concibe la relación terapéutica entre el profesional y el paciente. La fisioterapia online es avalada internacionalmente por la World Physiotherapy (WP) y la Red Internacional de Autoridades Reguladoras de Fisioterapia (INPTRA) (Orobio et al., 2024).

El contexto postpandemia aceleró significativamente el uso de la TR y puso de manifiesto su importancia como una herramienta complementaria o alternativa al tratamiento presencial (Valverde-Martínez et al., 2023). Esto resalta la necesidad urgente de formar a los futuros fisioterapeutas en TR y fisioterapia online (López-Liria et al., 2021). Esta formación de los futuros fisioterapeutas en TR no solo es necesaria para responder a las demandas actuales del sistema de salud, sino también para preparar a los estudiantes hacia entornos laborales donde las competencias digitales son cada vez más demandadas. La TR y fisioterapia online no solo consisten en realizar consultas por videollamadas, sino que su implementación integra una serie de herramientas tecnológicas que optimizan el proceso terapéutico incluyendo plataformas de videoconferencia seguras, aplicaciones móviles y plataformas de gestión de ejercicios terapéuticos, dispositivos portátiles y sensores de movimiento, realidad virtual y gamificación.

En definitiva, la TR y la fisioterapia online representan una transformación en la forma en que se prestan los servicios de rehabilitación, promoviendo un modelo de atención más accesible, equitativo y adaptado a las necesidades de una sociedad digitalizada. Sin embargo, es fundamental que los futuros fisioterapeutas adquieran competencias específicas durante su formación universitaria, combinando el aprendizaje técnico con una sólida base ética y práctica (Lopera-Escobar et al., 2022).

1.2. VENTAJAS DEL USO DE LA TELEREHABILITACIÓN

En cuanto a las ventajas de la TR en contextos remotos, se han descrito las siguientes (Peretti et al., 2017; Vinolo-Gil et al., 2022):

- Mayor accesibilidad y cobertura a los servicios de salud. Lo que permite a pacientes de áreas geográficamente aisladas acceder a servicios de fisioterapia que de otro modo serían inaccesibles debido a la falta de profesionales cercanos o centros especializados. Personas con dificultades de desplazamiento por enfermedad o edad avanzada pueden recibir tratamiento desde su hogar, evitando la necesidad de desplazarse.
- Reducción de costes tanto para el sistema sanitario (reducción de listas de espera, menor saturación de consultas) como para el paciente (ahorro en desplazamientos o transporte).
- Flexibilidad en el tratamiento. La TR ofrece la posibilidad de realizar sesiones a distancia, permitiendo a los pacientes ajustar los horarios según su conveniencia, favoreciendo la integración del tratamiento en su rutina diaria. Los pacientes pueden ser monitoreados en tiempo real, lo que facilita la adaptación y modificación de los programas terapéuticos según la evolución de su condición. Además, la terapia puede ser realizada de manera asincrónica lo que permite a los pacientes realizar el tratamiento cuando mejor les convenga.
- Eficiencia y optimización del tiempo. Tanto paciente como fisioterapeutas ahorran tiempo de desplazamiento lo que puede ser especialmente ventajoso en ciudades con tráfico o en áreas rurales.
- Continuidad del tratamiento. Evita interrupciones ante eventos como pandemias, conflictos o desastres naturales; por ejemplo, con la reciente pandemia del COVID-19, y para evitar posibles contagios entre pacientes con FQ, se cancelaron en toda Europa citas y procedimientos rutinarios lo que impidió el seguimiento de su enfermedad. La TR facilita un seguimiento constante durante todo el proceso de rehabilitación lo que permite una mejor evolución del paciente y un enfoque preventivo (López-Liria et al., 2022; Valverde-Martínez et al., 2023).
- Adherencia y motivación. El uso de plataformas interactivas y gamificación para mejorar la implicación del paciente con

experiencias de entrenamiento positivas, retos o recompensas, obteniendo respuestas cardiovasculares similares al tratamiento presencial. Las herramientas digitales permiten una retroalimentación inmediata a los pacientes sobre su desempeño, aumentando la motivación y confianza en el tratamiento. Los pacientes pueden ver su evolución a través de aplicaciones que registran su desempeño, lo que refuerza la percepción de progreso y mejora la adherencia a largo plazo. Además, los vídeos, guías de ejercicios y recomendaciones pueden estar disponibles en línea para que los pacientes los consulten a lo largo del día, reforzando la adherencia y facilitando el aprendizaje autónomo (López-Liria et al., 2022).

- Personalización del tratamiento (Martínez-Guijarro et al., 2023). Los fisioterapeutas pueden ofrecer tratamientos adaptados a las necesidades específicas de cada paciente, lo que mejora la efectividad del tratamiento. La TR, además, permite el uso de tecnologías como realidad virtual, sensores de movimiento y plataformas interactivas, que mejoran la precisión de las evaluaciones y personalizan aún más los programas terapéuticos.
- Beneficios en el aprendizaje y formación. Por un lado, los fisioterapeutas pueden acceder a cursos de actualización, investigación y programas de formación continua mejorando la formación profesional y la calidad del servicio brindado. Por otro lado, los estudiantes de fisioterapia pueden usar entornos virtuales para practicar habilidades de evaluación remota y participar en simulaciones interactivas de situaciones clínicas.

1.3. LIMITACIONES Y DESAFÍOS DEL USO DE LA TELEREHABILITACIÓN

Aunque la TR y la fisioterapia online ofrecen múltiples ventajas, también presentan inconvenientes y desafíos a nivel técnico, clínico, humano y ético (Peretti et al., 2017; Rodríguez-Núñez et al., 2024).

Las limitaciones técnicas están relacionadas con (Lopez-Liria et al., 2022, 2022) :

- El acceso desigual a la tecnología. Pacientes que viven en zonas rurales, aisladas geográficamente o que tienen recursos limitados pueden carecer de dispositivos adecuados o conexión a internet estable. Además, en ocasiones, la tecnología se puede percibir como difícil de usar o simplemente los pacientes o terapeutas no están familiarizados con ella resaltando una brecha digital en personas mayores o con menor alfabetización tecnológica.
- La calidad de la conexión. Latencia, interrupciones en la conexión o baja calidad en recursos multimedia como videos interactivos, pueden dificultar la evaluación precisa de movimientos y ejercicios.
- Los costes asociados. Aunque reduce algunos gastos, la inversión o adquisición en la tecnología adecuada (cámaras, sensores, software) puede tener un coste económico excesivo para pacientes, profesionales e instituciones.

Las limitaciones clínicas están relacionadas con (Rodríguez-Núñez et al., 2024; Valverde-Martínez et al., 2023):

- La evaluación presencial insustituible. Encontramos, en algunos casos, dificultad para realizar pruebas físicas que requieren contacto (palpación) y la imposibilidad de utilizar herramientas de tratamiento como ultrasonidos.
- La adaptación de ejercicios en pacientes con condiciones complejas, el diseño de programas remotos puede ser menos efectivo debido a la falta de ajustes inmediatos que se realiza en una sesión presencial.
- El seguimiento de los progresos. Los profesionales pueden no detectar ciertos problemas durante la visualización de los ejercicios si el vídeo no muestra un ángulo adecuado o si hay una desconexión puntual o momentánea.

En cuanto a los factores humanos destacan:

- La falta de motivación y adherencia (López-Liria et al., 2022). Algunos pacientes, especialmente aquellos que no están familiarizados con el uso de nuevas tecnologías, pueden abandonar los programas de TR por falta de supervisión directa. Además, la percepción de “distancia” o impersonalidad en las sesiones puede afectar la confianza en el tratamiento.
- La necesidad de supervisión en ciertas patologías. La TR puede requerir la ayuda de un cuidador o familiar en casa, lo cual no siempre es posible.
- La cultura de contacto físico (Albahrouh & Buabbas, 2021). En fisioterapia, el contacto físico y las habilidades prácticas suelen jugar un rol importante tanto clínica como emocionalmente, algo que se pierde en el formato online.

Desde el punto de vista ético y legal, las barreras y desafíos a los que se enfrenta la TR podrían ser (Ordoñez, 2015):

- La confidencialidad y seguridad de los datos. Existe el riesgo de brechas de seguridad en plataformas de videoconferencia y almacenamiento de datos médicos.
- La desigualdad en el acceso. Pacientes de bajos ingresos, de regiones remotas o países en desarrollo pueden quedar excluidos del beneficio de la TR debido a la falta de infraestructura.
- La regulación insuficiente. En muchos países no hay normativas claras o presentan muchas limitaciones para certificar las herramientas digitales, la práctica de la TR o la cobertura financiera de estos servicios.

Respecto a factores educativos y formativos podemos encontrar que existe una formación profesional insuficiente. Muchos fisioterapeutas y en general, profesionales de la salud, no han recibido formación específica en tecnologías digitales ni en la realización de tratamientos remotos pudiendo encontrar dificultades para trasladar las prácticas clínicas tradicionales al entorno digital sin comprometer la calidad formativa.

1.4. APRENDIZAJE COLABORATIVO EN LA FORMACIÓN SANITARIA

El aprendizaje colaborativo se ha consolidado como una estrategia fundamental en la formación sanitaria, promoviendo no solo la adquisición de conocimientos, sino también el desarrollo de habilidades prácticas esenciales en el ámbito de la salud (González-Guzmán et al., 2023). Este enfoque pedagógico se basa en la interacción entre los estudiantes, quienes trabajan juntos para resolver problemas, compartir conocimientos y construir aprendizajes significativos (Sánchez, 2022). Su valor radica en que emula situaciones reales del entorno profesional, donde el trabajo en equipo y la comunicación efectiva son cruciales. En la formación sanitaria, las competencias prácticas son indispensables, ya que los futuros profesionales deben adquirir destrezas técnicas que favorezcan el trabajo en equipo y la resolución de problemas; y habilidades interpersonales como la empatía, la escucha activa y la comunicación.

Estas cuestiones son particularmente valiosas en la enseñanza de técnicas que requieren interacción social, como lo son las profesiones de las Ciencias de la Salud: Enfermería, Fisioterapia y Medicina. Estas disciplinas dependen en gran medida de la capacidad del profesional para interactuar de manera efectiva con pacientes y compañeros. Entre sus beneficios destacan (Collazos & Mendoza, 2006; Guerra-Santana et al., 2019):

- El trabajo en equipo. Los estudiantes aprenden a colaborar en grupos interdisciplinarios comprendiendo la importancia de cada rol en el cuidado del paciente y practicando cómo integrarse en equipos de trabajo en la vida profesional.
- Las actividades colaborativas permiten recrear situaciones clínicas reales como evaluaciones conjuntas, planificación de tratamientos o manejo de crisis, dentro de un entorno seguro y controlado.
- La interacción grupal facilita que los estudiantes reciban retroalimentación no solo del docente, sino también de sus compañeros, enriqueciendo su aprendizaje con diversas perspectivas.
- Este modelo fomenta el aprendizaje activo, ya que los estudiantes se convierten en sus propios protagonistas al asumir responsabilidades dentro del grupo y contribuir al logro de objetivos comunes.

Aunque el aprendizaje colaborativo ofrece múltiples beneficios, también se enfrenta a desafíos como el manejo de conflictos interpersonales o la resistencia del alumnado a participar activamente. Sin embargo, estos retos pueden convertirse en oportunidades para enseñar habilidades como la mediación, la gestión emocional y el liderazgo.

La implementación de estrategias como el aprendizaje basado en problemas (ABP), las simulaciones clínicas y el uso de tecnologías digitales ha potenciado el impacto del aprendizaje colaborativo en la formación sanitaria. Estas herramientas permiten ampliar las posibilidades de interacción, incluso en entornos virtuales, y preparan a los estudiantes para adaptarse a contextos laborales cambiantes.

1.5. DESARROLLO DE COMPETENCIAS DIGITALES EN CIENCIAS DE LA SALUD

El desarrollo de competencias digitales en Ciencias de la Salud se ha convertido en un pilar esencial para la formación de profesionales capaces de enfrentarse a los desafíos del entorno sanitario digital. Estas competencias incluyen la capacidad de utilizar las TIC de manera eficaz, comprendiendo el uso de sistemas de información, herramientas digitales para la gestión del paciente, tecnologías de comunicación, y aplicaciones basadas en inteligencia artificial para TM y TR. Los avances en la digitalización del sector salud, junto con la necesidad de atención a distancia y la gestión de información compleja, han evidenciado la importancia de incorporar estas habilidades en los planes de estudio.

Diversas investigaciones destacan la necesidad crítica de desarrollar competencias digitales en estudiantes y profesionales de la salud para mejorar la atención al paciente, optimizar procesos y garantizar la continuidad del aprendizaje y la práctica profesional. Entre los aspectos más destacados se encuentran (Jiménez-Guerra et al., 2021):

- Mejorar la calidad de la atención, mejorando la precisión diagnóstica y la eficiencia en la atención al paciente.
- Ofrecer respuesta a la demanda tecnológica, incluyendo habilidades digitales en los programas educativos de Ciencias de la Salud.

- Acceso y uso de datos clínicos. Ser capaz de interpretar información derivada de dispositivos digitales, utilizando registros electrónicos de salud y herramientas de análisis de datos, mejorando la investigación y la práctica clínica.

Aunque la importancia de estas competencias es clara, su enseñanza también presenta desafíos que son necesario abordar (Ossa et al., 2006):

- La brecha digital y la desigualdad del acceso. No todo el alumnado y los docentes de las ramas sanitarias tienen el mismo acceso a la tecnología, lo que podría limitar la formación equitativa. Esta desigualdad afecta la inclusión y genera una brecha en el desarrollo de competencias clave, lo que resalta la importancia de la inversión en infraestructura tecnológica en centros educativos y de salud.
- La resistencia al cambio. El profesional sanitario tradicionalmente formado en métodos presenciales o más manuales puede mostrar resistencia a adoptar estas tecnologías digitales. Es fundamental fomentar un entorno de aprendizaje que motive la curiosidad y la exploración tecnológica, acompañado de formación continua.
- La adaptación curricular. Incluir competencias digitales requiere una adaptación curricular que integre prácticas y teoría de forma equilibrada. Muchos programas académicos aún se centran en modelos educativos convencionales, lo que dificulta la integración de nuevas tecnologías y métodos de enseñanza digital.

1.6. METODOLOGÍAS PARA LA ENSEÑANZA DE COMPETENCIAS DIGITALES

Las competencias digitales de los profesionales de la salud se pueden organizar en el uso de las TIC, el acceso y la gestión de la información, la generación y la difusión del conocimiento (Humanante-Ramos et al., 2019; Pérez-Nazario et al., 2023). Diversos enfoques han sido empleados con éxito para formar en competencias digitales dentro de la educación sanitaria:

1. Aprendizaje basado en simulaciones (realidad aumentada y virtual). Permite a los estudiantes practicar sin riesgos y mejorar su familiaridad con dispositivos y software clínico (Alfonso-Mora et al., 2020).
2. Aprendizaje combinado (blended learning) (Camacho et al., 2012). Combinar métodos presenciales y online ofrece una experiencia de aprendizaje flexible y accesible. Plataformas de e-learning y cursos interactivos permiten a los estudiantes aprender a su propio ritmo, mientras que la interacción presencial fomenta la discusión y el debate sobre el uso ético y eficaz de la tecnología.
3. Trabajo colaborativo y proyectos. Incluir proyectos grupales y actividades colaborativas fomenta el intercambio de conocimientos y habilidades digitales entre el alumnado. Esto es particularmente útil en el aprendizaje para la gestión de datos clínicos, el desarrollo de aplicaciones para la salud y el uso de redes sociales profesionales para compartir información relevante.
4. El uso de plataformas digitales interactivas (Cedeño-Romero et al., 2019; Sánchez-Mendiola et al., 2021). Herramientas como foros de discusión, wikis y entornos virtuales de aprendizaje (EVA) permiten a los estudiantes familiarizarse con la tecnología mientras trabajan en tareas relacionadas con la atención sanitaria.

2. OBJETIVO

El objetivo principal de este proyecto ha sido desarrollar y evaluar un modelo educativo de trabajo colaborativo en TR y fisioterapia online dentro del Grado en Fisioterapia de la Universidad de Almería. Se pretende que este modelo favorezca el desarrollo de competencias digitales en los estudiantes, incrementando su preparación para entornos de salud a distancia, además de fomentar la autogestión y la habilidad del trabajo en equipo en espacios virtuales.

3. METODOLOGÍA

Desde hace varios años, diversas instituciones, como la Universidad de Almería, apuestan por metodologías de enseñanza-aprendizaje donde el estudiante adquiriera un papel activo, siendo protagonista de su proceso educativo y tratando de desarrollar un aprendizaje significativo basado en los conocimientos previos (López-Liria et al., 2021; Molina-Torres et al., 2022; Rocamora-Pérez et al., 2021, 2022).

El proyecto planteado se llevaría a cabo en nuestro grupo de innovación docente de Fisioterapia en la UAL. Se implementará en la asignatura de “Cinesiterapia”, impartida en el segundo curso de grado, y en las asignaturas de “Fisioterapia en las Especialidades Clínica-I” y “Fisioterapia en Geriatría y Psicomotricidad del Adulto”, ambas impartidas durante el tercer curso de grado. Previamente se realizarán seminarios formativos.

Para el desarrollo de esta investigación, se emplearía un diseño metodológico mixto. En la fase cualitativa, se realizarán entrevistas semiestructuradas a estudiantes y docentes del Grado de Fisioterapia para identificar percepciones y desafíos asociados al uso de herramientas de TR, se recogen sugerencias y necesidades específicas para diseñar actividades formativas.

A partir de estos hallazgos, se diseñarán actividades colaborativas en línea que simulen situaciones reales de TR.

- Simulaciones de casos clínicos, donde los estudiantes trabajen en equipo para diseñar planes de tratamiento para abordar diferentes enfermedades y patologías, dentro de un entorno virtual.

TABLA 1. *Listado de enfermedades y patologías abordadas con programas de TR y fisioterapia online*

Enfermedades/Patologías
Enfermedades musculoesqueléticas (por ejemplo, lumbago u osteoartritis degenerativa, fracturas).
Enfermedades neurológicas (por ejemplo, esclerosis múltiple (EM)).
Enfermedades cardíacas.
Enfermedades respiratorias (asma, EPOC...).
Enfermedades poco frecuentes (FQ).

- Debates grupales en línea, abordando aspectos éticos y clínicos relacionados con la TR, fomentando el análisis crítico y el trabajo en equipo.
- Ejercicios de resolución de problemas, con actividades donde los estudiantes colaboren para abordar desafíos comunes en la implementación de la TR.

Estas actividades se llevarán a cabo en una plataforma digital interactiva que permita la interacción en tiempo real, el acceso a recursos y el uso de herramientas de simulación.

Previamente se llevarán a cabo seminarios teórico-prácticos dirigidos a estudiantado y docentes sobre las aplicaciones de la TR en fisioterapia. Estos versarán sobre evaluación remota, intervención terapéutica, seguimiento y monitoreo de los pacientes y rehabilitación domiciliaria. Estos seminarios serán impartidos por fisioterapeutas con conocimiento y manejo en digitalización.

Seminario teórico-práctico 1. Evaluación remota.

Conocer el uso de videollamadas y sensores portátiles para evaluar movilidad, fuerza muscular o amplitud de movimiento, entre otras mediciones, y herramientas como aplicaciones móviles, cámaras 3D o wearables que permiten realizar mediciones precisas.

Seminario teórico-práctico II. Intervención terapéutica.

Mostrar ejercicios guiados por vídeo en tiempo real o asincrónicos, adaptados a las circunstancias de los pacientes. Aplicación de tecnologías de realidad virtual y videojuegos terapéuticos diseñados para mejorar la motivación y adherencia al tratamiento convirtiendo las sesiones de fisioterapia en experiencias más interactivas y amenas. Planteamiento de programas específicos para diversas patologías como el dolor lumbar crónico, la EM, osteoartritis degenerativa, enfermedades neuromusculares, cardíacas o patologías respiratorias como fibrosis quística (FQ), enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), fibrosis pulmonar idiopática (FPI), etc.

Seminario teórico-práctico III. Seguimiento y monitoreo.

Presentación de plataformas digitales que permitan registrar el progreso del paciente mediante encuestas, videodiaris y biomarcadores. Hacer hincapié sobre el feedback en tiempo real para optimizar los resultados.

Seminario teórico-práctico IV. Rehabilitación domiciliaria.

Mostrar como la rehabilitación domiciliaria es especialmente beneficiosa para pacientes que viven en zonas rurales, aisladas o de difícil acceso y para pacientes con movilidad reducida que no pueden asistir presencialmente. Con estos tratamientos remotos, se debe favorecer la independencia del paciente permitiéndoles ser más autónomos en la elección de ejercicios, según sus necesidades específicas, y participando de forma activa en su proceso de recuperación dentro de un entorno controlado (López-Liria, 2009; López-Liria et al., 2013; López-Liria et al., 2012; Padilla-Góngora et al., 2011).

La evaluación de la efectividad se llevará a cabo mediante cuestionarios, antes y después de la intervención, que aborden los conocimientos teóricos y prácticos sobre TR, el nivel de confianza en el uso de herramientas digitales y la percepción de la utilidad del trabajo colaborativo en línea. Los datos cuantitativos serán analizados estadísticamente mediante pruebas de comparación para establecer diferencias significativas entre las mediciones pre y postintervención.

Tras la intervención, se realizarán nuevas entrevistas con los estudiantes y docentes para explorar su experiencias y percepciones sobre la calidad de las actividades colaborativas en línea, la efectividad de las herramientas utilizadas, los desafíos encontrados y las oportunidades de mejora.

Estos datos serán analizados mediante análisis temático, para contrastar las opiniones previas con las experiencias posteriores y generar recomendaciones para futuras implementaciones, permitiendo una visión integral de los resultados.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los hallazgos cuantitativos y cualitativos se integrarán para proporcionar una visión amplia y fundamental sobre la viabilidad de incorporar

la TR y el trabajo colaborativo online en la formación universitaria, los beneficios y limitaciones de esta metodología y propuestas de mejora para su implementación en otros contextos académicos y profesionales.

Además de experimentar un aprendizaje más profundo a través del trabajo colaborativo, fomentando el pensamiento crítico, la resolución de problemas y el trabajo en equipo, se espera que los estudiantes experimenten una mejora en su confianza y que perciban positivamente la integración de tecnologías digitales en su formación y adquieran competencias digitales y habilidades en TR, como el manejo de plataformas digitales, la capacidad para diseñar y aplicar intervenciones a distancia y el desarrollo de habilidades de comunicación efectivas en entornos virtuales (Chambi-Mescoco et al., 2023). Como destaca el estudio de Calderón et al. (2020), sobre el impacto en el aprendizaje de los estudiantes con el uso de la realidad virtual, los estudiantes mostraron entusiasmo por explorar el entorno virtual creado, con reacciones de asombro durante la navegación y exploración de las herramientas virtuales. Este enfoque no solo reduce la brecha existente entre la formación teórica y la práctica real, si no que prepara al alumnado para escenarios de atención a distancia, con una visión más innovadora y adaptada a las exigencias del sistema sanitario actual.

Por otra, se espera que los docentes puedan identificar mejoras en la conexión entre teoría y práctica, experimentando una mayor participación activa del alumnado en actividades simuladas y colaborativas. Esto también podría impulsar la inclusión de formación en TR y fisioterapia online a través del trabajo colaborativo en la planificación docente. Cabero-Almenara et al. (2020), en su estudio encuentran diferencias significativas entre los docentes que están familiarizados con el uso de las TIC y el desarrollo de competencias digitales de los mismos.

Además, se desea realizar una difusión de los resultados obtenidos al resto de la comunidad universitaria, con la finalidad de mejorar la formación ofrecida a nuestro alumnado. Para la transferencia de los resultados se utilizarán diversos medios de difusión como participación en jornadas o congresos, publicaciones en revistas científicas de interés, presentación de póster y comunicaciones, etc.

La valoración mediante los cuestionarios de satisfacción nos permitirá conocer la opinión del alumnado y poder establecer una retroalimentación positiva sobre el aprendizaje y la enseñanza en el Grado de Fisioterapia, con la posibilidad de ser extrapolado incluso a otras ramas de conocimiento, fomentando un aprendizaje más inclusivo, innovador y relevante para las demandas actuales del sistema sanitario.

En definitiva, esta propuesta pretende ser una experiencia enriquecedora para docentes y alumnos. Su implementación exitosa podría tener implicaciones significativas en otros programas de salud.

6. CONCLUSIONES

La TR representa una evolución necesaria en la fisioterapia, respaldada por la creciente evidencia científica y las experiencias previas en diversos contextos clínicos y educativos. Su implementación ha ampliado el acceso a servicios de rehabilitación, especialmente en zonas geográficamente aisladas o con limitaciones de recursos, favoreciendo así una equidad en la atención sanitaria.

La adaptación de la TR al ámbito formativo a través de entornos digitales asegura que los futuros profesionales adquieran competencias indispensables para desenvolverse en un mercado laboral digital. La formación en TR promueve habilidades relacionadas con el manejo de herramientas tecnológicas, la resolución de problemas en tiempo real y la comunicación efectiva con pacientes y otros profesionales.

Sin embargo, persisten desafíos que deben abordarse para garantizar una implementación efectiva y sostenible, como la brecha digital y la necesidad de garantizar la calidad, seguridad y ética en la atención a distancia, especialmente en lo que respecta a la confidencialidad de datos y al consentimiento informado de los pacientes.

En este contexto, el trabajo colaborativo podría ser una metodología efectiva para la formación en TR y fisioterapia online, al fomentar competencias esenciales como la cooperación, el trabajo en equipo, la comunicación y la capacidad de adaptación a entornos virtuales.

La incorporación de estos modelos formativos en los currículos académicos no solo responde a las necesidades actuales del mercado laboral y educativo, sino que también contribuye al desarrollo de habilidades adaptativas en los estudiantes.

Este enfoque favorece una aproximación crítica y ética hacia el uso de la tecnología en salud. La integración de la TR y del trabajo colaborativo en la educación universitaria facilita que los futuros fisioterapeutas comprendan el potencial y las limitaciones de las herramientas digitales, adoptando una perspectiva equilibrada que prioriza la atención humanizada y de calidad.

En definitiva, esta propuesta, al combinar innovación tecnológica con metodologías activas como el trabajo colaborativo, abre nuevas oportunidades para la educación sanitaria, fortaleciendo el compromiso de las instituciones académicas con la excelencia y la equidad en la formación profesional.

8. REFERENCIAS

- Albahrouh, S. I., & Buabbas, A. J. (2021). Physiotherapists' perceptions of and willingness to use telerehabilitation in Kuwait during the COVID-19 pandemic. *BMC Medical Informatics and Decision Making*, 21(1), 122. <https://doi.org/10.1186/s12911-021-01478-x>
- Alfonso-Mora, M. L., Castellanos-Garrido, A. L., Villarraga Nieto, A. del P., Acosta-Otálora, M. L., Sandoval-Cuellar, C., Castellanos-Vega, R. del P., Goyeneche-Ortegón, R. L., & Cobo-Mejía, E. A. (2020). Aprendizaje basado en simulación: Estrategia pedagógica en fisioterapia. Revisión integrativa. *Educación Médica*, 21(6), 357–363. <https://doi.org/10.1016/j.edumed.2018.11.001>
- Byamba, K., Syed-Abdul, S., García-Romero, M., Huang, C.W., Nergyi, S., Nyamdorj, A., Nguyen, P.A., Iqbal, U., Paik, K., Celi, L., Nikore, V., Somai, M., Jian, W.S. & Li, Y.C. (2015). Mobile tele dermatology for a prompter and more efficient dermatological care in rural Mongolia. *The British Journal of Dermatology*, 173(1), 265–267. <https://doi.org/10.1111/bjd.13607>
- Cabero-Almenara, J. & Palacios-Rodríguez, A. (2020). Formación y competencias del profesorado en la era digital. *Crónica*, 5.

- Calderón, S. J., Tumino, M. C. & Bournissen, J. M. (2020). Realidad virtual: impacto en el aprendizaje percibido de estudiantes de Ciencias de la Salud. *Tecnología, Ciencia y Educación*, 16, 65-82.
- Camacho, J. A., Chiappe Laverde, A., & López de Mesa, C. (2012). Blended Learning y estilos de aprendizaje en estudiantes universitarios del área de la salud. *Educación Médica Superior*, 26(1), 27-44.
- Cedeño-Romero, E. L., & Murillo-Moreira, J. A. (2019). Entornos virtuales de aprendizaje y su rol innovador en el proceso de enseñanza. *Revista de Ciencias Humanísticas y Sociales (ReHuSo)*, 4(1), 138-148. <https://doi.org/10.33936/rehuso.v4i1.2156>
- Chambi-Mescco, E., Calero-Escurra, O. P., Salazar, M., Yovany-Mestanza-Tejada, M., Paucar-Miranda, P. J., Ballarta-Rodríguez, L. Y., Durand-Veramatus, M. A., & Segura-Medina, Y. (2023). Percepciones de los estudiantes de ciencias de la salud sobre el aprendizaje cooperativo en la modalidad virtual. *Horizonte médico*, 23(2), 4.
- Collazos, C. A., & Mendoza, J. (2006). Cómo aprovechar el ‘aprendizaje colaborativo’ en el aula. *Educación y Educadores*, 9(2), 61-76.
- Corredor-Ibáñez, L, González-Monrroy, G, Herreño-Rodríguez, K y Vega-Rojas, J. (2022). Desarrollo de una Cartilla Didáctica en Telerehabilitación Como Estrategia Educativa Dirigida a Fisioterapeutas en Colombia. 2021-2022. Universidad de Santander.
- González-Guzmán, C. A., & Conde-Castro, B. (2023). Rompiendo barreras virtuales: El aprendizaje cooperativo en ciencias de la salud. *Horizonte Médico (Lima)*, 23(4). <https://doi.org/10.24265/horizmed.2023.v23n4.13>
- Guerra-Santana, M., Rodríguez-Pulido, J., & Artiles-Rodríguez, J. (2019). Aprendizaje colaborativo: Experiencia innovadora en el alumnado universitario. *Revista de Estudios y Experiencias En Educación*, 18(36), 269-281. <https://doi.org/10.21703/rexe.20191836guerra5>
- Humanante-Ramos, P., Solís-Mazón, M. E., Fernández-Acevedo, J., & Silva-Castillo, J. (2019). Las competencias TIC de los estudiantes que ingresan en la universidad: Una experiencia en la Facultad de Ciencias de la Salud de una universidad latinoamericana. *Educación Médica*, 20(3), 134-139. <https://doi.org/10.1016/j.edumed.2018.02.002>
- Jiménez-Guerra, Y., & Ruiz-González, M.Á. (2021). Reflexiones sobre los desafíos que enfrenta la educación superior en tiempos de COVID-19. *Economía y Desarrollo*, 165.
- Lopera-Escobar, A., Tamayo-Montoya, V., Carvajal-Cartagena, D., Yepes-Gómez, K., & Arcos-Pedroza, K. Y. (2022). Implementación de un programa de Telerehabilitación en tiempos de aislamiento social 2020. *Movimiento Científico*, 16(1), 11-23.

- López-Liria, R. (2009). Los servicios de fisioterapia domiciliaria en el sistema sanitario público de la Península Ibérica. *Revista iberoamericana de fisioterapia y kinesiología*, 12(1), 46–57.
- López-Liria, R., Padilla-Góngora, D., Arrebola-López, C., Ferre-Salmerón, R., Granados-Valverde, R., & Gobernado-Cabero, M.A. (2013). Rehabilitación domiciliaria en la recuperación funcional de los pacientes con enfermedad cerebrovascular. *Revista de neurología*, 56(12), 601–607.
- López-Liria, R., Rocamora-Pérez, P., Valverde-Martínez, M.Á., & Morales-Gázquez, M. J. (2021). Creación de contenidos digitales para la enseñanza en Grados de Ciencias de la Salud: Salvando barreras y aprovechando oportunidades. *Metodologías activas con TIC en la educación del siglo XXI*, 2021, 504–522.
- López-Liria, R., Checa-Mayordomo, D., Vega-Ramírez, F. A., García-Luengo, A. V., Valverde-Martínez, M. Á., & Rocamora-Pérez, P. (2022). Effectiveness of Video Games as Physical Treatment in Patients with Cystic Fibrosis: Systematic Review. *Sensors (Basel, Switzerland)*, 22(5), 1902. <https://doi.org/10.3390/s22051902>
- Lopez-Liria, R., Lopez-Villegas, A., Valverde-Martinez, M. A., Perez-Heredia, M., Vega-Ramirez, F. A., Peiro, S., & Leal-Costa, C. (2022). Comparative Analysis of Quality of Life of Patients with Dermatological Problems: Teledermatology Versus Face-to-Face Dermatology. *Healthcare*, 10(11), 2172. <https://doi.org/10.3390/healthcare10112172>
- López-Liria, R., Vega-Ramírez, F. A., Catalán-Matamoras, D., Padilla-Góngora, D., Martínez-Cortés, M. C., & Mesa-Ruiz, A. (2012). La rehabilitación y fisioterapia domiciliaria en las prótesis de rodilla. *Anales Del Sistema Sanitario de Navarra*, 35(1), 99–113. <https://doi.org/10.4321/S1137-66272012000100009>
- Martínez-Guijarro, C., López-Fernández, M. D., Lopez-Garzón, M., Lozano-Lozano, M., Arroyo-Morales, M., & Galiano-Castillo, N. (2023). Feasibility and efficacy of telerehabilitation in the management of patients with head and neck cancer during and after oncological treatment: A systematic review. *European Journal of Oncology Nursing*, 63, 102279. <https://doi.org/10.1016/j.ejon.2023.102279>
- Molina-Torres, G., Rocamora-Pérez, P., Valverde-Martínez, M.Á., & López-Liria, R. (2022). Métodos de enseñanza-aprendizaje y evaluación mediante escape room en ciencias de la salud. Una revisión. *El uso de las tecnologías de la información y la comunicación en el aula universitaria como consecuencia del coronavirus*, 2022, 246–265.
- Ordoñez, L. T. (2015). *Telerehabilitación como propuesta actual de rehabilitación en pacientes con discapacidad*.

- Orobio, O. M. H., Hernández, N. L., Cabanach, R. G., & Doniz, L. G. (2024). Implementación de telerrehabilitación en Latinoamérica: Revisión sistemática exploratoria. *Fisioterapia*, 46(5), 282–291. <https://doi.org/10.1016/j.ft.2024.05.001>
- Padilla-Góngora, D., Vega-Ramírez, F. A., Rodríguez-Martín, C. R., López-Liria, R., Martínez-Cortés, M.C., & Lucas-Acién, F. (2011). Intervención en los cuidados paliativos de atención domiciliaria. *International Journal of Developmental and Educational Psychology: INFAD. Revista de Psicología*, 5(1), 221–226.
- Peretti, A., Amenta, F., Tayebati, S. K., Nittari, G., & Mahdi, S. S. (2017). Telerehabilitation: Review of the State-of-the-Art and Areas of Application. *JMIR Rehabilitation and Assistive Technologies*, 4(2), e7511. <https://doi.org/10.2196/rehab.7511>
- Perez-Nazario, C. B., Rodriguez-Cruz, L. D., Diaz-Manchay, R. J., & Ñique-Carbajal, C. (2023). Competencias digitales en profesionales de ciencias de la salud. *Educación Médica Superior*, 37(3).
- Ríos, I. D. P. (2022). Fisioterapia Digital: Reflexiones y acepciones para el ejercicio profesional: Digital Physiotherapy: reflections and meanings for professional practice. *Archivos de Medicina (Manizales)*, 22(1), Article 1. <https://doi.org/10.30554/archmed.22.1.4250.2022>
- Rocamora-Pérez, P., López-Liria, R., Valverde-Martínez, M.Á., & Morales-Gázquez, M. J. (2021). Formación en enfermedades raras o poco frecuentes a través del trabajo colaborativo en el Grado en Fisioterapia. *Metodologías activas con TIC en la educación del siglo XXI*, 2021, 468–486,
- Rocamora-Pérez, P., Molina-Torres, G., Valverde-Martínez, M. Á., & López-Liria, R. (2022). Formación colaborativa en enfermedades poco frecuentes en fisioterapia, con la participación de asociaciones de pacientes y familiares y profesionales expertos. *Investigación e innovación sobre inclusión e intervención socioeducativa*, 2022, 503–519.
- Rodríguez-Núñez, I., Bretti, M. J., Daroch, A. M., Zenteno, D., & Torres-Puebla, G. (2024). Telerehabilitación respiratoria en fibrosis quística: Experiencia de pacientes, padres y profesionales durante la pandemia de COVID-19. Estudio cualitativo. *ARS Medica (Santiago)*, 49(2), 15–23. <https://doi.org/10.11565/arsmed.v49i2.2057>
- Sánchez, L. M. T. (2022). Aprendizaje colaborativo en entornos virtuales. *UCV-Scientia*, 14(1), Article 1. <https://doi.org/10.18050/RevUcv-Scientia.v14n1a7>

- Sánchez-Mendiola, M., & Fortoul van der Goes, T. I. (2021). Zoom y la educación en ciencias de la salud: ¿medio o mensaje? *Investigación en educación médica*, 10(38), 76–88.
<https://doi.org/10.22201/fm.20075057e.2021.38.21349>
- Sanchez-Ramirez, D. C., Pol, M., Loewen, H., & Choukou, M.A. (2024). Effect of telemonitoring and telerehabilitation on physical activity, exercise capacity, health-related quality of life and healthcare use in patients with chronic lung diseases or COVID-19: A scoping review. *Journal of Telemedicine and Telecare*, 30(7), 1097–1115.
<https://doi.org/10.1177/1357633X221122124>
- Tsutsui, M., Gerayeli, F. & Sin, D.D. (2021). Pulmonary Rehabilitation in a Post-COVID-19 World: Telerehabilitation as a New Standard in Patients with COPD. *International Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*, 16, 379–391. <https://doi.org/10.2147/COPD.S263031>.
- Valverde-Martínez, M. Á., López-Liria, R., Martínez-Cal, J., Benzo-Iglesias, M. J., Torres-Álamo, L., & Rocamora-Pérez, P. (2023). Telerehabilitation, A Viable Option in Patients with Persistent Post-COVID Syndrome: A Systematic Review. *Healthcare (Basel, Switzerland)*, 11(2), 187.
<https://doi.org/10.3390/healthcare11020187>
- Velayati, F., Ayatollahi, H., & Hemmat, M. (2020). A Systematic Review of the Effectiveness of Telerehabilitation Interventions for Therapeutic Purposes in the Elderly. *Methods of information in medicine*, 59(2-03), 104–109. <https://doi.org/10.1055/s-0040-1713398>
- Vinolo-Gil, M. J., Herrera-Sánchez, C., Martín-Vega, F. J., Martín-Valero, R., Gonzalez-Medina, G., & Pérez-Cabezas, V. (2022). Eficacia de la tele-rehabilitación en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica: Una revisión sistemática. *Anales Del Sistema Sanitario de Navarra*, 45(2). <https://doi.org/10.23938/assn.0999>
- World Physiotherapy. (2020). Digital physical therapy practice: Report from the WCPT-INPTRA digital physical therapy practice task force. World Physiotherapy.

VALIDACIÓN DE CONTENIDO DEL CUESTIONARIO SOBRE CONOCIMIENTOS, ACTITUDES Y HáBITOS FAMILIARES RELACIONADOS CON LA NOMOFOBIA EN PREADOLESCENTES. UN PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

EVA PILAR LÓPEZ GARCÍA
Universidad Católica de Ávila

M.^a NÉLIDA CONEJO PÉREZ
Universidad Católica de Ávila

M.^a CARMEN CHIVITE CEBOLLA
Universidad Católica de Ávila

1. INTRODUCCIÓN

La nomofobia se define como la” ansiedad que genera estar del teléfono móvil”. Actualmente la edad del uso frecuente del teléfono móvil ha disminuido en España, hasta los 9-10 años y puede provocar adicción, bajas calificaciones académicas, ansiedad, depresión y baja calidad del sueño.

Los factores de riesgo de desarrollar nomofobia consisten en diversos hábitos como el tiempo, frecuencia y horario de uso del teléfono móvil, siendo el entorno familiar el principal medio donde se adquieren estos hábitos.

De manera previa a intervenir en la prevención de la nomofobia, es necesario conocer los hábitos familiares a este respecto, no hallándose en la literatura científica nacional o internacional una herramienta validada que evalúe este fenómeno.

1.1 NOMOFOBIA EN PREADOLESCENTES. UN PROBLEMA DE SALUD PÚBLICA

El uso de los teléfonos móviles ha cambiado drásticamente en los últimos años, pues en un principio se utilizaban para realizar llamadas o

enviar mensajes de texto, pero en la actualidad los teléfonos disponen de multitud de aplicaciones que nos permiten utilizarlos también para acceder a internet, al correo electrónico, a juegos, a redes sociales, etc. por lo que se han convertido en una herramienta de uso, casi imprescindible, que nos acompaña en nuestro día a día. Así, a pesar de las múltiples ventajas que esto puede suponer, si se abusa o se hace un uso inadecuado del teléfono móvil puede suponer la aparición de efectos dañinos sobre la persona (Sahu, Gandhi & Sharma, 2019). El estudio realizado por Khalil y colaboradores en 2016 mostró que la alta disponibilidad y fácil acceso a los teléfonos móviles en los estudiantes producía efectos negativos sobre el rendimiento académico, la salud mental y la calidad del sueño, y se asociaba con la aparición de sintomatología depresiva.

Por tanto, el uso inadecuado o abuso del teléfono móvil puede provocar una adicción al mismo, adicción denominada nomofobia (Dixit et al. 2010), y está relacionada con la ansiedad, el nerviosismo provocado por la falta de contacto con el móvil, la necesidad de consultarlo continuamente para ver si hay algún nuevo mensaje o correo electrónico, o nueva publicación en redes sociales, esperando que se obtenga un “like” a alguna publicación compartida (Rodríguez-García, Moreno-Guerrero, López Belmonte, 2020), lo que afecta a su vez a los sistemas de recompensa del cerebro que genera dopamina (que produce placer) y llevando esto a la repetición continua de la conducta para obtener ese feedback. Así los síntomas que produce se pueden comparar a los de la adicción a cualquier sustancia química (Horvath, Mundinger, Schmitgen, et al., 2020).

Por otro lado, debido a que el cerebro de los niños todavía está en crecimiento y se encuentra inmaduro, el desarrollo cognitivo y social todavía no está adquirido ni ha alcanzado su madurez, por lo que son más susceptibles de poder presentar una adicción al teléfono móvil (Shan, 2018). Y esta adicción en los menores, está asociada a efectos negativos en su desarrollo emocional y en las relaciones interpersonales, sobre todo en las que se llevan a cabo entre padres e hijos, así como, a su desarrollo en el alcance de la autonomía y seguridad personal (Višnjic et al., 2018). En otro estudio (Lepp, 2014) también se ha demostrado la relación entre las bajas calificaciones académicas y el aumento de la ansiedad en los niños por el uso del teléfono móvil. Por tanto, esta

dependencia hacia el uso del teléfono móvil puede llevarlos a evadirse de la realidad y adentrarse en su propio mundo (Santos et al., 2017), limitando su desarrollo, pues en este momento de sus vidas son cruciales las relaciones sociales y la interacción interpersonal para la adquisición de conocimiento, la construcción del pensamiento y de las normas sociales, dificultando su adaptación al medio. Entre las consecuencias producidas por la nomofobia en los menores también se ha encontrado que puede llegar a desarrollarse inestabilidad emocional (Argumosa et al., 2017), problemas de atención (Aguilera-Manrique et al., 2018), e incluso disminución en las horas de sueño, tener una mala alimentación, limitación en el desarrollo de la empatía, o síntomas psicológicos como tristeza o depresión (Adawi, et al., 2019; Panova, et al., 2019). Como se puede observar, la nomofobia puede llevar a los niños a dificultar su desarrollo en todos los aspectos de su vida, tanto a nivel cognitivo, psicológico, emocional, físico y/o académico.

Por las razones anteriormente mencionadas, se considera necesario el desarrollo de una herramienta diagnóstica en este ámbito que permita detectar posibles casos de nomofobia en edades tempranas (de 9 a 13 años) para trabajar desde la prevención e intervención. Pues hasta la fecha, no existe ninguna herramienta que permita estas acciones en este rango de edad. Si existen escalas que evalúan la nomofobia en la adolescencia, o que evalúan aspectos relacionados, como la adicción al móvil o el uso inadecuado del mismo, siendo éstas diseñadas para edades a partir de la adolescencia o no se establece el punto de corte para su interpretación.

Por otro lado, se hace necesario establecer un punto de corte en la escala de nomofobia validada en dicha población (de 9 a 13 años) que permita conocer qué niños pueden estar en riesgo o incluso han desarrollado nomofobia. Para determinar este punto de corte, es imprescindible incluir un cuestionario de contraste que facilite el patrón de oro y poder realizar en el cuestionario de nomofobia dicha clasificación. Para conocer el patrón de oro se ha utilizado el Inventario de Ansiedad Estado-Rasgo (STAIC), diseñado por Spielberger et al. (1973, 1982), adaptado a población española por Seisdedos (1990), validado en el estudio publicado: Validación del inventario de ansiedad estado-rasgo en niños escolarizados entre los 8 y los 15 años (Castrillón Moreno & Borrero Copete, 2005), que permite evaluar la ansiedad estado y rasgo en los

niños en la franja de edad de acuerdo al cuestionario de nomofobia. Se ha seleccionado este cuestionario para llevar a cabo el contraste porque la nomofobia se relaciona con patrones de aumento de la ansiedad estado, en momentos concretos al utilizar o no tener disponible el teléfono móvil. Así, el cuestionario STAIC presenta una buena consistencia interna con un valor Alfa de Cronbach de .70, (Castrillón Moreno & Borrero Copete, 2005) siendo una puntuación media pero que le permite evaluar satisfactoriamente los aspectos requeridos (Aiken, 1996).

Por estas razones expuestas hasta el momento y las consecuencias que puede producir la nomofobia o el uso inadecuado del teléfono móvil en los niños, se pretende dar a conocer a la población general la problemática que implica el uso inadecuado del móvil a edades tempranas (9 a 13 años), así como, trabajar desde la prevención a nivel sanitario, educativo, familiar y social, para evitar que los niños lleguen a dar un uso inadecuado del teléfono móvil o a consecuencias más graves como la nomofobia.. Pero también se crea la necesidad de trabajar desde la intervención directa cuando ya se ha desarrollado la sintomatología negativa asociada al mal uso del teléfono móvil o a la adición al mismo, dirigiendo dicha intervención sobre la sintomatología desarrollada, generando hábitos de vida saludable, y desarrollando una adecuada gestión emocional y control de impulsos, una autoestima favorable y adecuadas habilidades sociales. Para todo ello, es necesario disponer de manera previa de un punto de corte del cuestionario Nomofobia para poder diagnosticar esta nueva enfermedad.

1.2. USO DE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS EN JÓVENES. DATOS ESTADÍSTICOS

El uso de las tecnologías de información y comunicación (TIC) en los hogares ha crecido en los últimos años, si bien sigue existiendo una brecha entre los usuarios y no usuarios (brecha digital) que se puede atribuir a una serie de factores: la falta de infraestructura (en particular en las zonas rurales), la falta de conocimientos de informática y habilidades necesarias para participar en la sociedad de la información, o la falta de interés en lo que la sociedad de la información puede ofrecer (Adawi, et al., 2019; Panova, et al., 2019). Analizar el uso de productos TIC por las personas, en particular el uso de Internet según edad y sexo nos

proporciona información del perfil de persona que lo utiliza, de las diferencias de género en el uso, y del grado de desarrollo de las TIC en la sociedad.

La Agenda 2030 propone entre sus prioridades la igualdad de género, el crecimiento económico sostenible, educación de calidad inclusiva y equitativa, y la construcción de infraestructuras resilientes, industrialización e innovación. El crecimiento sostenible también supone una importante innovación y desarrollo de infraestructuras fiables, sostenibles, resilientes y de calidad que deberá implementarse de aquí a 2030. Como parte del plan a nivel global, habrá que reconvertir las industrias para que sean sostenibles y duplicar el apoyo económico, técnico y tecnológico a los países menos adelantados para no dejarlos atrás. Además de haber hecho ya grandes avances en el aumento significativo de acceso universal y asequible a la tecnología de la información, las comunicaciones e Internet en los países menos adelantados (Višnjic et al., 2018). Para el desarrollo de una sociedad digital se propone una Agenda digital para Europa en los próximos años que promueva entre otros objetivos, el acceso a Internet y su utilización por todos los ciudadanos europeos, especialmente mediante actividades que apoyen la alfabetización digital y la accesibilidad.

La Encuesta sobre Equipamiento y Uso de Tecnologías de Información y Comunicación en los Hogares realizada por el Instituto Nacional de Estadística (INE) en colaboración con el Instituto de Estadística de Cataluña (IDESCAT) y el Instituto de Estadística de Cartografía de Andalucía (IECA), sigue las recomendaciones metodológicas de la Oficina de Estadística de la Unión Europea (Eurostat). Es la única fuente en su género cuyos datos son estrictamente comparables no sólo entre los países miembros de la Unión, sino además en otros ámbitos internacionales (Instituto Nacional de Estadística, 2024)

El uso de las tecnologías de información y comunicación (TIC) en los hogares ha crecido en los últimos años, si bien sigue existiendo una brecha entre los usuarios y no usuarios (brecha digital) que se puede atribuir a una serie de factores: la falta de infraestructura (en particular en las zonas rurales), la falta de conocimientos de informática y habilidades necesarias para participar en la sociedad de la información, o la falta de interés en lo que la sociedad de la información puede ofrecer.

Analizar el uso de productos TIC por las personas, en particular el uso de Internet según edad y sexo nos proporciona información del perfil de persona que lo utiliza, de las diferencias de género en el uso, y del grado de desarrollo de las TIC en la sociedad.

La Agenda 2030 propone entre sus prioridades la igualdad de género, el crecimiento económico sostenible, educación de calidad inclusiva y equitativa, y la construcción de infraestructuras resilientes, industrialización e innovación. El crecimiento sostenible también supone una importante innovación y desarrollo de infraestructuras fiables, sostenibles, resilientes y de calidad que deberá implementarse de aquí a 2030. Como parte del plan a nivel global, habrá que reconvertir las industrias para que sean sostenibles y duplicar el apoyo económico, técnico y tecnológico a los países menos adelantados para no dejarlos atrás. Además de haber hecho ya grandes avances en el aumento significativo de acceso universal y asequible a la tecnología de la información, las comunicaciones e Internet en los países menos adelantados.

Para el desarrollo de una sociedad digital se propone una Agenda digital para Europa en los próximos años que promueva entre otros objetivos, el acceso a Internet y su utilización por todos los ciudadanos europeos, especialmente mediante actividades que apoyen la alfabetización digital y la accesibilidad.

La Encuesta sobre Equipamiento y Uso de Tecnologías de Información y Comunicación en los Hogares realizada por el Instituto Nacional de Estadística (INE) en colaboración con el Instituto de Estadística de Cataluña (IDESCAT) y el Instituto de Estadística de Cartografía de Andalucía (IECA), sigue las recomendaciones metodológicas de la Oficina de Estadística de la Unión Europea (Eurostat). Es la única fuente en su género cuyos datos son estrictamente comparables no sólo entre los países miembros de la Unión, sino además en otros ámbitos internacionales.

En 2023, el 95,3% de la población, de 16 a 74 años, ha utilizado Internet en los últimos tres meses, 0,9 puntos más que en 2022. Los usuarios de Internet se han elevado en los últimos años y el valor de la brecha de género ha pasado de 1,0 puntos en el año 2018 a 0,3 puntos en 2023 a favor de las mujeres.

El uso de Internet es una práctica mayoritaria en los jóvenes de 16 a 24 años, con un 99,9% en los hombres y un 99,7% en las mujeres.

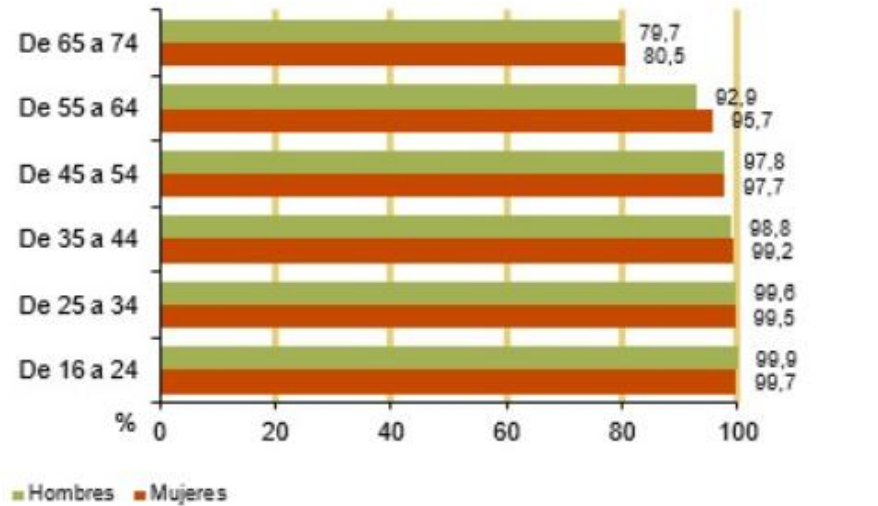
Al aumentar la edad descende el uso de Internet, siendo el porcentaje más bajo el que corresponde al grupo de edad de 65 a 74 años (un 79,7% para los hombres y un 80,5% para las mujeres).

El valor más alto de la brecha de género en 2023 en España corresponde al grupo de edad de 55 a 64 años, con 2,8 puntos a favor de las mujeres.

El porcentaje de hombres y mujeres, de 16 a 74 años, que ha utilizado internet en los últimos tres meses en 2023 es más alto en España (95,3% y 95,6%) que en la UE-27 (91,7% y 91,1%), siendo en España el valor de la brecha de género de 0,4 puntos a favor de las mujeres. Croacia alcanza el valor más alto, con 7 puntos porcentuales.

La actividad más realizada por Internet, tanto en hombres como en mujeres, es el uso de mensajería instantánea (vía WhatsApp, Skype, Messenger...).

FIGURA 1: Encuesta sobre Tics



Fuente: Encuesta sobre Equipamiento y Uso de Tecnologías de la Información y Comunicación en los Hogares. INE

1.3. PREVENCIÓN DESDE LA FAMILIA

Teniendo en cuenta las características y la situación familiar y social de cada menor podemos estar más atentos y centrarnos en determinados riesgos, su prevención y su afrontamiento en caso de producirse alguna situación concreta. Cuando las familias nos piden ayuda para afrontar dificultades de este tipo con sus hijos, suelen darse cuenta de que no habían detectado señales claras, por desconocimiento, por falta de tiempo o por no darle la importancia debida, muchas veces asociado a los pensamientos: “a mi hij@ no le va a ocurrir” “mi hij@ me lo contará” “Como no ha hablado de esto en casa no lo sabe o no le pasa” y ocurre con el acceso a contenidos pornográficos o violentos, presenciar ciberacoso, haber sido engañados, haber jugado o apostado dinero online, etc. Para conocer el tipo de información que los menores poseen hay que preguntarles, de forma genérica, sobre los diferentes temas delicados, acompañarlos durante la navegación y escucharlos mucho, sobre lo que ellos ven o hacen en internet y, sobre todo, lo que cuentan de amigos, compañeros y conocidos. En muchas ocasiones las familias hacen todo lo que estiman adecuado, pero sus hijos no les permiten ayudarlos o directamente los engañan. Para estos casos es necesario acudir a especialistas que puedan valorar adecuadamente la responsabilidad que en esta situación pueden tener las familias o las dificultades personales que puede estar teniendo el adolescente. La colaboración de la escuela puede ser importante para conocer mejor la situación de los adolescentes, y es poco recomendable utilizar a los amigos o a sus familias para indagar sobre nuestros hijos, puesto que puede generar alarma, suspicacia y enfado. Ante alguna de las señales de alerta arriba mencionadas, hay que hablar con ellos de forma constructiva y ver si podemos abordar y mejorar la situación desde el ámbito familiar o escolar, o si es necesario acudir a profesionales que nos puedan ayudar.

Controles parenterales

Los mejores controles parentales son el acompañamiento, supervisión y educación de los padres o educadores, que se pueden apoyar en herramientas y aplicaciones informáticas para controlar mejor el uso que hacen los menores de internet y de las nuevas tecnologías. Registrando los tiempos, horarios y páginas visitadas en internet, prohibiendo el

acceso a algunas páginas con contenidos inapropiados elegidos según la edad, apagando el dispositivo tras un tiempo de uso establecido, bloqueando la posibilidad de conversar con otros usuarios, etc. Es importante controlar y limitar el uso y los contenidos a los que acceden los menores y la mejor forma es la educación y comunicación con ellos. No obstante, el uso de los controles parentales facilita que el nivel de control y acompañamiento mejore, disminuyendo el tiempo que los adultos tienen que estar presentes durante el uso de los dispositivos. De esta forma se puede ir incrementando la autonomía de los adolescentes según la capacitación, responsabilidad y madurez que vayan demostrando. No es necesario ser expertos en internet y nuevas tecnologías, pero debido a su constante cambio, es muy recomendable para los padres y educadores estar atentos a la evolución de estas, de los diferentes usos y vigilantes a los posibles riesgos. Conocer los diferentes tipos de controles parentales, así como las posibilidades de las distintas aplicaciones y plataformas, permite a padres y educadores incrementar la seguridad de los menores en el uso de internet y nuevas tecnologías

El control parental puede ejercerse a través de diferentes dispositivos y aplicaciones, existiendo servicios tanto gratuitos como de pago, y estando estos en constante evolución y proliferación. Algunos de ellos son:

FIGURA 2. *Control parental para iphone*



Fuente: López-Fernández, O., Honrubia-Serrano, M. & Freixa-Blanxart, M. (2012). Adaptación española del "Mobile Phone Problem Use Scale" para población adolescente. *Adicciones*, 24(2), 123-130.

Tiempo de uso" comprende una serie de opciones de control parental incorporadas por defecto en los terminales iPhone, iPad y iPod touch. Permite establecer restricciones de contenido, compras y descargas, además de permitir controlar la privacidad, bloquear o limitar el uso de aplicaciones, así como limitar el tiempo de uso de los dispositivos.

FIGURA 3: *NextDNS*



Fuente: López-Fernández, O., Honrubia-Serrano, M. & Freixa-Blanxart, M. (2012). Adaptación española del "Mobile Phone Problem Use Scale" para población adolescente. *Adicciones*, 24(2), 123-130.

Es una herramienta que nos da la posibilidad de configurar un control parental para evitar que los menores accedan a contenido inadecuado. Además, su filtrado web puede actuar como *firewall*, protegiendo de anuncios y otras amenazas de seguridad. Proporciona una navegación por Internet segura y supervisada para menores en todos los dispositivos y en todas las redes.

Se trata de una herramienta disponible en varias plataformas, que permite al usuario supervisar los dispositivos de los/las menores, permitiendo controlar el tiempo de uso o bloquear sitios web.

FIGURA 4: *FamiSafe*



Fuente: López-Fernández, O., Honrubia-Serrano, M. & Freixa-Blanxart, M. (2012). Adaptación española del “Mobile Phone Problem Use Scale” para población adolescente. *Adicciones*, 24(2), 123-130.

FIGURA 5: *Roblox*



Fuente: López-Fernández, O., Honrubia-Serrano, M. & Freixa-Blanxart, M. (2012). Adaptación española del “Mobile Phone Problem Use Scale” para población adolescente. *Adicciones*, 24(2), 123-130.

Roblox es un universo virtual para crear y compartir experiencias con amigos, es decir, es una plataforma de videojuegos. Está disponible para dispositivos móviles (Android e iOS), navegadores web y sistemas operativos Windows (a través de la aplicación Xbox App para Windows).

FIGURA 6: *Watchilds*



Fuente: López-Fernández, O., Honrubia-Serrano, M. & Freixa-Blanxart, M. (2012). Adaptación española del “Mobile Phone Problem Use Scale” para población adolescente. *Adicciones*, 24(2), 123-130.

El *smartwatch* Watchilds 4G está diseñado específicamente para niños y cuenta con un sistema de control parental para ofrecer tranquilidad a los padres. Sus capacidades incluyen la posibilidad de rastrear la ubicación de los niños, establecer límites geográficos y proporcionar un botón de emergencia S.O.S. Además, este dispositivo ofrece comunicación bidireccional, control sobre el acceso a Internet y funciones educativas, lo que lo convierte en una herramienta segura y versátil para mantener a los niños conectados y protegidos en la era digital.

FIGURA 7: *Leotec Kids Way*



Fuente: López-Fernández, O., Honrubia-Serrano, M. & Freixa-Blanxart, M. (2012). Adaptación española del “Mobile Phone Problem Use Scale” para población adolescente. *Adicciones*, 24(2), 123-130.

Leotec Kids Way GPS es un reloj inteligente diseñado especialmente para niños. Este dispositivo está diseñado para brindar seguridad y control parental. Con funciones de seguimiento GPS, los padres pueden conocer la ubicación en tiempo real de sus hijos y establecer un perímetro de seguridad. Leotec permite la inserción de una tarjeta micro-SIM con la que los niños podrán enviar y recibir llamadas a los números previamente autorizados.

Incorporando zonas seguras directamente en la aplicación se recibe una alerta en caso de que el menor salga de la zona elegida. También incluye un botón S.O.S a disposición del niño en caso de necesidad.

Además, ofrece opciones para establecer restricciones de contenido y controlar el acceso a aplicaciones. También permite establecer límites de tiempo de uso, promoviendo un equilibrio saludable. Es una solución integral para la supervisión y protección de los niños en el uso de dispositivos móviles.

FIGURA 8: *FamilyShield*



Fuente: López-Fernández, O., Honrubia-Serrano, M. & Freixa-Blanxart, M. (2012). Adaptación española del "Mobile Phone Problem Use Scale" para población adolescente. *Adicciones*, 24(2), 123-130.

Es un servicio gratuito de *OpenDNS*. *FamilyShield* nos da la posibilidad de configurar un control parental a nivel de red para evitar que los menores accedan a contenido no adecuado. Entre sus funciones se encuentran el bloqueo automático de los dominios que *OpenDNS* ha marcado

como: "inseguro, violento, malicioso, proxy/anonimato, sexualidad o pornografía" produciéndose una navegación más segura.

FIGURA 9: *Kindle*



Fuente: López-Fernández, O., Honrubia-Serrano, M. & Freixa-Blanxart, M. (2012). Adaptación española del "Mobile Phone Problem Use Scale" para población adolescente. *Adicciones*, 24(2), 123-130.

La herramienta Kindle es un lector de libros electrónicos que permitirá al usuario mediante una conexión a Internet descargar libros digitales que haya comprado previamente para leerlo en su dispositivo. La app para dispositivos móviles, Windows y Mac no dispone de control parental, se trata de una app de gestión de tus libros electrónicos comprados y poder leerlos en cualquiera de estas plataformas. El dispositivo físico Kindle, sí dispone de control parental, así que será esta versión de Kindle de la que hablaremos durante este análisis.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL

- Validar el contenido del Cuestionario sobre los Conocimientos, Actitud y hábitos familiares relacionados con la nomofobia (CAHN) en escolares de 9 a 13 años mediante método Delphi durante el año 2025.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Participar los padres en la creación de una guía para padres para la prevención de la nomofobia.

3. METODOLOGÍA

Estudio cualitativo mediante método de consenso Delphi, que se realizará en España durante el año 2025, en dos fases: construcción del cuestionario inicial y consenso mediante método Delphi.

La selección del Panel de Expertos se realizó a través de asociaciones de padres y madres escolares con los siguientes criterios: ser padre o madre de un escolar de 9 a 13 años, al menos habrá un padre y una madre por curso académico (de 4º de primaria a 2º ESO) y paridad en cuanto al sexo hijo/a.

En primer lugar, se realizó una revisión bibliográfica en las bases de datos PUBMED, CINAHI, CUIDEN, DIALNET, PSYCINFO y SCOPUS para establecer los ítems del formulario preeliminar, sobre el nivel de conocimientos de la nomofobia, sus factores de riesgo y la actitud de hábitos familiares sobre el uso del teléfono móvil. En segundo lugar, se realizará la consulta mediante el método de consenso Delphi, en dos rondas de consulta. De tal manera, que para cada ítem del cuestionario preeliminar se evaluará la pertinencia, claridad y comprensión de cada ítem mediante una escala likert de 5 categorías (donde una es completamente en desacuerdo y 5 es completamente de acuerdo). Además, se añadirá una pregunta abierta para recoger las sugerencias de mejora del cuestionario. Como criterios consenso se establecen: los ítems en los que un 70% de los expertos los puntúen con 4 o 5 se considerarán aceptados sin ser re-evaluados en la segunda ronda. Los ítems que no cumplan este criterio, se realizarán las sugerencias de mejora y serán reevaluados en la siguiente ronda. En ambos casos, se calculará la media, desviación estándar, considerando que existe consenso si la media es superior a 4 y la desviación estándar menor a 0,5.

FIGURA 10: *Formulario*

Sección 1 de 2

ADICCIÓN AL MÓVIL: GUÍA PARA PADRES

B

Buenos días, desde el grupo de investigación "Uso intensivo de teléfono móvil y factores de salud asociados" de la Universidad Católica "Santa Teresa de Jesús" de Ávila, nos gustaría pedirle su colaboración, para poder llevar a cabo la elaboración de una *Guía para padres para prevenir el uso problemático del teléfono móvil en escolares de 9 a 13 años*.

El cuestionario es anónimo y su uso será exclusivo dentro del contexto de realización de la investigación. Los datos que se faciliten en este cuestionario serán suministrados con fines meramente investigadores, empleándose de acuerdo con la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales. Las respuestas y datos facilitados en esta encuesta se utilizan de forma anónima, con una finalidad de investigación educativa, y serán tratadas con fines estadísticos.

☐ Sí

☐ No

Sección 2 de 2

Sección sin título

En primer lugar, vamos a recoger unos datos sociodemográficos.

Señale una opción sobre su sexo: *

☐ Hombre

☐ Mujer

☐ No contesta

Indique su edad en años: *

Texto de respuesta corta

Indique la edad de su hijo/a en años: *

Texto de respuesta corta

Con la información de esta pregunta redactaremos la Guía para Padres.

Por favor, puntúe cada ítem del 1 al 5, donde 1 es *nada importante* y 5 es *muy importante* (si no ve toda la puntuación, ponga su dispositivo móvil en horizontal)

	1	2	3	4	5
Datos estadísti...	☐	☐	☐	☐	☐
Concepto/imp...	☐	☐	☐	☐	☐
Tipos de preve...	☐	☐	☐	☐	☐
Prevención des...	☐	☐	☐	☐	☐
Concepto de a...	☐	☐	☐	☐	☐
Concepto de a...	☐	☐	☐	☐	☐
Hábitos saluda...	☐	☐	☐	☐	☐
Factores de rie...	☐	☐	☐	☐	☐
Diferencias ent...	☐	☐	☐	☐	☐
¿Cómo puedo ...	☐	☐	☐	☐	☐
¿Qué hacer si ...	☐	☐	☐	☐	☐
Concepto de Si...	☐	☐	☐	☐	☐
¿Qué hacer ant...	☐	☐	☐	☐	☐
Cómo desarroll...	☐	☐	☐	☐	☐
Riesgos de Inte...	☐	☐	☐	☐	☐
Medidas de co...	☐	☐	☐	☐	☐
Recomendacio...	☐	☐	☐	☐	☐
¿A qué edad m...	☐	☐	☐	☐	☐

¿Qué otro contenido cree que sería importante incluir en la Guía para Padres?

Texto de respuesta larga

Nos gustaría crear una página web con material educativo para que desde la familia podáis prevenir la nomofobia. *

Nos gustaría conocer tu opinión sobre la utilidad de diferentes recursos virtuales.

Por favor, puntúe cada ítem del 1 al 5, donde 1 es nada útil y 5 es muy útil (si no ve toda la puntuación, ponga su dispositivo móvil en horizontal)

	1	2	3	4	5
Web donde se ...	☐	☐	☐	☐	☐
Infografías sob...	☐	☐	☐	☐	☐
Vídeos explicat...	☐	☐	☐	☐	☐
Podcast	☐	☐	☐	☐	☐
Juego de mesa...	☐	☐	☐	☐	☐
Cómic para co...	☐	☐	☐	☐	☐
Cómic para apr...	☐	☐	☐	☐	☐

¿Qué otro contenido cree que sería útil para prevenir la adicción del teléfono móvil en el entorno familiar?

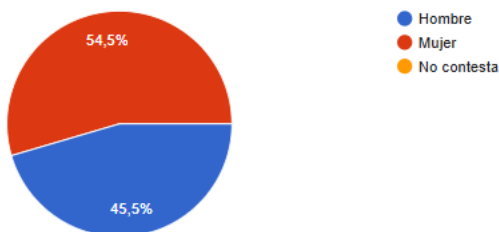
Texto de respuesta larga

Fuente: Elaboración propia

4. RESULTADOS

Según los resultados obtenidos en la variable sexo el porcentaje fue muy semejante de hombres y mujeres en cuánto participantes como se muestra en el gráfico 1.

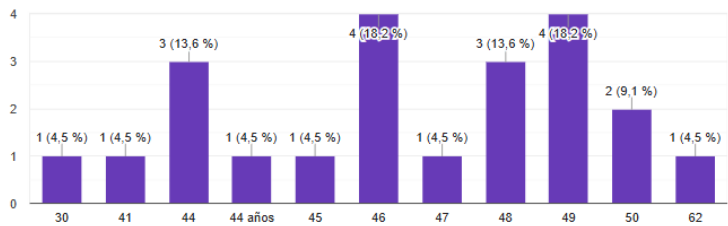
GRÁFICO 1.



Nota: Formulario. Sexo

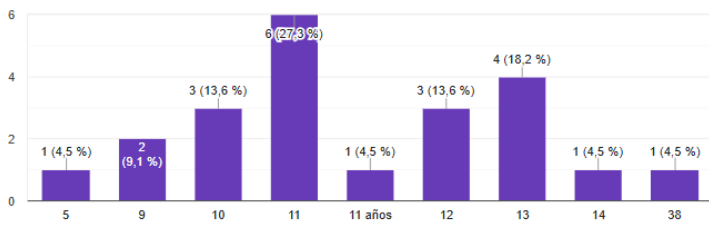
Respecto a la variable de edad de los padres participantes, un mayor porcentaje tenía una edad comprendida entre 46 y 49 años; siendo la edad de los hijos entre los 11 y 13 años y el sexo igualitario en hombres y mujeres.

GRÁFICO 2.



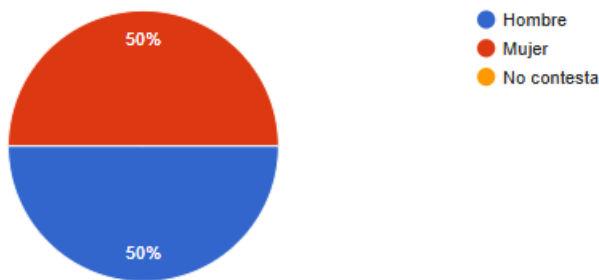
Nota: Formulario. Edad de padres

GRÁFICO 3.



Nota: Formulario. Edad de hijos

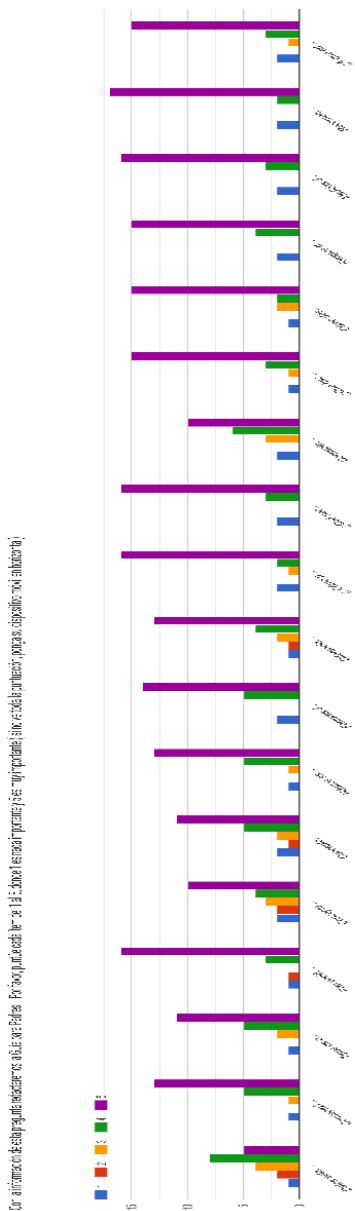
GRÁFICO 4



Nota: Formulario. Sexo hijos

Los padres puntúan más alto la necesidad de recibir información a través de web, infografías y vídeos explicativos, como se muestra en la gráfica 5.

GRÁFICO 5



Nota: Formulario. Sexo hijos

GRÁFICO 6

¿Qué otro contenido cree que sería importante incluir en la Guía para Padres?

5 respuestas

No incentivar en el colegio el uso de pantallas respecto a tareas escolares
Cómo hacer para que legislen que el uso del móvil se retrase en edad
Herramientas para gestión de conflictos con los hijos por uso de móvil
Enlaces a entidades que puedan ayudar a padres a educar un uso responsable de las tic
El bullying como secuela del uso inadecuado del móvil y las redes sociales. Cómo prevenirlo.

Nota: Formulario. Contenido

Los padres indican que el contenido importante para abordar es en primer lugar no incentivar en los colegios el uso de pantallas.

5. DISCUSIÓN

Es fundamental generar un diálogo fluido y permanente con los menores, estar muy atentos a sus comportamientos, actitudes y estado de ánimo, especialmente a los cambios bruscos y relevantes.

Debemos propiciar el uso adecuado de las nuevas tecnologías, potenciando los factores de protección arriba expuestos y tratando de minimizar los factores de riesgo o intentando detectarlos precozmente para poder afrontarlos y compensarlos. Es muy importante tener en cuenta que el correcto desarrollo de los menores a nivel personal, familiar y social podrá favorecer una utilización adecuada y sana de las nuevas tecnologías y de internet, además de prepararlos para afrontar los posibles riesgos que pueden aparecer durante su uso.

La cercanía y disponibilidad de los adultos referentes, padres y educadores, aumenta la probabilidad de que los menores puedan y sepan pedir ayuda y que los utilice como modelo de actuación. Asimismo, cabe tener en cuenta que existen dos grupos de chicos que preocupan. Unos son los muy extrovertidos, sociables y que casi no pisan la casa. A veces, muy influenciables y con escasa asertividad, pareciera que hacen

lo que el grupo indica. Habremos de avisarlos de los riesgos reales, la labor de los padres será, sin duda, anticipatoria.

No se trata de sermonear de manera continuada, pero sí de reflejar hechos, sucesos, noticias que son reales. El otro grupo es el del adolescente encerrado en sí mismo, con pocos amigos, huido, con ideas tanáticas, que se refugia en el anonimato de las nuevas tecnologías. Hemos de proveerle de otras posibilidades, generar actividades donde nos acompañe y tenga que compartir. A veces estos chicos tienen ideas que sí son muy preocupantes y que hemos de poner en conocimiento inmediato de un profesional experto

6. CONCLUSIONES

Es fundamental generar un diálogo fluido y permanente con los menores, estar muy atentos a sus comportamientos, actitudes y estado de ánimo, especialmente a los cambios bruscos y relevantes.

Debemos propiciar el uso adecuado de las nuevas tecnologías, potenciando los factores de protección arriba expuestos y tratando de minimizar los factores de riesgo o intentando detectarlos precozmente para poder afrontarlos y compensarlos. Es muy importante tener en cuenta que el correcto desarrollo de los menores a nivel personal, familiar y social podrá favorecer una utilización adecuada y sana de las nuevas tecnologías y de internet, además de prepararlos para afrontar los posibles riesgos que pueden aparecer durante su uso.

La cercanía y disponibilidad de los adultos referentes, padres y educadores, aumenta la probabilidad de que los menores puedan y sepan pedir ayuda y que los utilice como modelo de actuación. Asimismo, cabe tener en cuenta que existen dos grupos de chicos que preocupan. Unos son los muy extrovertidos, sociables y que casi no pisan la casa. A veces, muy influenciados y con escasa asertividad, pareciera que hacen lo que el grupo indica. Habremos de avisarlos de los riesgos reales, la labor de los padres será, sin duda, anticipatoria.

No se trata de sermonear de manera continuada, pero sí de reflejar hechos, sucesos, noticias que son reales. El otro grupo es el del

adolescente encerrado en sí mismo, con pocos amigos, huidizo, con ideas tanáticas, que se refugia en el anonimato de las nuevas tecnologías. Hemos de proveerle de otras posibilidades, generar actividades donde nos acompañe y tenga que compartir. A veces estos chicos tienen ideas que sí son muy preocupantes y que hemos de poner en conocimiento inmediato de un profesional experto

7. AGRADECIMIENTOS/APOYOS

Padres, madres y escolares que han participado en este proyecto.

ASPECTOS ÉTICO-LEGALES

Se presentará el proyecto al Comité Ético de Investigación y Clínica. Se obtendrá el Consentimiento Informado de los participantes previa información del objetivo del proyecto y de la voluntariedad de su participación. Se seguirá la Ley Orgánica 3/2018 del 5 de diciembre de Protección de Datos Personales y Garantía de Derechos Digitales

8. REFERENCIAS

- Adawi, M., Zerbetto, R., Re, T.S., Bisharat, B., Mahamid, M., Amital, H., Bragazzi, N.L., (2019). Psychometric properties of the brief symptom inventory in nomophobic subjects: insights from preliminary confirmatory factor, exploratory factor, and clustering analyses in a sample of healthy Italian volunteers. *Psychol. Res. Behav. Manag.* 12, 145–154.
- Aguilera-Manrique, G., Márquez-Hernández, V.V., Alcaraz-Córdoba, T., Granados-Gómez, G., Gutiérrez-Puertas, V., Gutiérrez-Puertas, L. (2018). The relationship between nomophobia and the distraction associated with smartphone use among nursing students in their clinical practicum. *PLoS One* 13 (8), e0202953.
- Aiken, L. R. (1996). *Tests psicológicos y evaluación*. Ed. Prentice Hall.
- Argumosa, L., Boada-Grau, J., Vigil-Colet, A., (2017). Exploratory investigation of theoretical predictors of nomophobia using the Mobile Phone Involvement Questionnaire (MPIQ). *J. Adolesc.* 56, 127–135.
- Beranuy, M., Chamarro, A., Graner, C. y Carbonell, X. (2009). Validación de dos escalas breves para evaluar la adicción a Internet y el abuso de móvil. *Psicothema*, 21(3), 480-485.

- Bossuyt PM., Reitsma, JB., Bruns, DE., Gatsonis, CA., Glasziou, PP., Irwig, L., Lijmer, JG., Moher, D., Rennie, D., de Vet, HC., Kressel, HY., Rifai, N., Golub, RM., Altman, DG., Hooft, L., Korevaar, DA. & Cohen, JF. (2015). STARD Group. STARD 2015: an updated list of essential items for reporting diagnostic accuracy studies. *BMJ*. 28, 351-5527. doi: 10.1136/bmj.h5527. PMID: 26511519; PMCID: PMC4623764.
- Castrillón Moreno, D. A., & Borrero Copete, P. E. (2005). Validación del inventario de ansiedad estado - rasgo (staic) en niños escolarizados entre los 8 y 15 años. *Acta Colombiana de Psicología* (13), 79-90.
- Céspedes Condoma, E. (2015). Propiedades psicométricas del inventario de ansiedad estado y ansiedad rasgo en niños y adolescentes de Lima Sur. Universidad autónoma del Perú.
- Dixit, S., Shukla, H., Bhagwat, A., Bindal, A., Goyal, A., Zaidi, AK., et al. (2010). A study to evaluate mobile phone dependence among students of a medical college and associated hospital of central India. *Indian J Community Med*. 35, 339-41. <http://dx.doi.org/10.4103/0970-0218.66878>.
- García-García, JA., Reding-Bernal, A. & López-Alvarenga, JC. (2013). Cálculo del tamaño de la muestra en investigación en educación médica. *Inv Ed Med*. 2(8), 217-224.
- Horvath, J., Mundinger, C., Schmitgen, MM., et al., (2020). Structural and functional correlates of smartphone addiction. *Addictive Behaviors*. 105, Article 106334.
- Informe Belmont. (1979). *Principios y guías éticos para la protección de los sujetos humanos de investigación*. Observatori de Bioètica i Dret. Microsoft Word - InformeBelmont.doc (ub.edu)
- Instituto Nacional de Estadística (2024).
- Khalil, A. I., Alharbi, N. B., Alhawasawi, H. Y., & Albander, A. B. (2016). Prevalence of Internet addiction among nursing students and the association with their academic performance and mental health. *Athens Journal of Health*, 3(4), 291–306.
- Kwon, M., Lee, J.-Y., Won, W.-Y., Park, J.-W., Min, J.-A., Hahn, C., ... Kim, D. J.(2013). Development and validation of a smartphone addiction scale (SAS). *PloS One*, 8(2), e56936.
- León-Mejía, A., Calvete, E., Patino-Alonso, C., Machimbarrena, J. M. y González-Cabrera, J. (2021). Nomophobia Questionnaire (NMP-Q): Factorial structure and cut-off points for the Spanish version. Cuestionario de Nomofobia (NMP-Q): Estructura factorial y puntos de corte de la versión española. *Adicciones*, 33 (2), 137-148. <https://doi.org/10.20882/adicciones.1316>

- Lepp, A. (2014). The relationship between cell phone use, academic performance, anxiety, and satisfaction with life in college students. *Comput Hum Behav*, 31, 343-50.
- Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales. Boletín Oficial del Estado n. 294 del 6 de diciembre de 2018.
- López-Fernández, O., Honrubia-Serrano, M. & Freixa-Blanxart, M. (2012). Adaptación española del “Mobile Phone Problem Use Scale” para población adolescente. *Adicciones*, 24(2), 123-130.
- López-Soler, C., Fernández, MV., Prieto, M., Alcántara, MV., Castro, M. & López-Pina, JA. (2012). Prevalencia de las alteraciones emocionales en una muestra de menores maltratados. *Anales de psicología*, 28 (3), 780-788 <http://dx.doi.org/10.6018/analesps.28.3.140441>
- Panova, T., Carbonell, X., Chamarro, A., Puerta-Cortés, D.X. (2019). Specific smartphone uses and how they relate to anxiety and depression in university students: a crosscultural perspective. *Behav. Inf. Technol.* 1–13.
- Rodríguez-García, AM., Moreno-Guerrero, AJ., López Belmonte, J. (2020). Nomophobia: An individual’s growing fear of being without a smartphone - A systematic literature review. *Int J Environ Res Public Health*, 17, 580. <http://dx.doi.org/10.3390/ijerph17020580>.
- Santos, T., Da Silva, L.K., Abbas, W., De Souza, L.A., De Sa Pinheiro, L.V., (2017). Where’s my cell phone? An analysis of nomophobia in the organizational environment. *RAE Revista de Administracao de Empresas* 57 (6), 634–635.
- Shan, C. Y. (2018). Survey and analysis of mental health of grade two students from the key senior school in Xi’an area. *Chin. J. Women Children Health* 36–39.
- Sahu M, Gandhi S, Sharma MK. (2019). Mobile Phone Addiction Among Children and Adolescents: A Systematic Review. *J Addict Nurs.* 30(4), 261-268. doi: 10.1097/JAN.0000000000000309
- Seisdedos, N. (1990). *STAIC, Cuestionario de Autoevaluación*. TEA Ediciones S.A.
- Spielberger, C. D. (1973). *Inventario de Ansiedad Estado - Rasgo para niños, STAIC*. Consulting Psychologists Press.
- Spielberger, C. D., Gorsuch, R. L. & Lushene, R. E. (1982). *Cuestionario de Ansiedad Estado - Rasgo, STAI*. TEA Ediciones.
- Višnjić, A., Veličković, V., Sokolović, D., Stanković, M., Mijatović, K., Stojanović, M., et al. (2018). Relationship between the manner of mobile phone use and depression, anxiety, and stress in university students. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 15, 697–707. doi: 10.3390/ijerph15040697

EJEMPLO DE TÍTULO DE UN ARTÍCULO:
INFLUENCIA DE UN TRATAMIENTO ACTIVO EN
LA CALIDAD DEVIDA, DOLOR Y DEPRESIÓN
EN MUJERES CON FIBROMIALGIA:
ARTÍCULO DE REVISIÓN

MARLENE DEL CARMEN GARCÍA QUINTANA
Grupo de Investigación Soc-Dig
Universidad de las Palmas de Gran Canaria (ULPGC)

1. INTRODUCCIÓN

La fibromialgia es un síndrome que produce principalmente dolor muscular generalizado y difuso acompañado de fatiga (Yunnus, 2007). Su etiología es desconocida. Se dice que es una alteración multifactorial, que altera las vías del dolor, tanto periféricas como central Barrenengoa-Cuadra et al., 2020). También, viene acompañada de diversos síntomas como la depresión, ansiedad, alteración del sueño y descanso, alodinia, problemas cognitivos, psicológicos y sociales entre otros (Ministerio de Sanidad, política social e igualdad; Gobierno de España, 2011).

Todo esto, hace que la calidad de vida de los pacientes que padecen esta condición se vea mermada desde diferentes aspectos, haciendo que su tratamiento y diagnóstico sean difíciles de realizar, estructurar y llegar a un consenso de todos los profesionales que abordan al paciente (Jua-rez et al., 2020; López, 2018; Sierra & Rueda, 2022).

En España la prevalencia de la fibromialgia es de 2,45% (Rueda, 2022). Está situada entre otras enfermedades reumatológicas, musculoesqueléticas comunes y bien conocidas, como la osteoartritis (6,2%), y por encima de la artritis (0,5%) (Sanchez & Paso, 2020). Se debe destacar especialmente la frecuencia que tiene sobre el género femenino, respecto al masculino (21:1) y en las edades comprendidas

entre 40-49 años (Wolfe et al., 2016). Respecto a la situación en el resto del mundo, la prevalencia de la FM va desde el 0,3% y el 9,3%, con una media de 2,7%, bastante parecida a la media 3 española, pero curiosamente donde si existen diferencias respecto a otros países es en la relación mujeres-hombre, donde por orden de mayor a menor relación España se encuentra en primera posición, seguido de América del Sur (12:1), Asia (5:1), Norte América (4:1) y Europa (3:1) (Brummett et al., 2016; Meseguer, 2017; Sierra & Rueda, 2022).

El gasto es elevado por la complejidad diagnóstica y la sintomatología de la patología (Wolfe et al., 2010). Esto supone una razón añadida para investigar e invertir en la patología, además de lo que supone el sufrimiento y la incertidumbre de los pacientes que la padecen (Carmona et al., 2001). En España se habla de un coste de alrededor de 9982 euros, de los cuales el 32% corresponden a gastos sanitarios directos y el 68% restante corresponden a gastos indirectos atribuidos a los gastos de la productividad de trabajo perdido (Santamaria et al., 2013).

La falta de marcadores objetivos que ayuden al reconocimiento de la enfermedad ha sido un obstáculo en muchos aspectos, los estudios, el manejo clínico, el tratamiento, el reconocimiento social y obviamente, el diagnóstico (Varinen et al., 2017). Existen quejas por la falta de precisión respecto al reconocimiento del dolor, la falta de estandarización clínica del algómetro, la idea de “todo o nada” en vez de un continuo de la enfermedad y el no tener en cuenta en el diagnóstico los demás síntomas de la enfermedad (fatiga, depresión, entre otros) (Silvergoben et al., 2007).

En 2016 se realizó una revisión sistemática, los cuales se mantienen hoy en día, para compensar algunas limitaciones que presentaban los anteriores establecidos por la ACR (Wolfe et al., 2016). Los criterios de la ACR (2016) se establecieron en cuatro condiciones:

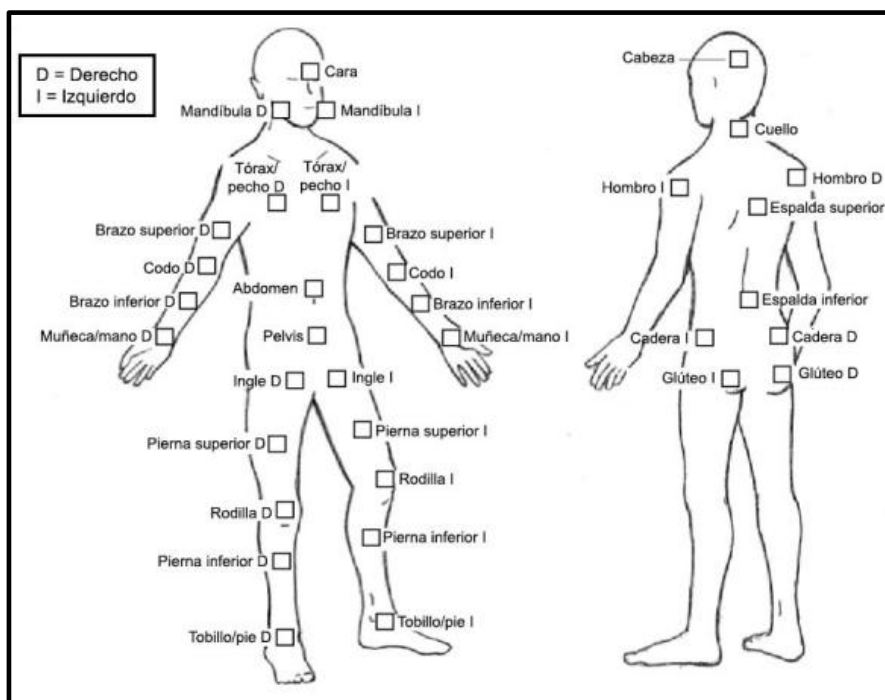
1. Índice de dolor generalizado (WPI) ≥ 7 y Escala de severidad de síntomas (SSS) puntuación ≥ 5 o WPI 4–6 y SSS puntuación ≥ 9
2. Dolor generalizado, el cual se define como dolor presente en 4/5 zonas. Se propone utilizar un mapa corporal, como el

Michigan Body Map. (La mandíbula, pecho y dolor abdominal no están incluidos en la definición de dolor generalizado) (Figura 1)

3. La presencia de síntomas debe estar presente durante al menos 3 meses.

4. Un diagnóstico de fibromialgia no excluye la presencia de otras enfermedades, por lo tanto, es válido frente a otros diagnósticos.

FIGURA 1. *Michigan Body Map*



Fuente: Brummett et al., 2016

El tratamiento de la fibromialgia se basa en tres pilares fundamentales, los cuales forman un tratamiento multidisciplinar completo. Este se divide en una parte farmacológica, la realización de ejercicio físico y la educación del dolor (Mork & Nilsen, 2012).

A la hora de hablar de la terapia farmacológica, existen una diversidad de opciones de tratamientos y fármacos (Forseth et al., 1999). Las opciones de tratamiento farmacológico se centran en la reducción de síntomas y no en la curación de la enfermedad (Jones et al., 2006). No hay fármaco aprobado por la Agencia Europea de Medicamentos como indicación directa para la fibromialgia, pero si existen estudios cegados que demuestran la utilidad de diversos fármacos (Dúo, 2012; Sanchez & Paso, 2020).

El tratamiento farmacológico tiene un problema intrínseco al que se enfrentan también los pacientes con fibromialgia (y más siendo una enfermedad crónica), la no adherencia al tratamiento, impactando directamente a la eficacia del tratamiento y los costos del sistema de salud (Mena et al., 2019). Según un estudio la no adherencia al tratamiento farmacológico incrementa en 12 el riesgo de una mala calidad de vida en estos pacientes (Barker, 2011; Mena et al., 2019).

En cuanto a la educación del dolor, se sabe que informar a las personas afectadas de fibromialgia sobre el conocimiento y su tratamiento las ayudará a mejorar su sintomatología (Arroyo, 2019). Hay que ponerse en contexto primero sobre cómo afecta a la modulación cerebral el dolor en esta enfermedad (Molina & Garcia, 2019). El dolor y su cronicidad está muy condicionada por las creencias del paciente, aprendizaje y memoria, tanto que, hasta modula la química cerebral y como este responde a diferentes situaciones (Wilcke & Diers, 2017). Los fármacos también la modulan, pero de manera inespecífica, por ello es importante esta terapia para reconducir al cerebro hacia una conducta y funcionamiento correcto, teniendo como objetivo principal controlar la sensación de dolor (Fajardo, 2019). Viendo así los métodos cognitivos conductuales como tratamiento específico en condiciones de dolor, alterando la función y la química positivamente de nuevo. Se ha demostrado su eficacia en reducción de comportamientos dolorosos, miedo al dolor y a la actividad (Mork & Nilsen, 2012). La educación del dolor con periodos largos de tiempo (3-12 meses) se ha demostrado beneficiosa en el control del dolor (Barkin, 2017).

1.1. EJERCICIO FÍSICO

Se define el ejercicio como un tipo de actividad física la cual se basa en un “planeado, estructurado y repetitivo movimiento corporal hecho para mejorar y/o mantener uno o más componentes del estado físico” y la salud (Albuquerque et al., 2022; Bidonde et al., 2019).

La evidencia científica demuestra la diversidad de beneficios del ejercicio, pero, a pesar de ello, la población está infrautilizada sobre todo si se compara con los efectos positivos en la salud de las personas (Valkeinen et al., 2004). Esta infravaloración presente puede estar justificada en la población por el desconocimiento y la falta de información, pero no se justifica en la clínica, ni en los profesionales de la salud, los cuales, su último fin es la búsqueda del bienestar de la población (Bush et al., 2007; Latorre et al., 2015).

Esta cadena de beneficios puede hacer detener el círculo vicioso en el que se encuentran los pacientes con fibromialgia (Rodriguez et al., 2012). El círculo comienza con la aparición de síntomas, éstos van a reducir drásticamente la actividad física diaria en la mayoría de los pacientes, haciendo que su condición física y salud disminuya (Cascales et al., 2019). Esta inactividad y desacondicionamiento físico van a propiciar el aumento de los síntomas, aumentando así la mala condición física en la que se encuentran estos pacientes (Ambrose & Goightly, 2015; Murillo et al., 2018).

La actividad física ha formado parte del tratamiento no farmacológico en la fibromialgia, debido a su costo-beneficio y su aportación en la reducción de síntomas y la promoción de la salud (Andrade et al., 2018; Bidonde et al., 2017). Dentro de su impacto en los síntomas de la fibromialgia destacamos su aportación en la reducción del dolor y su mejora en la modulación y percepción de este, la mejora del sueño, capacidad funcional, vitalidad, depresión y calidad de vida (Bidonde et al., 2017; Busch et al., 2013).

1.2. CALIDAD DE VIDA

Después de conocer mejor esta enfermedad, su amplia y compleja sintomatología, es normal pensar que la vida de las personas que la sufren

se vea mermada y condicionada por completo (Pastor et al., 2012). Por eso, es relevante, el estudio y medición de cómo afecta esta condición a la calidad de vida de estas personas, para después poder comprobar la progresión y evolución individual y cómo influyen los diferentes tratamientos (Olmo et al., 2019). Las escalas de calidad de vida pueden medir diferentes aspectos de las personas, como el físico, el social y el emocional (Wolfe & Walitt, 2013). Estos ítems son capaces de abarcar las partes biológicas, psicológicas y sociales del individuo (Walitt et al., 2016), pudiendo verlo, así como un “todo” y no solo como un ser con una serie de síntomas que hay que tratar.

Tres ejemplos de escalas que se utilizan para la medición de la calidad de vida pueden ser Medical Outcome Study Short Form, World Health Organization Quality Of Life (WHOQOL-BREF) y Fibromyalgia Impact Questionnaire 1994 (FIQ), este último se utiliza específicamente en pacientes que padecen fibromialgia (Olmo et al., 2019; Shahi et al., 2012).

1.3. DOLOR

Según la IASP (Asociación Internacional para el Estudio del Dolor) “El dolor es una experiencia sensorial y emocional desagradable asociada a una lesión real o potencial o descrita en los términos de dicha lesión” (Fuentes, 2020), ya aquí se da a entender la dificultad que presenta un paciente con dolor, tanto para él mismo como para los sanitarios que deben tratarlo.

El dolor en los pacientes con fibromialgia provoca una gran discapacidad laboral, es una de las principales causas de dolor crónico no oncológico, tiene gran prevalencia y está subdiagnosticado. Estos datos hacen que tenga un alto impacto tanto social, como económico (Velasco, 2019). Es un tipo de dolor sin un descriptor fisiopatológico válido para su experiencia de dolor, pero en los que la clínica de estos pacientes sugiere que su función nociceptiva se encuentra alterada (Eva et al., 2016).

El dolor es uno de los síntomas más limitantes descrito así por los propios pacientes a través de las entrevistas en la consulta. La aparición del dolor en la vida de estos pacientes es capaz de afectar potencialmente

las tres áreas medidas en las escalas de calidad de vida (Argawal et al., 2018; Mazo & Estrada, 2018).

Según la Sociedad Española de Reumatología la manifestación principal y más importante es el dolor crónico, que se caracteriza por ser difuso, generalizado e inespecífico (Jay & Barkin, 2015; Mazo & Estrada, 2018).

La parte emocional propicia sentimientos negativos según aparece el dolor, como la rabia, la impotencia y la tristeza. Por otro lado, cuando desaparece el dolor genera sentimientos positivos en los pacientes tales como el bienestar y la felicidad (Hauser et al., 2010). A nivel físico y social, el dolor también afecta, al provocar un malestar y una sensación de cansancio, el cual va a propiciar que se pare tanto la actividad física como la actividad social por parte del individuo (Méndez et al., 2022). Además, el dolor es capaz de afectar al descanso del paciente y la calidad del sueño de éstos (Carrillo et al., 2015).

Para la medición del dolor las herramientas más utilizadas son: la conocida Escala Visual Analógica (EVA) y la medición del umbral del dolor a través de la presión ejercida con un instrumento calibrado, normalmente un algómetro (Bidari et al., 2015; Eva et al., 2016). Aunque para el diagnóstico de la enfermedad se necesitan utilizar escalas para establecer el índice de dolor generalizado, para ello el Colegio Americano de Reumatología establece la utilización de la Widespread Pain Index, (WPI) y la Escala de gravedad de síntomas: Symptom Severity Score (SS-Score) (De la Coba et al., 2020; Mazo & Estrada, 2018; Wolfe, 2019).

1.3. DEPRESIÓN

Depresión y fibromialgia van de la mano, además de ser un criterio diagnóstico según la (American College of Rheumatology - ACR), se ha visto que existe una relación elevada de pacientes con fibromialgia que a su vez padecen depresión, comparada con la población general y comparada con pacientes con dolor crónico (Pérez et al., 2021)

La depresión se caracteriza por una combinación de tristeza, desinterés por las actividades diarias, disminución de energía, pérdida de confianza y autoestima, sentimiento injustificado de culpabilidad, ideas de

muerte y suicidio, poca capacidad de concentración y una aparición de trastornos del sueño y alimentación (Díaz & González, 2012).

Curiosamente la fibromialgia comparte síntomas con los de la depresión, lo que hace que sea más complicado su diagnóstico, a esto se le añade su compleja relación, la cual hace que no se sepa cuál de las dos condiciones aparece primero, si una es causa de la otra o viceversa (De León, 2019; Galvez et al., 2020). Todo esto, hace que la depresión sea uno de los síntomas asociados a la enfermedad más preocupante tanto para los pacientes (Hauser et al., 2019; Pérez et al., 2021), como para los profesionales de la salud.

Una de las escalas más utilizadas en España, es la Escala de Ansiedad y Depresión Hospitalaria (HADS), la cual es útil es la detección de depresión y ansiedad en personas con fibromialgia (Kumbhare et al., 2018; De León, 2019)

2. OBJETIVOS

2.1. PRINCIPAL

- Demostrar la eficacia del ejercicio terapéutico respecto a la calidad de vida, dolor y depresión en mujeres con fibromialgia.

2.2. SECUNDARIOS

- Demostrar que la actividad física es capaz de reducir la sintomatología de la fibromialgia.
- Demostrar que el ejercicio terapéutico en el tratamiento de personas con fibromialgia es seguro.
- Proponer el ejercicio terapéutico como tratamiento en personas con fibromialgia según sintomatología del paciente.

3. METODOLOGÍA

En octubre y noviembre de 2022 se realizó una revisión bibliográfica con las bases de datos de Medline PubMed, Cochrane Library y WOS. Para poder responder a los objetivos se utilizaron diversas palabras clave (MeSH terms), el término booleano “AND” y los filtros aplicados “Clinical Trial”, “Randomised Controlled Trial” y “in the last 5 years”.

Los “MeSH terms” o “palabras claves” utilizadas fueron "Physical Therapy Modalities", "Fibromyalgia", "Quality of Life" y "Exercise", estos fueron utilizados de diferentes combinaciones en Medline PubMed, Cochrane Library y WOS.

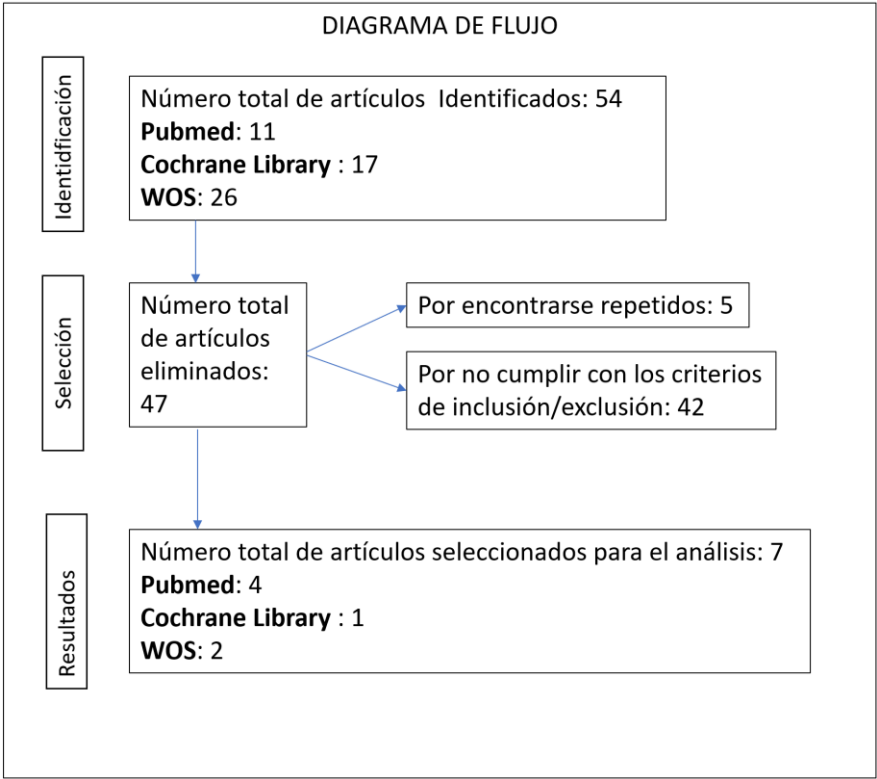
Para mejorar la selección de artículos se han establecidos una serie de criterios tanto de inclusión, como de exclusión.

Los criterios de inclusión fueron: que se experimentara con un grupo de pacientes con un tratamiento que se considere ejercicio físico, que se midiese el dolor, depresión y/o calidad de vida antes y después del tratamiento, que se experimentara con un grupo control que siguiese un tratamiento convencional (no activo o solo con recomendaciones de actividad) y que el grupo de intervención tuviese una edad comprendida entre los 35 y 65 años.

Los criterios de exclusión fueron que el estudio durara menos de 6 semanas, que se tratase de un estudio no aleatorizado, que el grupo control participara en otros programas de actividad física, que no se explicase el protocolo de intervención del grupo control y que no sea un “ensayo clínico controlado aleatorizado”

Después de la búsqueda en las distintas bases de datos, con los términos y filtros seleccionados, se encontraron 54 artículos (11 en Pubmed, 17 en Cochrane Library y 26 en WOS). A continuación, con la ayuda del gestor bibliográfico Zotero se eliminaron los duplicados, 5 en total. El siguiente paso fue la lectura crítica de los resúmenes en la cual se descartaron 42 artículos por no cumplir con los criterios de inclusión y exclusión obteniendo como muestra total 7 artículos (4 de Pubmed, 1 Cochrane Library y 2 de WOS). (Figura 2).

FIGURA 2. Diagrama de Flujo



Fuente: de elaboración propia donde se describe el proceso de selección de los artículos de la búsqueda bibliográfica

4. RESULTADOS

Tras la selección de artículos la muestra total alcanzada fue de 429 pacientes. Todos los artículos presentan al menos un grupo de intervención que contiene algún tipo de actividad física (Entrenamientos de fuerza, HIIT, aeróbico, resistencia, coordinación,...). Estos se comparan con grupos controles y/o otros tipos de intervenciones (Terapia hiperbática, Neuromodulación transcraneal, ...). La duración de las intervenciones va desde 6 semanas hasta 16, con frecuencia de 1 a 5 veces por semana, desde 35 minutos a 1 h de actividad física de distinta índole. Todos los artículos valoran el dolor, calidad de vida y/o depresión/depresión (Andrade et al., 2019; Assumpcao et al., 2018; Atan &

Karavelioglu, 2020; Izquierdo et al., 2020; Izquierdo et al., 2020; Izquierdo et al., 2021; Rodríguez et al., 2021).

En relación con los resultados, encontramos un beneficio mayor en los grupos activos respecto a los grupos controles que seguían con el tratamiento usual. Lo que difiere es el beneficio de los grupos de actividad física, respecto a otros tipos de tratamiento, a veces el grupo que realizaba una actividad física no se encontraba superior en algunos aspectos respecto a grupos con otro tipo de intervención (estiramientos, terapia hiperbárica, neuromodulación transcraneal, ...) (Assumpcao et al., 2018; Izquierdo et al., 2020; Rodríguez et al., 2021).

Para resumir estos resultados, se presenta una tabla como síntesis. (Figura 2).

FIGURA 2: Protocolos de Intervención

Objetivo	Intervención	Muestra	Grupos	Duración de la intervención	Métodos de valoración	Resultados	Conclusiones
Comparar los efectos del HET y el MCT combinados con ejercicios de fortalecimiento y estiramiento en pacientes con fibromialgia	HET(30min), MCT(45min) GC=Trt. Usual	60 pacientes	3 grupos(HET, MCT y GC)	6 Semanas, 5 días a semana	Fibromatosis(Q), Dolor(EVA), (EF-30), Capacidad cardiorrespiratoria(CPFT) y Composición corporal	HET+MCT+GC. En todos las variables.	Las intervenciones HET y MCT más ejercicios de fortalecimiento y estiramiento mejoraron significativamente el impacto de la fibromialgia, el grado de dolor, la capacidad funcional y la calidad de vida en comparación con el grupo de control
Analizar el efecto de un programa de EF de baja intensidad, con contenido de resistencia y coordinación, sobre aspectos fisiológicos, la percepción del dolor y la calidad de vida y el acondicionamiento físico en mujeres con FM.	EF + Resistencia(3días intensidad y coordinación)Trt. GC=Trt. Usual	32 pacientes	2 Grupos(EF y GC)	8 semanas, 2 días a semana	Catástrofización(PCB), Ansiedad(Ansiedad)Depresión(GDAR), Estrés(PDQ-10), Percepción del dolor(EFQ), Dolor a la presión(Algometría), Calidad de vida(QoL), Capacidad funcional autónoma(FAT), Resistencia(Resistencia), Fuerza(FTST) y Velocidad(velocidad)	EF+GC. En todas las variables.	Un programa combinado de EF de baja intensidad, que incluye estiramientos de resistencia y coordinación, mejora las variables fisiológicas, la percepción del dolor, la calidad de vida y la condición física en mujeres con FM.
Verificar y comparar la eficacia del ejercicio de estiramiento muscular y el entrenamiento de resistencia para los síntomas y la calidad de vida en pacientes con FM.	Entrenamiento(En resistencia y EF)Trt. Usual GC=Trt. Usual	44 pacientes	3 Grupos(Estiramiento, Fuerza y GC)	12 semanas, 2 días a semana	Estrés(EVA), Umbral del dolor(Dolor)Fibromatosis(Q), Calidad de vida(EF-30)	Entrenamiento+Fuerza. Calidad de vida. Fuerza. Entrenamiento. Estrés. GC+Entrenamiento+Fuerza. En ninguna variable.	Ejercicio de estiramiento más eficaz para mejorar la calidad de vida. El entrenamiento de resistencia fue la modalidad más eficaz para reducir la depresión. Se recomiendan las dos modalidades para programas de ejercicio como terapia en FM.
Explorar el efecto de la estimulación magnética transcraneal de alta frecuencia y de EF sobre el dolor, el impacto de la FM, el acondicionamiento físico y el estado emocional en mujeres con FM.	TMS-Neuromodulación Transcraneal(Stimulador) EF+Resistencia y coordinación(Entrenamiento) GC=Trt. Usual	49 pacientes	3 Grupos(EF, TMS y GC)	EF+8 semanas, 2 días a semana, TMS+2 semanas, 5 días a semana	Dolor(EVA), Dolor a la presión(Algometría), Fibromatosis(Q), Capacidad funcional(FAT), Fisiología(Resistencia), Velocidad de la marcha(FTST), Fuerza para levantarse(FTST), Ansiedad(Ansiedad), Depresión(GDAR), Estrés y Substitución.	TMS+EF+GC. En todas las variables.	TMS y EF a baja intensidad son eficaces para el dolor, impacto en fibromialgia, condición física y emocional. TMS logró mejores resultados a nivel emocional y percepción funcional subjetiva.
Investigar la eficacia de un programa de EF frente al ejercicio para el bienestar mejorando el dolor, la flexibilidad, el equilibrio estático, el equilibrio dinámico y la calidad de vida de las mujeres con FM.	EF+Movilización y coordinación(Entrenamiento) GC=Trt. Usual	141 pacientes	3 Grupos(Ejercicio activo, Qi Gong y GC)	6 semanas, 2 días a semana	Estrés(EVA), Flexibilidad(Wells and Dobson), Dolor(EVA), Calidad de vida(QoL), Fatiga(EFQ)	Ejercicio activo+Qi Gong+GC. En todas las variables.	El programa de ejercicio activo y ejercicio para el bienestar mejoró la flexibilidad, el equilibrio estático y la calidad de vida de las mujeres con fibromialgia. Los participantes en el programa de ejercicio activo lograron mejorar más que los del programa de ejercicio para el bienestar.
Analizar el efecto de la oxigenoterapia hiperbárica de baja presión sobre la fatiga inducida, el dolor, la resistencia y la capacidad funcional, el acondicionamiento físico y la actividad cortical en comparación con un programa de EF en mujeres con FM.	EF a baja intensidad(80 min) TOMB+Terapia hiperbárica(90 min) GC=Trt. Usual	49 pacientes	3 Grupos(Ejercicio físico, Terapia hiperbárica y GC)	Terapia hiperbárica+2 semanas, 5 días a semana, EF+8 semanas, 2 días a semana	Fatiga(EFQ), Dolor(EVA), Dolor a la presión(Algometría), Resistencia(Resistencia), Capacidad funcional(FAT), Estado físico(FTST), Explotación cardíaca(FTST)	HBO+PE+GC+Fatiga y dolor. HBO+PE+GC. En todas las demás variables.	La TOMB a baja presión y el ejercicio físico mejoraron el estado del dolor por presión, la resistencia y la capacidad funcional, así como el rendimiento físico. La fatiga inducida y el dolor percibido en reposo mejoraron significativamente solo con TOMB a baja presión.
Evaluar las variables consumo de oxígeno (VO2) en relación con la marca corporal y la actividad física en la telemetría clínica en mujeres con FM sometidas a un entrenamiento acuático.	APT+Entrenamiento físico acuático (45 min) GC=Trt. Usual	54 pacientes	2 Grupos (Entrenamiento físico acuático y GC)	16 semanas, 2 días a semana	Dolor a la presión(Algometría), prueba de ejercicio cardiorrespiratorio submáximo (CPFT), Dolor y Fatiga (EVA), Fibromatosis(Q), Ansiedad (DAS), Depresión(GDAR), Calidad de vida(EF-30), Calidad del sueño (SDB)	APT+GC en todas las variables	Se pudo concluir que 16 semanas de APT fueron eficaces en VO2, el CPFT más que mejora de la telemetría y el dolor percibido en mujeres con FM.

Fuente: de elaboración propia donde se resume los procedimientos de tratamiento de los artículos de la búsqueda bibliográfica5. discusión

Tras la búsqueda y la obtención de 7 artículos para analizar, todos ellos indican que el ejercicio físico como terapia añadida al tratamiento usual, normalmente farmacológico, obtuvieron diferencias estadísticamente

significativas en comparación con los grupos que sólo usaban fármacos para los síntomas. Las diferencias se encuentran en los beneficios obtenidos mediante el ejercicio terapéutico si los comparamos con otros tratamientos añadidos o diferentes tipos de actividad física utilizadas.

Los diferentes tipos de actividad física fueron diversos y todos diferentes entre sí. Encontramos HIIT (Atan & Karavelioglu, 2020), MICT (Atan & Karavelioglu, 2020), ejercicios de resistencia y coordinación (Izquierdo et al., 2020), estiramientos (Assumpcao et al., 2018), fuerza (Assumpcao et al., 2018), ejercicio de baja intensidad (Izquierdo et al., 2021), ejercicios de movilidad y coordinación (Rodríguez et al., 2021), ejercicios tradicionales chinos para el bien estar (Qi Gong) (Rodríguez et al., 2021), ejercicios de estiramiento y coordinación (Izquierdo et al., 2020), y entrenamiento físico acuático (Andrade et al., 2019).

Atan & Karavelioglu (2020) podemos ver que no obtiene diferencias significativas entre sus dos grupos de actividad física (HIIT y MICT) en ninguna de las variables de dolor, depresión y calidad de vida. Los dos grupos realizaron sus respectivos protocolos de HIIT y MICT, mientras que lo único en lo que diferían era el tiempo de actividad. El grupo con el protocolo de HIIT realizaba la actividad física en el tiempo efectivo de 35 minutos, mientras el grupo de MICT lo realizaba en 55 minutos.

Assumpção et al. (2018) comparamos un protocolo de estiramientos y otro de fuerza. En el que se obtiene mejores resultados para calidad de vida y dolor en el grupo de estiramientos, y mejores resultados en depresión para el grupo de fuerza. Los dos grupos realizaron el mismo volumen de tiempo de actividad en las 12 semanas que duraba el estudio. El de estiramiento realizaba 7 ejercicios por sesión, con incremento gradual de la incomodidad, hasta la incomodidad moderada. Mientras el grupo de fuerza realizaba 9 ejercicios por sesión, con sobrecarga progresiva diaria, con una sensación de esfuerzo de 13 en la escala de Borg.

Con Rodríguez et al. (2021) podemos comparar un grupo de movilidad y estiramiento, con un grupo de ejercicios tradicionales chinos para el bienestar (Qi Gong). Los ejercicios tradicionales chinos de Qi Gong son un ejercicio aeróbico, que implica concentración mental, respiración, con posturas estáticas y movimientos dinámicos que combinan

estiramiento y activación de las cadenas musculares mediante contracciones isométricas e isotónicas. Mientras que el grupo de movilidad y estiramiento fueron ejercicios de movilización activa de hombros, columna y caderas, ejercicios de equilibrio estático y estiramientos. Los dos presentaron beneficios significativos respecto al grupo control, viéndose el grupo de movilidad y estiramiento con mejores resultados respecto al grupo de Qi Gong.

Respecto al dolor, todos los artículos seleccionados analizaron la variable dolor y en todos encontramos modificaciones del síntoma en aspectos de mejoría con respecto a los grupos controles (Andrade et al., 2019; Assumpcao et al., 2018; Atan & Karavelioglu, 2020; Izquierdo et al., 2020; Izquierdo et al., 2020; Izquierdo et al., 2021; Rodríguez et al., 2021). Aunque existen diferencias en cuanto a los tipos de actividad física que se realizaron (Atan & Karavelioglu, 2020; Izquierdo et al., 2020; Rodríguez et al., 2021).

Atan & Karavelioglu (2020) realizaron una comparación entre el HIIT y el MICT. De los cuales no se sacaron diferencias relevantes, por lo que ambas intervenciones benefician el dolor en la fibromialgia.

Assumpção et al. (2018) comparan el estiramiento con la fuerza, consiguiendo mejoras parecidas si las comparamos con un grupo control. Aunque el grupo de estiramiento se aventaja ligeramente.

Rodríguez et al. (2021) estudian dos grupos activos, uno basado en movilizaciones y ejercicios de coordinación, y otro basado en ejercicios tradicionales chinos para el bienestar (Qi Gong). Respecto al dolor estas dos variantes de ejercicio activo presentaron una reducción del dolor, pero no presentaron diferencias.

La descripción de diferencias con otros tipos de tratamientos. Rodríguez et al. (2021) realizan una comparación entre un grupo de actividad física basado en resistencia y coordinación, y un grupo sometido a una terapia de estimulación magnética transcraneal de alta frecuencia. Para el dolor basado en la escala EVA solo presentó cambios relevantes el grupo sometido a la estimulación, con una disminución de 4 puntos al final del estudio. Mientras que, para el umbral de dolor a la presión, los dos grupos presentaron beneficios, pero ninguno se vio superior al otro.

Izquierdo et al. (2020) comparan la efectividad de un grupo activo basado en una actividad de resistencia y coordinación, y otro grupo sometido a un tratamiento de oxígeno hiperbárico a baja presión. Con relación al dolor, solo se encontró una reducción significativa de este en la escala EVA, de 2,5 puntos, en el grupo de tratamiento con oxígeno, algo que no se encontró en los otros grupos.

Sólo dos de los artículos de la revisión prestaba atención a la variable depresión dentro de esta patología (Izquierdo et al., 2020; Izquierdo et al., 2021). Ambos presentan mejoras en puntuación en las escalas HADS y BDI, por lo que existen mejoras en este síntoma en todos los casos y tipos de tratamiento activo. En un estudio Izquierdo et al. (2020) compara un grupo que realizó ejercicio de resistencia de baja intensidad y coordinación, con un grupo control. Donde el grupo activo consiguió mayores beneficios en todas las variables en comparación al grupo control. En el otro estudio, también de Izquierdo et al. (2020) se compara un protocolo de actividad de física basada en resistencia y ejercicio de coordinación, con la estimulación transcraneal. Los dos grupos obtuvieron resultados positivos, pero el grupo de estimulación transcraneal tuvo resultados significativamente mayores que en el grupo activo.

La calidad de vida fue estudiada en cinco artículos (Assumpcao et al., 2018; Atan & Karavelioglu, 2020; Izquierdo et al., 2020; Izquierdo et al., 2021; Rodríguez et al., 2021), todos a través del FIQ, y de estos, solo uno (Atan & Karavelioglu, 2020), añade además el SF-36 en la medición de la calidad de vida. En todos los estudios, los grupos activos presentan mejoras relevantes en las escalas que valoran calidad de vida, respecto a los grupos controles.

Con Atan & Karavelioglu (2020) podemos comparar el HIIT con el MICT. Para los dos tipos de ejercicio físico por igual, no se encontraron diferencias destacables respecto a la calidad de vida.

El estudio de Assumpção et al. (2018) vamos a conseguir comparar un protocolo de estiramiento, con un grupo dedicado al entrenamiento de fuerza. En los dos grupos encontramos beneficios relevantes en las escalas de calidad de vida utilizadas. Con un beneficio mayor en el aspecto de depresión para el grupo de fuerza, comparado con el grupo de

estiramiento. Mientras que el grupo de estiramiento presenta mejores resultados en los aspectos de funcionalidad física y dolor corporal, respecto al grupo de fuerza.

El artículo de Izquierdo et al. (2020) hay un grupo sometido a un protocolo de ejercicio de resistencia y coordinación, con el que podemos comparar sus beneficios en calidad de vida, con un grupo sometido a una neuromodulación transcraneal. El grupo de neuromodulación obtuvo mejoras significativamente mayores respecto al grupo de resistencia y coordinación en los valores de calidad de vida.

El artículo de Rodríguez et al. (2021) hace una comparación entre un grupo en el que basó su tratamiento activo en ejercicios de estiramiento y coordinación, con otro que lo basó en ejercicios tradicionales chinos para el bienestar (Qi Gong). En los dos se obtuvieron resultados positivos para la calidad de vida.

6. CONCLUSIONES

En conclusión, el tratamiento activo combinado con tratamiento farmacológico supone beneficios en la calidad de vida, depresión y dolor del paciente con fibromialgia. El tratamiento activo se considera seguro si queremos añadirlos a la caja de herramientas que tenemos para tratar la sintomatología de la fibromialgia. Dependiendo de la sintomatología del paciente, de sus gustos y preferencias podríamos recomendarle o pautarle distintos tipos de actividad física para así mejorar y hacer más específico el tratamiento.

7. REFERENCIAS

- Agarwal, A., Oparin Y., Glick, L., Fitzcharles, M.A., Adachi, J.D., Cooper, M.D., & Busse, J.W. (2017). Attitudes Toward and Management of Fibromyalgia. *Journal of Clinical Rheumatology*, 24(5): 243-249. Doi: 10.1007/s10067-012-1989-1
- Albuquerque, M.L., Monteiro, D., Marinho, D.A., Vilarino, G.T., Andrade, A., & Neiva, H.P. (2022). Effects of different protocols of physical exercise on fibromyalgia syndrome treatment: systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Rheumatol Int*, 42(11):1893-908. DOI: 10.1007/s00296-022-05140-1.

- Álvarez Mena, M. G., Álvarez Mena, P. R., Montes Reina, M. J., Castillo Jumbo, E. P., & Mafla Andrade, J. (2019). Fibromialgia Avances en su tratamiento. *Revista Cubana de Reumatología*, 21(2). Disponible en: <https://revreumatologia.sld.cu/index.php/reumatologia/article/view/735/html>.
- Ambrose, K. A., & Golightly, Y. M. (2015). Physical exercise as non-pharmacological treatment of chronic pain: Why and when. *Best Pract Res Clin Rheumatol*. 29(1): 120–130. Doi:10.1016/j.berh.2015.04.022.
- Andrade, A., de Azevedo Klumb Steffens, R., Sieczkowska, S. M., Peyré Tartaruga, L. A., & Torres Vi-larino, G. (2018). A systematic review of the effects of strength training in patients with fibromyalgia: clinical outcomes and design considerations. *Advances in Rheumatology* (London, England).58(1), 36. Doi: 10.1186/s42358-018-0033-9.
- Andrade, C.P., Zamuner, A.R., Forti, M., Tamburús, N.Y., & Silva,E. (2019). Effects of aquatic training and detraining on women with fibromyalgia: controlled randomized clinical trial. *Eur J Phys Rehabil Med*. 55(1):79-88. DOI:10.23736/S1973-9087.18.05041-4
- Atan, T., & Karavelioğlu, Y. (2020). Effectiveness of High-Intensity Interval Training vs Moderate-Intensity Continuous Training in Patients With Fibromyalgia: A Pilot Randomized Controlled Trial. *Arch Phys Med Rehabil*. 101(11):1865-76. DOI: 10.1016/j.apmr.2020.05.022
- Assumpção, A., Matsutani, L.A., Yuan, S.L., Santo, A.S., Sauer, J., Mango, P., et al. (2018). Muscle stretching exercises and resistance training in fibromyalgia: which is better? A three-arm randomized controlled trial. *Eur J Phys Rehabil Med*. 54(5):663-70. DOI: 10.23736/S1973-9087.17.04876-6
- Barker, K. K. (2011). Listening to Lyrica: contested illnesses and pharmaceutical determinism. *Social science & medicine*, 73(6): 833-842. Doi: 10.1016/j.socscimed.2011.05.055
- Barrenengoa-Cuadra, M. J., Angón-Puras, L. Á., Moscosio-Cuevas, J. I., González-Lama, J., Fernández-Luco, M., & Gracia-Ballarín, R. (2021). Efecto de la educación en neurociencia del dolor en pacientes con fibromialgia: intervención grupal estructurada en atención primaria. *Atención Primaria*. 53(1), 19-26. DOI: 10.1016/j.aprim.2019.10.007.
- Bidari, A.; Ghavidel Parsa, B.; Amir Maafi, A.; Montazeri, A.; Ghalehbaghi, B.; Hassankhani, A.; Aarabi, Y., & Haghdooost, A. (2015). Validation of fibromyalgia survey questionnaire and polysymptomatic distress scale in a Persian population. *Rheumatol. Int*. 35, 2013–2019. Doi: 10.1007/s00296-015-3340-z
- Bidonde, J., Busch, A. J., Schachter, C. L., Overend, T. J., Kim, S. y., Goes, S. M., et al. (2017). Aerobic exercise training for adults with fibromyalgia. *The Cochrane database of systematic reviews*, 6:Cd012700. Doi: 10.1002/14651858.CD012700

- Bidonde, J., Busch, A.J., Schachter, C.L., et al. (2019). Mixed exercise training for adults with fibromyalgia *Cochrane Database Syst Rev*.5(5):CD013340. DOI: 10.1002/14651858.CD013340.
- Brummett, C.M., Bakshi, R.R., Goesling, J., et al. (2016). Preliminary validation of the Michigan Body Map. *Pain*, 157(6):1205-12. DOI: 10.1097/j.pain.0000000000000506.
- Busch, A.J., Barber, K.A., Overend, T.J., Peloso, P.M.J., & Schachter, C.L. (2007). Exercise for treating fibromyalgia syndrome. *Cochrane database of systematic reviews*, 4. Doi: 10.1002/14651858.CD003786.pub2
- Busch, A. J., Webber, S. C., Richards, R. S., Bidonde, J., Schachter, C. L., Schafer, L. A., et al. (2013). Re-sistance exercise training for fibromyalgia. *The Cochrane database of systematic reviews*, (12):Cd010884. Doi: 10.1002/14651858.CD010884
- Cabo, A., Cerdá, G., & Trillo, J. (2017). Fibromyalgia: Prevalence, epidemiologic profiles and economic costs. *Med Clin*. 149(10), 441-8. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28734619/>.
- Carmona L., Ballina J., Gabriel R., & Laffon A. (2001). EPISER Study Group The burden of musculoskeletal diseases in the general population of Spain: Results from a national survey. *Ann Rheum Dis*. 60:1040–1045. Doi: 10.1136/ard.60.11.1040
- Carrillo-De-La-Peña, M. T., Triñanes, Y., González-Villar, A., Romero-Yuste, S., Gómez-Perretta, C., Arias, M., & Wolfe, F. (2015). Convergence between the 1990 and 2010 ACR diagnostic criteria and validation of the Spanish version of the Fibromyalgia Survey Questionnaire (FSQ). *Rheumatol int*. 35, 141-151. Doi: 10.1007/s00296-014-3074-3
- Climent, C.D., Ballester, M.C., & Cantus, D.S. (2019). Calidad de vida en pacientes con Fibromialgia. Revisión bibliográfica. *Rev Esp Enferm Salud Ment [Internet]*. [citado 24 de febrero de 2024];(8). Disponible en: https://www.reesme.com/index.php/REESM-AEESME/article/view/47_
- de la Coba, P., Bruehl, S., & Del Paso, G. A. R. (2020). Addition of slowly repeated evoked pain responses to clinical symptoms enhances fibromyalgia diagnostic accuracy. *Pain Medicine*, 21(12), 3479-3487. Doi: 10.1093/pm/pnz346
- Dúo, B. (2012). Tratamiento actual de la fibromialgia. *Farm Comunitarios*, 4(3):124-128. Disponible en: https://www.farmaceuticoscomunitarios.org/es/journal-article/tratamiento-actual-fibromialgia_

- Evaa, K., Milton, C., Baron, & Ralf, B. (2016). Do we need a third mechanistic descriptor for chronic pain states?. *PAIN* 157(7):p 1382-1386. Disponible en: https://journals.lww.com/pain/fulltext/2016/07000/do_we_need_a_third_mechanistic_descriptor_for.3.aspx.
- Forseth, K. O., Husby, G., Gran, J. T., & Førre, O. (1999). Prognostic factors for the development of fibromyalgia in women with self-reported musculoskeletal pain. A prospective study. *The Journal of rheumatology*, 26(11), 2458-2467. Disponible en: <https://europepmc.org/article/med/10555910>
- Galvez-Sánchez, C. M., De la Coba, P., Duschek, S., & Reyes del Paso, G. A. (2020). Reliability, factor structure and predictive validity of the Widespread Pain Index and Symptom Severity scales of the 2010 American College of Rheumatology criteria of fibromyalgia. *Journal of Clinical Medicine*, 9(8), 2460. Doi: 10.3390/jcm9082460
- Galvez-Sánchez, C. M., & Reyes del Paso, G. A. (2020). Diagnostic criteria for fibromyalgia: critical review and future perspectives. *Journal of clinical medicine*, 9(4), 1219. DOI: 10.3390/jcm9041219.
- Ghazan-Shahi, S., Towheed, T., & Hopman, W. (2020). Should rheumatologists retain ownership of fibromyalgia? A survey of Ontario rheumatologists. *Clinical rheumatology*, 31, 1177-1181. Doi: 10.1007/s10067-012-1989-1
- Gómez, Y., Trinidad, O.L, Rodríguez, J., & Santiago, I. (2022). Llevando el dolor auestas: ansiedad y depresión en pacientes con fibromialgia. 12:45-72. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/366411412_Llevando_el_dolor_a_cuestas_ansiedad_y_depresion_en_pacientes_con_fibromialgia_
- González, L.F., & Ana, V. A. (2019). Ansiedad, depresión, afrontamiento e impacto de la fibromialgia. Disponible en: <https://www.semanticscholar.org/paper/Ansiedad%2C-depresi%C3%B3n%2C-afrontamiento-e-impacto-de-la-Gonz%C3%Allez-de/0c138f2b944da1fff7dd8d01ed21b71986c37ecf>
- Häuser, W., Thieme, K., & Turk, D. C. (2010). Guidelines on the management of fibromyalgia syndrome—a systematic review. *European journal of pain*, 14(1), 5-10. Doi: 10.1016/j.ejpain.2009.01.006
- Izquierdo-Alventosa, R., Inglés, M., Cortés-Amador, S., Gimeno-Mallench, L., Chirivella-Garrido, J., Kropotov, J., et al. (2020). Low-Intensity Physical Exercise Improves Pain Catastrophizing and Other Psychological and Physical Aspects in Women with Fibromyalgia: A Randomized Controlled Trial. *Int J Environ Res Public Health*, 17(10):3634. DOI: 10.3390/ijerph17103634

- Izquierdo-Alventosa, R., Inglés, M., Cortés-Amador, S., Gimeno-Mallench, L., Sempere-Rubio, N., Chirivella, J., et al. (2020) Comparative study of the effectiveness of a low-pressure hyperbaric oxygen treatment and physical exercise in women with fibromyalgia: randomized clinical trial. *Ther Adv Musculoskelet Dis*. 12:1759720X20930493. DOI: 10.1177/1759720X20930493
- Izquierdo-Alventosa, R., Inglés, M., Cortés-Amador, S., Gimeno-Mallench, L., Sempere-Rubio, N., & Serra-Añó, P. (2021). Effectiveness of High-Frequency Transcranial Magnetic Stimulation and Physical Exercise in Women With Fibromyalgia: A Randomized Controlled Trial. *Phys Ther*. 101(10):pzab159. DOI: 10.1093/ptj/pzab159
- Kumbhare, D., Ahmed, S., Sander, T., Grosman-Rimon, L., & Srbely, J. (2018). A survey of physicians' knowledge and adherence to the diagnostic criteria for fibromyalgia. *Pain Medicine*, 19(6), 1254-1264. Doi: 10.1093/pm/pnx271
- Latorre Román, P. Á., Santos E Campos, M. A., & García-Pinillos, F. (2015). Effects of functional training on pain, leg strength, and balance in women with fibromyalgia. *Modern Rheumatology*, 25(6), 943-947. Doi: 10.3109/14397595.2015.1040614
- Lluen Arroyo, R. M. (2019). La No Adherencia al Tratamiento Farmacológico como un factor asociado a la calidad de vida en Pacientes con Fibromialgia. Disponible en: https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/29783_
- López-Rodríguez, M. D. M., Castro-Sánchez, A. M., Fernández-Martínez, M., Matarán-Peñarrocha, G. A., & Rodríguez-Ferrer, M. E. (2012). Comparación entre biodanza en medio acuático y stretching en la mejora de la calidad de vida y dolor en los pacientes con fibromialgia. *Atencion Primaria*, 44(11), 641-650. Doi: 10.1016/j.aprim.2012.03.002
- Maestre-Cascales, C., Peinado Lozano, A. B., & Rojo González, J. J. (2019). Effects of a strength training program on daily living in women with fibromyalgia. *Journal of Human Sport and Exercise*, 14(4), 1-12. Doi: 10.14198/jhse.2019.144.03
- Mazo, J.P., & Estrada, M.G. (2018). Implicaciones del dolor crónico en la calidad de vida de la mujeres con fibromialgia. *Psicol Estud* [Internet].23:e2308. Disponible en: <https://www.scielo.br/j/pe/a/TF6PKxcrS5M9stvNftKjcmk/>.
- Ministerio de sanidad, política social e igualdad. Fibromialgia, 2011 [acceso 20 May 2019]. Disponible en: <https://www.mscbs.gob.es/profesionales/prestacionesSanitarias/publicacio>

- Molina, F.M., & García, A.B. (2019). Tratamiento integral de la fibromialgia: el ejercicio físico en mujeres adultas. *Rev Esp Educ Física Deport.* (427):pág: 71-100. Doi: 10.55166/reefd.vi427.867.
- Moreno López, M. (2018). Tratamiento farmacológico de la fibromialgia. *MoleQla Rev Cienc Univ Pablo Olavide*, (31):14. Disponible: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6595161>.
- Mork, P. J., & Nilsen, T. I. (2012). Sleep problems and risk of fibromyalgia: longitudinal data on an adult female population in Norway. *Arthritis & Rheumatism.* 64(1), 281-284. Doi: 10.1002/art.33346
- Murillo-García, Á., Villafaina, S., Adsuar, J. C., Gusi, N., & Collado-Mateo, D. (2018). Effects of Dan-ce on Pain in Patients with Fibromyalgia: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 1-16. Doi: 10.1155/2018/8709748_
- Palacio, A., Montoya, J., & Gallego-Tavera, S. (2021). Fibromialgia y Depresión. una Revisión Documental de su Influencia en el Aumento del Dolor. *Rev Innov Desarro Sosten.* 1:123-32. DOI: 10.47185/27113760.v1n2.36.
- Pastor, M. A., López-Roig, S., Johnston, M., Gracia, R., & Daza, P. (2012). Clinical self-efficacy and illness beliefs in ambiguous chronic pain conditions: General Practitioners' management of Fibromyalgia. *Anales de Psicología/Annals of Psychology*, 28(2), 417-425. Doi: 10.6018/analesps.28.2.135291
- Pérez Fuentes, J. (2020). Versión actualizada de la definición de dolor de la IASP: un paso adelante o un paso atrás. *Rev Soc Esp Dolor*, 27(4):232-3. Disponible en: 10.20986/resed.2020.3839/2020.
- Pinzón Fajardo, D Tratamiento farmacológico de la fibromialgia. [Internet]. (2019) [citado: 2024, abril] Universidad Nacional de Colombia Sede Bogotá Facultad de Ciencias Departamento de Farmacia. Disponible en: https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/76824_
- Rodríguez-Mansilla, J., Mejías-Gil, A., Garrido-Ardila, E.M., Jiménez-Palomares, M., Montanero-Fernández, J., & González-López-Arza, M.V. (2021). Effects of Non-Pharmacological Treatment on Pain, Flexibility, Balance and Quality of Life in Women with Fibromyalgia: A Randomised Clinical Trial. *J Clin Med.* 10(17):3826.DOI: 10.3390/jcm10173826
- Santamaría, P., Capilla Ramírez, P., & González Ordi, H. (2013). Prevalencia de simulación en incapacidad temporal: percepción de los profesionales de la salud. *Clínica y Salud*, 24(3), 139-151. Doi: 10.5093/cl2013a15
- Schmidt-Wilcke, T., & Diers, M. (2017). New Insights into the Pathophysiology and Treatment of Fibromyalgia. *Biomedicines*, 5(2):22. DOI: 10.3390/biomedicines5020022.

- Sierra, P. B., & Rueda, J. Y. L. (2022). Evolución de la epidemiología y diagnóstico de fibromialgia en los últimos diez años. Revisión bibliográfica. *Pro Sciences: Revista de Producción, Ciencias e Investigación*, 6(44 (esp)), 132-146. Disponible en: <https://journalprosciences.com/index.php/ps/article/view/578>.
- Silberbogen, A. K., Janke, E. A., & Hebenstreit, C. (2007). A closer look at pain and hepatitis C: preliminary data from a veteran population. *Journal of Rehabilitation Research & Development*, 44(2). Disponible en: <https://www.rehab.research.va.gov/JOUR/07/44/2/pdf/silberbogen.pdf>
- Uclés-Juárez, R., Fernández-Carreño, D., Fernández-Miranda López, S., & Cangas-Díaz, A. J. (2020). Conceptuación de la fibromialgia: ¿consenso o discrepancia entre profesionales clínicos de España?. *Revista Española de Salud Pública*, 94, 202001006. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1135-57272020000100066.
- Varinen, A., Kosunen, E., Mattila, K., Koskela, T., & Sumanen, M. (2017) The relationship between childhood adversities and fibromyalgia in the general population. *Journal of Psychosomatic Research*, 99, 137-142. Doi: 10.1016/j.jpsychores.2017.06.011
- Velasco, M. (2019). Dolor musculoesquelético: Fibromialgia y dolor miofascial. *Rev Médica Clínica Las Condes*, 30(6):414-27. DOI: 10.1016/j.rmcl.2019.10.002.
- Villa, B.A., & González, C.G. (2012). Actualidades en neurobiología de la depresión. *Rev Latinoam Psiquiatr.* 11(3):106-15. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=40547>.
- Walitt, B., Ceko, M., L Gracely, J., & H Gracely, R. (2016). Neuroimaging of central sensitivity syndromes: key insights from the scientific literature. *Current rheumatology reviews*, 12(1), 55-87. Disponible en: <https://www.ingentaconnect.com/content/ben/crr/2016/00000012/00000001/art00007>
- Wolfe, F. (2019). Letter to the editor, “Fibromyalgia Criteria”. *The Journal of Pain*, 20(6), 739-740. Doi: 10.1016/j.jpain.2019.02.002
- Wolfe F., Clauw D.J., Fitzcharles M.A., Goldenberg D.L., Katz R.S., & Mease P. (2010). The American College of Rheumatology preliminary diagnostic criteria for fibromyalgia and measurement of symptom severity. *Arthritis Care Res (Hoboken)*.62:600–610. Disponible en: https://acrjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1002/acr.20140?casa_token=Q4-Uy79u-xkAAAAA%3AAIq9Nu8ECUf548PKPjD202ZhFmOoy7PVTuhBnXkGMYd7fad0Hb-KRqM94dN7DpeseP_4gwirKiRDSiU

- Wolfe, F., Clauw, D. J., Fitzcharles, M. A., Goldenberg, D. L., Häuser, W., Katz, R. L., & Walitt, B. (2016). Revisions to the 2010/2011 fibromyalgia diagnostic criteria. *Semin Arthritis Rheum.* 46(3):319-29. DOI: 10.1016/j.semarthrit.2016.08.012.
- Wolfe, F., & Walitt, B. (2013). Culture, science and the changing nature of fibromyalgia. *Nature Reviews Rheumatology*, 9(12), 751-755. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/nrrheum.2013.96>
- Wynne-Jones, G., Macfarlane, G. J., Silman, A. J., & Jones, G. T. (2015). Does physical trauma lead to an increase in the risk of new onset widespread pain?. *Annals of the rheumatic diseases*, 65(3), 391-393. Jay GW y Barkin RL. *Fibromyalgia. Disease-a-Month*, 3(61): 66-111. Doi: 10.1136/ard.2005.037531
- Yunus M.B. (2007). Fibromyalgia and overlapping disorders: The unifying concept of central sensitivity syndromes. *Semin Arthritis Rheum.* 36:339–356. Doi: 10.1016/j.semarthrit.2006.12.009

EFFECTIVIDAD DEL ENTRENAMIENTO DE RESTRICCIÓN DE FLUJO SANGUÍNEO EN PACIENTES CON PATOLOGÍAS DE RODILLAS

JOEL DEL CRISTO LÓPEZ SANTANA

Universidad de Las Palmas de Gran Canaria

MARLENE DEL CARMEN GARCÍA QUINTANA

*Grupo de Investigación Soc-Dig
Universidad de las Palmas de Gran Canaria (ULPGC)*

1. ENTRENAMIENTO CON RESTRICCIÓN DE FLUJO SANGUÍNEO U OCLUSIVO

El entrenamiento con restricción de flujo sanguíneo o también conocido como entrenamiento oclusivo (EO) o (Kaatsu training) patentado y desarrollado por el investigador japonés Yoshiaki Sato durante los años 70 y 80 del pasado siglo. Consiste en la realización de series de ejercicios con cargas muy ligeras (alrededor del 20-40% del 1RM siendo esta la repetición máxima a la resistencia específica que permite realizar únicamente una repetición en esa serie y en un ejercicio concreto) o de ejercicio aeróbico ligero como andar, con una disminución del aporte sanguíneo al músculo mediante la aplicación de una presión entre 100-240 mmHg sobre la musculatura proximal de la extremidad. Dicha presión se aplica mediante un manguito inflado lo suficiente como para ocluir el retorno venoso, pero permitiendo el flujo arterial, como se puede ver en la Figura 1.7. Mediante este método se obtienen beneficios en cuanto a la fuerza y masa muscular similar a los producidos por el entrenamiento con cargas altas (Phd, 2024; Sato, 2005).

Han de tenerse en cuenta numerosos factores para que su uso sea efectivo y exento de riesgos, como el tipo de ejercicio, el material elegido, o factores propios del individuo, como el tamaño de la extremidad o la presión ejercida. Aunque se haya demostrado su seguridad y eficacia,

pueden aparecer contraindicaciones. Dichas contraindicaciones podrían ser: hematomas (13%), parestesia localizada (1%), mareos (0,3%), trombosis venosa profunda (0,06%), embolia pulmonar (0,008%), rabdomiólisis (0,008%) y empeoramiento de la cardiopatía isquémica (0,02%), entre otras (Bowman et al., 2020).

Sin embargo, una revisión llevada a cabo por Scott BR. et al., 2015 intenta llegar a un consenso teniendo en cuenta las variables y contraindicaciones nombradas anteriormente para encontrar la metodología más eficaz y segura a la hora de llevar a cabo el BFR.

Como aspectos clave cabe destacar tres puntos: (Scott et al., 2015)

El estímulo debe ser individualizado, teniendo en cuenta la presión aplicada fundamentalmente en función de las características del sujeto, la circunferencia de la extremidad y del manguito.

El BFR produce sus mayores beneficios en cuanto al desarrollo muscular cuando es combinado con cargas ligeras, también se observan mejoras utilizando solamente la restricción de flujo durante inmovilizaciones o combinado con ejercicio aeróbico de baja intensidad.

En individuos sanos, los efectos del entrenamiento se maximizan si se combina BFR con entrenamiento tradicional con cargas altas.

Este entrenamiento presenta múltiples respuestas en nuestro organismos. Entre las siguientes encontramos:

Mecanismos fisiológicos del entrenamiento con restricción de flujo. (Véase en la tabla 1).

TABLA 1: Efectos fisiológicos del entrenamiento oclusivo. Aplicación del entrenamiento oclusivo como prevención y tratamiento de lesiones (Martínez, 2019)

Marcador o parámetro	Efecto del EO (↑,↓)
Reclutamiento de fibras musculares	↑
Actividad electromiográfica	↑
Estimulación fibras aferentes III y IV	↑
Aumento del volumen celular	↑
Acumulación de metabolitos	↑
Niveles de lactato	↑
pH sarcoplasmático	↓
Fosfocreatina	↓
ATP	↓
Glucógeno muscular	↑
IL-6	↓
CK	↓
Tensión arterial	↑
Ritmo cardíaco	↑
Complianza arterial	↑
Angiogénesis	↑
Sistema nervioso autónomo	↑
GH	↑
mTOR	↑
S6K1	↑
HSP-72	↑
IGF-1	↑
VEGF	↑
NO	↑
Cortisol	↓
Miostatina	↓
MuRF-1	↓
Atroína-1	↓

1.1. RESPUESTAS NEUROMUSCULARES DEL ENTRENAMIENTO DE RESTRICCIÓN DE FLUJO

Según el principio del tamaño, en condiciones normales, las fibras musculares lentas o de tipo I son las que primero actúan durante el entrenamiento de baja intensidad, siendo necesarias altas intensidades para el reclutamiento de las fibras rápidas o de tipo II (Martínez, 2019). No obstante, en el entrenamiento con restricción de flujo se observa un aumento en el reclutamiento de estas fibras y una mayor actividad muscular electromiográficas. Este reclutamiento es similar al producido en el entrenamiento con altas cargas y mucho mayor que el que se produce con cargas ligeras sin oclusión. Dicho aumento del reclutamiento de fibras es gracias a la estimulación de las fibras aferentes del grupo III y IV. Esto conduce a una hiperexcitabilidad corticomotora que produce unas adaptaciones neuronales similares a las del entrenamiento de alta intensidad si es realizado de forma programada a lo largo del tiempo (Martínez, 2019; Brandner et al., 2015).

1.2. RESPUESTAS METABÓLICAS DEL ENTRENAMIENTO DE RESTRICCIÓN DE FLUJO SANGUÍNEO

El BFR produce un “hinchazón celular” lo que da lugar a una acumulación de metabolitos que crea un gradiente de presión que favorece la perfusión celular, favoreciendo un aumento de su volumen. Este aumento del espacio intracelular inducido de forma crónica amenaza la estructura de la membrana, lo que inicia las respuestas anabólicas de adaptación de la célula para reforzar dicha estructura. Con el BFR se produce un aumento de los niveles de lactato sanguíneo, plasmático y en la célula muscular. A su vez, se consigue una acidificación así como una reducción de los niveles de fosfocreatina y ATP, sin embargo aumenta el glucogeno muscular.

1.3. RESPUESTAS HEMODINÁMICAS DEL ENTRENAMIENTO DE RESTRICCIÓN DE FLUJO SANGUÍNEO

En cuanto a las respuestas hemodinámicas, la imposibilidad de retorno de una parte de la sangre venosa hace que el volumen sistólico disminuya y que se aumente la frecuencia cardiaca y la tensión arterial para

intentar normalizar el gasto cardíaco, lo cual provoca un aumento en la demanda de oxígeno del miocardio.. De manera crónica el BFR produce adaptaciones a nivel vascular, observándose efectos positivos en la complianza de la arteria carótida y en la función endotelial de las arterias braquiales, a la vez que estimula la angiogénesis. El BFR incrementa la actividad nerviosa tanto simpática como parasimpática a nivel cardíaco. Se produce un incremento del reflejo vasoconstrictor, que conduce a un aumento de las respuestas hemodinámicas, debido a la estimulación de los barorreceptores (Kawada, 2005; Neto et al., 2017).

1.4. RESPUESTAS ENDOCRINAS DEL ENTRENAMIENTO DE RESTRICCIÓN DE FLUJO SANGUÍNEO

La principal respuesta a nivel hormonal que se produce ante el BFR es el aumento de la hormona del crecimiento (GH), alcanzando valores similares o superiores a los obtenidos en el entrenamiento con altas cargas. Incluso se han observado valores aproximadamente 290 veces mayores que los valores iniciales (Park et al., 2015). Otra de las importantes respuestas que se producen es el aumento de la diana de rapamicina en células de mamífero (mTOR) y de la fosforilación del S6K1, siendo este último hasta tres veces mayor inmediatamente después del EO. También hay una elevación de la activación de la proteína de choque térmico 72 (HSP-72), así como de la norepinefrina (NE). En cuanto a las especies reactivas de oxígeno, se han observado aumentos en el óxido nítrico (NO) mediante marcadores indirectos como la dilatación máxima arterial, la cual es dependiente de su activación, o el aumento de los valores del NOS-1. Esto se ha observado de manera indirecta debido al corto periodo de vida del NO. Respecto a los factores de crecimiento, se observan incrementos en los niveles del factor de crecimiento insulínico tipo 1 (IGF- 1) y el factor de crecimiento endotelial (VEGF). Sin embargo, este método de entrenamiento se ha visto que es inefectivo en cuanto a la modificación de los niveles de testosterona. Además, en relación con las respuestas negativas, hay una disminución respecto al entrenamiento de alta intensidad de la respuesta del cortisol y de la miostatina, al igual que se han observado disminuciones en marcadores como la Atrogina-1 o la MuRF-1 (Martínez, 2017).

2. PATOLOGÍAS MÁS FRECUENTES EN LAS QUE SE UTILIZA LA TÉCNICA.

2.1. ROTURA DE LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR

El ligamento cruzado anterior (LCA) es una estructura intraarticular y extrasinovial. Su inserción proximal se sitúa en la porción más posterior de la cara interna del cóndilo femoral externo; se dispone en dirección distal-anterior-interna, abriéndose en abanico hacia su inserción distal en la región antero interna de la meseta tibial entre las espinas tibiales (Figura 1.8) (Fineberg et al., 2000); estructuralmente está compuesto por fibras de colágeno rodeadas de tejido conjuntivo laxo y tejido sinovial (Ayala-Mejías et al., 2014).

Figura 1.8: Recorrido de inserciones del LCA



Zona de inserciones del ligamento cruzado anterior (Ayala-Mejías et al., 2014)

La vascularización del LCA es escasa y depende de la arteria geniculada media. Su inervación depende de ramificaciones del nervio tibial y tiene una escasa capacidad de cicatrización. La LCA es una fibrosa estructura dividida en varios fascículos o bandas, distinguidas en

número y función. Se describen dos fascículos: posterolateral (PL) y anteromedial (AM).

Figura 1.9: Visión de los fascículos anteromedial y posterolateral del LCA



Inserciones de los fascículos del ligamento cruzado anterior (Ayala-Mejías et al., 2014)

2.2. FUNCIÓN DEL LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR

Es preciso considerar tres factores como son: el grosor del ligamento es directamente proporcional a su resistencia e inversamente proporcional a sus posibilidades de alargamiento (Woo et al., 1991). Se trata de un verdadero "reclutamiento" de fibras ligamentosas en el curso mismo del movimiento, lo que hace variar su resistencia y elasticidad (Sanchís & Gomar, 1992).

La extensión y dirección de las inserciones. Los movimientos de cajón son movimientos anormales de desplazamiento anteroposterior de la tibia bajo el fémur.

La resistencia media del LCA medida en especímenes jóvenes es de 2,160 N y la rigidez media es de 242 N/mm (Sala & Valentí, 1994).

El LCA soporta cargas dependiendo del tipo de actividad que desarrollemos; éstas son expuestas en la tabla 2.

Tabla 2: Resistencia del LCA según el tipo de actividad

ACTIVIDAD	LCA (N)
Deambulación en llano	169
Subir escaleras	67
Bajar escaleras	445
Bajar rampa	93
Subir rampa	27
LCA= ligamento cruzado anterior. N= muestra	

Tipo de actividades frente a la resistencia del ligamento cruzado anterior
(Ayala-Mejías et al., 2014)

Se calcula que aproximadamente, en un 70% de los casos, la lesión del LCA se produce por un mecanismo indirecto, que suele incluir un frenado brusco combinado con un cambio de dirección, pivotaje o apoyo de la rodilla casi en extensión completa tras un salto. Las lesiones por contacto directo implican generalmente una fuerza de traslación sobre la parte anterior de la pierna, que se encuentra fija al suelo.

Se ha descrito que la lesión del LCA se presenta aislada en un 10-30% de los casos, en el 40-45% de los casos está asociada con alguna lesión meniscal y aproximadamente el 30- 35% está asociada con otra lesión ligamentosa (Sánchez-Alepuz et al., 2020).

2.3. ARTROSIS U OSTEOARTRITIS

La artrosis u osteoartrosis (OA), también conocida osteoartritis por su traducción del inglés [osteoarthritis] es una enfermedad degenerativa. Se produce un desgaste o deterioro del cartílago articular y la formación de nuevo hueso (Andrés & Npunto, 2023).

Esta enfermedad puede afectar a cualquier articulación del cuerpo, sin embargo, se suele ver afectado principalmente tres articulaciones. En primer lugar, encontramos la cadera, conocida como la más incapacitante. Por otro lado, tenemos la rodilla, también denominada

gonartrosis, la columna cervical, llamada espondiloartrosis y, por último, encontramos las articulaciones de las manos. Suele aparecer con muy poca frecuencia en hombro, tobillos y articulaciones del pie (Cajigas et al., 2011).

La artrosis es la enfermedad reumática más frecuente. Según la organización mundial de la salud (OMS) cerca del 28% de la población mundial mayor de 60 años tiene dicha enfermedad y el 80% tiene limitaciones en el movimiento. Con respecto a nuestro país, es la primera causa de discapacidad. Afecta en torno a unos 7 millones de españoles. La prevalencia está estrechamente relacionada con la edad, de forma que es frecuente presentar un cambio patológico en las articulaciones de carga hacia los 40 años siendo habitualmente asintomáticos. Hay que tener en cuenta que no es una patología exclusiva de la vejez(Mayoral, 2021). Es más frecuente en el sexo femenino (2:1). Después de la menopausia la relación hombre: mujer es 1:1(Cajigas et al., 2011).

El origen de la artrosis es multifactorial, con causas medioambientales y factores genéticos. No se conocen con exactitud las causas que la producen, pero sí existen algunos factores de riesgo asociados: (Véase en la tabla 3) (Argüelles, 2015; Ruiz et al., 2010).

Tabla 3: Resumen de los factores de riesgo de la artrosis.

ARTROSIS PRIMARIA	ARTROSIS SECUNDARIA
Edad -> aumenta de forma exponencial a partir de los 50 años.	Traumatismos-> posibles fracturas y lesiones
Sexo-> afecta sobre todo a mujeres mayores de 50/55 años.	Enfermedades congénitas
Carga genética-> No es hereditaria pero tiene un alto componente genético. Hasta un 65% de los casos tenían antecedentes familiares.	Enfermedades endocrinas
Disminución de niveles de estrógenos- > la menopausia es un factor de riesgo.	Enfermedades metabólicas-> por depósitos de cristales
Obesidad (IMC>30) -> no es una causa para su desarrollo, pero si la agrava en articulaciones como la rodilla	Enfermedades neurológicas
Actividad laboral repetitiva y actividad física elevada -> los deportistas de élite tienen mayor riesgo.	Artritis previas

Información recogida por Argüelles (2015) y Ruiz et al., (2010)

2.4. ARTRITIS REUMATOIDE

La artritis reumatoide es una enfermedad inflamatoria crónica, autoinmune, sistema y multiorgánica. Afecta principalmente a las articulaciones produciendo una sinovitis inflamatoria, que continua con una destrucción del cartílago articular. Los principales signos que podemos observar son el dolor, aumento del volumen y rigidez articular. Además, también pueden verse afectadas estructuras extraarticulares como la piel, vasos sanguíneos, corazón y sangre. En fases posteriores, se puede apreciar una severa limitación física produciendo una reducción en la calidad de vida del paciente (Scott et al., 2010; Robbins et al., 2021).

La artritis reumatoide presenta una prevalencia mundial alrededor del 0.5%-1% con una frecuencia tres veces mayor en mujeres que en hombres. En España, la prevalencia es del 0.5%, de forma que afecta en torno a 200.000 personas, con unos 20.000 casos nuevos cada año. Cada resaltar que aparece entre las edades de 40 y 70 años, aunque puede darse en cualquier momento de la vida (Neira & Ortega, 2006).

Su principal causa es desconocida. Sin embargo, hay estudios que afirman que se produce por reacción inmune del propio cuerpo. Esto se lleva a cabo por la exposición de un antígeno artritígeno de una persona con cierta predisposición genética, la cual va a generar una alteración inmunológica y, por tanto, una reacción inflamatoria (Scott et al., 2010).

La AR es resultado de la activación de células T y B autorreactivas que actúan conjuntamente y producen una inflamación sinovial con infiltración celular junto a un proceso de remodelado y destrucción ósea.

La AR clásica típica suele tener un comienzo insidioso. La inflamación, con el aumento de volumen articular causado por la sinovitis y el derrame constituyen la artritis, también puede existir sinovitis en vainas tendinosas y bursas (Turrión et al., 2017). Esta inflamación ocasiona impotencia funcional, con debilidad y atrofia muscular que se hace evidente en pocas semanas desde el inicio del cuadro, llevando a una deformidad estructural consecuencia del daño óseo y a la presencia de luxaciones y subluxaciones por afectación de los elementos de sujeción de las articulaciones.

Las articulaciones afectadas con más frecuencia en la AR son las de las manos, respetando como norma a las interfalángicas distales. (Ver la figura 4).

FIGURA 4: *Radiografía ósea simple de manos*



Observaciones de múltiples erosiones y destrucción articular en pacientes con AR evolucionado (Turrión et al., 2017)

Para poder determinar con certeza que una persona presenta artritis reumatoide la EULAR (European League Against Rheumatism) y ACR (American College of Rheumatology) establecieron una serie de criterios (Gómez, 2011). Estos son:

- Presentar al menos 1 articulación con sinovitis clínica (al menos una articulación inflamada) y que dicha sinovitis no pueda explicarse por el padecimiento de otra enfermedad.
- Tener una puntuación igual o superior a 6 en el sistema de puntuación que se representa en la tabla 4 y que considera la distribución de la afectación articular, serología del factor reumatoide (FR) y/o ACPA, aumento de los reactantes de fase aguda y la duración igual o superior a 6 semanas.

Tabla 4: Criterios de clasificación de Artritis Reumatoide 2010 ACR/EULAR

A. Compromiso articular	
1 articulación grande	0
2-10 articulaciones grandes	1
1-3 articulaciones pequeñas (con o sin compromiso de articulaciones grandes)	2
4-10 articulaciones pequeñas (con o sin compromiso de grandes articulaciones)	3
>10 articulaciones (al menos 1 articulación pequeña)	5
B. Serología (al menos 1 resultado de la prueba es necesario para la clasificación)	
FR negativo y anti-CCP negativo	0
FR débil positivo o anti-CCP débil positivo	2
FR fuerte positivo o anti-CCP fuerte positivo	3
C. Reactantes de fase aguda (al menos 1 prueba es necesaria para la clasificación)	
PCR normal y VSG normal	0
PCR elevada o VSG elevada	1
D. Duración de los síntomas	
<6 semanas	0
≥6 semanas	1

Datos extraídos del consenso del 2010 ACR/EULAR (Gómez, 2011)

3. OBJETIVOS

El objetivo general de este trabajo es evaluar y determinar los efectos del entrenamiento de restricción de flujo sanguíneo frente al entrenamiento convencional para optimizar el proceso de recuperación funcional en pacientes con patologías de rodilla, como la artritis reumatoide, la rotura del ligamento cruzado anterior y la artrosis.

Como objetivos específicos:

- Analizar la efectividad del entrenamiento de restricción de flujo sanguíneo frente al entrenamiento convencional
- Analizar los efectos del entrenamiento de restricción de flujo sanguíneo en cuanto al dolor
- Analizar los efectos del entrenamiento de restricción de flujo sanguíneo en cuanto a masa muscular, masa ósea, rango articular y función física.

4. MATERIAL Y MÉTODOS

4.1. CRITERIOS DE BUSQUEDA

Para plantear la búsqueda bibliográfica se empleó la estrategia PICO (patient, intervention, comparison, outcomes). Este formato es el más empleado en la construcción de preguntas de indagación, no sólo en el ámbito de ciencias de la salud, sino además en otras disciplinas no afines.

Este código nemotécnico facilita recordar los componentes de la estructura: (P) paciente o características del paciente; (I) Intervención: intervención principal a considerar (terapéutica, preventiva, diagnóstica, exposición de riesgo, etc.), (C): intervención de comparación: alternativa con la que comparar la intervención principal (hay que tener en cuenta que en ocasiones no se dispone de una intervención con la que comparar) y (O) (outcomes) resultado a valorar: efectos de la intervención, en términos de mejora, efectos secundarios (Martínez et al., 2016).

Tabla 5: Pregunta PICO.

Paciente	Pacientes con patologías de rodilla
Intervención	Entrenamiento de restricción de flujo sanguíneo
Comparación	Entrenamiento con restricción de flujo sanguíneo vs Fisioterapia convencional
Outcomes, resultados	Cuan efectiva es la restricción de flujo sanguíneo en pacientes de rodilla.

Elaboración propia

Por tanto, la pregunta PICO es ¿Cuál es la efectividad de la restricción de flujo sanguíneo en pacientes con patología de rodilla frente al entrenamiento convencional?

4.2. ESTRATEGIA DE BUSQUEDA

La búsqueda bibliográfica se efectuó en noviembre de 2023. Se incluyeron artículos en inglés y español de las siguientes bases de datos: Medline (PubMed), Scopus, Web of Science, Cochrane Library y Science Direct.

Las estrategias de búsqueda se basaron en los criterios de elegibilidad descritos anteriormente. Se utilizaron términos Medical Subject Headings (MESH), palabras claves y operadores booleanos para refinar la búsqueda.

Se emplearon como metodología de búsqueda las siguientes palabras clave y términos:

“blood Flow- restricted”, “knee,” “physical therapy”, “physiotherapy,” “rehabilitation”, agrupadas en la siguiente ecuación de búsqueda: (Blood Flow – restricted) AND ((Physical therapy) OR (physiotherapy) OR (Rehabilitation)) AND (Knee).

Tabla 6: Estrategia de búsqueda.

Base de datos	Descriptores en cajón de búsqueda	Nº de artículos
PubMed	• (Blood flow-Restricted [Title]) AND (("Physical Therapy") OR (Physiotherapy) OR (Rehabilitation)) AND (Knee)	24
Scopus	• (TITLE ("Blood flow-Restricted") AND TITLE-ABS-KEY ("Physical Therapy" OR physiotherapy OR rehabilitation) AND ALL (knee))	16
Web of Science	• Bases de datos: WOS, CCC, DIIDW, KJD, MEDLINE, RSCI, SCIELO. • (TI= Blood flow-restricted) AND TS= (Physical therapy OR physiotherapy OR Rehabilitation) AND TS= (Knee)	13
Science Direct	• "Blood flow-restricted" [Title] AND ("physical therapy" OR physiotherapy OR rehabilitation) AND (Knee)	2
Cochrane library	• ("blood flow restricted"):ti,ab,kw AND (("Physical therapy" OR Physiotherapy OR Rehabilitation)):ti,ab,kw AND (Knee)"	14
Total: 69 artículos		

Elaboración propia

4.3. CRITERIOS DE SELECCION

Criterios de inclusión:

Para esta revisión bibliográfica, se propusieron los siguientes criterios de inclusión:

- Artículos publicados entre 2016 y 2023
- Artículos que incluyan pacientes con patologías de rodillas
- Idiomas inglés y español
- Artículos que utilicen la técnica de restricción de flujo sanguíneo

Criterios de exclusión:

- - Artículos que incluyan una patología en otro grupo articular
- - Artículos en los que la técnica de restricción de flujo sanguíneo no esté aplicada en el tratamiento
- - Se excluyeron tesis doctorales, comunicaciones de congreso, revisiones sistemáticas y diseños de proyecto de investigación.
- - Artículos no disponibles a texto completo.

4.4. EVALUACION DE LA CALIDAD METODOLOGICA

Tras seleccionar los artículos a analizar para evaluar su calidad metodológica se utilizó la escala Critical Review Form - Quantitative Studies, (Letts et al., 2007) que mediante 15 preguntas valoran los siguientes aspectos: el propósito del estudio, la literatura, el diseño del estudio, la muestra, los outcomes (resultados), la intervención, los resultados desde el punto de vista estadístico y las conclusiones y consecuencias. Las preguntas se contestan mediante “sí o no” dependiendo de si se cumple o no lo que indican en sus criterios, aunque para obtener una puntuación numérica se establecerá que el “sí” se corresponda con una puntuación 1 y el “no” con una puntuación cero.

En cuanto a lo que se refiere a la valoración del grado de evidencia y de recomendación, se utilizó la escala Centre for Evidence-Based Medicine (CEBM) de Oxford. Esta escala permite evaluar la evidencia dependiendo del área del tema o de la situación clínica, así como del tipo de investigación que involucra a las preguntas clínicas relevantes. Además, nos garantiza los conocimientos más destacados debido al alto grado de

especialización y aporta una explicación sobre cómo la falta de rigurosidad metodológica se relaciona con el tipo de estudio provocando una evidencia y fuerza de las recomendaciones reducida (Mella et al., 2012).

4.5. ANALISIS DE DATOS Y SELECCION DE ARTICULOS

La estrategia de la búsqueda electrónica identificó 69 registros en total de los cuales se excluyeron artículos duplicados a través de la utilización del gestor bibliográfico Zotero. Se aplicaron los criterios de elegibilidad expuestos en el apartado de metodología, y se seleccionaron finalmente 9 estudios para el análisis final (véase en la tabla 7).

Tabla 7: Cuadro resumen de los artículos seleccionados para la revisión.

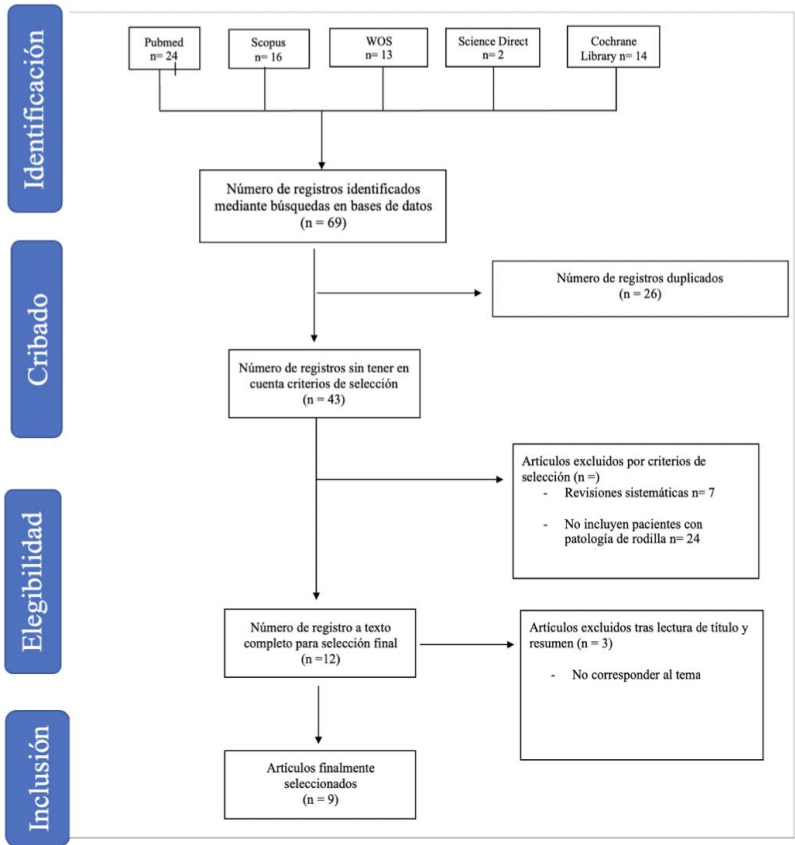
Referencia	Título	Autor(es)	Año	Tipo de estudio
Segal et al. (2015)	"Efficacy of Blood Flow Restricted Low-Load Resistance Training in Women with Risk Factors for Symptomatic Knee Osteoarthritis"	Neil A. Segal, Glen N. Williams, Maria Davis, Robert B. Wallace, Allan Mikesky	2016	Ensayo clínico controlado, aleatorizado y doble ciego
Jönsson et al. (2021)	"Feasibility and estimated efficacy of blood flow restricted	AB Jönsson, CV Johansen, N Rolving y M Pfeiffer-Jensen	2020	Ensayo piloto controlado aleatorio no ciego
	training in female patients with rheumatoid arthritis: a randomized controlled pilot study "			
Jørgensen et al. (2020)	"Efficacy of low-load blood flow restricted resistance Exercise in patients with Knee osteoarthritis scheduled for total knee replacement (EX Knee): protocol for a multicenter randomized controlled trial"	Stian Langgård Jørgensen, Marie Bagger-Bohn, Inger Mechlenburg (	2020	Ensayo controlado, multicéntrico (dos sitios), aleatorizado, cegado por el evaluador.
Jørgensen et al. (2021)	"Effects of Low-Load Blood-Flow Restricted Resistance Training on Functional Capacity and Patient-Reported Outcome in a	Stian Langgård Jørgensen, Inger Mechlenburg	2021	Estudio de un caso

Jacobs et al. (2024)	<i>"Vascular Occlusion for Optimizing Functional Improvement in Patients With Knee Osteoarthritis (VOFIKO)"</i>	Jan Victor, Erik Witvrouw	2024	Ensayo clínico aleatorizado
Johannsen, M.D. (2022).	<i>"Effects of Blood-flow Restricted Exercise Compared to Standard Rehabilitation in Patients With Knee Osteoarthritis"</i>	Finn E Johannsen	2022	Ensayo clínico aleatorizado

Pie de tabla: Elaboración propia

	<i>Young Male Suffering From Reactive Arthritis "</i>			
Curran et al. (2019)	<i>"Blood Flow Restriction Training Does Not Improve Quadriceps Strength After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction "</i>	Michael Curran, Asheesh Bedi, Cristóbal Mendias, Edward M. Wojtys, Megan Kujawa Riann Palmieri- Smith, PhD, ATC	2019	Ensayo controlado aleatorio
Petersson et al. (2022)	<i>"Blood flow restricted walking in elderly individuals with knee osteoarthritis: a feasibility study"</i>	Naaja Petersson, Stian Langgård Jorgensen, Troels Kjeldsen, Inger Mechlenburgo, y Aagaard.	2022	Estudio de viabilidad
Kacin et al. (2021)	<i>"Functional and molecular adaptations of quadriceps and hamstring muscles to blood flow restricted training in patients with ACL rupture"</i>	Alan Kacin, Matej Drobnic, Tomaž Marš, Katarina Miš, Maja Petrič, Daša Weber, Tina Tomc Žargi, David Martinčič, Sergej Pirkmajer	2021	Ensayo controlado prospectivo, unicéntrico, simple ciego y cuasialeatorizado

Figura 5: Diagrama de flujo de la revisión bibliográfica



Elaboración propia.

5. ANÁLISIS

5.1. RESULTADOS

5.2. EVALUACION DE LA CALIDAD METODOLOGICA

En nuestra revisión bibliográfica se ha aplicado la escala critical review form, la cual ha sido explicada anteriormente y que podemos ver detalla en la tabla 8. Las puntuaciones de los artículos seleccionados oscilan

entre 7 y 12 puntos por lo que se considera que el nivel de evidencia es alto.

Tabla 8: Critical Review Form — Quantitative Studies. Elaboración propia.																	
ÍTEM A EVALUAR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Puntuación total	
AUTOR(ES)																	
Segal et al. (2015)	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	No	Si	Si	Si	No	Si		12/15
Jönsson et al. (2021)	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	No	No	Si	Si	Si	No	Si		11/15
Jørgensen et al. (2020)	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	No	No	Si	Si	Si	No	Si		11/15
Jørgensen et al. (2021)	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	No	No	Si	No	No	Si		10/15
Curran et al. (2019)	Si	No	Si	Si	No	No	Si	Si	No	No	Si	Si	No	No	No		7/15
Petersson et al. (2022)	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	No	Si	Si	Si	Si	Si		13/15
Kacin et al. (2021)	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	No	Si	Si	Si	No	Si		12/15
Jacobs et al. (2024)	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	No	No	No	No	No	No		8/15
Johanssen, M.D. (2022)	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	No	No	No	No	No	No		8/15

La escala critical review form es un cuestionario de 15 ítems. Por cada criterio cumplido se le otorgará un punto mientras que si la respuesta es negativa corresponderá a cero puntos.

AUTOR(ES)	AÑO	NIVEL DE EVIDENCIA	GRADO DE RECOMENDACIÓN
Segal et al. (2015)	2015	1b	A
Jönsson et al. (2021)	2021	2b	C
Jørgensen et al. (2020)	2020	1b	A
Jørgensen et al. (2021)	2021	3b	C
Curran et al. (2019)	2019	1b	A
Petersson et al. (2022)	2022	1b	A
Kacin et al. (2021)	2021	2b	C
Jacobs et al. (2024)	2024	1b	A
Johanssen, M.D. (2022)	2022	1b	A

Para evaluar la evidencia científica y el grado de recomendación de los artículos incluidos en la revisión se utilizó la escala Centre for Evidence Based Medicine (CEBM) de Oxford. La tabla 9 muestra los resultados obtenidos en la misma.

5.3. DESCRIPCION DE LOS ESTUDIOS Y SINTESIS DE LOS RESULTADOS

5.4. TIPOS DE ESTUDIOS

Respecto al tipo de estudios encontramos una variabilidad. De los 9 que conforman nuestra revisión bibliográfica, 7 de ellos son ECA, es decir, ensayos clínicos aleatorizados mientras que Petersson et al (Petersson et al., 2022) presentaron un estudio de viabilidad y, por otro lado, Langgård et al (Jørgensen et al., 2021) presentaron un estudio de un caso.

La totalidad de los ensayos clínicos aleatorizados presentaron un grupo control y un grupo experimental, salvo Kacín et al. (Kacín et al., 2021) y Victor et al. (Jacobs et al., 2024) que presentaron tres tipos de grupos experimentales.

5.5. CARACTERISTICAS DE LOS PARTICIPANTES

El número de pacientes de cada estudio presentó una gran diversidad. Algunos de ellos presentaron solamente un paciente mientras que otros estudios contenían un mayor número de pacientes (1,14,18,84,90). Cabe destacar que Victor et al (Jacobs et al., 2024) presentaron la muestra más grande con un total de 234 pacientes. Sumando el número de participantes de los estudios analizados obtenemos un total de 540 participantes, resultando una media de 60 participantes en cada estudio. En cuanto al género, los estudios incluían tantos a hombres como mujeres. Atendiendo la edad de los participantes, el rango de edad se situó entre los 17 y 65 años.

En la tabla 10 podemos ver con detalles las características de los estudios analizados y las diferencias entre ellos.

6. RESULTADOS

Los hallazgos de los artículos que componen esta revisión bibliográfica tienen una gran semejanza, analizando las características de cada estudio, así como sus pequeñas diferencias en cuanto a los objetivos presentes en cada uno de ellos.

En primer lugar, Segal et al., (2015) obtuvieron resultados significativos tanto en el 1RM isotónico como la fuerza isocinética del extensor de rodilla en aquellos pacientes a los que se les aplicó la restricción de flujo sanguíneo en comparativa con el grupo control. Sin embargo, los cambios en el volumen del cuádriceps, la potencia de prensa de piernas y el dolor relacionado con la rodilla no se diferenciaron significativamente entre los grupos.

Por lo que respecta a Jønsson et al. (2021) consiguieron mediante su protocolo de entrenamiento una mejora significativa en ambos grupos, siendo los resultados mayores en el grupo expuesto a BFR obteniendo un cambio de 11,5 kg de masa muscular mientras que el grupo control tan solo consiguió 8,4 kg.

Por otro lado, Stian Langgård et al. (2020) en su estudio no muestran los resultados que se consiguieron en el estudio a los 3 meses ni en los meses continuos a reevaluar al paciente para contrastar la mejoría o involución de los pacientes seleccionados.

Sin embargo, Stian Langgård et al. (2021) en su otro estudio, un único paciente completó el protocolo de ejercicios planificados, de forma que hubo una mejoría: en el test de 30CST aumentando 7 repeticiones en la extremidad derecha y 5 en la extremidad izquierda. Además, se observó que la circunferencia de la parte baja del muslo se redujo en 1,1 cm en la pierna derecha y 1,0 cm en la pierna izquierda. Se produjo un cambio clínicamente relevante en los síntomas de KOOS, AVD, calidad de vida y FJS, con incrementos de 10, 14 y 23 puntos respectivamente.

Curran et al. (2019) no obtuvieron cambios en su estudio entre ambos grupos. De modo que un período de 8 semanas, una intervención combinada de entrenamiento de resistencia al flujo sanguíneo y ejercicio no dio como resultado en un aumento significativo de la fuerza del

músculo cuádriceps en pacientes que habían pasado por una reconstrucción del ligamento cruzado anterior (LCA).

Ahora bien, Petersson et al. (2022) presentaron un inconveniente puesto que tan solo 9 participantes pudieron completar su intervención mientras que cinco abandonaron. Aun así, los resultados que se obtuvieron fueron significativos. En los participantes que no completaron el índice de masa corporal (IMC) inicial ($p = 0,05$) y dolor de rodilla ($p = 0,06$) fueron mayores, mientras que el rendimiento de la marcha ($p = 0,04$) fue menor. Considerando los datos de casos completos, la tasa de adherencia al entrenamiento fue del 93%, mientras que el dolor medio de rodilla en la pierna afectada fue de 7 en una escala de calificación numérica de 0 a 10. Por tanto, el ejercicio de caminar con restricción del flujo sanguíneo parecía factible en pacientes con osteoartritis de rodilla, de modo que los participantes que completaron el protocolo de intervención demostraron mejoras en el desempeño funcional.

Kacín et al. (2021) demostraron mediante su estudio que aquellos pacientes sometidos a su protocolo de entrenamiento aplicándoles la restricción de flujo, tuvieron un aumento en la fuerza, un incremento en la resistencia de los extensores de rodillas, pero no en los flexores, así como el índice de fatiga fue menor en comparativa con el grupo control.

Por último, encontramos los estudios de Johannsen (2022), Victor et al. (2023) y Jacobs et al. (2024) los cuales son los dos ensayos clínicos aleatorizados con mayor potencial en la revisión debido a las características del estudio, así como la muestra escogida por ambos. Sin embargo, al ser muy recientes, ambos autores y colaboradores siguen con el ECA en proceso por lo que los resultados y conclusiones aún no han sido publicados.

7. DISCUSIÓN

La finalidad de esta revisión bibliográfica fue analizar la documentación disponible respecto a la efectividad de la restricción de flujo sanguíneo en patologías de rodilla. Los resultados hallados se han adecuado tanto para el objetivo principal como para los objetivos específicos o secundarios.

En primer lugar, se estableció una comparativa en la utilización de los grupos de intervención, teniendo en cuenta que la mayoría (Segal et al., 2015; Jönsson et al., 2021; Jørgensen et al., 2020; Jørgensen et al., 2021; Curran et al., 2019; Petersson et al., 2022; Johannsen, 2022) emplearon un grupo en el cual se aplicaba la restricción de flujo sanguíneo mientras que el otro grupo no presentaba dicho dispositivo. Sin embargo, Alan Kacín et al. (2021) incluyen tres grupos de intervención; el primero con una restricción de flujo (grupo BFR), el segundo con un manguito simulando esa oclusión vascular. (grupo SHAM- BFR) y por último, encontramos un grupo biopsia, el cual no lleva a cabo ninguna intervención, mientras que Victor et al. (2024) y Jacobs et al. (2024) incluyen los dos primeros grupos iguales al autor anterior salvo el tercero que solo realizará fisioterapia convencional.

Las variables a medir en los estudios tienen similitudes con algunas excepciones que podemos observar en la tabla anterior (véase en la tabla 10).

Por otro lado, existen diferencias en cuanto al tipo de entrenamiento. Segal et al. (2015) realizarán durante tres veces por semanas dicho programa, mientras que Jørgensen et al.(2020) o llevarán a cabo durante dos veces por semana y, por último, Johannsen. (2022) no presentarán ninguna especificación con respecto al volumen de entreno. Sin embargo, los tres realizarán el entrenamiento a un 30% del 1RM. También cabe destacar que Jönsson et al. (2021) proponen el mismo tipo de entrenamiento, pero preestableciendo un periodo de tiempo de 45 minutos al 20-30% del 1RM.

Jørgensen et al. (2021) en sus estudios emplean una metodología totalmente diferente a su otro trabajo Jørgensen et al. (2020) ya que usarán el peso corporal durante 4 series aplicando diferentes repeticiones.

En comparación a los artículos restantes podemos observar que Curran et al. (2019) establecieron un 1RM mayor alcanzado el 70% del mismo, mientras que los valores de los otros autores oscilarán en torno al 40-50% del 1RM. Cabe destacar que el único que no presenta este tipo de entrenamiento es el estudio propuesto por Petersson et al. (2022) debido a que su programa se establece el uso de BFR mediante una caminata rápida con dicho dispositivo.

Otro aspecto que se aborda en algunos de los resultados de la revisión bibliográfica es la duración del tratamiento, punto importante a destacar. Se puede observar una gran diferencia entre todos ellos.

Segal et al. (2015) y Jönsson et al. (2021) fueron los únicos que aplicaron 4 semanas en su estudio, sin embargo, los autores que menos tiempo aplicaron la técnica fue Kacín et al. (2021) con una duración de tan solo 3 semanas.

Jørgensen et al. (2020) y Curran et al. (2019) presentaron una duración de 8 semanas con un matiz en este último ya que sería en un periodo postoperatorio, mientras que Petersson et al. (2022) aplicaron la misma una duración optando por la posibilidad de alargar a unas 10 semanas si fuese necesario. Para terminar, los estudios con mayor duración fueron los de Jørgensen et al. (2021), Jacobs et al., (2024) y Johannsen (2022) los cuales aplicaron un tiempo de 12 semanas. Un detalle que destacar es que este último autor hizo la intervención de forma consecutiva.

El punto de inflexión que marcará la diferencia son las siguientes variables; tipo de manguito, presión del manguito y tiempo con el manguito. En primer lugar, el manguito más utilizado en los diferentes estudios es el manguito neumático Segal et al. (2015); Jørgensen et al. (2021); Petersson et al. (2022); Kacín et al. (2021); Johannsen (2022). Por otro lado, Jönsson et al. (2021) utilizaron un manguito de oclusión con manómetro mientras que Jacobs et al. (2024) hicieron uso de un Smart-cuff pro.

Puntualizar, que todos aquellos que usaron manguito neumático presentarían diferencias en el ancho. Por lo que, Jørgensen et al. (2020) utilizaron uno de 12 cm de ancho mientras que en su otro estudio Jørgensen et al. (2021) aplicaron uno de 11.7 cm de ancho. Asimismo, Kacín et al. (2021) aplicaron uno de 13.5 cm de ancho de presión asimétrica.

Sin embargo, hubo autores que no especificaron qué tipo de manguito utilizaron. Este fue el caso de Segal et al. (2015) y Curran et al. (2019). No obstante, Segal et al. (2015) fueron los únicos que especificaron el tiempo que se aplicó el manguito en los pacientes de su estudio.

Por ende, la oclusión vascular se llevó a cabo en tres arterias principales (femoral, tibial y tibial posterior). Solo cuatro de los nueve autores especificaron cuáles de éstas intervienen con el BFR. De forma que, Segal et al. (2015) aplicaron la oclusión en la arteria femoral mientras que Jønsson et al. (2021), Jørgensen et al. (2020) y Petersson et al. (2022) aplicaron dicha restricción de flujo en las arterias tibiales posteriores y tibial siendo este orden respectivamente.

Para concluir con dichas variables la presión del manguito fue basada principalmente en el OAP (presión de oclusión total) que es el punto en el que el flujo sanguíneo se ocluye de forma total impidiendo su paso. Sin embargo, algunos autores no se guiaron por esa vía, sino que fueron aumentando gradualmente bajo su criterio hasta llegar a un rango determinado.

El rango medio de la OAP utilizada por los autores Jønsson et al. (2021); Jørgensen et al. (2020); Petersson et al. (2022); Johannsen (2022) se basó en torno a 50- 80%. Por otro lado, Segal et al. (2015) fueron aumentado gradualmente de 20mmHg hasta alcanzar los 140 mientras que, Jørgensen et al. (2021) utilizaron una presión absoluta con un aumento gradual hasta alcanzar los 110-150 mmHg. Esta última presión también fue utilizada por Kacín et al. (2021) en su estudio.

El único que aplico una presión sin especificar qué tipo ni en qué criterios se basaba fue Curran et al. (2019) aplicando 80% de presión mientras que Jacobs et al. (2024) no especificó nada al respecto en su estudio.

En los estudios que forman parte de la revisión bibliográfica, podemos observar fortalezas. En primer lugar, la gran evidencia científica debido a que la mayoría son ensayos clínicos aleatorizados a excepción de dos. En segundo lugar, podemos destacar algunas de ellas, como, por ejemplo, la clara diferenciación en todos los estudios en los grupos de intervención (por un lado, aquellos que se les aplica el BFR mientras que por el otro aquellos a los que se les aplica la terapia convencional). Asimismo, las muestras son significativas salvo en el de Jørgensen et al. (2021) que solo la aplica a un individuo. Por otro lado, observamos como fortaleza la similitud de las variables a medir entre los diferentes individuos, así como entre los estudios permitiendo obtener datos objetivos.

Los principales factores que, desde un punto de vista crítico, condicionan el estudio y suponen limitaciones o puntos débiles para este son los siguientes:

Los ensayos clínicos aleatorizados de Jacobs et al. (2024) y Johanssen (2022), al no haber publicado sus resultados ni conclusiones, no pueden ser incluidos. Ambos nos aportarían mayor evidencia a la efectividad de la restricción de flujo en patologías de rodillas.

Por otro lado, la mayoría de los estudios no especificaron el tiempo que se les aplicaba la oclusión, así como la arteria que ocluían por lo que no podemos obtener conclusiones claras si el tiempo o el vaso que se ocluye intervienen de forma directa en la eficacia de la técnica o no.

También hay que destacar que varios estudios en sus semanas de entrenamientos programados no fueron supervisados por ningún responsable, en este caso, un fisioterapeuta por lo que eso también podría condicionar a los resultados obtenidos en los entrenamientos pautados. Además, en varios estudios, se produjeron abandonos por la mala colocación del manguito en la proximidad del muslo, situación que pudo influir en los resultados de estos.

Por lo tanto, debido a la cantidad de limitaciones que presenta esta revisión bibliográfica, se propone realizar nuevos ensayos clínicos aleatorizados, ya que son los estudios que presentan mayor evidencia científica. Estos estudios deberían llevarse a cabo con un mismo tipo de manguito y presión, especificando el tiempo de aplicación, empleando un mismo protocolo de entrenamiento con una duración similar y, sobre todo, supervisado por un fisioterapeuta cegado con el objetivo de que los resultados que se obtengan sean los más fiables posibles.

8. CONCLUSIONES

Tras analizar detenidamente los resultados obtenidos en el entrenamiento con restricción de flujo en patologías de rodillas frente a la terapia convencional podemos concluir que:

1. El entrenamiento de restricción de flujo resulta ser más eficaz en estadios tempranos de operaciones de rodillas que la fisioterapia convencional.
2. El entrenamiento de restricción de flujo nos permite aumentar la masa muscular, la fuerza muscular y la funcionalidad del paciente en mayor rango que la fisioterapia convencional.
3. Con respecto al dolor, el entrenamiento de restricción de flujo permite reducir en la escala EVA el dolor percibido en el paciente, aunque no fue significativo. Sin embargo, sí nos permitió reducir la inflamación de forma significativa.
4. El entrenamiento de restricción de flujo presenta una gran adherencia al tratamiento.
5. El entrenamiento de restricción de flujo se puede aplicar en cualquier rango de edad por lo que englobaría a toda la población buscando una mejoría.
6. La puntuación obtenida en el KOOS aumentó en aquellos pacientes a los que se les aplica la restricción de flujo sanguíneo frente a los que llevaban a cabo la terapia convencional.

9. BIBLIOGRAFÍA

- Almeida, A. K. A., Santana, J. D. de la R., López, L. E. S., Anglin, M. F. P. & Gonzales, D. L. (2020). La articulación de la rodilla: lesión del ligamento cruzado anterior. Revista científica estudiantil 2 de Diciembre, 3(1), 38. Disponible en:
<https://revdosdic.sld.cu/index.php/revdosdic/article/view/38>
- Anatomía del Menisco. (2015, junio 30). Dr. Ignacio Dallo.
<https://drignaciodallo.com.ar/anatomia-del-menisco/>
- Andrés Fernández, G. & NPunto. (2023). Fisioterapia y artrosis de rodilla. FISIOTERAPIA Y ARTROSIS DE RODILLA, 1(1), 1-1.
<https://www.npunto.es/revista/64/fisioterapia-y-artrosis-de-rodilla>
- Argüelles Linares, F. (2015). Papel de NF- κ B Y miRNA-34a en la patogénesis de la osteoartritis y como posible diana de las nuevas terapias biológicas[Tesis doctoral]. Universidad de Valencia.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=74185>
- Articulación de la Rodilla. Paradigmia. (15 de octubre de 2023). Disponible en:
<https://paradigmia.com/curso/locomotor/modulos/artrologia-de-la-extremidad-inferior/temas/articulacion-de-la-rodilla/>

- Ayala-Mejías, J. D., García-Estrada, G. A., & Alcocer Pérez-España, L. (2014). Lesiones del ligamento cruzado anterior. *Acta ortopédica mexicana*, 28(1), 57-67.
http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2306-41022014000100012&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- Bowman, E. N., Elshaar, R., Milligan, H., Jue, G., Mohr, K., Brown, P., Watanabe, D. M., & Limpisvasti, O. (2020). Upper-extremity blood flow restriction: The proximal, distal, and contralateral effects—a randomized controlled trial. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, 29(6), 1267-1274. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2020.02.003>
- Brandner, C. R., Warmington, S. A., & Kidgell, D. J. (2015). Corticomotor excitability is increased following an acute bout of blood flow restriction resistance exercise. *Frontiers in Human Neuroscience*, 9.
<https://doi.org/10.3389/fnhum.2015.00652>
- Burgos, M. E. (2017). La articulación de la rodilla en la práctica de básquetbol. *12o Congreso Argentino de Educación Física y Ciencias*, 13-17.
https://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/trab_eventos/ev.10185/ev.10185.pdf
- Cajigas Melgoza, J. C., Ariza Andraca, R., Espinosa Morales, R., Méndez Medina, C., Mirassou Ortega, M., Robles San Román, M., & Cantú Ruiz, A. T. (2011). Guía de práctica clínica basada en la evidencia para el diagnóstico y tratamiento de la osteoartritis. *Medicina Interna de México*, 27(6), 552-572. Mex. 2011; 27(6).
<https://www.medigraphic.com/pdfs/medintmex/mim-2011/mim116h.pdf>
- Carson, E. W., Simonian, P. T., Wickiewicz, T. L., & Warren, R. F. (1998). Revision anterior cruciate ligament reconstruction. *Instructional Course Lectures*, 47, 361-368.
- Choy, E. H. S., & Panayi, G. S. (2001). Cytokine pathways and joint inflammation in rheumatoid arthritis. *New England Journal of Medicine*, 344(12), 907-916. <https://doi.org/10.1056/NEJM200103223441207>
- Cooper, A.D., & Khoury, M.A. (1996). Ligamento Cruzado Anterior - Revista de Artroscopía [Internet]. Vol 3, No 7 *Revistaartroscopia.com*. [citado el 15 de octubre de 2023]. Disponible en:
https://www.revistaartroscopia.com.ar/ediciones-antteriores/index.php?option=com_content&view=article&id=310:ligamento-cruzado-anterior&catid=51:volumen-3-numero-7
- Curran, M., Bedi, A., Mendias, C., Wojtys, E. M., Kujawa, M., & Palmieri-Smith, R. (2019). Blood flow restriction training does not improve quadriceps strength after anterior cruciate ligament reconstruction. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, 7(7_suppl5), 2325967119S00293. <https://doi.org/10.1177/2325967119S00293>
- Entrenamiento oclusivo. Entrenador Personal Rafa. 2015 (21 de octubre de 2023). Disponible en: <https://entrenadorpersonalrafa.com/entrenamiento-occlusivo-2/>

- Fineberg, M. S., Zarins, B., & Sherman, O. H. (2000). Practical considerations in anterior cruciate ligament replacement surgery. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*, 16(7), 715-724.
<https://doi.org/10.1053/jars.2000.8951>
- García de Veas Silva, J. L. (2016). Eficacia de los marcadores bioquímicos para el diagnóstico y pronóstico de la artritis reumatoide en pacientes que acuden a una consulta de atención especializada [Tesis doctoral] Universidad de Sevilla.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=48182>
- García-Porrero, J. A., & Hurlé González, J. M. (2013). Anatomía humana. Aravaca.
- Gómez, A. (2011). Nuevos criterios de clasificación de artritis reumatoide. *Reumatología Clínica*, 6, 33-37.
<https://doi.org/10.1016/j.reuma.2011.01.002>
- Góngora García, L., Rosales García, C., González Fuentes, I. & Pujals Victoria, N. (2003). Articulación de la rodilla y su mecánica articular. *Medisan*.
http://bvs.sld.cu/revistas/san/vol7_2_03/san13203.htm
- Hernaiz Alzamora, A. (2014). Antropometría de los ligamentos cruzados de la rodilla. Estudio por rmn [Tesis doctoral]. Universidad del País Vasco
<https://produccioncientifica.ucm.es/documentos/5ecb7f80299952131520433e>
- Infografía-artrosis.pdf. (14 de octubre de 2023). Disponible en:
<https://www.ser.es/wp-content/uploads/2021/11/infografia-artrosis.pdf>
- Jacobs, E., Stroobant, L., Victor, J., Elewaut, D., Tampere, T., Wallaert, S., Witvrouw, E., Schuermans, J., & Wezenbeek, E. (2024). Vascular occlusion for optimising the functional improvement in patients with knee osteoarthritis: A randomised controlled trial. *Annals of the Rheumatic Diseases*, ard-2024-226579. <https://doi.org/10.1136/ard-2024-226579>
- Johannsen, M.D. (2022). Effects of Blood-flow Restricted Exercise Compared to Standard Rehabilitation in Patients With Knee Osteoarthritis. *ClinicalTrials.gov* ID NCT05437770. Institute of Sports Medicine.
- Jønsson, A., Johansen, C., Rolving, N., & Pfeiffer-Jensen, M. (2021). Feasibility and estimated efficacy of blood flow restricted training in female patients with rheumatoid arthritis: A randomized controlled pilot study. *Scandinavian Journal of Rheumatology*, 50(3), 169-177.
<https://doi.org/10.1080/03009742.2020.1829701>
- Jørgensen, S. L., & Mechlenburg, I. (2021). Effects of low-load blood-flow restricted resistance training on functional capacity and patient-reported outcome in a young male suffering from reactive arthritis. *Frontiers in Sports and Active Living*, 3, 798902.
<https://doi.org/10.3389/fspor.2021.798902>

- Jørgensen, S. L., Bohn, M. B., Aagaard, P., & Mechlenburg, I. (2020). Efficacy of low-load blood flow restricted resistance EXercise in patients with Knee osteoarthritis scheduled for total knee replacement (Exknee): Protocol for a multicentre randomised controlled trial. *BMJ Open*, 10(10), e034376. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2019-034376>
- Kacin, A., Drobnič, M., Marš, T., Miš, K., Petrič, M., Weber, D., Tomc Žargi, T., Martinčič, D., & Pirkmajer, S. (2021). Functional and molecular adaptations of quadriceps and hamstring muscles to blood flow restricted training in patients with ACL rupture. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 31(8), 1636-1646. <https://doi.org/10.1111/sms.13968>
- Kawada, S. (2005). What phenomena do occur in blood flow-restricted muscle? *International Journal of KAATSU Training Research*, 1(2), 37-44. <https://doi.org/10.3806/ijktr.1.37>
- Lesiones del ligamento cruzado anterior (LCA) (Anterior Cruciate Ligament (ACL) Injuries). (15 de octubre de 2023). Disponible en: <https://www.orthoinfo.org/es/diseases—conditions/anterior-cruciate-ligament-acl- injuries/>
- Letts, L., Wilkins, S., Law, M., Stewart, D., Bosch, J., & Westmorland, M. (2007). Guidelines for critical review form—Qualitative studies (Version 2. 0), mcmaster university occupational therapy evidence-based practice research group. <https://www.semanticscholar.org/paper/Guidelines-for-critical-review-form-Qualitative-Letts-Wilkins/74513fac0424cd8210f9fc9577d3e9bc721bd06c>
- Luengas, L., Camargo, E., & Villa, A. C. (2012). *Revista tecnura. Tecnura*, 16, 207-217. <https://doi.org/10.14483/22487638.6824>
- Márquez Arabia, J. J., & Márquez Arabia, W. H. (2009). Lesiones del ligamento cruzado anterior de la rodilla. *Iatreia*, 22(3), 256-271. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S012107932009000300007
- Martin Grandes, R. (2016). Estudio anatómico, radiológico y funcional de la articulación de la rodilla. Disponible en: <https://repositorio.unican.es/xmlui/bitstream/handle/10902/8753/MartinGrandesR.pdf?s equence=4>
- Martínez Díaz, J. D., Ortega Chacón, V., & Muñoz Ronda, F. J. (2016). El diseño de preguntas clínicas en la práctica basada en la evidencia: Modelos de formulación. *Enfermería Global*, 15(43), 431-438. https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1695-61412016000300016&lng=es&nrm=iso&tlng=es

- Martínez González, D. (2017). Aplicación del entrenamiento oclusivo como prevención y tratamiento de lesiones. Universidad de Valladolid. <https://uvadoc.uva.es/handle/10324/23224>
- Matute Crespo, M., & Montero Matamala, A. (2021). Revisión del tratamiento farmacológico del dolor secundario a artrosis con paracetamol, antiinflamatorios no esteroideos clásicos (Aine) y los inhibidores selectivos de la ciclooxigenasa tipo 2 (Coxib). *Revista de la Sociedad Española del Dolor*. <https://doi.org/10.20986/resed.2021.3864/2020>
- Mayoral Rojals, V. (2021). Epidemiología, repercusión clínica y objetivos terapéuticos. *Revista de la Sociedad Española del Dolor*. <https://doi.org/10.20986/resed.2021.3874/2020>
- McInnes, I. B., & Schett, G. (2011). The pathogenesis of rheumatoid arthritis. *New England Journal of Medicine*, 365(23), 2205-2219. <https://doi.org/10.1056/NEJMr1004965>
- Mella Sousa, M., Zamora Navas, P., Mella Laborde, M., Ballester Alfaro, J. J., Uceda Carrascosa, P., Mella Sousa, M., Zamora Navas, P., Mella Laborde, M., Ballester Alfaro, J. J., & Uceda Carrascosa, P. (2012). Niveles de evidencia clínica y grados de recomendación. *Revista de la Sociedad Andaluza de Traumatología y Ortopedia*, 29(1), 59-72. <https://produccioncientifica.uca.es/documentos/60ddad210b49eb0e8aebd478>
- Mulero Mendoza, J. (2004). Tratamiento de la artritis reumatoide. *Revista Clínica Española*, 204(5), 273-282. [https://doi.org/10.1016/S0014-2565\(04\)71456-3](https://doi.org/10.1016/S0014-2565(04)71456-3)
- Músculos de la pierna. Paradigmia. (17 de octubre de 2023). Disponible en: <https://paradigmia.com/curso/locomotor/modulos/miologia-de-la-extremidad-inferior/temas/musculos-de-la-pierna>
- Neira, F., Ortega, J. L. (2006). Tratamiento del dolor en la artritis reumatoide fundamentado en medicina basada en la evidencia. *Revista de la Sociedad Española del Dolor*, 13(8), 561-566. https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1134-80462006000800008&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- Neto, G. R., Novaes, J. S., Dias, I., Brown, A., Vianna, J., & Cirilo-Sousa, M. S. (2017). Effects of resistance training with blood flow restriction on haemodynamics: A systematic review. *Clinical Physiology and Functional Imaging*, 37(6), 567-574. <https://doi.org/10.1111/cpf.12368>
- Park, S.-Y., Kwak, Y. S., Harveson, A., Weavil, J. C., & Seo, K. E. (2015). Low intensity resistance exercise training with blood flow restriction: Insight into cardiovascular function, and skeletal muscle hypertrophy in humans. *The Korean Journal of Physiology & Pharmacology*, 19(3), 191. <https://doi.org/10.4196/kjpp.2015.19.3.191>

- Payo-Rodríguez, J., & Rodríguez-Merchán, E. C. (2008). Anatomía, biomecánica y vascularización de los meniscos. *Revista Española de Artroscopia y Cirugía Articular*, Vol. 15. Fasc. 1. Núm. 35. 41. <https://fondoscience.com/reaca/voll5-fasc1-num35/fs0804006-anatomia-biomecanica>
- Pereira, V., Escalante de Elguezabal, I., Reyes, I., & Restrepo, C. (2006). Estudio de los tipos de lesiones de meniscos más frecuentes en la Unidad de Cirugía Artroscópica del Hospital Universitario de Caracas. *Vitae: Academia Biomédica Digital*, 27 (Abril-Junio), 4. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6466591>
- Pérez-Sánchez, L. (2021). Caracterización del comportamiento mecánico de suturas ultrarresistentes para reconstrucción de raíces meniscales. <https://riuma.uma.es/xmlui/handle/10630/23379>
- Petersson, N., Langgård Jørgensen, S., Kjeldsen, T., Mechlenburg, I., & Aagaard, P. (2022). Blood flow restricted walking in elderly individuals with knee osteoarthritis: A feasibility study. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 54, jrm00282. <https://doi.org/10.2340/jrm.v54.2163>
- PhD, P. G. P. G.-O. (2024, septiembre 23). El entrenamiento oclusivo (Kaatsu) a la palestra—Grupo sobre entrenamiento. <https://g-se.com/es/el-entrenamiento-oclusivo-kaatsu-a-la-palestra>
- Plotkin, D. L., Roberts, M. D., Haun, C. T., & Schoenfeld, B. J. (2021). Muscle fiber type transitions with exercise training: Shifting perspectives. *Sports*, 9(9), 127. <https://doi.org/10.3390/sports9090127>
- Pope, Z. K., Willardson, J. M., & Schoenfeld, B. J. (2013). Exercise and blood flow restriction. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 27(10), 2914-2926. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3182874721>
- ¿Qué es 1 RM y cómo calcularlo?. (17 de octubre de 2023). Disponible en: https://rfec.com/index.php/es/smartweb/universo_ciclista/articulo/rfec/90-Que-es-1-RM-y-como-calcularlo
- Quetglas Mascó, J. (2022). Efectos del entrenamiento con restricción de flujo sanguíneo versus entrenamiento convencional con alta carga en población sana. Universidad de las Islas Baleares. <http://dspace.uib.es/xmlui/handle/11201/159666>
- Ranalletta, A., Ranalletta, M., Rossi, W., Vieta, R., Paoletta, R., & Garcia Hamilton, P. (2011). Ligamento cruzado posterior: Anatomía aplicada a la técnica quirúrgica. *Artrosc. (B. Aires)*, 60-64. <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/%20es/lil-610350>
- Ratto, D. G., Cascales, M., Fernández-Villacañas, M., Alemán, C. A., & Asensi, D. P. (2013). Anatomía y biomecánica de la articulación de la rodilla. *Patología Degenerativa de la Rodilla*. 1(1), 1-10. Disponible en: <http://www.fisiopataletas.es/site/images/articulos/pdfs/rodilla.pdf>

- Robbins, S. L., & Cotran, R. S. (with Kumar, V., Abbas, A. K., Aster, J. C., Perkins, J. A., & Turner, J. R.). (2021). Robbins y Cotran, Patología estructural y funcional (10a ed.). Elsevier.
- Rodríguez Álvarez, J. P., Ojeda Castellano, J., Medina Macías, S. M., Muratore Moreno, C. G., Chirino Cabrera, A., & Navarro Navarro, R. (2006). Roturas del aparato extensor de la rodilla. *Canarias médica y quirúrgica*. — Las Palmas de Gran Canaria: Universidad de Las Palmas, Departamento de Ciencias Médicas y Quirúrgicas: Hospital Universitario Insular, 2003- ISSN 1696-6864, n. 09, p. 19.
https://accedacris.ulpgc.es/bitstream/10553/6179/1/0514198_00009_0003.pdf
- Rodríguez Peraza, Y. (2016). Tratamiento y rehabilitación del ligamento cruzado anterior de la rodilla. <https://riull.ull.es/xmlui/handle/915/3647>
- Rúa-Figueroa Fernández de Larrinoa, I., & Calvo Alén, J. (2014). Manual SER de diagnóstico y tratamiento de las enfermedades reumáticas autoinmunes sistémicas. Elsevier España.
- Ruiz, P. B., García, F. J. B., Molina, J. T., Möller, I., Monfort, J., & Gualda, E. B. (2010). Artrosis: Fisiopatología, diagnóstico y tratamiento. Editorial Médica Panamericana.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=821240>
- Sala Cuartero, D., & Valentí Nin, J. R. (1994). Propiedades mecánicas del ligamento cruzado anterior y el tendón rotuliano empleado como autoinjerto y aloinjerto: Estudio en ovejas. *Revista española de cirugía osteoarticular*, 29(169), 9-13.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5370889>
- Sánchez-Alepuz, E., Miranda, I., & Miranda, F. J. (2020). Evaluación funcional de los pacientes con rotura del ligamento cruzado anterior. Estudio analítico transversal. *Revista Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología*, 64(2), 99-107. <https://doi.org/10.1016/j.recot.2019.10.004>
- Sanchis, V., & Gomar Sancho, F. (1992). Anatomía descriptiva y funcional del ligamento cruzado anterior: Implicaciones clínico-quirúrgicas. *Revista española de cirugía osteoarticular*, 27(157), 33-42.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5505866>
- Sato, Y. (2005). The history and future of KAATSU Training. *International Journal of KAATSU Training Research*, 1(1), 1-5.
<https://doi.org/10.3806/ijktr.1.1>
- Scott, B. R., Loenneke, J. P., Slaterry, K. M., & Dascombe, B. J. (2015). Exercise with blood flow restriction: An updated evidence-based approach for enhanced muscular development. *Sports Medicine*, 45(3), 313-325.
<https://doi.org/10.1007/s40279-014-0288-1>

- Scott, D. L., Wolfe, F., & Huizinga, T. W. (2010). Rheumatoid arthritis. *The Lancet*, 376(9746), 1094-1108. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(10\)60826-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(10)60826-4)
- Segal, N. A., Williams, G. N., Davis, M. C., Wallace, R. B., & Mikesky, A. E. (2015). Efficacy of blood flow–restricted, low-load resistance training in women with risk factors for symptomatic knee osteoarthritis. *PM&R*, 7(4), 376-384. <https://doi.org/10.1016/j.pmrj.2014.09.014>
- Spain VV. (2013). La artrosis se convertirá en la cuarta causa de discapacidad en el mundo en 2020, según la OMS. Disponible en: https://www.vademecum.es/noticia-131011-la+artrosis+se+convertir+acute++en+la+cuarta+causa+de+discapacidad+en+el+mundo+en+2020%2C+seg+uacute+n+la+oms_7506
- Staron, R. S., Malicky, E. S., Leonardi, M. J., Falkel, J. E., Hagerman, F. C., & Dudley, G. A. (1990). Muscle hypertrophy and fast fiber type conversions in heavy resistance-trained women. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 60(1), 71-79. <https://doi.org/10.1007/BF00572189>
- Tornero Molina, J., Sanmartí Sala, R., Rodríguez Valverde, V., Martín Mola, E., Marengo De La Fuente, J. L., González Álvaro, I., Muñoz Fernández, S., Gómez-Reino Carnota, J., Carreño Pérez, L., Batlle Gualda, E., Balsa Criado, A., Andreu, J. L., Álvaro-Gracia, J. M., Martínez López, J. A., & Loza Santamaría, E. (2010). Actualización del Documento de Consenso de la Sociedad Española de Reumatología sobre el uso de terapias biológicas en la artritis reumatoide. *Reumatología Clínica*, 6(1), 23-36. <https://doi.org/10.1016/j.reuma.2009.10.006>
- Trillos, M. C., Tolosa Guzman, I. A., & Pannesso Natera, M. C. (2008). Biomecánica clínica de la rodilla. Borradores de Investigación: Serie documentos rehabilitación y desarrollo humano. <https://pure.urosario.edu.co/es/publications/biomecánica-clínica-de-la-rodilla>
- Turrión Nieves, A., Martín Holguera, R., Pérez Gómez, A., & Álvarez De Mon-Soto, M. (2017). Artritis reumatoide. *Medicine - Programa de Formación Médica Continuada Acreditado*, 12(28), 1615-1625. <https://doi.org/10.1016/j.med.2017.02.010>
- Valdeolmillos, I.J. (2021). Anatomía de la rodilla. Posibles patologías y tratamientos. MIVI Alameda. Disponible en: <https://www.alamedal6.com/anatomia-de-la-rodilla/>
- Woo, S. L.-Y., Hollis, J. M., Adams, D. J., Lyon, R. M., & Takai, S. (1991). Tensile properties of the human femur-anterior cruciate ligament-tibia complex: The effects of specimen age and orientation. *The American Journal of Sports Medicine*, 19(3), 217-225. <https://doi.org/10.1177/036354659101900303>

CUIDADOS DE FISIOTERAPIA EN LA ELA: ENFOQUE INTEGRAL PARA LA FORMACIÓN DE CUIDADORES Y FAMILIARES

MARÍA JESÚS BENZO IGLESIAS

MARÍA DE LOS ÁNGELES VALVERDE MARTÍNEZ

PATRICIA ROCAMORA PÉREZ

REMEDIOS LÓPEZ LIRIA

*Centro de Investigación en Salud (CEINSA-UAL)
Departamento de Enfermería, Fisioterapia y Medicina
Universidad de Almería*

1. INTRODUCCIÓN

La Esclerosis Lateral Amiotrófica (ELA), o enfermedad de Lou Gehrig, es una enfermedad neurodegenerativa que afecta a las neuronas motoras, lo que resulta en debilidad muscular, deterioro funcional y, en última instancia, fallecimiento por insuficiencia respiratoria (Ashworth et al., 2012; Chancellor & Warlow, 1992; Chiò et al., 2013; da Cunha-Correia et al., 2023; Hulisz, 2018; Perrin et al., 2004; Pondofe et al., 2022; Silva et al., 2022). Se estima que la ELA afecta a unas 16000 personas en el mundo, con una incidencia aproximada de 2/100000 personas al año (Brown & Al-Chalabi, 2017; Hulisz, 2018; Soriani & Desnuelle, 2009, 2017). El tiempo medio de supervivencia tras la aparición de los síntomas varía entre 2 y 5 años, aunque algunos pacientes pueden vivir más tiempo si la progresión de la enfermedad es más lenta (Ashworth et al., 2012; Brown & Al-Chalabi, 2017; Hulisz, 2018; Pondofe et al., 2022; Rusina et al., 2010; Soriani & Desnuelle, 2017).

La ELA compromete tanto las neuronas motoras superiores (NMS) como las inferiores (NMI). Las NMS, localizadas en la corteza motora, cuando fallan causan reflejos exagerados, rigidez y espasticidad muscular, así como una coordinación deficiente en las extremidades. Las

NMI, ubicadas en la médula espinal y el tronco encéfalo, al deteriorarse provocan primero fasciculaciones o espasmos musculares involuntarios, seguidos de atrofia muscular progresiva a medida que las sinapsis con los músculos se pierden. Esta degeneración se inicia en las extremidades y, en etapas avanzadas, afecta los músculos oculares y del esfínter. A medida que las neuronas motoras en la médula espinal y el tronco encefálico mueren, aparece atrofia en los músculos de las extremidades, lengua y orofaringe (Ashworth et al., 2012; Brown & Al-Chalabi, 2017; Hulisz, 2018; Soriani & Desnuelle, 2017).

Para el diagnóstico de la ELA se requiere demostrar una disfunción progresiva tanto en las NMS como en las NMI, descartando la presencia de otras enfermedades mediante pruebas electrofisiológicas, patológicas y radiológicas (Al-Chalabi et al., 2016; Ashworth et al., 2012; Brown & Al-Chalabi, 2017; Ferguson & Elman, 2007; Hulisz, 2018; Rowland & Shneider, 2001).

La ELA se clasifica clínicamente según el área de inicio de los síntomas en dos formas principales: espinal, que afecta en primer lugar a las extremidades (superiores, inferiores o ambas), experimentando dificultad en actividades simples como sostener objetos, abotonarse, tropezar fácilmente y alteraciones en la forma de correr o caminar; y bulbar, que comienza en la región de la cabeza y el cuello, presentando dificultad para hablar, masticar y tragar, que se manifiestan como disartria, debilidad facial, dificultad para sacar la lengua, escasa elevación del paladar, y problemas para deglutir, junto con fasciculaciones y atrofia de la lengua, así como el habla nasal o arrastrada. A nivel global, la ELA espinal parece ser más común que la bulbar, con una prevalencia estimada de 58 % frente a 82 %. Además, en ambas presentaciones, pueden aparecer calambres y espasmos musculares a lo largo de la progresión de la enfermedad (Al-Chalabi et al., 2016; *Amyotrophic Lateral Sclerosis (ALS) | National Institute of Neurological Disorders and Stroke*, s. f.; Brown & Al-Chalabi, 2017; Hulisz, 2018; Rowland & Shneider, 2001; Silva et al., 2022).

Los pacientes de ELA son plenamente conscientes del deterioro progresivo en su capacidad funcional ya que, generalmente, se mantienen intactas sus funciones mentales superiores, como la memoria, el

razonamiento, la resolución de problemas y la comprensión (*Amyotrophic Lateral Sclerosis (ALS)* | *National Institute of Neurological Disorders and Stroke*, s. f.; Hulisz, 2018). La progresión de la enfermedad no siempre sigue un curso lineal; pueden pasar semanas o meses sin pérdida significativa de función, y, en algunos casos poco comunes, hay una recuperación parcial de funciones perdidas. Sin embargo, estas "remisiones" o "detenciones" son poco duraderas, y menos del 1% de los pacientes experimentan una mejora significativa que se prolonga por al menos un año (*About ALS*, s. f.; Hulisz, 2018).

Los neurólogos desempeñan un papel clave al evaluar, monitorear y tratar a los pacientes, participando también en ensayos clínicos que podrían ser beneficiosos. El equipo respiratorio, que incluye neumólogos y fisioterapeutas respiratorios, se encarga de proporcionar asistencia respiratoria, un aspecto crucial dado que los problemas respiratorios son comunes en la ELA. Aunque anteriormente se pensaba que el ejercicio perjudicaba los músculos de los pacientes con ELA, se ha comprobado que ayuda a mantener la fuerza muscular, mientras que la inactividad puede ser perjudicial. Por lo general, se recomienda a los pacientes que mantengan su nivel de actividad actual de forma segura y cómoda (Bello-Haas, 2018; de Almeida et al., 2012; Hulisz, 2018). Los fisioterapeutas son esenciales para ayudar a los pacientes a alcanzar su capacidad de ejercicio. Aunque el masaje puede considerarse un lujo, resulta beneficioso tanto para los pacientes como para los cuidadores, quienes enfrentan el esfuerzo físico asociado con la enfermedad (de Almeida et al., 2012; Hulisz, 2018).

Dada la naturaleza progresiva de la ELA (Cedarbaum et al., 1999; Chiara et al., 2006; Ferreira et al., 2016; Fry et al., 2007; Majmudar et al., 2014; Pondofe et al., 2022; Silva et al., 2022), los pacientes terminan por manifestar un alto grado de dependencia en los cuidadores y familiares para mantener al máximo su calidad de vida.

Para los familiares y cuidadores, la ELA implica enfrentar desafíos físicos y emocionales considerables debido a la pérdida gradual de autonomía del paciente. La progresiva incapacidad física de los pacientes no solo requiere un apoyo constante, sino que también incrementa el riesgo de agotamiento y lesiones para quienes asumen el rol de cuidado.

Dado que no existe un tratamiento curativo, el manejo de la ELA se centra en optimizar la calidad de vida, extender la supervivencia y brindar apoyo integral a los pacientes, así como reducir la carga física y psicológica a sus familias y cuidadores para que puedan anticipar y prepararse para el final de la vida (Soriani & Desnuelle, 2017).

A menudo, los cuidadores y familiares carecen de la formación necesaria para desempeñar eficazmente estas tareas de cuidado, por lo que es crucial desarrollar recursos de capacitación en fisioterapia y ergonomía.

2. OBJETIVOS

El objetivo general de este proyecto es mejorar la calidad del cuidado y la seguridad de los pacientes con ELA a través de una guía de fisioterapia y recomendaciones ergonómicas.

Los objetivos específicos son: (1) Identificar las necesidades fisioterapéuticas y barreras específicas (físicas, emocionales y económicas) en el entorno de cuidado y (2) Desarrollar y promover prácticas de manejo seguro para reducir el riesgo de lesiones.

3. METODOLOGÍA

Se realizó una revisión de la literatura a través de una búsqueda electrónica de artículos en las bases de datos de PubMed y Web of Science, en los meses de septiembre y octubre de 2024. Los descriptores empleados fueron: “amyotrophic lateral sclerosis”, “carer”, “caregivers”, “needs”, “physiotherapy”, “ergonomics”, “rehabilitation”, “Safe patient handling and mobility”, unidos por el operador booleano “AND”.

Se seleccionaron los artículos más relevantes que abordaron las necesidades de rehabilitación de los pacientes con ELA y la transferencia de conocimientos a cuidadores y familiares de pacientes con otras enfermedades crónicas neurológicas y poco frecuentes. Se incluyeron estudios relacionados con la ELA según los siguientes criterios de inclusión: pacientes con ELA, familiares o cuidadores, sin limitación por edad o nacionalidad; que emplearon intervenciones de fisioterapia o que proporcionaron recomendaciones ergonómicas para la ELA o

condiciones neurológicas similares; artículos a texto completo, en inglés o castellano.

Criterios de exclusión: Artículos que versen sobre otras disciplinas diferentes a la fisioterapia y aquellos que no se centraron en el apoyo a cuidadores y ergonomía.

Para la selección de artículos, se evaluaron títulos, resúmenes y, finalmente, los textos completos de aquellos artículos que cumplieran con los criterios de inclusión.

Tras la selección y análisis de los artículos más relevantes, se procedió a realizar una síntesis de los resultados obtenidos y se llevó a cabo una serie de recomendaciones prácticas centradas en la mejora del cuidado diario de pacientes con ELA, con un enfoque especial en la ergonomía y las técnicas de manejo seguro. Estas recomendaciones prácticas resultantes se desarrollaron en base a evidencia científica, para así optimizar la seguridad y el bienestar tanto del paciente como del cuidador en el entorno doméstico.

4. RESULTADOS

Desde la primera etapa de la enfermedad, puede aparecer la debilidad muscular progresiva y asimétrica que reduzca el rendimiento funcional, con consecuencias negativas sobre la calidad de vida del paciente (Majmudar et al., 2014; Silva et al., 2022). La guía desarrollada a partir de este estudio pretende mejorar la calidad de vida de los pacientes, familiares y cuidadores mediante la transferencia efectiva de conocimientos fisioterapéuticos y estrategias de manejo integral de la ELA.

Las mejores prácticas de manejo en ELA dependen de un enfoque interdisciplinario que atiende tanto las necesidades físicas como las psicosociales de los pacientes, sus familias y cuidadores (*A Paradigm Shift in ALS/MND Clinic Care: Best Practices from the Patient Perspective - ALS Worldwide*, s. f.; Hulisz, 2018). Este equipo multidisciplinario, que incluye profesionales como neurólogos, terapeutas respiratorios, fisioterapeutas y especialistas en salud mental, permite abordar de manera integral las diversas necesidades del paciente. Según una revisión

del Subcomité de Normas de Calidad de la Academia Estadounidense de Neurología (AAN, por sus siglas en inglés) se ha demostrado que estos equipos especializados reducen la mortalidad, mejoran la calidad de vida y reducen las hospitalizaciones imprevistas por eventos agudos, disminuyendo también los costos en atención sanitaria (Chiò et al., 2006; Hulisz, 2018; Miller et al., 2009; Rooney et al., 2015; Shoesmith, 2023; Soriani & Desnuelle, 2017; Van den Berg et al., 2005). Estos centros programan citas multidisciplinarias en una sola visita, reduciendo así la necesidad de desplazamientos frecuentes y la fatiga del paciente, con una frecuencia trimestral que se ajusta según el avance de la enfermedad. La coordinación efectiva entre el equipo multidisciplinario del centro, los médicos a domicilio y el equipo de cuidados paliativos resulta clave para la continuidad y personalización del cuidado (Soriani & Desnuelle, 2017).

Se recomienda la atención multidisciplinaria en centros especializados en ELA para abordar las necesidades complejas de estos pacientes en términos de salud física y psicosocial (Chiò et al., 2006; Leigh et al., 2003; Soriani & Desnuelle, 2017; The EFNS Task Force on Diagnosis and Management of Amyotrophic Lateral Sclerosis: et al., 2012). Los pacientes atendidos en centros especializados en ELA presentan una mayor supervivencia que aquellos que reciben cuidados en clínicas de neurología general, lo cual mejora tanto su bienestar como el del cuidador. La experiencia de los profesionales especializados en ELA en la toma de decisiones complejas, brinda el apoyo psicosocial que permite al paciente y su familia tomar decisiones sobre directivas anticipadas y afrontar el proceso de la enfermedad de manera más segura y respaldada, mejorando incluso la supervivencia (*A Paradigm Shift in ALS/MND Clinic Care: Best Practices from the Patient Perspective - ALS Worldwide*, s. f.; Chiò et al., 2006; Hulisz, 2018; Shoesmith, 2023; Soriani & Desnuelle, 2017).

4.1. NECESIDADES DE REHABILITACIÓN EN PACIENTES CON ELA

Aunque se han logrado avances en la atención y en el enfoque multidisciplinario para la ELA, la progresión de la enfermedad y la disponibilidad de tratamientos que modifiquen su curso permanecen prácticamente

sin cambios. A pesar de la falta de tratamientos curativos, la rehabilitación, especialmente a través de la fisioterapia, se ha mostrado efectiva para mejorar la funcionalidad y calidad de vida, permitiendo una mayor participación en actividades cotidianas (Bello-Haas, 2018).

La rehabilitación en ELA se centra en maximizar la autonomía del paciente y adaptar continuamente los equipos de asistencia debido a la naturaleza progresiva de la enfermedad. Dentro de los tratamientos sintomáticos propuestos para mejorar la calidad de vida de las personas con ELA, la fisioterapia es fundamental para mitigar síntomas como calambres, espasticidad, fatiga, rigidez muscular y dolor, además de prevenir complicaciones respiratorias en las etapas iniciales y medias. El uso de hidroterapia, ejercicios de estiramiento y tratamiento postural son útiles para aliviar la espasticidad, la rigidez muscular y mejorar el rango de movimiento y, por tanto, la funcionalidad (Bello-Haas, 2018; Majmudar et al., 2014; Soriani & Desnuelle, 2017).

Aunque la ELA no afecta directamente las vías del dolor, diversas complicaciones musculoesqueléticas, como la pérdida de rango de movimiento, debilidad muscular, dificultades para posicionarse, edemas y lesiones agudas, pueden generar dolor. La espasticidad, los calambres severos y otras afecciones previas también contribuyen al dolor en estos pacientes, aunque este tema ha sido poco estudiado y suele manejarse de forma inadecuada. Los fisioterapeutas deben evaluar regularmente el dolor y abordarlo mediante ejercicios de movilidad, estiramientos pasivos y educación sobre el soporte y la protección de las articulaciones a familiares y cuidadores, lo que ayuda a preservar la calidad de vida y prevenir complicaciones (Bello-Haas, 2018; Shoesmith, 2023).

El ejercicio está siendo cada vez más valorado por su impacto positivo en la salud y bienestar de diversas poblaciones, incluidas aquellas con enfermedades neurodegenerativas como Parkinson, Huntington y Esclerosis Múltiple. Los fisioterapeutas, por su formación especializada en movimiento y ejercicio, son los profesionales indicados para recomendar ejercicios a pacientes con ELA. Cuando se prescribe adecuadamente, el ejercicio puede aportar beneficios tanto físicos como psicológicos, especialmente si se introduce en las etapas tempranas de la enfermedad (Bello-Haas, 2018; Paganoni et al., 2015; Plowman et al., 2016).

Las alteraciones respiratorias en la ELA surgen de la debilidad progresiva de los músculos respiratorios, lo que resulta en síntomas como dificultad para respirar, ortopnea, trastornos del sueño, somnolencia diurna, dolores de cabeza matutinos y fatiga (Bello-Haas, 2018; Miller et al., 2013; National Clinical Guideline Centre (UK), 2016). La disminución de la fuerza inspiratoria y espiratoria afecta la capacidad para toser y eliminar secreciones, haciendo que las intervenciones respiratorias sean necesarias a medida que avanza la enfermedad. Técnicas como la estimulación de la tos, el entrenamiento de volumen pulmonar y la tos asistida son esenciales para mejorar la capacidad respiratoria y eliminar secreciones, lo cual prolonga la supervivencia y reduce hospitalizaciones, siendo importantes incluirlas en el manejo integral de la ELA (Bello-Haas, 2018; Cleary et al., 2013; Macpherson & Bassile, 2016).

La evaluación periódica del deterioro funcional, cada 3 a 6 meses, es necesaria para ajustar equipos de asistencia como sillas de ruedas, respiradores, equipos de alimentación y dispositivos de comunicación según las necesidades cambiantes del paciente. Este tipo de manejo requiere el apoyo de un profesional de rehabilitación especializado en ELA, con conocimiento en tecnología de asistencia. Dado que algunos pacientes pueden ver los dispositivos adaptativos como un símbolo de renuncia, el equipo de rehabilitación debe enfocarse en el potencial funcional que estos dispositivos aportan. Al recomendar estos equipos, es importante considerar algunos aspectos: expectativas realistas, la comodidad que pueden ofrecer y la posibilidad de obtener reembolsos para aquellos dispositivos que sean costosos (Majmudar et al., 2014; Soriani & Desnuelle, 2017; Young et al., 2023).

Para las personas con ELA y sus cuidadores, el acceso a dispositivos y servicios de asistencia adecuados es fundamental para apoyar el funcionamiento y la comunicación en la vida cotidiana. Los costos de estos dispositivos suelen ser altos, y sus necesidades cambian constantemente, especialmente con el avance de la enfermedad. Con frecuencia, los cuidadores no están familiarizados con el uso de equipos médicos complejos, lo que hace necesaria una capacitación adecuada para que puedan utilizarlos con seguridad y confianza. Con los avances tecnológicos, es fundamental que estos dispositivos sean personalizables y

accesibles, asegurando una equidad digital que permita su uso generalizado y eficaz en el hogar (Bromberg et al., 2010; Oh et al., 2015; Williams et al., 2008; Young et al., 2023).

Las intervenciones ergonómicas en el hogar y centros especializados son esenciales para minimizar el riesgo de lesiones en cuidadores y pacientes durante las transferencias y movilizaciones. Técnicas como la movilización asistida y las transferencias seguras ayudan a reducir el desgaste físico del cuidador y contribuyen a un cuidado seguro (Choi & Cramer, 2016; Vatwani, 2017). Las investigaciones revisadas sugieren la incorporación de dispositivos de asistencia para las transferencias, tales como sillas de ruedas motorizadas, equipos ajustables, elevadores mecánicos y tablas de transferencia, que pueden adaptarse progresivamente a las necesidades cambiantes del paciente (Rugs et al., 2020; Tang et al., 2020). Además, estos dispositivos disminuyeron el riesgo de lesiones de espalda en el trabajo, promovieron la independencia de los pacientes, preservaron su dignidad y facilitaron su participación en sesiones de fisioterapia. Asimismo, la evidencia cualitativa indica que tanto los pacientes como los profesionales de la salud perciben una mayor seguridad al utilizar los dispositivos de transferencia, ya sea para entrenamientos o para fines de movilidad pasiva, como mover al paciente entre los distintos puntos del centro de rehabilitación o del domicilio (Rugs et al., 2020; Tang et al., 2020).

4.2. ROL DEL CUIDADOR Y BARRERAS EN EL ENTORNO DE CUIDADO

Los cuidadores de personas con ELA, mayormente familiares, enfrentan múltiples barreras que dificultan la atención, afectando tanto la calidad del cuidado como su propio bienestar. Entre las principales barreras se encuentran el desgaste físico y emocional, la falta de capacitación en técnicas ergonómicas y de manejo seguro, así como las limitaciones económicas para acceder a recursos de apoyo. Esta situación no solo incrementa el riesgo de lesiones en los cuidadores, sino que también afecta su calidad de vida (D'Alvano et al., 2021; Gladman & Zinman, 2015; Krivickas et al., 1997; Oh & Kim, 2017; Young et al., 2023).

Estudios han documentado que el estrés y la fatiga muscular son comunes entre cuidadores de personas con ELA, debido al esfuerzo físico

que requiere la movilización del paciente y las largas horas de atención que dedican, que van de 25 a 168 horas semanales en casos de intervenciones de alta intensidad como la ventilación por traqueotomía. Esta carga constante y alta intensidad de cuidados genera un deterioro físico y psicológico, especialmente cuando los cuidadores no cuentan con suficiente apoyo externo (D’Alvano et al., 2021; Krivickas et al., 1997; Oh & Kim, 2017; Young et al., 2023). La implementación de guías prácticas en técnicas ergonómicas y de manejo seguro puede ser crucial para prevenir lesiones físicas y mejorar su capacidad para brindar cuidado efectivo y seguro.

Las carencias en la información y educación disponibles en el manejo de pacientes con ELA son obstáculos comunes. Los cuidadores suelen recurrir a internet y comunidades en línea para obtener información sobre el manejo de síntomas y tratamientos, resaltando la necesidad de recursos accesibles actualizados y fáciles de entender. La disponibilidad de guías prácticas y capacitaciones, especialmente en técnicas de fisioterapia y manejo ergonómico, podría mejorar el cuidado y la autoconfianza de los cuidadores al realizar tareas médicas diarias, adaptadas a cada etapa de la enfermedad (Abdulla et al., 2014; Powell-Cope et al., 2022; Young et al., 2023).

Los costos asociados al cuidado de personas con ELA suelen impactar negativamente la salud psicológica y emocional de los cuidadores. El acceso a dispositivos de asistencia, como sillas de ruedas y ventiladores mecánicos, frecuentemente es limitado por tiempos de espera largos y procesos de aprobación complejos en algunos sistemas de salud pública. Estas restricciones económicas y de acceso no solo aumentan la carga en los cuidadores sino que también comprometen la seguridad y el bienestar del paciente (Gladman & Zinman, 2015; Henschke, 2012; Young et al., 2023).

El alto nivel de carga que asumen los cuidadores resalta la importancia de un apoyo psicosocial continuo y de la capacitación en técnicas específicas de fisioterapia y ergonomía. Estos servicios no solo ayudarían a reducir el desgaste físico y emocional, sino que también mejorarían la preparación de los cuidadores para las etapas finales de la ELA, promoviendo un enfoque de cuidado paliativo temprano. Además, el acceso a

redes de apoyo y la incorporación de recursos psicosociales permiten a los cuidadores cuidar de su propio bienestar, lo cual es esencial para brindar un cuidado óptimo y reducir el riesgo de desarrollar nuevas enfermedades o agravar condiciones preexistentes (D’Alvano et al., 2021; Oh & Kim, 2017; Young et al., 2023).

4.3. INTERVENCIONES EN FISIOTERAPIA Y ERGONOMÍA PARA EL CUIDADO SEGURO

Los artículos revisados proporcionan evidencia de que las intervenciones en fisioterapia y ergonomía no solo benefician al paciente, sino que también reducen la carga física del cuidador (Choi & Cramer, 2016; Darragh et al., 2013). Los estudios demostraron que las siguientes prácticas son efectivas en la gestión segura de pacientes:

4.3.1. Técnicas para el alivio del dolor

El dolor es común en pacientes con ELA y es importante prestar atención a las posibles causas o desencadenantes para evitar su aparición o progresión en un futuro (Hurwitz et al., 2021; Shoesmith, 2023).

Muchos pacientes se quejan de dolor de cabeza y cuello relacionado con la debilidad de la musculatura extensora. Los fisioterapeutas pueden recomendar el uso de collares de apoyo y sillas de respaldo alto, así como posiciones ergonómicas para reducir la carga sobre el cuello (Shoesmith, 2023).

El dolor de hombro es un síntoma muy frecuente en los pacientes debido a la debilidad y espasticidad de la musculatura del hombro. Los fisioterapeutas pueden enseñar ejercicios de estiramiento a familiares y cuidadores para evitar la capsulitis adhesiva, así como recomendar el uso de almohadas bajo el antebrazo o de cabestrillos. El dolor en las manos también puede aparecer en los pacientes de ELA causado por las contracturas derivadas del aumento del tono flexor en presencia de debilidad extensora. Para su prevención, es ideal realizar ejercicios de estiramiento diarios en los dedos, aunque si las contracturas ya han comenzado o los estiramientos no alivian el dolor puede considerarse el uso de férulas nocturnas (Shoesmith, 2023).

La presencia de dolor de espalda suele ocurrir en pacientes con capacidad para la deambulaci3n, pero con debilidad en el tronco. El uso de fajas abdominales ayuda a mantener la estabilidad del tronco, una recomendaci3n que debe ser supervisada por fisioterapeutas. Adem3s, pacientes confinados a sillas de ruedas pueden presentar dolor de cadera que puede deberse a la postura de flexi3n de cadera prolongada. Para ello, se recomienda alternar entre posiciones semirreclinadas y erguidas en sillas de ruedas, lo que ayuda tambi3n a mejorar la alineaci3n postural (Shoesmith, 2023).

4.3.2. T3cnicas de movilizaci3n asistida y transferencias seguras

Para evitar lesiones en cuidadores y pacientes, las t3cnicas de movilizaci3n y transferencia deben ser seguras y ergon3micas. Se enfatiza el uso de movimientos controlados, como las movilizaciones pasivas, estiramientos y el fortalecimiento de los grupos musculares activos (por ejemplo, mediante el uso de la bici est3tica o caminatas) de forma regular, con el fin de evitar la rigidez, la espasticidad y el dolor derivado de estas, as3 como reducir la incidencia de calambres en las extremidades. Estas pr3cticas permiten conservar la movilidad articular, la flexibilidad y ayudan a prevenir contracturas (Bello-Haas, 2018; Shoesmith, 2023).

Es fundamental seguir una mec3nica corporal adecuada y planificar el espacio de trabajo para evitar lesiones en la espalda y brazos del cuidador y del paciente al mover al paciente en la cama, de la cama a una silla o de una silla a otra (Choi & Cramer, 2016; Vatwani, 2017).

Para asistir a una persona con movilidad reducida a moverse en la cama, es esencial evaluar el nivel de ayuda necesario y asegurarse de que pueda proporcionarse de manera segura y c3moda. A continuaci3n, una gui3 de preparaci3n y consejos de seguridad (Vatwani, 2017):

4.3.2.1. Preparativos previos a la transferencia

- Planifique el traslado, despejando el 3rea y teniendo el equipo necesario al alcance.
- Aseg3rese de que tubos o cat3teres no interfieran con el movimiento.

- Decida de qué lado es mejor levantar al paciente considerando su fuerza y comodidad.
- Ajuste la altura de la cama a la altura de sus caderas, si es posible, y baje la barandilla del lado en que trabajará.
- Involucre al paciente, explicándole cada paso y dando instrucciones claras, como contar hasta tres para coordinar el movimiento.

4.3.2.2. Seguridad para el cuidador

Mantenga el cuerpo cerca del paciente, use las piernas para levantar y mantenga la espalda recta y las rodillas flexionadas, evitando torcer la espalda.

4.3.2.3. Seguridad para el paciente

Evite tirar de las extremidades del paciente, minimice la fricción sobre la piel y mantenga cualquier precaución médica necesaria. Si alguna vez no se encuentra con la suficiente seguridad, busque la ayuda necesaria.

4.3.2.4. Pasos para una movilidad segura en la cama

- Ayudar al paciente a sentarse desde acostado boca arriba:
 1. Coloque la pierna más cercana al borde de la cama estirada o doblada, según el paciente prefiera. Doble la cadera y rodilla opuesta.
 2. Con sus manos, sostenga el hombro y cadera opuestos del paciente, orientándolo hacia usted mientras el paciente usa su brazo contrario para girarse hacia usted.
 3. Ayude a mover las piernas del paciente hacia el borde de la cama desde atrás de las rodillas y asístalo, si es necesario, a llegar a una posición sentada colocando un brazo detrás de su hombro y el otro brazo por detrás del otro hombro o sosteniendo su tronco o en la pelvis del paciente.
 4. El movimiento debe ser continuo y suave, sirviendo de ayuda al paciente.
- Pasar de una posición sentada a estar de pie:

1. Ayude al paciente a deslizarse al borde de la cama colocándose frente a él. Con un brazo sosteniendo el hombro del lado hacia el que se incline el paciente y con el otro brazo colocado en la cadera le ayuda a moverla hacia delante. Repetir este movimiento de forma alternativa en el lado contrario hasta llegar al borde de la cama.
2. Asegúrese de que sus pies toquen el suelo. Pídale que se incline hacia adelante para prepararse a ponerse de pie con las manos apoyadas planas sobre la cama o sobre su regazo para empujarse durante la transición.
 - Pasos para regresar a posición de tumbado boca arriba:
 1. Sentado en la cama, el paciente debe situarse cerca de la cabecera y lo más lejos posible del borde.
 2. Ayude al paciente a ponerse de lado, doblar ambas rodillas y girarse para quedar boca arriba.
 3. Acomódelo en la cama hasta que esté en una posición confortable.

4.3.3. Ejercicios respiratorios

Los artículos coinciden en que los ejercicios respiratorios supervisados retrasan la aparición de insuficiencia respiratoria, una de las principales causas de mortalidad en pacientes con ELA (Macpherson & Bassile, 2016; Su et al., 2021). Las técnicas que fortalecen los músculos respiratorios son especialmente beneficiosas en la fase media de la enfermedad, aunque es importante identificar la disfunción respiratoria en las primeras fases de la enfermedad para prevenir complicaciones como la infección pulmonar y el acúmulo de secreciones (Soriani & Desnuelle, 2017).

La insuficiencia respiratoria en pacientes con ELA puede presentarse con distintos síntomas, como dificultad para respirar en reposo o en actividad, ortopnea (dificultad para respirar en posición horizontal), y trastornos respiratorios del sueño. Algunos pacientes pueden experimentar cefaleas matutinas y confusión, indicadores de hipercapnia nocturna, siendo posible que algunos pacientes no muestren síntomas de

disnea, pero sí de insuficiencia respiratoria mediante pruebas de función pulmonar, como la capacidad vital forzada, hipercapnia, e hipoxia. (Mc Veigh et al., 2019; Shoesmith, 2023).

La ventilación no invasiva (VNI) mejora la supervivencia y calidad de vida en pacientes con ELA, permitiendo vivir al menos un año más a los pacientes que usan VNI respecto de los que no la usan. La adaptación a la VNI se inicia durante el sueño y puede extenderse gradualmente a períodos diurnos y, en etapas avanzadas, hasta 24 horas al día. Es importante poseer un segundo dispositivo y un generador de respaldo en el hogar para quienes usan la VNI más de 16 horas al día. Para los pacientes que requieren ventilación no invasiva, el cambio regular de mascarillas (como el uso de una interfaz nasal durante el día y una máscara completa por la noche) ayuda a evitar las úlceras por presión y a adaptarse mejor a diferentes actividades diarias. La capacitación sobre este aspecto permite a los cuidadores mantener la piel del paciente en buenas condiciones (Shoesmith, 2023).

Debido a la debilidad de la musculatura espiratoria, los pacientes de ELA presentan una tos debilitada y no son capaces de expulsar las secreciones por sí mismos, por lo que suelen requerir ayuda para el manejo de las secreciones. Existen diferentes técnicas y aparatos que son esenciales desde el punto de vista de la rehabilitación, y que proporcionan a los cuidadores y familiares herramientas prácticas para participar activamente en el apoyo respiratorio (Shoesmith, 2023): (1) los dispositivos de asistencia para la tos como un insuflador y exsuflador mecánico ayudan a simular la tos natural, facilitando la expulsión de secreciones. A los pacientes generalmente se les recomienda usar el dispositivo al menos dos veces al día, aumentando la frecuencia en caso de infecciones o secreciones persistentes. Enseñar a los cuidadores a usar este dispositivo puede reducir la carga de moco en el paciente y prevenir complicaciones respiratorias; (2) el uso en el hogar de nebulizaciones con solución salina o N-acetilcisteína para ablandar las secreciones es un método efectivo y seguro. Estos tratamientos, supervisados por el equipo de rehabilitación, hacen que las secreciones sean más fluidas, facilitando su expulsión, y se pueden administrar con facilidad una o dos veces al día (Mc Veigh et al., 2019; Shoesmith, 2023); (3) la

ventilación complementaria con boquilla de "sorbo y soplo" o "sip-and-puff" permite que el paciente reciba pequeñas cantidades de aire a lo largo del día, lo que ayuda a reducir la fatiga respiratoria y mejorar la tolerancia a las actividades diarias. Es una herramienta sencilla que los cuidadores pueden aprender a manejar en el hogar (Pinto et al., 2017; Shoesmith, 2023).

4.4. RECOMENDACIONES PARA EL CUIDADO EN CASA

La literatura revisada permitió identificar varias recomendaciones prácticas para el cuidado de los pacientes en el hogar, según la progresión de la ELA que se detallan a continuación:

4.4.1. Adaptación del entorno

Se recomienda que los familiares/cuidadores adapten el hogar a fin de facilitar la movilidad del paciente y el acceso a áreas clave (baño, dormitorio, cocina). Esto incluye el uso de rampas, barras de apoyo y pasamanos para reducir el esfuerzo en las transferencias y la posibilidad de caídas, así como la instalación de un salvaescaleras, la ampliación de los marcos de las puertas y la modificación del baño (Shoesmith, 2023).

Para el descanso en cama se recomienda el uso de colchones de alivio de presión y realizar cambios de posición en la cama cada dos horas para evitar la aparición de dolores y ulceraciones en zonas como los talones y la espalda en pacientes que se encuentren en una etapa avanzada de la enfermedad. También se deben usar almohadas bajo los brazos y posicionar adecuadamente las piernas en reposo, evitando realizar tracciones dolorosas en las articulaciones (Shoesmith, 2023).

4.4.2. Incorporación de dispositivos de ayuda

Para reducir la carga física del cuidador a medida que progresa la ELA, el uso de dispositivos de apoyo como elevadores para el baño, sillas reclinables y camas ajustables se vuelve indispensable (Bromberg et al., 2010; Darragh et al., 2013; Rugs et al., 2020; Tang et al., 2020; Williams et al., 2008; Young et al., 2023).

4.4.3. Soporte emocional y psicológico

La revisión de estudios enfatizó la importancia de acompañar las intervenciones físicas con apoyo emocional, tanto para el paciente como para los cuidadores y familiares. La intervención de terapeutas y grupos de apoyo psicológicos mejora la calidad de vida y ayuda a los cuidadores y familiares a gestionar el estrés, aunque también sería muy beneficioso incrementar el apoyo físico a través de servicios de atención domiciliaria y relevo de cuidados, para reducir la carga de trabajo (D’Alvano et al., 2021; Kukulka et al., 2019; Shoesmith, 2023; Young et al., 2023).

5. CONCLUSIONES

Esta guía de recomendaciones sobre el cuidado fisioterapéutico en pacientes con ELA está dirigida a todos aquellos familiares y cuidadores, con el fin de proporcionar información práctica que les permita enfrentar los desafíos diarios del manejo de la enfermedad. La adecuada formación y apoyo continuo son fundamentales para mejorar la calidad del cuidado brindado, así como para reducir el riesgo de lesiones tanto en pacientes como en cuidadores.

6. REFERENCIAS

- A paradigm shift in ALS/MND clinic care: Best practices from the patient perspective—ALS Worldwide.* (s. f.). ALS Worldwide Website. Recuperado 27 de octubre de 2024, de <http://bit.ly/3Z6SAQs>
- Abdulla, S., Vielhaber, S., Machts, J., Heinze, H.-J., Dengler, R., & Petri, S. (2014). Information needs and information-seeking preferences of ALS patients and their carers. *Amyotrophic Lateral Sclerosis & Frontotemporal Degeneration*, 15(7-8), 505-512. <https://doi.org/10.3109/21678421.2014.932385>
- About ALS.* (s. f.). ALSA.Org. Recuperado 27 de octubre de 2024, de <https://bit.ly/3YO40XR>
- Al-Chalabi, A., Hardiman, O., Kiernan, M. C., Chiò, A., Rix-Brooks, B., & van den Berg, L. H. (2016). Amyotrophic lateral sclerosis: Moving towards a new classification system. *The Lancet Neurology*, 15(11), 1182-1194. [https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(16\)30199-5](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(16)30199-5)

- Amyotrophic Lateral Sclerosis (ALS) | National Institute of Neurological Disorders and Stroke.* (s. f.). Recuperado 27 de octubre de 2024, de <https://bit.ly/3UROEQN>
- Ashworth, N. L., Satkunam, L. E., & Deforge, D. (2012). Treatment for spasticity in amyotrophic lateral sclerosis/motor neuron disease. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD004156.pub4>
- Bello-Haas, V. D. (2018). Physical therapy for individuals with amyotrophic lateral sclerosis: Current insights. *Degenerative Neurological and Neuromuscular Disease*, 8, 45. <https://doi.org/10.2147/DNND.S146949>
- Bromberg, M. B., Brownell, A. A., Forshe, D. A., & Swenson, M. (2010). A timeline for predicting durable medical equipment needs and interventions for amyotrophic lateral sclerosis patients. *Amyotrophic Lateral Sclerosis: Official Publication of the World Federation of Neurology Research Group on Motor Neuron Diseases*, 11(1-2), 110-115. <https://doi.org/10.3109/17482960902835970>
- Brown, R. H., & Al-Chalabi, A. (2017). Amyotrophic Lateral Sclerosis. *New England Journal of Medicine*, 377(2), 162-172. <https://doi.org/10.1056/NEJMr1603471>
- Cedarbaum, J. M., Stambler, N., Malta, E., Fuller, C., Hilt, D., Thurmond, B., & Nakanishi, A. (1999). The ALSFRS-R: A revised ALS functional rating scale that incorporates assessments of respiratory function. *Journal of the Neurological Sciences*, 169(1), 13-21. [https://doi.org/10.1016/S0022-510X\(99\)00210-5](https://doi.org/10.1016/S0022-510X(99)00210-5)
- Chancellor, A. M., & Warlow, C. P. (1992). Adult onset motor neuron disease: Worldwide mortality, incidence and distribution since 1950. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, 55(12), 1106-1115. <https://doi.org/10.1136/jnnp.55.12.1106>
- Chiara, T., Martin, A. D., Davenport, P. W., & Bolser, D. C. (2006). Expiratory Muscle Strength Training in Persons With Multiple Sclerosis Having Mild to Moderate Disability: Effect on Maximal Expiratory Pressure, Pulmonary Function, and Maximal Voluntary Cough. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 87(4), 468-473. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2005.12.035>
- Chiò, A., Bottacchi, E., Buffa, C., Mutani, R., Mora, G., & Parals, T. (2006). Positive effects of tertiary centres for amyotrophic lateral sclerosis on outcome and use of hospital facilities. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, 77(8), 948-950. <https://doi.org/10.1136/jnnp.2005.083402>
- Chiò, A., Logroscino, G., Traynor, B., Collins, J., Simeone, J., Goldstein, L., & White, L. (2013). Global Epidemiology of Amyotrophic Lateral Sclerosis: A Systematic Review of the Published Literature. *Neuroepidemiology*, 41(2), 118-130. <https://doi.org/10.1159/000351153>

- Choi, J., & Cramer, E. (2016). Reports From RNs on Safe Patient Handling and Mobility Programs in Acute Care Hospital Units. *The Journal of Nursing Administration*, 46(11), 566-573.
<https://doi.org/10.1097/NNA.0000000000000406>
- Cleary, S., Misiaszek, J. E., Kalra, S., Wheeler, S., & Johnston, W. (2013). The effects of lung volume recruitment on coughing and pulmonary function in patients with ALS. *Amyotrophic Lateral Sclerosis & Frontotemporal Degeneration*, 14(2), 111-115.
<https://doi.org/10.3109/17482968.2012.720262>
- da Cunha-Correia, C., Gama, M. D. P., Fontana, P. N., Fantini, F. G. M. M., Prado, G. F., Dourado, M. E. T., & Schwingel, P. A. (2023). Noninvasive mechanical ventilation assistance in amyotrophic lateral sclerosis: A systematic review. *São Paulo Medical Journal*, 142(1), e2022470. <https://doi.org/10.1590/1516-3180.2022.0470.R1.100423>
- D'Alvano, G., Buonanno, D., Passaniti, C., De Stefano, M., Lavorgna, L., Tedeschi, G., Siciliano, M., & Trojsi, F. (2021). Support Needs and Interventions for Family Caregivers of Patients with Amyotrophic Lateral Sclerosis (ALS): A Narrative Review with Report of Telemedicine Experiences at the Time of COVID-19 Pandemic. *Brain Sciences*, 12(1), 49. <https://doi.org/10.3390/brainsci12010049>
- Darragh, A. R., Campo, M. A., Frost, L., Miller, M., Pentico, M., & Margulis, H. (2013). Safe-patient-handling equipment in therapy practice: Implications for rehabilitation. *The American Journal of Occupational Therapy: Official Publication of the American Occupational Therapy Association*, 67(1), 45-53. <https://doi.org/10.5014/ajot.2013.005389>
- de Almeida, J. P. L., Silvestre, R., Pinto, A. C., & de Carvalho, M. (2012). Exercise and amyotrophic lateral sclerosis. *Neurological Sciences*, 33(1), 9-15. <https://doi.org/10.1007/s10072-011-0921-9>
- Ferguson, T. A., & Elman, L. B. (2007). Clinical presentation and diagnosis of amyotrophic lateral sclerosis. *NeuroRehabilitation*, 22(6), 409-416.
- Ferreira, G. D., Costa, A. C. C., Plentz, R. D. M., Coronel, C. C., & Sbruzzi, G. (2016). Respiratory training improved ventilatory function and respiratory muscle strength in patients with multiple sclerosis and lateral amyotrophic sclerosis: Systematic review and meta-analysis. *Physiotherapy*, 102(3), 221-228.
<https://doi.org/10.1016/j.physio.2016.01.002>
- Fry, D. K., Pfalzer, L. A., Chokshi, A. R., Wagner, M. T., & Jackson, E. S. (2007). Randomized Control Trial of Effects of a 10-Week Inspiratory Muscle Training Program on Measures of Pulmonary Function in Persons with Multiple Sclerosis. *Journal of Neurologic Physical Therapy*, 31(4), 162. <https://doi.org/10.1097/NPT.0b013e31815ce136>

- Gladman, M., & Zinman, L. (2015). The economic impact of amyotrophic lateral sclerosis: A systematic review. *Expert Review of Pharmacoeconomics & Outcomes Research*, 15(3), 439-450. <https://doi.org/10.1586/14737167.2015.1039941>
- Henschke, C. (2012). Provision and financing of assistive technology devices in Germany: A bureaucratic odyssey? The case of amyotrophic lateral sclerosis and Duchenne muscular dystrophy. *Health Policy*, 105(2), 176-184. <https://doi.org/10.1016/j.healthpol.2012.01.013>
- Hulisz, D. (2018). *Amyotrophic Lateral Sclerosis: Disease State Overview*. 24. <https://bit.ly/4hPA5XV>
- Hurwitz, N., Radakovic, R., Boyce, E., & Peryer, G. (2021). Prevalence of pain in amyotrophic lateral sclerosis: A systematic review and meta-analysis. *Amyotrophic Lateral Sclerosis and Frontotemporal Degeneration*, 22(7-8), 449-458. <https://doi.org/10.1080/21678421.2021.1892765>
- Krivickas, L. S., Shockley, L., & Mitsumoto, H. (1997). Atención domiciliaria de pacientes con esclerosis lateral amiotrófica (ELA) I. *Journal of the Neurological Sciences*, 152, s82-s89. [https://doi.org/10.1016/S0022-510X\(97\)00251-7](https://doi.org/10.1016/S0022-510X(97)00251-7)
- Kukulka, K., Washington, K. T., Govindarajan, R., & Mehr, D. R. (2019). Stakeholder Perspectives on the Biopsychosocial and Spiritual Realities of Living With ALS: Implications for Palliative Care Teams. *American Journal of Hospice and Palliative Medicine®*, 36(10), 851-857. <https://doi.org/10.1177/1049909119834493>
- Leigh, P., Abrahams, S., Al-Chalabi, A., Ampong, M., Goldstein, L., Johnson, J., Lyall, R., Moxham, J., Mustafa, N., Rio, A., Shaw, C., & Willey, E. (2003). THE MANAGEMENT OF MOTOR NEURONE DISEASE. *Journal of Neurology, Neurosurgery, and Psychiatry*, 74(Suppl 4), iv32. https://doi.org/10.1136/jnnp.74.suppl_4.iv32
- Macpherson, C. E., & Bassile, C. C. (2016). Pulmonary Physical Therapy Techniques to Enhance Survival in Amyotrophic Lateral Sclerosis: A Systematic Review. *Journal of Neurologic Physical Therapy*, 40(3), 165. <https://doi.org/10.1097/NPT.0000000000000136>
- Majmudar, S., Wu, J., & Paganoni, S. (2014). Rehabilitation in amyotrophic lateral sclerosis: Why it matters. *Muscle & Nerve*, 50(1), 4-13. <https://doi.org/10.1002/mus.24202>
- Mc Veigh, C., Donaghy, C., Mc Laughlin, B., Dick, A., Kaur, K., Mc Conville, J., & Watson, M. (2019). Palliative care for patients with motor neurone disease and their bereaved carers: A qualitative study. *BMC Palliative Care*, 18(1), 39. <https://doi.org/10.1186/s12904-019-0423-8>

- Miller, R. G., Brooks, B. R., Swain-Eng, R. J., Basner, R. C., Carter, G. T., Casey, P., Cohen, A. B., Dubinsky, R., Forshew, D., Jackson, C. E., Kasarskis, E., Procaccini, N. J., Sanjak, M., & Tolin, F. P. (2013). Quality improvement in neurology: Amyotrophic lateral sclerosis quality measures: Report of the Quality Measurement and Reporting Subcommittee of the American Academy of Neurology. *Neurology*, 81(24), 2136. <https://doi.org/10.1212/01.wnl.0000437305.37850.f9>
- Miller, R. G., Jackson, C. E., Kasarskis, E. J., England, J. D., Forshew, D., Johnston, W., Kalra, S., Katz, J. S., Mitumoto, H., Rosenfeld, J., Shoesmith, C., Strong, M. J., & Woolley, S. C. (2009). Practice Parameter update: The care of the patient with amyotrophic lateral sclerosis: Multidisciplinary care, symptom management, and cognitive/behavioral impairment (an evidence-based review): Report of the Quality Standards Subcommittee of the American Academy of Neurology. *Neurology*, 73(15), 1227. <https://doi.org/10.1212/WNL.0b013e3181bc01a4>
- National Clinical Guideline Centre (UK). (2016). *Motor Neurone Disease: Assessment and Management*. National Institute for Health and Care Excellence (UK). <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK349620/>
- Oh, J., An, J. W., Oh, S.-I., Oh, K. W., Kim, J. A., Lee, J. S., & Kim, S. H. (2015). Socioeconomic costs of amyotrophic lateral sclerosis according to staging system. *Amyotrophic Lateral Sclerosis & Frontotemporal Degeneration*, 16(3-4), 202-208. <https://doi.org/10.3109/21678421.2014.999791>
- Oh, J., & Kim, J. A. (2017). Supportive care needs of patients with amyotrophic lateral sclerosis/motor neuron disease and their caregivers: A scoping review. *Journal of Clinical Nursing*, 26(23-24), 4129-4152. <https://doi.org/10.1111/jocn.13945>
- Paganoni, S., Karam, C., Joyce, N., Bedlack, R., & Carter, G. T. (2015). Comprehensive Rehabilitative Care Across the Spectrum of Amyotrophic Lateral Sclerosis. *NeuroRehabilitation*, 37(1), 53. <https://doi.org/10.3233/NRE-151240>
- Perrin, C., Unterborn, J. N., Ambrosio, C. D., & Hill, N. S. (2004). Pulmonary complications of chronic neuromuscular diseases and their management. *Muscle & Nerve*, 29(1), 5-27. <https://doi.org/10.1002/mus.10487>
- Pinto, T., Chatwin, M., Banfi, P., Winck, J. C., & Nicolini, A. (2017). Mouthpiece ventilation and complementary techniques in patients with neuromuscular disease: A brief clinical review and update. *Chronic Respiratory Disease*, 14(2), 187-193. <https://doi.org/10.1177/1479972316674411>

- Plowman, E. K., Watts, S. A., Tabor, L., Robison, R., Gaziano, J., Domer, A. S., Richter, J., Vu, T., & Gooch, C. (2016). Impact of Expiratory Strength Training in Amyotrophic Lateral Sclerosis. *Muscle & Nerve*, 54(1), 48. <https://doi.org/10.1002/mus.24990>
- Pondofe, K., Marcelino, A. A., Ribeiro, T. S., Torres-Castro, R., Vera-Urbe, R., Fregonezi, G. A., & Resqueti, V. R. (2022). Effects of respiratory physiotherapy in patients with amyotrophic lateral sclerosis: Protocol for a systematic review of randomised controlled trials. *BMJ Open*, 12(5), e061624. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2022-061624>
- Powell-Cope, G., Pippins, K. M., & Young, H. M. (2022). Teaching Family Caregivers to Assist Safely with Mobility: Methods for safe patient handling can and should be used in the home. *Home Healthcare Now*, 40(3), 133. <https://doi.org/10.1097/NHH.0000000000001078>
- Rooney, J., Byrne, S., Heverin, M., Tobin, K., Dick, A., Donaghy, C., & Hardiman, O. (2015). A multidisciplinary clinic approach improves survival in ALS: A comparative study of ALS in Ireland and Northern Ireland. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, 86(5), 496-501. <https://doi.org/10.1136/jnnp-2014-309601>
- Rowland, L. P., & Shneider, N. A. (2001). Amyotrophic Lateral Sclerosis. *New England Journal of Medicine*, 344(22), 1688-1700. <https://doi.org/10.1056/NEJM200105313442207>
- Rugs, D., Powell-Cope, G., Campo, M., Darragh, A., Harwood, K., Kuhn, J., & Rockefeller, K. (2020). The use of safe patient handling and mobility equipment in rehabilitation. *Work (Reading, Mass.)*, 66(1), 31-40. <https://doi.org/10.3233/WOR-203148>
- Rusina, R., Ridzoň, P., Kulišťák, P., Keller, O., Bartoš, A., Buncová, M., Fialová, L., Koukolík, F., & Matěj, R. (2010). Relationship between ALS and the degree of cognitive impairment, markers of neurodegeneration and predictors for poor outcome. A prospective study. *European Journal of Neurology*, 17(1), 23-30. <https://doi.org/10.1111/j.1468-1331.2009.02717.x>
- Shoesmith, C. (2023). Chapter 9—Palliative care principles in ALS. En J. M. Miyasaki & B. M. Kluger (Eds.), *Handbook of Clinical Neurology* (Vol. 191, pp. 139-155). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-824535-4.00007-0>
- Silva, S. T., de Souza, A. A., Pondofe, K., de Melo, L. P., Resqueti, V. R., Valentim, R. A. de M., & Ribeiro, T. S. (2022). Physical therapy for the management of motor symptoms in amyotrophic lateral sclerosis: Protocol for a systematic review. *BMJ Open*, 12(11), e063689. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2022-063689>

- Soriani, M.-H., & Desnuelle, C. (2009). Épidémiologie de la SLA. *Revue Neurologique*, 165(8), 627-640.
<https://doi.org/10.1016/j.neurol.2009.04.004>
- Soriani, M.-H., & Desnuelle, C. (2017). Care management in amyotrophic lateral sclerosis. *Revue Neurologique*, 173(5), 288-299.
<https://doi.org/10.1016/j.neurol.2017.03.031>
- Su, C.-L., Tam, K.-W., Fang, T.-P., Chiang, L.-L., & Chen, H.-C. (2021). Effects of pulmonary rehabilitation program on amyotrophic lateral sclerosis: A meta-analysis of randomized controlled trials. *NeuroRehabilitation*, 48(3), 255-265. <https://doi.org/10.3233/NRE-210052>
- Tang, K., Diaz, J., Lui, O., Proulx, L., Galle, E., & Packham, T. (2020). Do active assist transfer devices improve transfer safety for patients and caregivers in hospital and community settings? A scoping review. *Disability and Rehabilitation. Assistive Technology*, 15(6), 614-624.
<https://doi.org/10.1080/17483107.2019.1604822>
- The EFNS Task Force on Diagnosis and Management of Amyotrophic Lateral Sclerosis:, Andersen, P. M., Abrahams, S., Borasio, G. D., de Carvalho, M., Chio, A., Van Damme, P., Hardiman, O., Kollewe, K., Morrison, K. E., Petri, S., Pradat, P.-F., Silani, V., Tomik, B., Wasner, M., & Weber, M. (2012). EFNS guidelines on the Clinical Management of Amyotrophic Lateral Sclerosis (MALS) – revised report of an EFNS task force. *European Journal of Neurology*, 19(3), 360-375.
<https://doi.org/10.1111/j.1468-1331.2011.03501.x>
- Van den Berg, J. P., Kalmijn, S., Lindeman, E., Veldink, J. H., de Visser, M., Van der Graaff, M. M., Wokke, J. H. J., & Van den Berg, L. H. (2005). Multidisciplinary ALS care improves quality of life in patients with ALS. *Neurology*, 65(8), 1264-1267.
<https://doi.org/10.1212/01.wnl.0000180717.29273.12>
- Vatwani, A. (2017). Caregiver Guide and Instructions for Safe Bed Mobility. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 98(9), 1907-1910.
<https://doi.org/10.1016/j.apmr.2017.03.003>
- Williams, M. T., Donnelly, J. P., Holmlund, T., & Battaglia, M. (2008). ALS: Family caregiver needs and quality of life. *Amyotrophic Lateral Sclerosis: Official Publication of the World Federation of Neurology Research Group on Motor Neuron Diseases*, 9(5), 279-286.
<https://doi.org/10.1080/17482960801934148>
- Young, H. M., Kilaberia, T. R., Whitney, R., Link, B. M., Bell, J. F., Tonkikh, O., Famula, J., & Oskarsson, B. (2023). Needs of persons living with ALS at home and their family caregivers: A scoping review. *Muscle & Nerve*, 68(3), 240-249. <https://doi.org/10.1002/mus.27849>

SECCIÓN IV.

DE STEM A STEAM+H: PEDAGOGÍAS PARA
UN FUTURO CON CIENCIA, INNOVACIÓN
E INTERDISCIPLINARIEDAD

SOBRE EL USO DEL CONTENIDO AUDIOVISUAL EN LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS DESDE UN ENFOQUE STEM

DANIEL MARTÍN-CUDERO

Grupo de Investigación Consolidado en Educación STEM (GIESTEM)
Universidad Rey Juan Carlos

LETICIA RODAS ALFAYA

Grupo de Investigación Consolidado en Educación STEM (GIESTEM)
Universidad Rey Juan Carlos

1. INTRODUCCIÓN

1.1. MOTIVACIÓN Y JUSTIFICACIÓN

Los progresos en innovación educativa son cada vez más evidentes y es el docente quien tiene la responsabilidad de identificar adecuadamente los retos y oportunidades didácticas que van aconteciendo con el paso de los años. En el ámbito de las matemáticas, uno de estos desafíos consiste en diseñar experiencias de aprendizaje, fuera de la enseñanza convencional, que involucren recursos que resalten la importancia de la disciplina, fomenten el pensamiento crítico de los estudiantes y actúen como una fuente de motivación.

La mayor parte de los estudiantes ven las matemáticas como una materia abstracta y complicada y por ello despiertan poco interés en algunos de ellos. Esto puede ser debido a que muchas de las actividades formativas que se realizan en el aula se imparten de manera independiente sin establecer vínculos entre disciplinas (Bartels et al. 2019). Por ello, es fundamental que los estudiantes aprendan a conectar los conceptos matemáticos que se estudian en el aula con otras áreas del conocimiento, como pueden ser las ciencias sociales, las ciencias experimentales, la tecnología, la ingeniería, las humanidades e incluso el arte, y así puedan

reconocer el valor que las matemáticas tienen en la sociedad (Herce-Palomares et al. 2022).

Para conseguir un proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas eficaz y productivo es necesario crear situaciones de aprendizaje contextualizadas en donde se promueva la discusión y la reflexión de los distintos conceptos teórico-prácticos que se enseñan en la asignatura (Carbonell et al. 2009; Pifarré y Sanuy, 2001).

A este respecto, el docente de matemáticas debe impartir una formación integrada y contextualizada en la que se trabajen los conceptos matemáticos conectados los conceptos de otras disciplinas científicas y tecnológicas; todo ello desde una perspectiva interdisciplinar. Según Tytler et al. (2021), optar por implementar propuestas interdisciplinarias en el aula va a promover la transferencia de conocimientos entre las matemáticas y otras disciplinas. Esto va a permitir al docente construir un sistema estructurado e integrado que facilite la resolución de problemas a través de la educación STEM.

En la última década, esta práctica se ha convertido en un modelo educativo que no sólo fomenta el desarrollo de las competencias científico-tecnológicas y matemáticas, sino que también mejora la creatividad, la flexibilidad matemática y aumenta la motivación de los estudiantes y su actitud hacia las matemáticas y las ciencias, en general (Quigley y Herro, 2016; Liao, 2016).

Para diseñar actividades enmarcadas dentro de la práctica STEM es fundamental que el docente, aparte de comprender las exigencias intelectuales, emocionales y afectivas de sus alumnos, también valore si posee los conocimientos propios de esta práctica para ejercer adecuadamente su labor docente (Zamorano et al., 2019). No obstante, también es importante establecer relaciones comunicativas con el resto de los integrantes de la comunidad educativa para que, trabajando conjuntamente, se lleven a cabo actividades STEM de alta calidad (Yakman y Lee, 2012).

En este sentido, dado que actualmente los estudiantes se encuentran sumidos en una sociedad en la que el uso de los recursos audiovisuales es inevitable, sería conveniente utilizarlos en el aula como apoyo

educativo potenciador del interés y la motivación del alumnado en la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas (Zapatera, 2017).

Una forma de utilizar recursos audiovisuales en clase de matemáticas puede ser a través del cine y las series de televisión (TV), pues son los medios de comunicación junto con los videojuegos y las redes sociales, que generan mayor interés entre los estudiantes (Beltrán-Pellicer y Asti, 2014). Sin embargo, aunque existen muchas recopilaciones de películas y series de TV donde podemos encontrar conceptos matemáticos, bien sea para contextualizar sociocultural o históricamente alguna escena o bien para razonar y resolver problemas en situaciones reales, las investigaciones sobre su uso en la educación matemática siguen siendo algo escaso.

Esto puede ser debido, entre otras cosas, a la falta de formación del profesorado, la falta de recursos tecnológicos de algunos centros o por la exigencia que supone crear actividades con un enfoque heurístico y menos tradicional (Ballesta y Guardiola, 2001; Spanhel, 2001). No obstante, esto es algo que debe cambiar pues es responsabilidad del docente crear situaciones de aprendizaje que promuevan un aprendizaje significativo, fomenten el pensamiento crítico y ayuden a desarrollar las habilidades científicas y técnicas de los estudiantes (National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 2014; Hidalgo et al., 2004).

Por tanto, con este trabajo se pretende diseñar una metodología que contemple el uso del cine y las series de TV como recurso STEM en las asignaturas de matemáticas en las etapas de secundaria y Bachillerato.

1.2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Existen muchas referencias, a través de la web o libros de divulgación, que los profesores de matemáticas pueden consultar si quieren aplicar este tipo de recurso en sus clases, a saber:

- La página web *Mathematical Fiction*, creada por Kasman (2012) incluye multitud de referencias matemáticas en el cine y la televisión. Hoy en día se considera la mayor base de datos en este aspecto. Aunque no sea de carácter específicamente didáctico, si se pueden coger ideas para aplicar en el aula.

- La sección <<cine y series>> de la página web *Matemáticas en tu mundo* (Sorando, 2024). Dicha sección contiene cientos de películas, cortometrajes y series de TV con contenido matemático y una sección dedicada a educación titulada *Directorio de 100 escenas de cine y TV para la clase de matemáticas*, que posteriormente se convirtió en libro (Sorando, 2014), en la que el propio autor hace una selección de escenas, organizadas por temática y curso de aplicación, totalmente aprovechables para aquellos docentes que quieran implementarlas en el aula.
- La página web *Mathematical Movie Database* creada por Polster y Ross (2008) quienes también publicaron un libro en conexión con esta web donde examinan las matemáticas presentes en cientos de películas (Polster y Ross, 2012).
- La página web *Math and the movies*, creada por Roberts y Roberts (2014) que contiene dos partes con descripciones de escenas de películas con una hoja de ejercicios ya diseñada para aplicar directamente en el aula.
- El DVD *Matemáticas de Cine* del grupo Cinemat (Raga et al., 2009), con el que se pretende contribuir en el proceso enseñanza-aprendizaje de las matemáticas a partir de 13 escenas de películas con contenido matemático para trabajar en el segundo curso de Educación Secundaria y también como refuerzo para algunos conceptos de tercer curso.

Investigaciones previas como pueden ser las de Raga et al. (2009), Beltrán-Pellicer y Asti (2014), Beltrán-Pellicer et al. (2018), Población (2006) o Dofková y Škutlétý (2021) ya han probado que la utilización de películas o series de TV que incorporen matemáticas en su diálogo es un buen recurso con el que potenciar el valor de las matemáticas, motivar a los estudiantes y ayudarles a generar el conocimiento matemático necesario para desarrollar un problema concreto a partir de distintas estrategias de resolución.

Sin embargo, podemos ir un poco más allá implementando este recurso, pero esta vez, desde un enfoque STEM, es decir, utilizando películas o

series de TV que traten conceptos científicos, tecnológico o incluso epistemológicos en los que sean necesarias las matemáticas para comprenderlos.

Ahora bien, ver películas o series completas no es eficaz si lo que realmente nos interesa es analizar un fragmento concreto. En este sentido, lo mejor es utilizar fragmentos de corta duración (no más de 5 minutos) que puedan servir al docente para diseñar una actividad en la que los estudiantes tengan que aplicar determinadas nociones matemáticas previamente impartidas en el aula (Godino, 2013; Población, 2006).

Población (2006) señala que reproducir una escena concreta va a permitir al docente tener control sobre la duración y así, durante el desarrollo de la actividad, pueda reproducir la escena las veces que fuera necesario para una mejor comprensión del problema por parte de los estudiantes. Esto también va a servir al docente para centrar la atención en el momento exacto (Población, 2006) y así no dar tiempo a que los estudiantes se aburran con partes que no aportan nada.

Por su parte, Beltrán-Pellicer et al. (2018) comentan que es importante seleccionar escenas de películas o series de TV teniendo en cuenta su *riqueza matemática*, es decir, escenas con escaso contenido matemático que sirvan para analizar un único objeto matemático o conceptos sin relación entre ellos o, por el contrario, escenas con alto y riguroso contenido matemático, útiles para trabajar conceptos más amplios.

Las de baja riqueza matemática pueden llevarse a cabo en un momento puntual de la clase para hacer algún pequeño ejercicio que sirva para reflexionar sobre algún concepto; sin embargo, las de alta riqueza están pensadas para realizar actividades más extensas y elaboradas en las que los estudiantes tengan que enfrentarse a un problema real concreto en el que se relacionen distintos conceptos matemáticos (Meyer et al. 2001). En cualquier caso, el objetivo en ambos contextos es crear situaciones óptimas de aprendizaje con las que organizar las nociones matemáticas explicadas en el aula (Beltrán-Pellicer et al., 2018).

Por otro lado, es importante señalar que las matemáticas que aparecen en las películas o series de TV no se hicieron con propósitos educativos y lo más probable es que los conceptos matemáticos que puedan contener los fragmentos seleccionados no se presenten con la suficiente

claridad. Por tanto, el docente debe ser el encargado de poner en contexto la escena y presentar la actividad a los estudiantes de manera adecuada (Población, 2006). Además, al tratarse de una actividad no tradicional, es importante que la calidad didáctica del fragmento elegido por el docente sea el adecuado en función de los objetivos que este quiera transmitir a sus estudiantes (Pérez, 1998).

Este proceso al que debe hacer frente el docente se trata de un proceso de transposición didáctica (Chevallard, 1985) en el que se distinguen dos tipos de conceptos matemáticos: el *concepto matemático abstracto*, que habitualmente no es comprendido por los estudiantes por su aparente formalidad; y el *concepto matemático didáctico* que es aquel construido por el docente para mejorar la comprensión del concepto abstracto. Así, en este proceso, se desarrolla una relación triangular entre el docente, el conocimiento matemático y el estudiante, quién será el encargado de construir su propio conocimiento a partir del concepto didáctico diseñado por el docente.

En consecuencia, si lo que se pretende abordar es el uso didáctico del cine y las series de TV en la asignatura de matemáticas, pero desde un punto de vista STEM la labor del docente se complica, pues no sólo ha de seleccionar fragmentos que presenten conceptos matemáticos, sino que esos conceptos deben ser aplicables a otras disciplinas, con el propósito de introducir a los estudiantes en un aprendizaje significativo donde se fomente el pensamiento crítico y creativo.

2. OBJETIVOS

El objetivo principal que se pretende abordar con esta propuesta es promover un cambio en la práctica educativa fomentando la práctica STEM, a través de actividades en las que se promueva el trabajo en grupo, el intercambio de ideas, la flexibilidad matemática y el pensamiento crítico.

Para la consecución de estos objetivos generales se definen los siguientes objetivos específicos:

- Diseñar distintas actividades a partir de la visualización de pequeños fragmentos de películas o series de televisión en la que se trabajen conceptos matemáticos desde un enfoque STEM.
- Mostrar a los docentes nuevas oportunidades con las que hacer frente a los avances en innovación educativa.
- Mostrar a los estudiantes la presencia de las matemáticas en otras áreas del conocimiento utilizando el medio audiovisual como recurso potenciador de la motivación y la curiosidad.

3. METODOLOGÍA

3.1. PROPUESTA DE SITUACIÓN DIDÁCTICA

Beltrán-Pellicer et al. (2018) ya apuntaron la importancia de la riqueza matemática a la hora de seleccionar un fragmento para su uso educativo, pero también es importante destacar la *forma* en que se presentan los conceptos matemáticos que se quieren trabajar o el *enfoque* que se les da a estos conceptos en dicho fragmento.

A este respecto, van a existir, por un lado, fragmentos únicamente narrativos (*forma verbal*), es decir, fragmentos en los que los conceptos son introducidos mediante diálogos y, por otro lado, fragmentos en los que únicamente se analice una imagen, gráfica o situación (*forma no verbal*), o incluso también aquellos en los que se relacionen ambas formas de comunicación. En cuanto al enfoque, este puede ser *teórico*, si el fragmento solo es de utilidad para discutir y reflexionar sobre algún concepto de manera teórica; *práctico*, si el fragmento es útil para planear un ejercicio práctico; o *teórico-práctico*, si el fragmento sirve para trabajar conceptos tanto teóricos como prácticos.

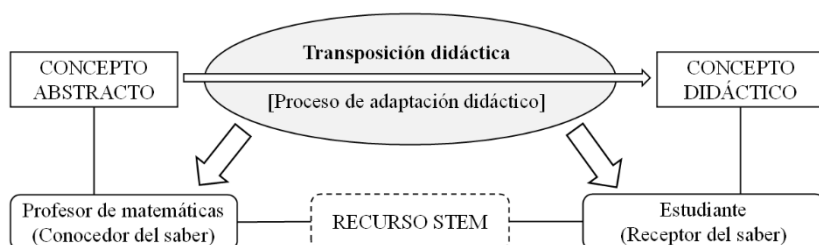
La situación didáctica que presentamos utiliza escenas de películas y series de TV como recurso didáctico dentro de un proceso de transposición didáctica (ver figura 1) en el que se identifican los siguientes roles (adaptado de Mora, 2014):

4. El rol del docente: será el encargado de identificar los conceptos matemáticos que quiere trabajar en el aula y diseñar

una actividad que transforme esos conceptos abstractos (conceptos matemáticos expresados de manera formalista) en otros didácticos que ayude a los estudiantes a comprenderlos mejor.

5. El rol del saber: el concepto matemático abstracto es modelado por el docente a partir de una situación metodológica (en este caso, utilizando fragmentos de películas y series de TV) que acerque a los estudiantes a comprenderlo y sean capaces de reflexionar y argumentar sobre lo que se ha aprendido (proceso de adaptación didáctico).
6. El rol del alumno: los estudiantes son los receptores del concepto matemático, producto o resultado del proceso de transposición didáctica que ha creado el docente en base a las condiciones del aula y el nivel de los estudiantes.

FIGURA 1. Esquema del proceso de transposición didáctica para la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas aplicando un recurso STEM



Fuente: Elaboración propia

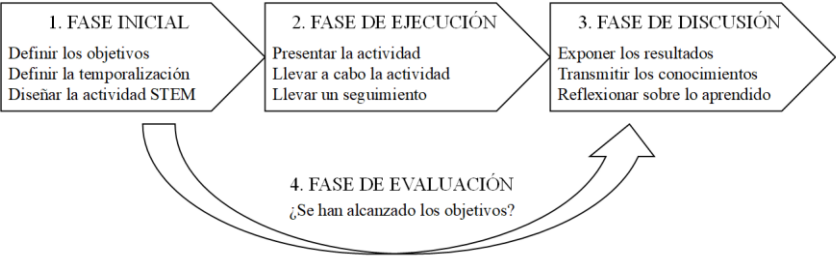
Asimismo, la propuesta de situación didáctica, alineada con este proceso de instrucción, consta de las siguientes fases (ver figura 2):

1. Fase inicial: comienza el proceso de adaptación didáctica. El docente debe tener claro los objetivos que quiere transmitir a sus estudiantes y, por supuesto, tener la actividad planificada al detalle para eludir las improvisaciones. Además, según la extensión de la actividad y el uso que se le quiera dar al

recurso, se ha de planificar una temporalización aproximada. En esta fase, una vez seleccionado el fragmento e identificados los conceptos que se quieren trabajar, el docente, en función de la riqueza matemática, forma y enfoque de dicho fragmento, ha de diseñar una actividad que relacione el concepto matemático con algunas de las disciplinas STEM.

- 2. Fase de ejecución: empieza a construirse el concepto matemático didáctico. En esta fase, el docente introduce la actividad a los estudiantes, se proyecta la escena de la película y se dan las pautas necesarias para su correcta ejecución. Posteriormente, los estudiantes, organizados en grupos, realizan la actividad (el rol del docente, en esta parte, es el de guía y cooperador). Es importante en esta fase que, durante la proyección, el docente controle la actitud de los estudiantes.
- 3. Fase de discusión: se completa el proceso de transposición didáctica. Tras la realización de la actividad, los estudiantes exponen los resultados y las ideas principales, argumentando los pasos que han seguido para llegar a la solución. Asimismo, deben ser capaces de transmitir al resto de sus compañeros los conceptos matemáticos que se han trabajado.
- 4. Fase de evaluación: el docente evalúa si se han alcanzado los objetivos que se marcaron en la fase inicial.

FIGURA 2. Fases de la propuesta didáctica.



Fuente: Elaboración propia

3.2. DISEÑO DE ACTIVIDADES

3.2.1. Matemáticas aplicadas a las Ciencias Sociales

Para tratar las matemáticas de manera transversal con la economía analizamos la escena de un capítulo de la conocida serie de televisión del año 1999 “Futurama” (Josep María, 2018). Esta nos va a permitir trabajar el concepto del interés compuesto dentro del bloque didáctico de matemáticas financieras.

Descripción de la escena: El protagonista vuelve al banco donde abrió “hace mil” años una cuenta bancaria, pero no recuerda el saldo que tiene. Cuando la banquera le comenta que dispone de 4.300 millones de dólares, se desmaya.

Actividad: Se plantean las siguientes cuestiones:

1. El protagonista tenía un saldo de 93 centavos, es decir, 0,93 dólares, en su cuenta bancaria pero después de aplicarle un interés compuesto de un 2,25 % a lo largo de esos “mil” años, su cuenta aumenta hasta 4.300 millones de dólares. ¿Los cálculos de la banquera son correctos? ¿Qué fórmula has aplicado para comprobarlo? Expresa el capital final en función del tiempo $C_f(t)$ con una función y represéntala con GeoGebra. ¿Qué tipo de función es? Estúdiala.
2. En caso de que la banquera hubiera estado equivocada en sus cálculos, ¿Cuál tendría que haber sido el rédito para que los 93 centavos se hubieran transformado en esos 4.300 millones de dólares? ¿Qué fórmula has aplicado para calcularlo? ¿Cuál sería la variación porcentual del interés? Representa la función que relaciona el rédito con el tiempo $R(t)$ con GeoGebra. ¿De qué tipo de función se trata? Estúdiala.
3. Imaginad que el protagonista, después de recuperarse de su desmayo, decide dejar la cuenta al mismo interés hasta que en ella hubiera la cantidad de 5.000 millones de dólares. ¿Cuánto tiempo más habría de pasar para que esto ocurriera?

Los conceptos matemáticos que se trabajan en este caso son: interés compuesto, función exponencial, función radical y ecuación exponencial. Como se puede comprobar se trata de un proceso de transposición didáctica que transforma estos conceptos en un concepto matemático didáctico utilizando las matemáticas financieras aplicadas a la economía (disciplina de las ciencias sociales incluida en la práctica STEM) como hilo conductor. Evidentemente, estos conceptos llevan implícitos otros también muy necesarios para el desarrollo de la actividad, pero que se suponen conocidos.

Esta actividad está pensada para ser realizada en 4º de Educación Secundaria Obligatoria (ESO) y 1º de Bachillerato (BTO) de Ciencias Sociales, en una o dos sesiones, con un enfoque únicamente práctico. También puede ser útil aplicarla en 1º BTO como aplicación a las derivadas para que hagan un estudio de las funciones $C_f(t)$ y $R(t)$ de manera analítica.

3.2.2. Matemáticas aplicadas a la ingeniería y la tecnología

En este caso, nos apoyamos de la película del año 2014 “Descifrando Enigma” (Imanol Estévez, 2020) la cual narra parte de la historia del matemático y criptógrafo Alan Turing.

Descripción de la escena: Después de varios intentos y duros meses de trabajo, Alan Turing y su equipo logran descifrar los códigos de la máquina Enigma, encargada de cifrar los mensajes del ejército nazi.

Actividad: Alan Turing es conocido hoy en día como el padre de la computación. Uno de sus grandes logros fue descifrar, junto con su equipo, los códigos con los que la Alemania Nazi se comunicaba. Esto sirvió para acortar la II Guerra Mundial y evitar así millones de muertos. Sin embargo, Turing realizó otras muchas aportaciones a las matemáticas y especialmente ayudó a construir los cimientos de la inteligencia artificial. De hecho, es considerado uno de los criptógrafos más importantes en la historia de la computación. El proceso de codificar un mensaje se llama encriptación y, hay muchas formas de llevarlo a cabo. Una de ellas es el Cifrado César que consiste en sustituir una letra por otra que se encuentre un número fijo de posiciones a la derecha en el

alfabeto. Así, por ejemplo, con un desplazamiento de longitud 3, la letra D se convierte en G, o la letra Y se convierte en B. A este respecto, se plantean las siguientes cuestiones:

1. ¿Cómo podemos expresar esto formalmente en matemáticas? Encuentra un algoritmo que te permita cifrar un mensaje usando el cifrado César.
2. Encripta, según el cifrado César con un desplazamiento de 3 unidades, el siguiente mensaje: "Es muy importante conocer la historia de las matemáticas"
3. Para descifrar un mensaje se hace de la misma forma, pero al contrario, es decir, la letra D de un mensaje encriptado, correspondería a la letra A del mensaje original realizando un desplazamiento de 3 unidades a la izquierda. Indica cómo expresarías esto formalmente y descifra el siguiente mensaje: "Ñdv odwhodwlfdv orñdp" encriptado según el cifrado César con un desplazamiento de 3 unidades.

En este caso, el concepto matemático que se va a tratar es el de función lineal como herramienta para el cifrado y descifrado de los códigos propuestos. Al ser el cifrado César un proceso cíclico (se vuelve a empezar por la A si al sumar el desplazamiento se pasa de la Z), también se estudian conceptos de *aritmética modular*. Esto es, la función que se ha de utilizar en el cifrado César con un desplazamiento de 3 unidades es $f(x) = x + 3$, siendo x el número correspondiente a la letra que se quiere cifrar: así, si por ejemplo queremos cifrar la letra Y, identificamos el número que le corresponde, que es el 26 y hacemos $f(26)$, que resulta ser 29; sin embargo, únicamente hay 27 letras en el alfabeto y por tanto, los estudiantes deben pensar que el 29 equivale al 2, es decir, el resto de hacer la división de 29 entre 27 (esto se expresa de la forma $29 \equiv 2 \pmod{27}$).

También sería interesante ponerles un fragmento de audio del programa <<Hoy por Hoy>> de Cadena Ser (Cadena Ser, 2020), en el que se explica cómo afectó la II Guerra Mundial al desarrollo de las matemáticas. Se puede hacer una pequeña reflexión y crear un debate en el aula

sobre los aspectos que ahí se tratan, a saber: el desmembramiento de la sociedad matemática en Europa (especialmente en Alemania), la figura de Emmy Noether y las dificultades a las que se enfrentó, las reglas de cálculo mental que Jakob Trachtenberg inventó para sobrellevar su vida en los campos de concentración nazi o la descriptación de la mano de Alan Turing, de los códigos con los que la Alemania Nazi se comunicaba (de lo que trata la escena de la película).

Esta actividad está pensada para ser realizada en todos los cursos de educación secundaria (de 1º a 4º ESO), en una o dos sesiones, con un enfoque teórico-práctico e incrementando la dificultad de los cifrados según el curso donde se aplique. Asimismo, como se puede observar se trata de una actividad enmarcada dentro de las disciplinas tecnológica, histórica y sociocultural de la práctica STEM.

3.2.3. Matemáticas aplicadas a las Ciencias (Física)

Para tratar la transversalidad de las matemáticas en las áreas de tecnología e ingeniería analizamos la escena de la película del año 2006 “Misión Imposible III” (Humormates, 2012).

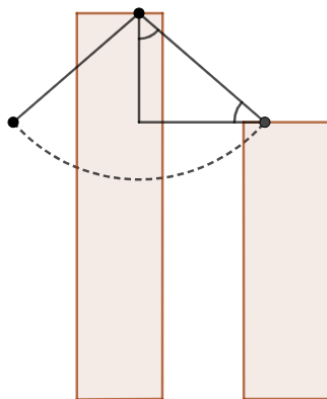
Descripción de la escena: La esposa de Ethan ha sido secuestrada por Owen, un traficante de armas muy peligroso. Owen devolverá a su esposa sana y salva si Ethan roba por él un arma de alta tecnología que se encuentra custodiada en un rascacielos de Shanghái de 162 metros de altura. Para ello, Ethan y sus colegas deben trazar un plan. La única forma de entrar al edificio donde se encuentra el arma es por la cubierta. Para llegar hasta allí debe saltar desde la cubierta del edificio contiguo más cercano que se encuentra a 47,5 metros y tiene 226 metros de altura. Pero, al ser este más alto, una vez efectúe el salto, deberá balancearse para conseguir su objetivo.

Actividad: Obviamente, para la realización del salto que quiere hacer Ethan, se necesitan calcular otros aspectos como la velocidad inicial con la que ha de lanzarse o la distancia que tiene que recorrer (en sentido contrario) antes de efectuar el salto, pero no es necesario para lo que nos interesa calcular. Se plantean las siguientes cuestiones:

1. Calcular la longitud de cuerda que necesita Ethan para que al saltar desde el edificio más alto pueda llegar balanceándose al rascacielos de Shanghái.
2. Antes de saltar, Ethan observa la cubierta del rascacielos al que tiene que llegar. ¿Cuál es el ángulo que forma su visual con la vertical? ¿Y con la horizontal?
3. Supongamos que el ángulo que describe el balanceo es recto. ¿Cuál será la longitud del arco de balanceo? Si este ángulo no fuera recto y el arco de balanceo fuera de 160 metros, calcula el triángulo que se forma al realizar el movimiento pendular (lados y ángulos) y su área.

Es necesario esbozar un croquis en el que apoyarte para realizar los cálculos pertinentes (en un principio dejar que los estudiantes realicen el croquis, pero si les costara, se les podría facilitar un croquis “ciego” (sin datos, ver figura 3).

FIGURA 3. Esquema del proceso de transposición didáctica para la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas aplicando un recurso STEM



Fuente: Elaboración propia

Esta actividad está pensada para ser realizada en 1ª BTO de Ciencias, en una o dos sesiones, con un enfoque únicamente práctico y se trabajarán conceptos de geometría y trigonometría. Si fuera posible, sería beneficioso utilizar GeoGebra para que comprueben gráficamente los

cálculos que han realizado de manera analítica. Como se puede comprobar se trata de un proceso de transposición didáctica que transforma conceptos trigonométricos y geométricos en un saber matemático didáctico utilizando la práctica STEM como recurso potenciador del pensamiento ingenieril de los estudiantes.

En la tabla 1 se han clasificado las tres escenas propuestas en función de los bloques didácticos involucrados dentro del currículo de matemáticas de ESO y BTO; la riqueza matemática (A: alta; B: baja), la forma (V: verbal; NV: no verbal); el enfoque (T: teórico; P: práctico; TP: teórico-práctico); las disciplinas que se estudian dentro de la práctica STEM (S: ciencias experimentales y sociales; T: tecnología; E: ingeniería; M: matemáticas) y el curso de aplicación (1º-4º ESO; 1º BTO CC: ciencias; 1º BTO CCSS: ciencias sociales).

TABLA 1. Clasificación de los fragmentos según la unidad didáctica, la riqueza matemática, la forma, el enfoque, las disciplinas STEM involucradas y el curso de aplicación.

Película Serie	Bloque didáctico	Riqueza	Forma	Enfoque	Áreas STEM	Curso
Futurama*	Mat. financieras Funciones Derivadas	B	V	P	S M	4º ESO 1º BTO CCSS
Descifrando enigma**	Funciones Aritmética	B	NV	TP	T E M	1º / 2º ESO 3º / 4º ESO
Misión imposible III***	Geometría Trigonometría	A	V	P	S M	4º ESO 1º BTO CC

*Enlace directo al fragmento de Futurama: <https://bit.ly/3PVq9jg>

**Enlace directo al fragmento de Descifrando enigma: <https://bit.ly/3PUh9e8>

***Enlace directo al fragmento de Misión imposible III: <https://bit.ly/3PjuVGx>

Fuente: elaboración propia

Por otro lado, en la tabla 2 se detallan los conceptos matemáticos que se van a abordar en cada uno de los tres fragmentos propuestos junto con los objetivos didácticos y los resultados de aprendizaje que se pretenden conseguir aplicando las actividades diseñadas.

TABLA 2. Clasificación de las escenas seleccionadas según los conceptos matemáticos trabajados, objetivos didácticos y resultados de aprendizaje.

Película Serie	Conceptos matemáticos	Objetivos didácticos	Resultados de aprendizaje
Futurama	Interés compuesto	Calcular el capital, el rédito o el tiempo con la fórmula del interés compuesto: $C_f = C_i(1 + r)^t$.	Despejar correctamente el rédito y el tiempo de la fórmula del interés compuesto.
	Función exponencial	Expresar el capital final en función del tiempo: función $C_f(t)$.	Estudiar las funciones $C_f(t)$ y $R(t)$ que derivan de la fórmula del interés compuesto tanto analítica (utilizando derivadas) como gráficamente (utilizando GeoGebra).
	Función radical	Expresar el rédito en función del tiempo: función $R(t)$.	
	Aplicación de la derivada	Estudiar las funciones $C_f(t)$ y $R(t)$ aplicando las derivadas.	
Descifrando enigma	Función lineal	Expresar mediante una función lineal el proceso de cifrado César y encriptar un mensaje.	Identificar una función lineal concreta a partir de un problema concreto y utilizarla para resolverlo.
	Aritmética modular	Utilizar la aritmética modular para encriptar o desencriptar un mensaje concreto utilizando el cifrado César.	Conocer qué es la aritmética modular y saber aplicarla para resolver un problema.
Misión imposible III	Teorema de Pitágoras	Calcular la hipotenusa de un triángulo rectángulo.	Obtener una expresión para la longitud de un arco de circunferencia, así como conocer la fórmula de Herón y saber aplicarla en un triángulo del que sólo conocemos la longitud de sus lados.
	Longitud de un arco de circunferencia	Calcular la longitud de un arco sin utilizar fórmulas.	
	Fórmula de Herón	Calcular el área de un triángulo sin conocer su altura.	
	Razones trigonométricas	Calcular los ángulos interiores de un triángulo rectángulo.	Saber aplicar correctamente las razones trigonométricas de los ángulos agudos de un triángulo rectángulo, así como los ángulos y las longitudes de los lados de triángulos que no son rectángulos.
	Teoremas del seno y del coseno	Calcular los ángulos y distancias de un triángulo cualquiera.	

Fuente: elaboración propia

4. CONCLUSIONES

Las matemáticas son indudablemente una parte muy importante en la educación pues ayuda a los estudiantes a razonar de forma lógica y ordenada (Jaramillo y Puga, 2016) y estudiarlas va a conducirles hacia un pensamiento crítico y abstracto. Muchos estudiantes consideran esta

disciplina como una disciplina abstracta y difícil de comprender, lo que se traduce en una falta de motivación para estudiarla.

A pesar de su aparente complejidad, las matemáticas tienen muchas aplicaciones prácticas en diferentes ámbitos de la vida diaria, por lo que es importante que los estudiantes sepan relacionarlas con otras disciplinas y así sean conscientes de su gran valor y aplicabilidad. Por esto es fundamental que el docente implemente estrategias didácticas novedosas e introduzca a sus estudiantes en una enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en la que no predomine la tendencia hacia la memorización de conceptos, sino en la que se fomente el razonamiento y la interrelación de las matemáticas con otras disciplinas.

Según Godino et al. (2004), el dominio de las matemáticas no solo consiste en aplicar definiciones o propiedades, sino también tener la habilidad de emplear el lenguaje matemático para resolver problemas y establecer conexiones entre los objetos matemáticos y el contexto en el cual se desarrollan. Una forma de conseguir esto es utilizando como recurso educativo fragmentos cortos de películas o series de TV que contengan el suficiente contenido matemático como para diseñar una actividad de carácter STEM que poder implementar en el aula a fin de que los estudiantes alcancen una mayor comprensión de los procedimientos matemáticos que se estudian en el aula de manera tradicional.

Sin embargo, diseñar este tipo de actividades no es fácil si no se tienen las herramientas didácticas necesarias. Por tanto, es muy importante que el docente, a la hora de diseñar la actividad, tenga claros los objetivos que se quieren trasladar y elegir el fragmento más adecuado en base a ellos. Además, es necesario también que el docente amplíe sus conocimientos en diferentes áreas STEM y utilice de manera apropiada las tácticas de enseñanza-aprendizaje para garantizar el buen desempeño de la materia.

En cuanto al recurso propiamente dicho, va a servir, entre otras cosas para favorecer la motivación de los estudiantes, haciendo divertido, ameno y práctico el aprendizaje, así como para enriquecer social y culturalmente la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.

Además, los estudiantes, no van a desarrollar únicamente sus habilidades matemáticas y STEM, sino también sus habilidades digitales, al tener que utilizar algún software matemático; lingüísticas, a través del intercambio de ideas; e incluso sus habilidades referentes a la conciencia y a la expresión cultural, al tener que contextualizar los conceptos matemáticos involucrados en la actividad.

En este sentido, es claro que cualquier contenido audiovisual aplicado adecuadamente en el aula puede pasar de ser un simple entretenimiento a un recurso potencial y con gran valor educativo.

5. REFERENCIAS

- Ballesta, J., y Guardiola, P. (2001). El profesorado ante las nuevas tecnologías y los medios de comunicación. *Enseñanza*, 19, 211-238.
- Bartels, S. L., Rupe, K.M., y Lederman, J.S. (2019). Shaping pre-service teachers' understandings of STEM: a collaborative math and science methods approach. *Journal of Science Teacher Education*, 30(6), 666-680. <https://doi.org/10.1080/1046560X.2019.1602803>
- Beltrán-Pellicer, P., y Asti, A. (2014). Utilización didáctica del cine en matemáticas. *Enseñanza & Teaching: Revista Interuniversitaria de Didáctica*, 32(2), 123-145. <https://doi.org/10.14201/et2014321123145>
- Beltrán-Pellicer, P., Medina, A., y Quero, M. (2018). Movies and TV series fragments in mathematics: Epistemic suitability of instructional designs. *International Journal of Innovation in Science and Mathematics Education*, 26(1), 16-26.
- Cadena Ser. (28 de enero de 2020). *El sistema de cálculo mental que tuvo su origen en un campo de concentración nazi*. Hoy por hoy. <https://bit.ly/40eDj0s>
- Carbonell, J.L., Gairín, J., Santos, M.A., Paredes, J., y De la Herrán, A. (2009). *La práctica de la innovación educativa*. Madrid: Síntesis.
- Chevallard, Y. (1985). *La transposition didactique; du savoir savant au savoir enseigné*. París: La Pensée Sauvage.
- Dofková, R, y Škutlěty, M. (2021). Using an educational TV series as an environment for teaching mathematics. En J. Novotná y H. Moraová (Eds.), *Broadening experiences in elementary school mathematics*. International Symposium Elementary Mathematics Teaching, Praga, República Checa.

- Godino, J.D., Villanueva, F.C., Batanero, C., Cid, E., Roa, R., y Font, V. (2004). *Didáctica de la matemática para maestros. Proyecto Edumat-Maestros*. Granada: Universidad de Granada.
- Godino, J.D. (2013). Indicadores de idoneidad didáctica de procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*, 11, 111–132.
- Herce-Palomares, M.P., Román, M., y Jiménez, C. (2022). El talento STEM en la educación obligatoria: una revisión sistemática. *Revista de educación* 2022, 396, 65-96.
- Hidalgo, S., Maroto, A., y Palacios, A. (2004). ¿Por qué se rechazan las matemáticas? Análisis evolutivo y multivariantes de actitudes relevantes hacia las matemáticas. *Revista de educación*, 334, 75-95.
- Humormates. (29 de agosto de 2012). *Teoría* [Archivo de Vídeo]. <https://bit.ly/3PjuVGx>
- Imanol Estévez. (8 de abril de 2020). *Descifrando Enigma* [Archivo de Vídeo]. <https://bit.ly/3PUh9e8>
- Jaramillo, L.M., y Puga, L.A. (2016). El pensamiento lógico – abstracto como sustento para potenciar los procesos cognitivos en la educación. *Sophia, colección de Filosofía de la Educación*, 21(2), 31-55. <https://doi.org/10.17163/soph.n21.2016.01>
- Josep María. (27 de diciembre de 2018). *Futurama – unos valiosos pececitos* [Archivo de Vídeo]. Youtube. <https://bit.ly/3PVq9jg>
- Kasman, A. (2014). *Mathematical Fiction Homepage*. <https://bit.ly/4gZVNaG>
- Liao, C. (2016). From interdisciplinary to transdisciplinary: an arts-integrated approach to STEAM education. *Art Education*, 69(6), 44-49. <https://doi.org/10.1080/00043125.2016.1224873>
- Meyer, M., Dekker, T., y Querelle, N. (2001). Context in Mathematics Curricula. *Mathematics teaching in the middle school*, 6 (9), 522-527.
- Mora, J.E. (2014). La transposición didáctica del saber sabio al saber enseñado. *Revista Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias*, 9(2), 97-100. <http://dx.doi.org/10.14483/jour.gdla.2014.2.a07>
- National Council of Teachers of Mathematics (2014). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston. VA: NCTM.
- Pérez, A. (1998). El video didáctico: recurso en la enseñanza de las matemáticas. *SUMA: Revista sobre Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas*, 28, 97-102.
- Pifarré, M., y Sanuy, J. (2001). La enseñanza de estrategias de resolución de problemas matemáticos en la ESO: un ejemplo concreto. *Enseñanza de las Ciencias*, 19(2), 297-308. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.4005>

- Población Sáez, A. J. (2006). ¿Las matemáticas en el cine? *sctm06: sociedad, ciencia, tecnología y matemáticas* (pp. 1-8).
- Polster, B., y Ross, M. (30 de junio de 2019). *The Mathematical TV Database*. <https://bit.ly/4027NBD>
- Polster, B., y Ross, M. (2012). *Math Goes to Movies*. Johns Hopkins University Press.
- Raga, M.C., Muedra, A., y Requena, J.L. (2009). Matemáticas de cine: una propuesta innovadora. *SUMA: Revista sobre Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas*, 62, 19-24.
- Roberts, F., y Roberts, D. (s.f.). *Math and the Movies!* <https://bit.ly/4fJcm9D>
- Quigley, C.F., y Herro, D. (2016). “Finding the joy in the unknown”: Implementation of STEAM teaching practices in middle school science and math classrooms. *Journal of Science Education and Technology*, 25(3), 410-426. <https://doi.org/10.1007/s10956-016-9602-z>
- Sorando, J.M. (s.f.). *Matemáticas en tu mundo: matemáticas en el cine y en las series de TV*. <https://bit.ly/3BGfuoX>
- Sorando, J.M. (2018). *100 escenas de cine y televisión para la clase de matemáticas*. Federación Española de Sociedades de Profesores de Matemáticas (FESPM): Badajoz.
- Spanhel, D. (2011). Un enfoque para integrar la educación en medios, en la instrucción y en el día a día de la escuela secundaria. *Enseñanza & Teaching: Revista Interuniversitaria de Didáctica*, 29, 181-190. <https://bit.ly/4iQQDzg>
- Tytler, R., Mulligan, J., Prain, V., White, P., Xu, L., Kirk, M. et al. (2021). An interdisciplinary approach to primary school mathematics and science learning. *International Journal of Science Education*, 43(12), 1926-1949. <https://doi.org/10.1080/09500693.2021.1946727>
- Zamorano, T., García, Y., y Reyes-González, D. (2019). *Educación para el sujeto del siglo XXI: principales características del enfoque STEAM desde la mirada educacional*.
- Zapatera, A. (2018). Escenas de cine y televisión, un recurso didáctico para la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas. *Escuela Abierta*, 21(1), 25–46. <https://doi.org/10.29257/EA21.2018.03>
- Yakman, G., y Lee, H. (2012). Exploring the Exemplary Education in the U.S. as a Practical Educational Framework for Korea. *Journal of Korea Association Science Education*, 32(6), 1072-1086.

HABILIDADES TRANSVERSALES Y HUMANÍSTICAS EN UN PROYECTO STEAM+H UNIVERSITARIO: RESULTADOS Y REFLEXIONES DESDE UNA RÚBRICA DE AUTOEVALUACIÓN

SILVIA HUSTED RAMOS

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

1. INTRODUCCIÓN

El desarrollo tecno digital que envolvió al mundo en el primer cuarto del Siglo XXI ha configurado el marco para la transición a nuevos retos y desafíos educativos que permita a los futuros profesionistas mantenerse en niveles aceptables de competitividad. El enfoque STEAM+H (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte, Matemáticas y Humanidades) representa una visión integrada del aprendizaje que abarca no solo competencias técnicas, sino también habilidades transversales y humanísticas, esenciales para el desarrollo de profesionales con un enfoque ético y socialmente responsable. Esta comunicación explora cómo los entornos de aprendizaje no escolarizados, multidisciplinarios, autogestionados y a través de proyectos de largo alcance, pueden ser propicios para el desarrollo de habilidades transversales y humanísticas, entendidas como habilidades necesarias para reducir la brecha existente entre la universidad y el campo laboral. El proyecto *Ciudades Hermanas*, que se desarrolla en un laboratorio de tipo *Makerspace* universitario, fue seleccionado como caso de estudio. En el proyecto, participan un grupo de 14 estudiantes del programa educativo Diseño Digital de Medios Interactivos de una universidad al norte de México. Realizan una plataforma tipo videojuego, inmersivo e interactivo con la herramienta Unity. Se recrean, en modelado 3D, los centros históricos de dos ciudades fronterizas, unidas por lazos familiares, culturales y acuerdos de hermanamiento, pero separadas por ser de naciones distintas. El

objetivo de la plataforma es mostrar a niños y jóvenes de ambas comunidades la historia y vínculos compartidos, promoviendo una comprensión cultural profunda y un sentido de identidad comunitaria. En este contexto de aprendizaje, se implementó una rúbrica de autoevaluación que permitió a los estudiantes reflexionar sobre cinco áreas clave: comprensión cultural, colaboración y comunicación, pensamiento crítico y resolución de problemas, responsabilidad y autonomía, sensibilidad y empatía social. La autoevaluación se realizó a través de preguntas reflexivas que animaban a los estudiantes a pensar críticamente sobre sus contribuciones, su integración de aspectos culturales y su sensibilidad hacia los desafíos sociales reflejados en el proyecto. La metodología incluyó el uso de esta rúbrica durante distintas fases del proyecto, lo que permitió a los estudiantes hacer una autoevaluación de su propio desempeño en habilidades transversales y humanísticas. Además, identificar sus áreas de fortaleza, así como los aspectos en los que podrían mejorar, promoviendo una mayor autonomía y un enfoque consciente hacia las habilidades humanísticas en el contexto de su práctica de diseño. El documento describe parte del entorno de aprendizaje, su alineación con las disciplinas STEAM+H y la rúbrica de evaluación. Los resultados mostraron que el uso de esta rúbrica fomentó en los estudiantes una mayor autoconciencia y responsabilidad en su rol como diseñadores. Además, evidenció que la convergencia de las disciplinas STEAM+H, no solo contribuyen al desarrollo de habilidades de comunicación, trabajo en equipo, y empatía social, sino también a la responsabilidad social y la comprensión cultural con un enfoque ético y comprometido.

1.1. EL MODELO STEAM+H: HACIA UNA FORMACIÓN INTEGRAL Y HUMANÍSTICA

Históricamente hemos estado inmersos en mejorar las prácticas de enseñanza con la finalidad de lograr mejores aprendizajes frente a las demandas sociales, contextuales, culturales, políticas, de conocimiento, de dominio, de competencia (entre otras) que se plantean para dar respuesta a un mundo en constante evolución. Esto ha generado en una diversidad de teorías pedagógicas y educativas que han sido

científicamente analizadas y documentadas a partir de experiencias teórico/prácticas, permitiendo así, su consolidación y desarrollo de la educación (Moreno y Bautista, 2019). Por lo que no es diferente para la evolución de los enfoques STEM/STEAM/STEAM+H, como una corriente pedagógica. Desde sus inicios, como un modelo de convergencia disciplinar hasta su más reciente vinculación tanto en la teoría humanista que, abordada desde la educación, el aprendizaje debe empezar y terminar en el individuo, haciendo hincapié en la importancia de la experiencia consciente subjetiva y autodirigida, como en la psicología humanista que se centra en la experiencia humana, el desarrollo individual, el progreso y la autorrealización.

1.1.1. El nacimiento del enfoque convergente STEM

El enfoque convergente de disciplinas STEM (por sus siglas en inglés) Ciencia (Science), Tecnología (Technology), Ingeniería (Engineering) y Matemáticas (Mathematics), término acuñado en la década de 1990, por la National Science Foundation y formalmente impulsado en 1999 por la STEM Education Coalition³⁸, (Coalición de Educación STEM en su traducción al español). El propósito de esta iniciativa era inicialmente incentivar la vocación científico-tecnológicas, debido a la escasez de perfiles profesionales ante la llegada del siglo XXI. por lo que se sugiere que la educación en todos sus niveles eleve la ciencia y la tecnología al mismo grado de importancia que tiene la lectura y las matemáticas en las escuelas (Husted, 2014, p.7).

Esto pronto se convierte en un reto para la educación, la intención de preparar a los estudiantes para contribuir de manera significativa al futuro laboral y a la economía del conocimiento abre la puerta a nuevas preguntas: ¿Cómo incluir las disciplinas STEM en todos los ejes curriculares?, Si la enseñanza va a centrarse en la tecnociencia, ¿Qué habilidades va a requerir un profesionalista del siglo XXI para resolver problemas globales y enfrentar desafíos científicos y tecnológicos? Para

³⁸ Consorcio conformado por más de 500 empresas, profesionistas y organizaciones de educación, se congregan con la finalidad de “mejorar y elevar el compromiso de EUA, con la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas, y facilitar la educación STEM a través de asociaciones públicas y privadas” (Miller, 2010, p.46)

atender este dilema, surge en 2002 la organización independiente Partnership for 21st Century Skills (P21), fundada por un consorcio de empresas tecnológicas, educativas y sin fines de lucro. Por lo tanto, mientras el Consorcio STEM se concentró en las disciplinas técnicas y científicas, P21 aportó un enfoque más amplio, al introducir el Marco para incentivar las Habilidades del siglo XXI, incluyendo habilidades transversales y adaptativas consideradas necesarias para los profesionistas del nuevo siglo, aunque esto no respondía a la primera pregunta, si aclaró la segunda e inició la búsqueda para adecuar los modelos tradicionales a la realidad educativa actual. Gonzáles y Estrella (2023) señalan que los educadores tuvieron que reinventarse, crear nuevas estrategias pedagógicas, resignificar el espacio educativo para facilitar los procesos de aprendizaje, e integrar nuevas formas de evaluación integral.

El uso de metodologías innovadoras, como el ABP, o modelos como el HPL, para la creación de ambientes de aprendizaje donde confluyen las disciplinas STEM, han demostrado ser efectivas para el desarrollo de habilidades esenciales para el siglo XXI. Camacho-Tamayo & Bernal-Ballén, (2024), Gras y C. Alí (2023), Gomes da Silva et al. (2021) y Martín et al. (2020) coinciden en que tienen la capacidad de fortalecer competencias transversales como la resolución de problemas, los procesos de comunicación, la colaboración, la alfabetización digital, el pensamiento crítico, creativo, computacional y metacognitivo, además de fortalecer la motivación intrínseca de los que aprenden.

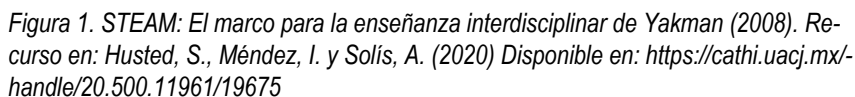
Desde entonces, el enfoque STEM se ha expandido globalmente, y ampliado para adaptarse no solo a los diversos contextos educativos y culturales, sino para dar respuesta a la idea inicial, generar recursos humanos adecuados a los ámbitos laborales y económicos. Rodríguez, et. al, (2024) señalan que la capacidad de adaptación de las personas a los cambios tecnológicos y lo que esto conlleva desde un plano disciplinar específico, es altamente valorado en el mercado laboral actual. Tomando en consideración que el rápido desarrollo tecnológico, que ha modificado todos los ámbitos de conocimiento, sus procesos, las formas en que el conocimiento se asume y aplica para resolver problemas del mundo.

1.1.2. Del STEM al STEAM

Una de las más importantes adecuaciones a STEM, es el marco STEAM de Georgette Yakman en 2006, al integrar la "A" de Arte a STEM, abre la posibilidad de combinar las Artes con la ciencia, la ingeniería, la tecnología y las matemáticas, lo que significó la entrada de STEM a las áreas humanísticas. En esta infraestructura, la "A" se convierte en el componente creativo y artístico transversal al resto del modelo (Montés, et. al, 2024, p.1). Que de acuerdo con Yackman (2008) trata acerca de "cómo la sociedad se desarrolla, impacta, se comunica y se entiende con sus actitudes y costumbres en el pasado, presente y futuro". Yackman (2008) propone una división de "Arte" en las siguientes categorías:

- Artes del Lenguaje: Las que giran en torno a la enseñanza de un segundo idioma, el lenguaje de señas o las relacionadas principales con las diferentes formas de comunicación.
- Bellas Artes: Incluye el campo de las artes visuales, como la pintura, las esculturas, la teoría del color y cualquier tipo de expresión creativa tangible.
- Artes físicas: Incluyen el movimiento personal o colectivo, deportes, danza o cualquier tipo de expresión física surgida de la improvisación y se ponga en contacto directo con el espectador.
- Artes Manuales: Las relacionadas con habilidades o técnicas físicas particulares necesarios para manipular objetos.
- Artes liberales: Considerada la más amplia por incluir áreas de las ciencias sociales como la sociología, la filosofía, la psicología, teología, historia, civismo, política y para los educadores, una de las clasificaciones más importantes, el campo de la educación en sí.

Sánchez y Rodelo, (citando a Botero, 2021) señalan que este cambio ya se visualizaba como algo necesario, debido a la magnitud de los avances tecnológicos y sus implicaciones e impacto en la sociedad.



Irwanto y Rizkyta (2024) comentan que, aun cuando la iniciativa STEAM, fue de Yackman, la visibilidad global del concepto se atribuye a John Maeda, quien lo vinculó directamente a las áreas humanísticas como el diseño y la creatividad en contextos de innovación y desarrollo tecnológico. En este contexto, va más allá de la confluencia interdisciplinaria. Greca, et. al (2021), Ortiz-Revilla, Greca y Arriasecq (2022) Colucci-Gray, Burnard, Gray y Cooke (2019) coinciden en que STEAM favorece propósitos educativos orientados al desarrollo integral de competencias, la inclusión social, la participación ciudadana y la sostenibilidad.

Yakman presentó el marco STEAM de desde un punto de vista pedagógico, holístico e integrador, y aun cuando inicialmente no proveyó herramientas para la creación de ambientes de aprendizaje, su estructura permitió a los profesores entender como involucrar a los estudiantes en actividades continuas y de aprendizaje interdisciplinario desde cualquier eje curricular (Irwanto y Rizkyta, 2024). Además de hacer más atractivas las ciencias y las matemáticas al sacar a las personas de su zona de confort, al conducir la práctica hacia la investigación,

exploración de problemas y el abordaje de desafíos desde una perspectiva más amplia (Carter et al., 2021).

1.2 STEAM+H, la integración de aspectos humanísticos y socioculturales en la educación

A la llegada del primer cuarto de siglo, el desarrollo tecnológico deja de ser sorpresa, se asume como un hecho natural y en escalada que obliga a la adaptación, a la anticipación de riesgos y a la adopción de cambios. Un ejemplo de esto es la llegada de la inteligencia artificial generativa y su incidencia en la educación y la generación de conocimiento que conlleva a nuevos retos educativos, incluso en la adopción de decisiones profesionales. Vázquez (2023) señala que la educación se dirige hacia dos vertientes: por un lado, el paradigma humanista, elemento nodal para “ayudar a los estudiantes en la toma de decisiones con relación a lo que son y aquello que desean o aspiran ser” (p.8). Y por otro lado el paradigma sociocultural, “representado principalmente por Lev Vygotsky [...] quien sostiene que el conocimiento se construye en colectivo bajo una auténtica co-construcción mediatizada culturalmente por los otros” (p.9). Esto con la finalidad de recuperar el sentido de responsabilidad individual, ética y moral, constituidos como mecanismos socioculturales.

Aun cuando el concepto humanidades empieza a ganar relevancia en la intersección entre educación y tecnología, especialmente en contextos de aprendizaje interdisciplinario y proyectos de impacto social STEAM-H aún no está formalizado como una iniciativa global. Lee, citando a Cho (2021) señala que el problema está en que aún no existe una verdadera integración de las humanidades en STEAM-H, como se ha hecho con el componente “A” de STEAM. En este contexto, la “H” de Humanidades, no debe asumirse como un componente disciplinar, sino como un componente intelectual, con la capacidad de modelar actitudes y valores que se suman a las Habilidades del Siglo XXI.

Por lo tanto, STEAM+H puede considerarse ya una nueva postura educativa, por la incidencia de las humanidades en aplicaciones recientes de STEAM. A partir de esta base convergente, existen ya algunas propuestas a nivel global, que integran la dimensión de Humanidades, en

respuesta a la creciente demanda de competencias humanísticas que complementen y fortalezcan las habilidades técnicas, especialmente en contextos sociales y éticos.

Por ejemplo, en Estados Unidos, es el estudio de Dignam, Pennington, y Daifallah (2024), estos autores examinan las interconexiones interdisciplinarias y transdisciplinarias STEAM con las humanidades, al fomentar la reflexión para una comprensión más profunda de la civilización a través de la exploración de la historia de la tecnología, en un espacio de creación con base en el Movimiento Maker, para el fomento de la innovación.

En la Unión Europea se ha desarrollado el programa Erasmus+, que integra STEAM con las humanidades para mejorar la educación basada en problemas reales, fomentar proyectos transdisciplinarios y colaborativos, particularmente en contextos de sostenibilidad y participación comunitaria (Erasmus+, 2024).

Otro ejemplo es Corea del Sur, donde la educación STEAM se amplía naturalmente a aspectos humanísticos, a menudo incluye elementos culturales y artísticos que son fundamentales para su enfoque educativo, por ejemplo, Hyun Da-huan (2024) enfatiza cómo la creatividad y la innovación se nutren de una comprensión más profunda de la cultura y sus implicaciones sociales y éticas de la tecnología a través del Modelo H-STEAM que se aplica en algunas instituciones educativas. Lee (2021) por su parte asegura que un ambiente de aprendizaje H-STEAM además de los objetivos de aprendizaje característicos de los STEAM, implica pensamientos más profundos que pueden conducir a la autonomía y despertar la conciencia de los estudiantes de los valores a las culturas.

Además, pueden encontrarse propuestas más directas para la aplicación del componente humanístico, como la que realiza 21stCentEd (2024) que se centra en fomentar el uso de la historia y aspectos culturales en los proyectos STEAM, para activar la reflexión sobre las implicaciones éticas y sociales de los avances tecnológicos.

En su núcleo, STEAM+H enfatiza la formación integral de los estudiantes, combinando competencias técnicas, artísticas y humanísticas que les permitan enfrentar desafíos contemporáneos con una

perspectiva más completa. Mientras que el modelo STEAM tradicional ha sido instrumental para impulsar la innovación y la creatividad en áreas científicas y tecnológicas, la inclusión de las humanidades contribuye al desarrollo de habilidades transversales como la empatía, la ética y la capacidad de reflexión crítica y la autorreflexión. UNESCO (2023) señala que en un mundo donde la tecnología y la ciencia juegan un rol dominante, el enfoque STEAM+H, busca formar seres humanos que no solo sean técnicamente competentes, sino conscientes de las implicaciones sociales, culturales y éticas de sus acciones. Por lo tanto, la educación, debe configurarse de forma sostenible e inclusiva, que rompa barreras de tiempo, espacio y forma.

1.2.1. Los entornos de aprendizaje y su alineación al STEAM+H

La propuesta para la Nueva Escuela Mexicana aboga por la educación humanista y el ejercicio de la autonomía (SEP, 2022). Entre las sugerencias metodológicas hace énfasis en el Aprendizaje basado en proyectos, “ya que permite la reconstrucción de significados a partir de diversos escenarios pedagógicos y acciones transformadoras del entorno” (p. 54). Otra de las propuestas es el enfoque interdisciplinario y transdisciplinario STEAM, “que favorezca aprender a investigar, comprender y construir el conocimiento [...] reconociendo que la educación debe ser integral y que, por tanto, se deben considerar todos los aspectos del ser humano.” (pp.70-71).

Desde esta perspectiva, la relevancia de STEAM+H radica en que esta pueda adaptarse a diversos escenarios de aprendizaje que pueden ser no escolarizados, que trasciendan el tiempo (no sujetos a un semestre o una asignatura específica), se entregue a través metodologías que soporten la aplicación de proyectos reales, que integre recursos humanos de diferentes áreas y niveles de conocimiento, para trabajar de forma abierta y compartida en una puesta en común de forma equilibrada. Algunos ejemplos de esto son:

Los makerspaces, “espacios para hacer”, los cuales surgen del movimiento “Maker” sustentado en la contribución de autores como Dougherty (2012), Gershenfeld (2012) y Anderson (2016), quienes abogan por una cultura donde el intercambio de ideas, conocimiento y

herramientas no sea restringido y bajo estas condiciones cualquier persona, aficionado o experto, puede enrolarse en la dinámica colaborativa de la producción de contenido cultural, conocimiento y otros bienes de información (Lorca, 2023).

The HPL (How people learn) o Cómo Aprende la Gente (en su traducción al español) Framework de (Bransford, Brown, & Cocking, 2000) Este marco, proporciona cuatro lentes para equilibrar los entornos de aprendizaje: centrado en el ser humano que aprende, centrados en el conocimiento, centrado en la evaluación, y centrado en la comunidad.

The P21 Framework desarrollado por The Partnership for 21st Century Skills. Que proporciona las competencias y habilidades que contribuyen a la implementación de la Agenda 2030 de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, 2023).

El marco para el Diseño de ambientes de Aprendizaje constructivista de donde se extrae la metodología ABP, Aprendizaje basado en proyectos. (Jonassen, 2000)

Habilidades humanísticas y socioculturales, en el marco del Humanismo Crítico y la perspectiva sociocultural de Lev Vigotsky, expresadas en Modelo Educativo Visión (MEV) 2040 de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez (UACJ).

1.2.2. habilidades transversales y humanísticas a través de STEM/STEAM/STEAM+H

En un ambiente de aprendizaje, como señalan Muñoz-Osuna, et.al (2016), pueden fortalecerse los dos tipos de competencias: 1) Específicas, son las que se desarrollan para el dominio de un conocimiento concreto y 2) Genéricas o transversales, son competencias esenciales que trascienden a las disciplinas específicas y son fundamentales para el desarrollo personal y profesional de los individuos. La Alianza para las competencias del siglo XXI (P21), a través del “Marco para el aprendizaje del siglo XXI”, determina las competencias y habilidades consideradas fundamentales para el éxito en el trabajo y la vida, a las cuales denomina “las 4 C” (comunicación, colaboración, capacidad de pensamiento crítico y creatividad) (Scott, 2015).

1.2.3. La autoevaluación de habilidades transversales y humanísticas a través de STEAM+H

La evaluación es una forma de conocer el aprendizaje de los alumnos, sin embargo, (Peinado & Valencia 2024; McIver y Murphy, 2023; Chen y Bonner, 2020) coinciden en que, en la mayoría de los casos, la evaluación se convierte en un proceso administrativo. Peinado & Valencia (2024) señalan que la evaluación puede ser de tres tipos:

- *Heteroevaluación*: cuando el profesor asigna una calificación al alumno.
- *Coevaluación*: Cuando el alumno evalúa a sus pares bajo la supervisión de su profesor.
- *Autoevaluación*: cuando el alumno se evalúa a sí mismo.

Yan (2023) señala que el debate académico sobre la autoevaluación de los estudiantes empezó a cobrar importancia en la enseñanza superior en la década de 1980, con las contribuciones de John Heron (1981-1988) quien puso en relieve la autonomía de los estudiantes y Donald Schön (1983-1987) la necesidad de una autorreflexión continua para permitir a los estudiantes ajustar sus estrategias de aprendizaje.

Peinado & Valencia (2024) aseguran que la autoevaluación activa dos funciones: cognitivas de orden superior y metacognitivas al desarrollar habilidades de pensamiento crítico, que es la habilidad de analizar, evaluar y sintetizar información de manera lógica y coherente, reflexivo, de análisis, de síntesis, de planificación, organización y de autocontrol, así como regular la atención, la concentración y el autoconocimiento, que permite reconocer áreas de mejora.

La autoevaluación reflexiva conduce a los estudiantes a desarrollar la capacidad de asumir la responsabilidad de las propias acciones y decisiones, y de trabajar de manera autónoma. Esto incluye la gestión del tiempo, la autorregulación y el compromiso con metas personales y colectivas. En relación con esto, Molloy, et. Al (2019) señalan que la acrecienta la motivación y el compromiso por la tarea, un alumno reflexivo es capaz de dominar su propia evolución, construyendo competencias

y saberes nuevos o más precisos a partir de lo que ha adquirido y de la experiencia.

En el contexto de la educación humanística, estas habilidades son fundamentales para formar ciudadanos responsables, conscientes y activos en sus comunidades, por lo que es necesario fomentar una sociedad más inclusiva y equitativa, donde las diferencias culturales sean valoradas y respetadas. La educación superior tiene un papel crucial en el desarrollo de estas competencias, preparándolos no solo para el mercado laboral, sino también para contribuir positivamente a la sociedad. Para efectos de esta comunicación nos centramos en la responsabilidad y autonomía por considerar que preparan a los estudiantes para liderar cambios sociales y ser agentes de innovación.

2. CONTEXTO

Un grupo de 14 estudiantes de un programa de pregrado en Diseño Digital de Medios Interactivos se integró de forma no escolarizada al proyecto "RV-Ciudades Hermanas", este se desarrolla en el laboratorio DigitLAB-Media de una universidad al ubicada en una ciudad que se encuentra al Norte de México, en frontera con Estados Unidos. Los estudiantes diseñan y desarrollan una plataforma inmersiva e interactiva emulando el entorno de la frontera, se realiza la reproducción de los centros históricos de ambas ciudades que, por características geográficas, se encuentran separadas por el Rio Bravo, y unidas por un puente internacional. El objetivo de este proyecto es restaurar los lazos históricos y culturales entre El Paso y Ciudad Juárez. Se busca fomentar un entendimiento mutuo entre ambas ciudades y restaurar los acuerdos binacionales de hermanamiento que a través de casi medio siglo han representado un símbolo de unidad, recordando a los ciudadanos de la región que no existen fronteras en él. Esto refuerza la idea de que, a pesar de ser ciudades de diferentes países, comparten un mismo espacio, experiencias, familia, lo que contribuye a crear un sentido de pertenencia y conexión. Así como los hermanos comparten "una misma sangre", estas ciudades comparten un atardecer común, entre muchas otras cosas. En este sentido, el proyecto como actividad educativa, no solo resalta habilidades tecnológicas y artísticas, sino que también

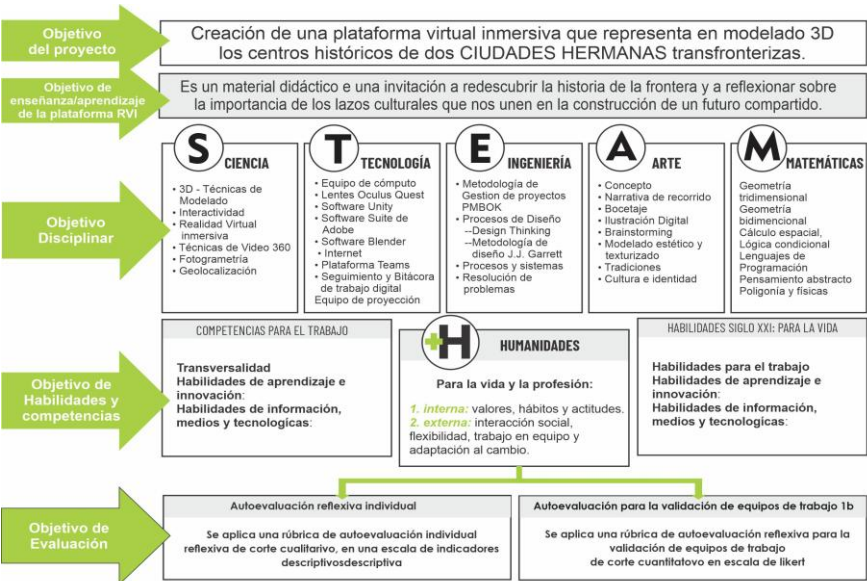
profundiza en la identidad cultural y la historia compartida de dos comunidades. La naturaleza interdisciplinaria de STEAM+H fomenta la innovación y capacita a los estudiantes para abordar problemas con un enfoque humanista, promoviendo una visión ética y sostenible que dé respuesta a las demandas de una sociedad compleja. Esto con el fin de generar profesionistas capaces de combinar el rigor técnico con una visión crítica y empática.

2.1. OBJETIVOS DEL PROYECTO “RV-CIUDADES HERMANAS

El proyecto RV-Ciudades Hermanas es un proyecto integral que abarca cinco niveles de objetivos:

- *El objetivo general del proyecto:* es la creación de la plataforma de Realidad Virtual Inmersiva e Interactiva (RVII) que representa en modelado 3D los centros históricos de ambas ciudades.
- *El objetivo de enseñanza/aprendizaje de la plataforma RVII:* Será un material didáctico abierto de contenido histórico-cultural para todo público, de tipo videojuego, que se podrá explorar a través de lentes de visualización de realidad virtual y como recorrido inmersivo Web.
- *El objetivo disciplinar:* el proyecto se alinea a la confluencia disciplinar a través de las actividades que propone el proceso de diseño y desarrollo de la plataforma.
- *Objetivo de Habilidades y Competencias:* El proyecto se presenta como una oportunidad para que los participantes obtengan Competencias para el trabajo, Habilidades Siglo XXI (transversales) y Habilidades Humanísticas para la vida y profesión, como valores, hábitos, actitudes, entre otras.
- *Objetivo de Evaluación:* El proyecto por su modalidad No escolarizada y características, se adapta para la Autoevaluación reflexiva y La Autoevaluación para la validación de equipos de trabajo.

FIGURA 1. Los cinco niveles de objetivos del Proyecto RV-Ciudades Hermanas



Elaboración propia

2.2. AMBIENTE DE APRENDIZAJE DEL PROYECTO “RV-CIUDADES HERMANAS

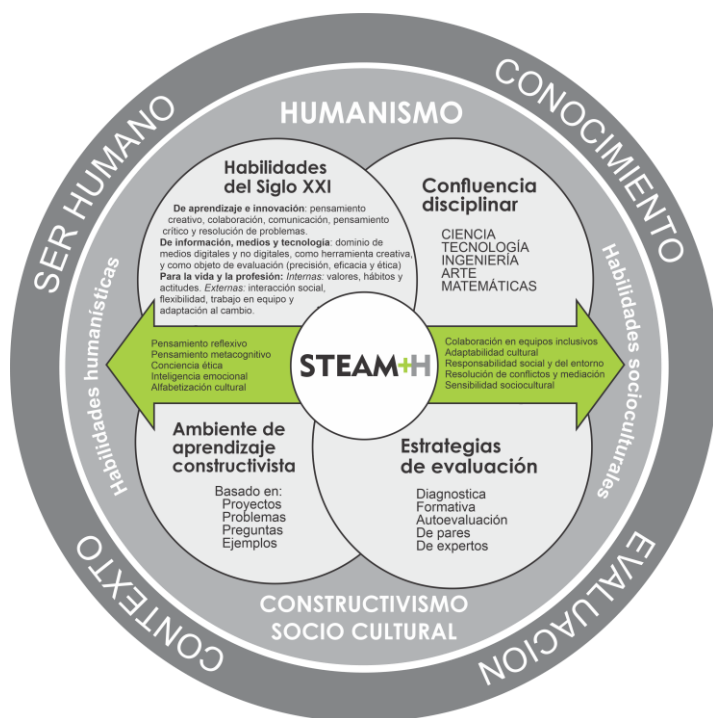
Para adecuar estos objetivos en un proyecto STEAM-H, Se diseñó un ambiente de aprendizaje integrando cuatro modelos y marcos de enseñanza/aprendizaje:

1. The HPL (How people learn) Framework de (Bransford, Brown, & Cocking, 2000) se centra en cuatro lentes de forma equilibrada: El contenido disciplinar, el estudiante como ser humano, el contexto de aplicación y aprendizaje, y las formas de evaluación.
2. Habilidades del siglo XXI, The P21 Framework for learning, desarrollado en EUA, por The Partnership for 21st Century Skills.
3. Habilidades humanísticas y socioculturales, en el marco del Humanismo Crítico y la perspectiva sociocultural de Lev Vigotsky.

4. Y el marco para el Diseño de ambientes de Aprendizaje constructivista de David Jonassen (2000) de donde se extrae la metodología ABP, Aprendizaje basado en proyectos.

La integración de estos modelos en el diseño del ambiente de aprendizaje STEAM+H se muestra de forma confluyente en el siguiente gráfico:

FIGURA 2. Diseño de ambiente de aprendizaje STEAM+H.



Elaboración propia

3. METODOLOGÍA

Esta comunicación es parte de una investigación más grande que se realiza a través del proyecto que se presenta. Para efectos de este capítulo, se realiza una investigación a través de una rúbrica de autoevaluación, de corte mixto que muestra resultados acerca del rendimiento de los estudiantes dentro del proyecto con fines de mejora. Se aplicaron dos rúbricas: 1) Autoevaluación para la validación del equipo de trabajo a

14 estudiantes que conforman el equipo completo (cuantitativa). En esta se les pidió que valoraran de acuerdo en su desempeño de forma general dentro del grupo de trabajo. Los participantes se autoevaluaron en las siguientes categorías, las cuales contenían de siete a tres indicadores cada una:

- Comprensión cultural del proyecto
- Colaboración y comunicación
- Pensamiento crítico y resolución de problemas
- Motivación y personalidad creativa
- Transferencia de conocimiento
- Compromiso y rendimiento

FIGURA 3. Ejemplo de la rúbrica: Autoevaluación para la validación del equipo de trabajo
Elaboración propia.

EQUIPO 1		Rúbrica de Autoevaluación de HUMANÍSTICAS TRANSVERSALES				HABILIDADES 3.36		PROMEDIO GENERAL	
		PROYECTO CIUDADES HERMANAS				De acuerdo			
COMPRENSIÓN CULTURAL DEL PROYECTO		Promedio 3.86				Promedio Parcial 3.86		De acuerdo	
Criterios		(5) Totalm. de acce	(4) De acce	(3) Ni d. acce	(2) Ex. desaci	(1) Totalm. sa	Pun		
INDICADORES									
Leí el documento del proyecto Ciudades Hermanas.			X				4		
Demuestra una comprensión profunda de los contextos históricos y culturales representados				X			3		
Reflexiona sobre cómo las historias y experiencias compartidas afectan a ambas comunidades.			X				4		
Aplicó de manera consciente elementos culturales durante el desarrollo de mi contribución.		X					5		
Indagó más acerca de la parte que me tocó desarrollar.			X				4		
Me identifico con el problema del proyecto porque me considero fronterizo.				X			3		
Considero que el hermanamiento de las ciudades es importante para los fronterizos.			X				4		
COLABORACIÓN Y COMUNICACIÓN		Promedio 3.67				Promedio Parcial 3.67		De acuerdo	
Criterios		(5) Totalm. de acce	(4) De acce	(3) Ni d. acce	(2) Ex. desaci	(1) Totalm. sa	Pun		
INDICADORES									
Fui proactivo en comunicar mis ideas y escuché activamente a mis compañeros.				X			3		
Contribuí a crear un ambiente de respeto y apoyo durante las actividades en equipo.			X				4		
Logré compartir conocimientos técnicos y culturales con mis compañeros de forma clara y			X				4		
PENSAMIENTO CRÍTICO Y RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS		Promedio 4.33				Promedio Parcial 4.33		totalmente de acuerdo	
Criterios		(5) Totalm. de acce	(4) De acce	(3) Ni d. acce	(2) Ex. desaci	(1) Totalm. sa	Pun		
INDICADORES									
Pude identificar desafíos en el proyecto, hacer propuestas y dar mi opinión.			X				4		
Analice los aspectos sociales y culturales del proyecto antes de tomar decisiones de diseño.		X					5		
7. Reflexioné sobre el impacto de mi aporte en el proyecto			X				4		
MOTIVACIÓN Y PERSONALIDAD CREATIVA		Promedio 4.00				Promedio Parcial 4.00		totalmente de acuerdo	
Criterios		(5) Totalm. de acce	(4) De acce	(3) Ni d. acce	(2) Ex. desaci	(1) Totalm. sa	Pun		
INDICADORES									
El proyecto me interesa porque desafía a mi conocimiento				X			3		
Estoy orgulloso de lo que desarrollé		X					5		
Perseveré hasta alcanzar lo que propuse como mi aporte al proyecto			X				4		

FIGURA 4. Ejemplo de la rúbrica: Forma de Autoevaluación individual y de pares

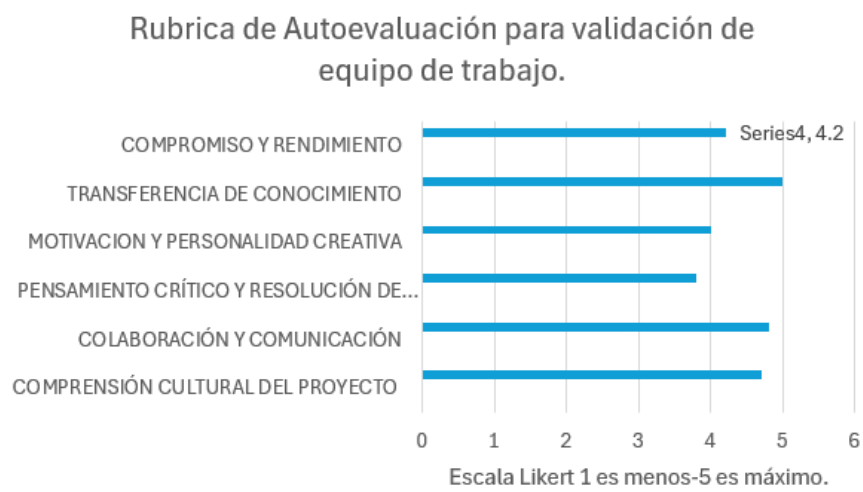
PROYECTO CIUDADES HERMANAS	Nombre de los Miembros del Grupo																						
Forma de Autoevaluación Individual¹ Nombre _____ Miembros _____ Por favor escribe los nombres de todos los miembros de tu equipo, incluyendo al tpo., y evalúa el grado en el cual cada miembro cumplió con sus responsabilidades durante el desarrollo del Proyecto 2. Las posibles evaluaciones son las siguientes: <table border="0" style="width: 100%; margin-top: 10px;"> <tr> <td style="width: 15%; vertical-align: top;">Excelente</td> <td>Consistentemente hizo más de lo que le correspondía y lo realizó mejor de lo esperado (en amplitud y profundidad), ayudó a sus compañeros con el curso.</td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;">Muy Bien</td> <td>Consistentemente hizo lo esperado, muy bien preparada (o) y cooperativa (o).</td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;">Satisfactorio</td> <td>La mayoría de las veces hizo lo esperado, aceptablemente preparada (o) y cooperativa (o).</td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;">Ordinario</td> <td>Usualmente hizo lo esperado, mínimamente preparada (o) y cooperativa (o).</td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;">Marginal</td> <td>Algunas veces no llegó a la reunión o no realizó lo que se le había encargado, rara vez preparada (o).</td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;">Deficiente</td> <td>Usualmente no llegó a las reuniones o no realizó lo que se le había encargado, rara vez preparada (o).</td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;">Mal</td> <td>La mayoría de las veces no llegó a las reuniones o no realizó lo que se le había encargado, nunca preparada (o).</td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;">Superficial</td> <td>Prácticamente no participó.</td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;">Ausente</td> <td>Nunca participó, faltó a clases constantemente.</td> </tr> </table> Estas evaluaciones deben reflejar el nivel de participación, esfuerzo y sentido de responsabilidad de cada individuo y no sus habilidades académicas.	Excelente	Consistentemente hizo más de lo que le correspondía y lo realizó mejor de lo esperado (en amplitud y profundidad), ayudó a sus compañeros con el curso.	Muy Bien	Consistentemente hizo lo esperado, muy bien preparada (o) y cooperativa (o).	Satisfactorio	La mayoría de las veces hizo lo esperado, aceptablemente preparada (o) y cooperativa (o).	Ordinario	Usualmente hizo lo esperado, mínimamente preparada (o) y cooperativa (o).	Marginal	Algunas veces no llegó a la reunión o no realizó lo que se le había encargado, rara vez preparada (o).	Deficiente	Usualmente no llegó a las reuniones o no realizó lo que se le había encargado, rara vez preparada (o).	Mal	La mayoría de las veces no llegó a las reuniones o no realizó lo que se le había encargado, nunca preparada (o).	Superficial	Prácticamente no participó.	Ausente	Nunca participó, faltó a clases constantemente.	<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> a) _____ b) _____ c) _____ </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> a) _____ b) _____ c) _____ </td> </tr> </table> Liste <u>dos</u> fortalezas de cada miembro del equipo, incluyendo las suyas. <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> a. _____ b. _____ c. _____ d. _____ </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> Liste un área en la que cada miembro del equipo puede mejorar, incluyendo la suya. a. _____ b. _____ c. _____ d. _____ </td> </tr> </table> Reflexión _____ Quien evalúa. _____	a) _____ b) _____ c) _____	a) _____ b) _____ c) _____	a. _____ b. _____ c. _____ d. _____	Liste un área en la que cada miembro del equipo puede mejorar, incluyendo la suya. a. _____ b. _____ c. _____ d. _____
Excelente	Consistentemente hizo más de lo que le correspondía y lo realizó mejor de lo esperado (en amplitud y profundidad), ayudó a sus compañeros con el curso.																						
Muy Bien	Consistentemente hizo lo esperado, muy bien preparada (o) y cooperativa (o).																						
Satisfactorio	La mayoría de las veces hizo lo esperado, aceptablemente preparada (o) y cooperativa (o).																						
Ordinario	Usualmente hizo lo esperado, mínimamente preparada (o) y cooperativa (o).																						
Marginal	Algunas veces no llegó a la reunión o no realizó lo que se le había encargado, rara vez preparada (o).																						
Deficiente	Usualmente no llegó a las reuniones o no realizó lo que se le había encargado, rara vez preparada (o).																						
Mal	La mayoría de las veces no llegó a las reuniones o no realizó lo que se le había encargado, nunca preparada (o).																						
Superficial	Prácticamente no participó.																						
Ausente	Nunca participó, faltó a clases constantemente.																						
a) _____ b) _____ c) _____	a) _____ b) _____ c) _____																						
a. _____ b. _____ c. _____ d. _____	Liste un área en la que cada miembro del equipo puede mejorar, incluyendo la suya. a. _____ b. _____ c. _____ d. _____																						

4. RESULTADOS

Comprensión Cultural del Proyecto Puntaje Promedio: 4.3 (de 5) Los estudiantes demostraron un nivel alto de comprensión cultural respecto al proyecto. Este puntaje refleja una integración efectiva de los elementos culturales e históricos en sus desarrollos, sugiriendo que los

participantes tienen una apreciación profunda de los contextos sociales que rodean a las comunidades involucradas.

GRÁFICO 1. *Resultados generales de la Rúbrica de Autoevaluación de equipo de trabajo.*

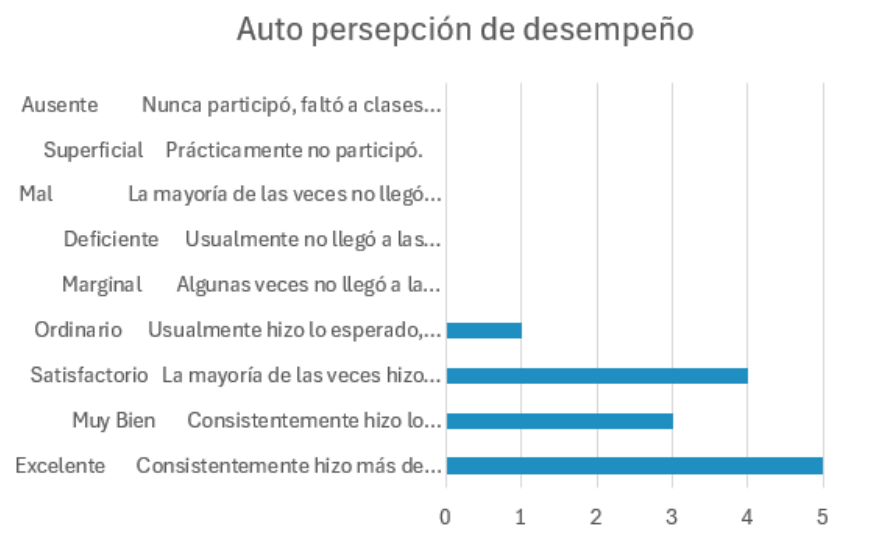


En cuanto a Colaboración y Comunicación Puntaje el promedio fue 5 (de 5). Los participantes calificaron su colaboración y comunicación como excelente, alcanzando la puntuación máxima. Esto sugiere una dinámica de equipo altamente efectiva, con una comunicación clara y una colaboración fluida que permitió el intercambio de ideas y la resolución de conflictos de manera eficiente. En la categoría de Pensamiento Crítico y Resolución de Problemas el Puntaje Promedio fue de 4 (de 5) Los estudiantes valoraron su capacidad de pensamiento crítico y resolución de problemas en un nivel bueno, pero no excepcional. Esto sugiere que, aunque han sido capaces de abordar los desafíos técnicos y conceptuales del proyecto, aún hay margen para perfeccionar estas habilidades. En cuanto a Motivación y Personalidad Creativa el Puntaje Promedio fue de 3.8 (de 5) La autoevaluación de la motivación y creatividad personal fue la más baja entre las categorías, aunque todavía en un rango positivo. Esto puede reflejar fluctuaciones en el compromiso creativo o desafíos en mantener la motivación constante durante todo el proceso del proyecto. En la categoría de Transferencia de

Conocimiento el puntaje promedio fue de 4.8 (de 5). El equipo demostró una alta capacidad para transferir conocimiento, con casi todos los estudiantes evaluando esta competencia como excelente. Este puntaje indica una sólida habilidad para aplicar conocimientos adquiridos en nuevos contextos, una competencia esencial en un ambiente de aprendizaje autodirigido como el Makerspace. En cuanto a Compromiso y Rendimiento los participantes alcanzaron un Puntaje Promedio de 4.7 (de 5) El compromiso y rendimiento de los estudiantes fue evaluado de manera muy positiva, reflejando una fuerte dedicación al proyecto y una alta calidad en el trabajo realizado. Este puntaje resalta el esfuerzo constante y la responsabilidad asumida por los estudiantes en los procesos de modelado 3D.

Los resultados de la rúbrica 2) Forma de Autoevaluación individual y de pares (cualitativa)

GRÁFICO 2. Resultados generales de la Forma de Autoevaluación individual y de pares. Este gráfico muestra cómo se percibe el alumno a si mismo dentro del grupo de trabajo, Solo un estudiante se autoevaluó como ordinario, el resto queda en rangos aceptables de trabajo, tomando en cuenta que son nueve niveles de desempeño. Cinco estudiantes se calificaron como excelente y cuatro como satisfactorio, en este último el descriptor menciona que el estudiante cumple con su trabajo consistentemente y tiene Buena comunicación con el grupo, en relación con el trabajo.



La Segunda parte del cuestionario solicita que estudiante enliste a sus compañeros de grupo asigne una evaluación basada en lo que consideran fortalezas, y áreas para mejorar, incluyendo las suyas. Las respuestas principalmente se dirigieron a la flexibilidad cognitiva, a mejorar la puntualidad, y Buena capacidad de organización. Se autocalificaron como creativos e hicieron énfasis en ser puntuales con las entregas. Finalmente, las reflexiones giraron en torno a la puntualidad y el tiempo de entrega, señalaron que es difícil al final del semestre mantener el compromiso por la carga de materias y entregas finales. Como reflexión final en su mayoría hicieron propuestas para corregir su desempeño debido a este aspecto, ya que se integran de nuevo al proyecto el próximo semestre.

5. DISCUSIÓN

En cuanto a la rúbrica 1) Autoevaluación para la validación. El resultado positivo en la categoría Comprensión Cultural del Proyecto indica que los estudiantes han internalizado la importancia de los aspectos culturales, fundamentales para un proyecto que busca conectar emocionalmente con los usuarios. Este nivel de comprensión es crucial para el éxito del videojuego inmersivo, ya que permite una representación auténtica y significativa de las historias locales. La colaboración exitosa es fundamental en proyectos interdisciplinarios como este. La puntuación perfecta indica que el equipo ha logrado establecer un ambiente de trabajo armonioso, esencial para el avance del proyecto y el desarrollo de una experiencia de usuario cohesiva. Un enfoque continuo en el desarrollo del pensamiento crítico será beneficioso, ya que estos son aspectos clave para abordar problemas complejos y encontrar soluciones innovadoras. Actividades adicionales de reflexión y análisis podrían ayudar a fortalecer esta área. En cuanto a Motivación Personalidad Creativa, este resultado sugiere la necesidad de estrategias para mantener el entusiasmo y fomentar la creatividad continua. Proveer estímulos externos o cambios en la dinámica del trabajo puede revitalizar la motivación y creatividad del equipo. La alta puntuación en transferencia de conocimiento subraya la efectividad del enfoque pedagógico en el proyecto, que facilita la conexión entre la teoría y la práctica. Esto asegura que los estudiantes están bien preparados para aplicar sus

habilidades en situaciones reales. El compromiso alto es indicativo de una buena ética de trabajo y una conexión fuerte con los objetivos del proyecto. Mantener este nivel de dedicación será crucial para el éxito continuo y la finalización del proyecto con altos estándares de calidad. En relación a la Rubrica 2) Las autoevaluaciones reflejan un alto grado de autoconciencia, con los estudiantes mostrando una comprensión clara de sus fortalezas y áreas para mejorar. Este nivel de reflexión es indicativo de un compromiso hacia el desarrollo personal y profesional. Muchos expresaron su intención de aplicar estrategias para mejorar su desempeño en futuras etapas del proyecto, lo que demuestra una mentalidad orientada al crecimiento.

6. CONCLUSIONES

La autoevaluación en contextos no escolarizados se presenta como una herramienta fundamental para fomentar la autonomía y la autorregulación del aprendizaje, especialmente en entornos innovadores como los proyectos STEAM+H. En el DigitLAB-Media, los estudiantes participan en un ambiente totalmente autodirigido, por lo que la autoevaluación, más allá de medir, permite a los participantes reflexionar críticamente sobre su propio desempeño, identificar áreas de mejora y reconocer sus fortalezas sin la presencia constante de una autoridad evaluadora tradicional. Este enfoque promueve un aprendizaje más profundo y personalizado, ya que los estudiantes no solo adquieren conocimientos técnicos y teóricos, sino que también desarrollan habilidades metacognitivas esenciales para su desarrollo profesional y personal. La autoevaluación en este entorno ayudó a construir una cultura de responsabilidad individual y colectiva, donde los participantes se sienten empoderados para tomar decisiones informadas sobre su aprendizaje y contribución al proyecto. Este enfoque es particularmente relevante en proyectos interdisciplinarios como STEAM+H, donde el éxito no se mide únicamente por el resultado final, sino por el proceso de colaboración, la integración de diversas perspectivas, y la capacidad de adaptarse y superar desafíos complejos.

8. REFERENCIAS

- Anderson, C. (2016). The maker movement: Tangible goods emerge from ones and zeros. *Wired*. Recuperado de: <https://www.wired.com/2013/04/makermovement/>
- Bransford, J. D., Brown, A. L., & Cocking, R. R. (2000). *How People Learn: Brain, Mind, Experience, and School*. Washington DC: National Academy Press.
- Camacho-Tamayo, E., & Bernal-Ballén, A. (2024). Educación STEAM como estrategia pedagógica en la formación docente de ciencias naturales: Una revisión sistemática. *Edutec, Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, (87), 220–235. <https://doi.org/10.21556/edutec.2024.87.2929>
- Carter, C. E., Barnett, H., Burns, K., Cohen, N., Durall, E., Lordick, D., Nack, F., Newman, A., & Ussher, S. (2021). Defining STEAM Approaches for Higher Education. *European Journal of STEM Education*, 6(1), 13.
- Chen, P. P., & Bonner, S. M. (2020). A framework for classroom assessment, learning, and self-regulation. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 27(4), 373-393. <https://doi.org/10.1080/0969594X.2019.1619515>
- Colegio de la Bici (2021). STEAM-H, Enfoque de Equidad de Género y Respeto por la Diversidad. *V Conferencia Internacional Educación en Cambio Climático: Construyendo un futuro sostenible desde la escuela*. Recuperado de: <https://ciecc.cr2.cl/wp-content/uploads/2023/07/PPT-Jose-Willingston.pdf>
- Colucci-Gray, L., Burnard, P., Gray, D., & Cooke, C. (2019). A critical review of STEAM (Science, Technology, Engineer-ing, Arts, and Mathematics). En P. Thomson (Ed.), *Oxford research encyclopedia of education* (pp. 1-22). Oxford University Press. <http://dx.doi.org/10.1093/acrefore/9780190264093.013.398>
- Da Silva, D. G., de Souza, M. R., & Kalhil, J. B. (2021). Habilidades esenciales para el siglo XXI a través de la educación STEM. *Latin-American Journal of Physics Education*, 15(1), 1303-1.
- Dignam, C., Pennington, L. K., & Daifallah, A. (2024). Más allá del acrónimo: interconexiones entre STEAM, las humanidades y la ciudadanía digital. *Revista Internacional de Ciencias Sociales y de la Educación (IJonSES)*, 6(3), 452-480.
- Dougherty, D. (2012). The Maker Movement. *Innovations Technology*, 7(3), 11-14. doi: 10.1162/inov_a_00135

- Erasmus+ (2024). *Erasmus+: Guía del Programa*. Recuperado de:
https://erasmus-plus.ec.europa.eu/sites/default/files/2023-11/2024-Erasmus%2BProgramme-Guide_ES.pdf
- Gershensfeld, N. (2012). How to Make Almost Anything: The Digital Fabrication Revolution. *Foreign Affairs*, 91, 43-57. Recuperado de:
<http://www.jstor.org/stable/41720933>
- Gonzáles, J. & Estrella, J., (2023). Educación del Siglo XXI, competencias, metodologías y estrategias. *Esprint Investigación*. 2(1). 5-15.
<https://doi.org/10.61347/ei.v2i1.50>
- Greca, M., Ortiz-Revilla, J., & Arriasecq, I. (2021). Diseño y evaluación de una secuencia de enseñanza-aprendizaje STEAM para Educación Primaria. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 18(1), p. 1802.
- Gras, M. (Coord.) & Ali, C. (2023). *Educación STEM y su aplicación. Una estrategia inclusiva, sostenible y universal para preescolar y primaria*. Movimiento STEM.
- Heron, J. (1981). Self and peer assessment. En T. Boydell & M. Pedler (Eds.), *Management self-development: Concepts and practices* (pp. 111-128). Gower.
- Heron, J. (1988). Assessment revisited. En D. Boud (Ed.), *Developing student autonomy in learning*. Kogan Page.
- Husted, S., Méndez, I., & Solís, A. (2020). Steam y Maker: explorando nuevos enfoques educativos y tecnologías emergentes en la enseñanza del diseño. En G. Rodríguez, M. Álvarez, & S. Husted (Comps.), *Comunicación, Educación y Juventud: Nuevas formas de aprender y enseñar en la era digital* (pp. 61-98).
- Hyun Da-huan (2024). 성읍초등학교, H-STEAM프로그램 수업내용과 결과: 큰 의미 도출. [Escuela Primaria Seongeup, contenido y resultados de clases del programa H-STEAM: Dibujando un gran significado]. Recuperado de: <https://www.newsjeju.com/news/articleView.html?idxno=158526>
- Irwanto, I., & Rizkyta, L. (2024). A Systematic Literature Review of STEAM Education in the Last Decade. *Science Mathematics and International Conference 2022, AIP Conf. Proc.*, 2982.
- Jonassen, D. (2000). El diseño de entornos constructivistas de aprendizaje. En Ch. Reigeluth, *Diseño de la instrucción. Teoría y modelos*. Madrid, Aula XXI Santillana
- Lee, Kwang-Soon (2021). A Study of STEAM Model Development and Assessment Method for Deep Learning: Through the Voice of Mimesis and Brontë. *Journal of English Teaching through Movies and Media*, 22(4), 39-58. <https://doi.org/10.16875/stem.2021.22.4.39>

- Liu, J., Aziku, M., & Qiang, F. (2024). Leveraging professional learning communities in linking digital professional development and instructional integration: evidence from 16,072 STEM teachers. *International Journal of STEM Education*, 11, 56.
- Lorca, V. (2023). Las disciplinas en los espacios de creación (Makerspace). *Cuaderno 179, Centro de Estudios en Diseño y Comunicación*, 145-150. <https://doi.org/10.18682/cdc.vi179.8879>
- McIver, S., & Murphy, B. (2023). Self-assessment and what happens over time: Student and staff perspectives, expectations, and outcomes. *Active Learning in Higher Education*, 24(2), 207-219. <https://doi.org/10.1177/14697874211054755>
- Miller, C. (2010). Business, Industry STEM Education Coalition Launched. *Journal National Defense*, 94(679), 46.
- Molloy, E., Boud, D. y Henderson, M. (2019). Desarrollo de un marco centrado en el aprendizaje para la alfabetización en retroalimentación. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 45 (4), 527–540. <https://doi.org/10.1080/02602938.2019.1667955>
- Montés, N., Barquero, S., Martínez-Carbonell, A., Aloy, P., Ferrer, T., Romero, P. D., Millan, M., & Salazar, A. d. S. (2024). Redefining STEAM to STEAM √H (STEAM for All Humanity) in Higher Education. *Educ. Sci.*, 14, 888.
- Moreno, N., & Bautista, N. (2019). La educación STEM/ STEAM como alternativa para las reformas educativas: una aproximación a su estado del arte desde la perspectiva filosófica. En N. Moreno (Comp.), *Educación STEM/STEAM: Apuestas hacia la formación, impacto y proyección de seres críticos* (pp. 13-26).
- Muñoz-Osuna, F. O., Medina-Rivilla, A., & Guillén-Lúgigo, M. (2016). Jerarquización de competencias genéricas basadas en las percepciones de docentes universitarios. *Educación Química*, 27(2), 126-132. <https://doi.org/10.1016/j.eq.2015.11.002>
- Ortiz-Revilla, J., Greca, I. M., & Arriassecq, I. (2022). A theoretical framework for integrated STEM education. *Science & Education*, 31(2), 383-404. <https://doi.org/10.1007/s11191-021-00242-x>
- Peinado Camacho, J. de J., & Valencia Maravilla, L. M. (2024). La autoevaluación como instrumento para desarrollar el aprendizaje autónomo en los alumnos de posgrado. *RIDE Revista Iberoamericana Para La Investigación Y El Desarrollo Educativo*, 14(28). <https://doi.org/10.23913/ride.v14i28.1816>

- Rodríguez, K., Chiliquinga, R., Lujé, D., & Pucha, O. (2024). Desarrollo de habilidades del siglo XXI a través de la educación STEM. *Revista Imaginario Social*, 7(2).
- Sánchez, J., & Rodelo, M. (2021). Enfoque STEAM, integración de las ciencias para el desarrollo de la educación rural. *Acta Scientiae Informaticæ*, 5(1).
- Scott, C. (2015). El Futuro del aprendizaje 2 ¿Qué tipo de aprendizaje se necesita en el siglo XXI?. Education, research and foresight: working papers; 14 (108).
- Schön, D. (1983). *The reflective practitioner: How professionals think in action*. Basic Books.
- Schön, D. (1987). *Educating the reflective practitioner*. Jossey-Bass.
- SEP (2024) Enfoque STEAM https://educacionbasica.sep.gob.mx/wp-content/uploads/2024/06/Lenguajes_Enfoque-STEAM.pdf
- UNESCO (2023). Necesaria la educación STEAM+H para cultivar un pensamiento y habilidades transformadoras, innovadoras y creativas para avanzar hacia un desarrollo sostenible. Recuperado de: <https://www.unesco.org/es/articles/necesaria-la-educacion-steamh-para-cultivar-un-pensamiento-y-habilidades-transformadoras-innovadoras>
- Yan, Z. (2023). *Student self-assessment as a process for learning*. Taylor & Francis.
- Yackman, G. (2008). STEAM education: An overview of creating a model of integrative education. *Pupils' Attitudes Toward Technology (PATT-19) Conference: Research on Technology, Innovation, Design & Engineering Teaching*, Salt Lake City, Utah.
- Vázquez, A. (2023). *Humanismo mexicano y Constructivismo sociocultural: Dos paradigmas de la Nueva Escuela Mexicana para la Educación Media Superior*. Ediciones Covaev.
- 21stCentEd (2024) The Latest Trends in Homeschooling for 2024. Disponible en: <https://homeschool.21stcented.com/the-latest-trends-in-homeschooling-for-2024/>
- Modelo Educativo Visión (MEV) 2040 (s/f). Disponible en: <https://www.uacj.mx/MEV2040/documentos/MEV-2040.pdf>

ZOUKEI ASOBI Y EL APRENDIZAJE STEAM: INTEGRACIÓN DE CIENCIA, ARTE Y JUEGO EN LA FORMACIÓN DEL PROFESORADO

SOFÍA PASTOR-MATAMOROS
Universidad Autónoma de Madrid

1. INTRODUCCIÓN

El Zoukei Asobi, es una metodología educativa activa, basada en el juego, innovadora y de éxito comprobado. Proveniente de Japón, representa un puente entre las disciplinas artísticas y científicas, promoviendo un enfoque integral basado en el paradigma STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas). En las últimas décadas, se ha vuelto imperativo integrar estas áreas del conocimiento en la educación infantil y primaria para preparar al estudiantado ante los desafíos de un mundo en constante transformación. El enfoque STEAM no solo aborda competencias técnicas, sino que también fomenta habilidades esenciales como la creatividad, la comunicación y la resolución de problemas. Según García-Fuentes, Raposo-Rivas y Martínez-Figueira (2023), el modelo STEAM impulsa estas competencias al incorporar metodologías activas que conectan los aprendizajes con experiencias prácticas, promoviendo un aprendizaje significativo y contextualizado (García-Fuentes et al., 2023).

La inclusión de la “A”, correspondiente al arte dentro de las siglas STEM ha sido destacado como un catalizador para la creatividad y el pensamiento crítico, componentes fundamentales en el desarrollo de los y las estudiantes. Llevadot González y Pagès Santacana (2018) argumentan que integrar el arte revitaliza los procesos educativos al combinar el rigor académico con la sensibilidad artística. Este enfoque fomenta la creatividad e impulsa una reflexión crítica sobre los problemas del entorno (Llevadot González & Pagès Santacana, 2018). La

combinación de arte y ciencia, además, permite aprendizajes significativos que preparan al estudiantado para abordar problemas reales mediante metodologías interdisciplinarias. Investigaciones como las de Serón Torrecilla y Murillo Ligorred (2020) han demostrado que la inclusión del arte contemporáneo en STEAM facilita la comprensión de fenómenos complejos, como la luz y el color, potenciando tanto la formación docente como el aprendizaje estudiantil.

En este contexto, el Zoukei Asobi adquiere relevancia al centrarse en la exploración autónoma y la resolución creativa de problemas. Según Serón Torrecilla y Murillo Ligorred (2020), una metodología de este tipo mejoraría significativamente la capacidad de los y las estudiantes para explorar conceptos científicos y artísticos de manera integrada. Asimismo, García-Fuentes et al. (2023) enfatizan que la interdisciplinariedad es crucial para abordar problemas complejos, permitiendo a los y las estudiantes desarrollar competencias críticas necesarias en un entorno cambiante.

La evolución del enfoque STEAM y el impacto del arte

El enfoque STEAM se basa en la necesidad de preparar al estudiantado para un futuro dominado por la tecnología, la innovación y la creatividad. Sin embargo, la inclusión del arte como eje central transforma la experiencia educativa, proporcionando un equilibrio entre las habilidades técnicas y las competencias emocionales y sociales. Según García-Fuentes et al. (2023), el arte dentro de STEAM fomenta el pensamiento crítico al conectar conceptos abstractos con experiencias tangibles. Un ejemplo de ello es el uso de instalaciones artísticas para enseñar fenómenos científicos como la refracción de la luz, lo que facilita una comprensión más profunda y significativa.

El Zoukei Asobi amplifica el potencial STEAM al colocar el juego creativo en el centro del aprendizaje. El ambiente lúdico de la clase fomenta la experimentación autónoma de manera grupal o individual. Esto, acompaña al estudiantado hacia el descubrimiento y la creación, de una manera profunda y significativa, llevándoles a desarrollar tanto las preguntas como las respuestas necesarias para llevar a cabo su propia acción creativa autoimpuesta. En este contexto, el método científico

es una metodología de valor para cada construcción de conocimiento, ya que es necesario que cada estudiante se auto formule preguntas e hipótesis que les serán útiles y necesarias para la acción que están llevando a cabo de manera inmediata. En lugar de que el profesorado proporcione preguntas generales que no se adaptan al nivel de todo el grupo de las que se espera respuestas predeterminadas. El Zoukei Asobi promueve un aprendizaje activo en el que el estudiantado construye conocimiento a través de la interacción directa con los materiales y el entorno. Además, actividades como la manipulación de materiales de uso cotidiano —papel, madera o vidrio— para explorar propiedades físicas desarrollan tanto habilidades técnicas como la percepción espacial y la creatividad, elementos clave en el aprendizaje significativo (Ebina, 2017).

Innovación en la formación docente a través de STEAM y Zoukei Asobi

Un aspecto crucial del enfoque STEAM es su capacidad para transformar la formación docente. Según Llevadot González y Pagès Santacana (2018), los proyectos que integran el arte en la educación no solo revitalizan la experiencia de aprendizaje, sino que también capacitan a los docentes para diseñar actividades interdisciplinarias. Esto se alinea con la filosofía del Zoukei Asobi, que busca empoderar a los educadores como facilitadores del aprendizaje autónomo. Hayashi (2015) argumenta que los docentes que adoptan esta metodología desarrollan habilidades para guiar procesos creativos colaborativos, fomentando entornos inclusivos y participativos.

El Zoukei Asobi, desarrollado en Japón durante las décadas de 1970 y 1980, emergió como una metodología pedagógica centrada en la creatividad autónoma y el aprendizaje a través del juego. Según Hayashi (2015), “el Zoukei Asobi propone que los estudiantes creen su propio conocimiento a través de un proceso de juego autónomo que les permite formular preguntas e hipótesis basadas en la manipulación de materiales cotidianos” (p. 127).

Además, el impacto del STEAM y el Zoukei Asobi en la formación docente incluye la creación de espacios para la innovación pedagógica. Serón Torrecilla y Murillo Ligorred (2020) destacan que los futuros

docentes que participan en programas basados en STEAM muestran mejoras significativas en su capacidad para integrar prácticas artísticas y científicas. Este enfoque transforma las prácticas pedagógicas tradicionales e inspira a los docentes a adoptar metodologías que valoren tanto el proceso creativo como el aprendizaje interdisciplinario.

Hacia un aprendizaje significativo y sostenible

El aprendizaje significativo es un objetivo compartido tanto por STEAM como por el Zoukei Asobi. Este concepto implica conectar conocimientos abstractos con experiencias prácticas, promoviendo una comprensión más profunda y duradera. Según García-Fuentes et al. (2023), la interdisciplinariedad y la conexión con la vida real son elementos esenciales para lograr este tipo de aprendizaje. En el contexto del Zoukei Asobi, actividades como la construcción de estructuras con materiales reciclados fortalecen las habilidades técnicas y fomentan valores como la sostenibilidad y el respeto por el medio ambiente.

La dimensión colaborativa del Zoukei Asobi también facilita el desarrollo de competencias sociales clave, como la empatía y el trabajo en equipo. Hayashi (2015) resalta que las actividades creativas conjuntas fortalecen las relaciones entre los y las estudiantes, promoviendo una cultura de respeto mutuo y valoración de las contribuciones individuales. Esta integración de habilidades técnicas, artísticas y sociales refuerza el potencial transformador de ambas metodologías.

En paralelo, el enfoque STEAM, que añade las artes al tradicional STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas), comenzó a consolidarse en Estados Unidos en la primera década del siglo XXI. Yakman (2008) introdujo el concepto para enriquecer el modelo STEM, argumentando que “la inclusión del arte en las disciplinas STEM permite abordar problemas complejos a través de una perspectiva interdisciplinaria, proporcionando soluciones innovadoras que combinan creatividad y rigor técnico” (p. 348). Este enfoque ha sido adoptado por diversas instituciones educativas y respaldado por políticas gubernamentales en todo el mundo, como el programa Horizon 2020 de la Unión Europea, que promueve la creatividad y la

interdisciplinariedad en la educación para enfrentar problemas globales (García-Fuentes, Raposo-Rivas, & Martínez-Figueira, 2023).

En Japón, el Zoukei Asobi ha sido ampliamente adoptado en programas educativos tanto formales como informales, influyendo significativamente en la formación docente y el diseño curricular (Pastor-Matamoros, 2024a). Mientras tanto, STEAM se popularizó inicialmente en países occidentales, donde gobiernos e instituciones educativas buscaban métodos innovadores para aumentar el interés en carreras STEM y preparar a los estudiantes para un futuro dominado por la tecnología y la innovación (Silva-Hormazábal & Alsina, 2023).

Ambas metodologías han mostrado convergencias significativas en la última década. El Zoukei Asobi, con su enfoque en el juego autónomo y la expresión artística, complementa los objetivos de STEAM al enfatizar la exploración interdisciplinar y la solución creativa de problemas. Según García-Fuentes, Raposo-Rivas y Martínez-Figueira (2023), “el enfoque STEAM impulsa competencias críticas como la creatividad y el pensamiento crítico al conectar aprendizajes con experiencias prácticas y significativas” (p. 198). Esta integración se ha explorado en sistemas educativos como el español, donde se han desarrollado proyectos que combinan ambas metodologías en contextos infantiles y primarios (Pastor-Matamoros, 2024b).

En la actualidad, tanto el Zoukei Asobi como STEAM no solo son herramientas para la adquisición de competencias técnicas, sino también vehículos para fomentar habilidades blandas, como la empatía, la comunicación y el trabajo en equipo. Esto refleja una evolución hacia modelos educativos más inclusivos y centrados en el estudiante, que priorizan tanto la preparación para los desafíos del siglo XXI como el desarrollo humano integral (Silva-Hormazábal & Alsina, 2023; García-Fuentes et al., 2023).

Convergencia de STEAM y Zoukei Asobi: Implicaciones educativas

La integración del arte en STEAM y su implementación en las acciones del Zoukei Asobi ofrecen un marco pedagógico que enriquece el aprendizaje y transforma la enseñanza, preparando al estudiantado para los desafíos del siglo XXI, y posicionando a los docentes como agentes de

cambio, en un sistema educativo que demanda innovación constante. La exploración autónoma, la interdisciplinariedad y el juego creativo consolidan a STEAM y al Zoukei Asobi como herramientas esenciales para una educación contemporánea que valora tanto las habilidades técnicas como las creativas.

La combinación de STEAM y Zoukei Asobi presenta un modelo educativo que equilibra las demandas de un mundo tecnológico con la necesidad de cultivar habilidades humanas esenciales. Al priorizar la creatividad, el pensamiento crítico y el aprendizaje colaborativo, estas metodologías ofrecen un camino hacia una educación más inclusiva, significativa y sostenible.

2. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

- Explorar y analizar el impacto de la metodología Zoukei Asobi en la educación infantil y primaria, con énfasis en su integración con el enfoque STEAM, para fomentar aprendizajes significativos, creativos y colaborativos.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Evaluar cómo el Zoukei Asobi, al integrarse con las disciplinas STEAM, promueve el desarrollo de habilidades críticas como la creatividad, la resolución de problemas y la comunicación en contextos educativos.
2. Analizar el papel de la interdisciplinariedad en las prácticas pedagógicas que combinan STEAM y Zoukei Asobi, resaltando cómo estas metodologías permiten a los y las estudiantes conectar conceptos abstractos con experiencias prácticas.
3. Examinar cómo la implementación de actividades basadas en el Zoukei Asobi fomenta valores como la sostenibilidad, la empatía y el trabajo en equipo, fortaleciendo tanto las competencias sociales como las técnicas de cada estudiante.

4. Diseñar y evaluar estrategias pedagógicas para la formación docente que integren STEAM y Zoukei Asobi, con el objetivo de preparar a los educadores para adoptar metodologías innovadoras y participativas.
5. Identificar los desafíos y oportunidades en la implementación de Zoukei Asobi y STEAM en diferentes contextos educativos, ofreciendo recomendaciones para su adopción efectiva en sistemas educativos contemporáneos.

3. METODOLOGÍA

3.1. DISEÑO DEL ESTUDIO

Este trabajo se basa en un enfoque cualitativo centrado en estudios de caso llevados a cabo en talleres escolares realizados en escuelas infantiles y primarias en España. El objetivo fue analizar cómo los y las estudiantes interactúan con materiales reciclados, resuelven problemas de manera colaborativa y desarrollan competencias asociadas al enfoque STEAM. La metodología incluye la observación directa como herramienta principal para registrar el comportamiento y las dinámicas creativas del estudiantado en las actividades basadas en el Zoukei Asobi

3.2. PARTICIPANTES Y CONTEXTO

Los talleres se realizaron en diversos centros educativos, incluyendo colegios públicos, privados y concertados, así como en una feria de ciencias de la educación con carácter intergeneracional.

Centros Educativos

Colegios Públicos

Se trabajó con todos los cursos disponibles (5 a 12 años) durante un período de 10 años, permitiendo un análisis longitudinal de las intervenciones.

La población de estos centros se caracterizó por un nivel socioeconómico medio-alto, con alta inclusión y diversidad.

Colegios Privados:

Se tuvo acceso a clases desde los 5 años hasta tercer curso de primaria. Por razones de privacidad, no se permitió la captura de imágenes ni vídeos.

Colegios Concertados:

El acceso fue limitado a dos clases de los cursos de 1º a 3º de primaria debido a restricciones organizativas.

Feria Educativa Intergeneracional:

Se diseñaron actividades para todas las edades, desde niños pequeños hasta adultos mayores, aunque no fue posible contar de manera precisa el número total de participantes.

La Tabla 1 detalla las actividades realizadas en cada contexto educativo, basadas en los libros de texto de las editoriales japonesas Nichibun y Kairyudo, las únicas oficiales en Japón y desarrolladas en colaboración con el gobierno japonés.

TABLA 1. Actividades de Zoukei Asobi realizadas por clase y tipo de centro educativo

	Colegio concer- tado		Colegio Privado			Colegio Público										Feria Educativa Intergeneracional		
Jugar...	1º	2º	3º	3- 6	1º	2º	3º	3- 6	1º	2º	3º	4º	5º	6º	0- 6	6-12	12-16	+22
Con arena y barro		x				x		X							x			X
A estampar	x				x				x	x								
Con cartones grandes															x		X	X
A ensamblar			x				x					X			x	x	x	x
Con la luz del sol			x				x				X							
Con la naturaleza (ho- jas)		x									X							
Con papel de periódico	x				x	x			x	x	X							
Con plásticos o telas grandes												x		X		X		
Con líneas en el espacio																x		x

A transformar un lugar												x	x				
Con luz artificial												x	X				
Con objetos repetidos							x		X					x	x	x	X
Con el viento													X				

*Actividades de Zoukei Asobi Realizadas

Fuente: elaboración propia

Tamaño de la Muestra

Se realizaron 29 sesiones en centros educativos con una media aproximada de 23 estudiantes por clase, resultando en una muestra total estimada de 667 participantes. En el caso de la feria educativa, no fue posible determinar el número exacto de participantes debido al acceso libre al evento.

3.3. INSTRUMENTOS DE RECOPIACIÓN DE DATOS

Para la recopilación de datos, se utilizaron las siguientes técnicas:

Observación Directa:

- Registro de interacciones entre estudiantes y materiales.
- Documentación de soluciones creativas desarrolladas por los grupos.

Registro Fotográfico y Videográfico:

- Las grabaciones se limitaron a contextos donde se respetaba la privacidad de los participantes.

Entrevistas Informales:

- Realizadas con docentes para recopilar percepciones sobre el impacto del Zoukei Asobi en el aprendizaje de los y las estudiantes.

Esta combinación de métodos permitió analizar en profundidad las dinámicas grupales y los procesos creativos, facilitando una comprensión integral de las competencias desarrolladas en las actividades.

4. RESULTADOS

A continuación, se presentan los resultados obtenidos en relación con los objetivos específicos planteados, junto con un análisis detallado y una discusión sobre los hallazgos principales:

1. Promoción de habilidades críticas a través del Zoukei Asobi integrado con STEAM

- Método de Evaluación: La observación directa permitió identificar cómo las actividades promovían habilidades críticas como la creatividad, la resolución de problemas y la comunicación.
- Evidencia:
 - Durante la actividad relativa al ensamblaje, se observó que los estudiantes generaban soluciones innovadoras ante desafíos estructurales. Un grupo de primaria utilizó rollos de papel para reforzar una torre de cartón, demostrando pensamiento crítico y adaptabilidad.
 - En una actividad de "Exploración con luz y sombras", los estudiantes diseñaron patrones artísticos mientras discutían los principios científicos de la refracción con sus propias palabras, evidenciando comunicación efectiva y creatividad interdisciplinaria.
- Conclusión: Los resultados demuestran que las actividades basadas en el Zoukei Asobi fomentan habilidades críticas esenciales para el enfoque STEAM, alineándose con los objetivos de esta metodología integradora.

2. Papel de la interdisciplinariedad en las prácticas pedagógicas

- Método de Evaluación: Se identificaron actividades donde el arte, la ciencia y la tecnología convergían para resolver problemas.
- Evidencia:
 - En una tarea combinada, los estudiantes utilizaron hojas naturales (arte) para diseñar una composición mientras exploraban las propiedades de la pigmentación que producían en una hoja de papel blanco (ciencia).
 - En otra actividad, grupos de estudiantes crearon esculturas móviles utilizando principios de equilibrio (ingeniería) y diseño estético (arte).
- Conclusión: Las actividades demostraron una integración exitosa de disciplinas, logrando que los estudiantes conectaran conceptos abstractos con experiencias prácticas, lo que facilitó una comprensión holística de los temas tratados.

3. Fomento de valores como la sostenibilidad y la empatía

- Método de Evaluación: Se analizaron actitudes relacionadas con la reutilización de materiales y el trabajo en equipo.
- Evidencia:
 - Los proyectos realizados con materiales reciclados, como plásticos y papel periódico, promovieron una mayor conciencia ambiental entre los estudiantes. Por ejemplo, un grupo utilizó telas reutilizadas para diseñar un "espacio transformado", destacando la importancia de minimizar el desperdicio.
 - En la feria educativa intergeneracional, se observó un alto nivel de colaboración entre estudiantes y adultos, lo que fomentó la empatía y el respeto mutuo.

- Conclusión: Las actividades lograron fomentar valores éticos y sociales, reforzando la importancia de la sostenibilidad y la cooperación en contextos educativos.

4. Evaluación de estrategias pedagógicas para la formación docente

- Método de Evaluación: Se valoró la participación docente en talleres formativos y la implementación de estrategias innovadoras.
- Evidencia:
 - En los talleres realizados, el 85% de los docentes expresó interés en incorporar el enfoque Zoukei Asobi en sus clases. Además, un 60% reportó cambios inmediatos en sus prácticas pedagógicas, como la inclusión de actividades artísticas en proyectos científicos.
 - Las barreras más comunes incluyeron la falta de recursos, el miedo a que dejar tanta libertad de decisión al alumnado convergiera en un espacio de desorden, la preocupación porque la clase no quedara lo suficientemente limpia, y la percepción inicial de que estas metodologías requieren tiempo adicional para su planificación.
- Conclusión: Las estrategias pedagógicas propuestas fueron bien aceptadas por los docentes, facilitando la integración de STEAM y Zoukei Asobi en sus aulas. Sin embargo, persisten barreras logísticas y del sentir del profesorado, que requieren atención para garantizar una implementación más efectiva.

5. Desafíos y oportunidades en la implementación de Zoukei Asobi y STEAM

- Método de Evaluación: Se documentaron las limitaciones observadas y se identificaron oportunidades de mejora.
- Evidencia:
 - Desafíos: Las limitaciones incluyeron la escasez de materiales específicos en algunos centros educativos, la

falta de formación previa del profesorado en metodologías interdisciplinarias y lúdicas, y la necesidad de ajustes curriculares para incluir estas actividades como activos comunes a varias disciplinas en un currículo compartimentado.

- Oportunidades: Se destacó el potencial de estas metodologías para transformar el aprendizaje, especialmente en contextos que fomentan la creatividad y la colaboración. La reutilización de materiales cotidianos se identificó como una estrategia clave para mitigar las restricciones económicas.
- Conclusión: Aunque los desafíos fueron significativos, los beneficios superaron las barreras, especialmente en términos de motivación estudiantil y desarrollo de competencias críticas. Las recomendaciones incluyen diseñar guías prácticas para docentes y promover la colaboración entre instituciones para facilitar el acceso a recursos.

Los resultados muestran que el Zoukei Asobi y STEAM son metodologías complementarias que no solo desarrollan competencias técnicas y críticas en el estudiantado, sino que también promueven valores esenciales como la sostenibilidad y la empatía. La integración de estas metodologías en la formación docente y su aplicación en diversos contextos educativos representan una oportunidad valiosa para transformar la educación contemporánea.

5. DISCUSIÓN

5.1. EL ZOUKEI ASOBI COMO PUENTE NATURAL HACIA LAS DISCIPLINAS STEAM

El Zoukei Asobi (ZAS), en su esencia, incorpora la exploración autónoma y la manipulación creativa de materiales, lo que lo vincula directamente con la filosofía maker y el "hazlo tú mismo". Su metodología, basada en el juego experimental, permite a niños y niñas percibir fenómenos científicos, matemáticos y artísticos de manera espontánea y

profunda. Lo que para los adultos puede parecer un enfoque naif, en realidad fomenta reflexiones críticas y profundas sobre los fenómenos que perciben.

La experimentación en el ZAS no se limita a la expresión artística, sino que genera conexiones naturales con las disciplinas STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas), permitiendo a los estudiantes descubrir relaciones entre conceptos complejos a través de la acción.

1. Jugar con arena y barro: Exploración de materiales y construcción

- Acción: Los niños construyen pequeñas estructuras con arena húmeda y descubren cómo diferentes mezclas afectan la estabilidad.
- STEAM: Introduce conceptos de ingeniería (estabilidad de estructuras) y ciencia (propiedades de sólidos y líquidos).
- Frase de un niño: "Si pongo más agua, parece que la torre se cae... ¿Por qué la arena no se hace barro?"
- Reflexión: Esta observación, aunque parece simple, refleja una comprensión inicial de fenómenos como la cohesión y la adhesión, que pueden ampliarse con exploraciones posteriores.

2. Jugar a estampar: Patrones y matemáticas

- Acción: Usan hojas para crear patrones simétricos estampando pintura en papel doblado sobre un papel continuo haciendo un monotipo.
- STEAM: Introduce simetría (matemáticas) y propiedades de los pigmentos naturales (ciencia).
- Frase de una niña: "¡Mira, cuando doblo el papel, las hojas salen igual en los dos lados, como un espejo!"
- Reflexión: La actividad permite a los niños comprender conceptos básicos de geometría de manera tangible, mientras experimentan con el diseño artístico.

3. Jugar con cartones grandes: Diseño y experimentación

- Acción: Los niños construyen una casa con cartones reciclados, probando diferentes formas para que la estructura no colapse.
- STEAM: Introduce principios de ingeniería (resistencia estructural) y sostenibilidad (uso de materiales reciclados).
- Frase de un niño: "Si corto las ventanas más pequeñas, la casa no se cae tan rápido porque no se dobla el cartón."
- Reflexión: Este tipo de razonamiento demuestra un pensamiento lógico y una comprensión inicial de la relación entre peso y estabilidad.

4. Jugar con la luz del sol: Descubriendo sombras y refracción

- Acción: Los niños colocan diferentes objetos frente a una fuente de luz para observar sombras y colores.
- STEAM: Introduce conceptos de óptica (refracción y sombras) y diseño artístico.
- Frase de una niña: "¡La pintura de esta botella se come los rayos de la luz del sol y hace sombra, pero los de la otra botella dejan ver su color en el suelo!"
- Reflexión: Este tipo de experimentación conecta la percepción sensorial con conceptos científicos que pueden explorarse más a fondo, como la dispersión de la luz.

5. Jugar con papel de periódico: Escultura y sostenibilidad

- Acción: Los niños crean esculturas de papel periódico, explorando cómo dar forma y resistencia al material.
- STEAM: Introduce diseño artístico (arte) y propiedades del papel (ciencia).

- Frase de un niño: "Si enrollo el papel muchas veces, se hace más duro, como un palo."
- Reflexión: La manipulación del material lleva a reflexiones sobre propiedades físicas, como la resistencia y la flexibilidad.

6. Jugar con la naturaleza (hojas): Exploración artística y biológica

- Acción: Los niños utilizan hojas caídas para crear collages y exploran sus formas y texturas.
- STEAM: Integra biología (estructura de las hojas) con diseño artístico.
- Conversación entre dos niñas:
 - a) ¡He hecho que los colores cambien poco a poco del rojo al amarillo!
 - b) Es que hay hojas de todos los colores caídas, algunas son iguales y otras son diferentes."
 - c) ¿Por qué no has puesto las verdes?
 - d) Porque había muy pocas caídas y no quedaba bonito. Están en los árboles todavía...
- Reflexión: Esta observación conecta el arte con la biología, despertando curiosidad por fenómenos naturales y el cuidado hacia el entorno.

7. Jugar con plásticos o telas grandes: Espacios interactivos

- Acción: Los niños crean un espacio cerrado con telas grandes y analizan cómo entra la luz.
- STEAM: Introduce diseño arquitectónico (ingeniería) y propiedades de materiales translúcidos (tecnología).
- Frase de un niño: "Si pongo una (tela) con rejilla (tul) pasa la luz del sol y se ilumina dentro."
- Reflexión: Los niños experimentan con la transmisión de la luz, un concepto básico de física.

8. Jugar a ensamblar: Construcción modular

- Acción: Ensamblan piezas de papel cortado en actividades previas para construir formas tridimensionales.
- STEAM: Introduce geometría (matemáticas) y diseño técnico (ingeniería).
- Frase de una niña a un compañero: "Si pones una buena base con papel doblado se pone duro (...), el montón se puede hacer más alto como una torre porque aguanta más si lo enganchas"
- Reflexión: Este tipo de actividad permite una comprensión tangible de la tridimensionalidad y sus combinaciones.

9. Jugar con líneas en el espacio

- Acción: Usan cuerdas, hilos o cintas para crear líneas y formas tridimensionales en un espacio delimitado.
- Propósito pedagógico: Explorar conceptos de geometría y diseño abstracto mediante la manipulación directa de materiales.
- Relevancia educativa: Introduce principios matemáticos, como la relación entre líneas y formas, y permite reflexionar sobre el espacio y las proporciones.
- Ejemplo de reflexión: "¡Mira, si cruzo las cuerdas, puedo dibujar una flor!"

10. Jugar a transformar un lugar

- Acción: Rediseñan un espacio utilizando materiales cotidianos, cambiando su función o estética.
- Propósito pedagógico: Estimular la creatividad, la planificación y la colaboración para resolver problemas espaciales.
- Relevancia educativa: Refuerza habilidades como el pensamiento crítico, el diseño arquitectónico y la adaptabilidad a nuevas ideas.

- Ejemplo de reflexión: "¿Y si ponemos cartones aquí para hacer una puerta? Así sería como una casa secreta."

11. Jugar con luz artificial

- Acción: Usan proyectores, linternas o luces LED para explorar cómo la luz interactúa con diferentes materiales y superficies.
- Propósito pedagógico: Enseñar conceptos ópticos como refracción, reflexión y dispersión en un contexto creativo.
- Relevancia educativa: Integra ciencia y arte al permitir a los estudiantes experimentar con las propiedades de la luz y sus efectos visuales.
- Ejemplo de reflexión: "¡Cuando movemos todas las linternas, las sombras también se mueven como si bailaran!"

12. Jugar con objetos repetidos

- Acción: Usan objetos idénticos o similares para crear patrones, estructuras o composiciones artísticas.
- Propósito pedagógico: Desarrollar habilidades de diseño, modularidad y repetición.
- Relevancia educativa: Introduce principios matemáticos como simetría y proporcionalidad, mientras que fomenta la creatividad.
- Ejemplo de reflexión: "Si pongo tres piezas aquí y otras tres allá, todo queda igualito, como un espejo."

13. Jugar con el viento

- Acción: Experimentan con materiales ligeros como papeles, telas o plásticos para observar cómo interactúan con el viento.
- Propósito pedagógico: Introducir conceptos relacionados con el movimiento, la resistencia y la aerodinámica.

- Relevancia educativa: Enseña principios físicos básicos mientras fomenta la experimentación y la curiosidad por los fenómenos naturales.
- El Zoukei Asobi destaca la exploración directa y sensorial del viento, mientras que el STEAM aporta una comprensión científica del fenómeno.
- Ejemplo de reflexión: "Cuando el viento sopla más fuerte, el plástico se mueve más rápido, suena, y vuela más alto, como si fuera una cometa."

El ZAS como origen del STEAM ¿o viceversa?

El Zoukei Asobi, con su énfasis en el juego creativo y el "hazlo tú mismo", es una puerta natural hacia las disciplinas STEAM. Las actividades lúdicas, aunque parecen simples, despiertan en niños y niñas reflexiones profundas sobre fenómenos científicos, tecnológicos, artísticos y matemáticos. Este enfoque fomenta una comprensión interdisciplinaria desde edades tempranas, preparando a los estudiantes para enfrentarse al mundo con curiosidad, creatividad y pensamiento crítico.

Las frases y observaciones de los estudiantes demuestran que el ZAS es mucho más que juego; es un laboratorio vivencial donde la experimentación lleva al aprendizaje significativo. Este diálogo entre las percepciones infantiles y las disciplinas STEAM transforma el ZAS en una metodología esencial para la educación contemporánea.

El análisis de las actividades realizadas dentro del marco del **Zoukei Asobi (ZAS)** y su relación intrínseca con el enfoque **STEAM** demuestra cómo el juego creativo y la experimentación espontánea pueden ser catalizadores del aprendizaje interdisciplinario. La esencia *maker* del ZAS, basada en el "hazlo tú mismo" y el descubrimiento autónomo, conecta de manera natural con las disciplinas STEAM, permitiendo a niños y niñas explorar fenómenos complejos a través de la acción y la reflexión.

Una de las fortalezas del ZAS es su capacidad para traducir conceptos abstractos en experiencias tangibles y comprensibles para los estudiantes.

Lo que para un adulto podría parecer un proceso simple, como ensamblar piezas de madera o jugar con sombras, genera en los niños y niñas reflexiones profundas que abarcan desde principios científicos hasta expresiones artísticas. La inclusión de frases observadas durante las actividades evidencia cómo estas dinámicas fomentan la curiosidad, el pensamiento crítico y la capacidad de conexión interdisciplinaria.

La relación entre ZAS y STEAM no es solo complementaria, sino transformadora. Mientras el ZAS aporta el contexto lúdico y creativo, el STEAM enriquece estas experiencias al estructurar el aprendizaje en torno a competencias clave como la resolución de problemas, el análisis crítico y la colaboración. Por ejemplo, actividades como "jugar con luz artificial" o "jugar a ensamblar" demuestran cómo la manipulación de materiales y el descubrimiento autónomo pueden ampliarse mediante la introducción de conceptos de ingeniería, ciencia o tecnología.

Sin embargo, el desafío principal radica en cómo los adultos—docentes y diseñadores de programas educativos—perciben estas actividades. Existe la necesidad de superar el sesgo que subestima el potencial de las metodologías basadas en el juego, reconociendo que lo que parece un enfoque *naïf* es, en realidad, una plataforma para reflexiones profundas y aprendizajes significativos. Este cambio de paradigma exige formación docente en metodologías como el ZAS y el STEAM, y una mayor disposición para integrar prácticas lúdicas en entornos educativos formales.

Finalmente, las experiencias analizadas destacan cómo el ZAS no solo complementa el STEAM, sino que también lo humaniza. Al priorizar la creatividad y la autonomía, el ZAS aporta al STEAM una dimensión inclusiva que valora tanto las habilidades técnicas como las sociales y emocionales. Esto transforma a ambas metodologías en herramientas indispensables para una educación que responda a las demandas del siglo XXI, fomentando estudiantes que no solo comprendan su entorno, sino que también puedan imaginar y construir futuros más sostenibles e inclusivos.

6. CONCLUSIONES

A partir de los resultados obtenidos y el análisis detallado de los objetivos específicos, se presentan las siguientes conclusiones principales:

6.1. IMPACTO DEL ZOUKEI ASOBI EN EL DESARROLLO DE HABILIDADES CRÍTICAS DENTRO DEL ENFOQUE STEAM

El Zoukei Asobi, al integrarse con las disciplinas STEAM, ha demostrado ser una herramienta eficaz para el desarrollo de habilidades críticas en el estudiantado. Actividades como la construcción de estructuras con materiales reciclados y la exploración de fenómenos físicos a través de la manipulación creativa permitieron a los estudiantes:

- Desarrollar pensamiento crítico y habilidades para la resolución de problemas.
- Mejorar la comunicación y el trabajo colaborativo. Estos hallazgos refuerzan el potencial del Zoukei Asobi como un catalizador para promover competencias clave en contextos interdisciplinarios.

6.2. INTERDISCIPLINARIEDAD COMO BASE PARA EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO

La interdisciplinariedad fue un elemento clave en el diseño y ejecución de las actividades, lo que permitió a los estudiantes conectar conceptos abstractos con experiencias prácticas. La combinación de arte, ciencia y tecnología en tareas como el uso de hojas naturales para explorar propiedades químicas y artísticas no solo enriqueció el aprendizaje, sino que también ayudó a comprender fenómenos complejos de manera holística. Esto valida la eficacia de las metodologías integradoras para fomentar aprendizajes significativos y duraderos.

6.3. PROMOCIÓN DE VALORES ÉTICOS Y SOCIALES

Las actividades diseñadas en torno al Zoukei Asobi fomentaron valores como la sostenibilidad, la empatía y la colaboración. Los estudiantes demostraron una mayor conciencia ambiental al reutilizar materiales cotidianos y trabajar en equipo. Además, las dinámicas intergeneracionales en la feria educativa destacaron cómo estas metodologías pueden fortalecer las relaciones sociales y la valoración de las contribuciones individuales.

6.4. TRANSFORMACIÓN DE LA FORMACIÓN DOCENTE

La formación docente en metodologías basadas en STEAM y Zoukei Asobi resultó en cambios positivos en las prácticas pedagógicas de los participantes. Los talleres permitieron a los docentes adquirir herramientas innovadoras y adaptar sus métodos de enseñanza a un enfoque más creativo e interdisciplinario. Sin embargo, persisten desafíos relacionados con la planificación y la disponibilidad de recursos, lo que subraya la necesidad de programas de formación más estructurados y sostenibles.

6.5. DESAFÍOS Y OPORTUNIDADES EN LA IMPLEMENTACIÓN

La implementación de estas metodologías destacó tanto oportunidades como barreras. Entre los desafíos identificados se encuentran la falta de infraestructura, recursos limitados y la necesidad de ajustes curriculares. No obstante, las oportunidades para transformar la experiencia educativa son significativas, especialmente en la promoción de un aprendizaje inclusivo, sostenible y centrado en el estudiante.

6.6. RECOMENDACIONES PARA EL FUTURO

Con base en los hallazgos y las conclusiones, se plantean las siguientes recomendaciones:

1. Formación docente: Diseñar programas de capacitación que integren prácticas STEAM y Zoukei Asobi, con un enfoque en la sostenibilidad y la creatividad.
2. Recursos educativos: Desarrollar guías y materiales accesibles que permitan a los docentes implementar estas metodologías en diferentes contextos educativos.
3. Colaboración institucional: Fomentar alianzas entre escuelas, universidades y organismos educativos para garantizar el acceso a recursos y compartir buenas prácticas.
4. Investigación continua: Realizar estudios longitudinales que evalúen el impacto a largo plazo de la integración de STEAM y Zoukei Asobi en la formación del estudiantado y el desarrollo docente.

En conclusión, la integración de STEAM y Zoukei Asobi representa un modelo educativo transformador que equilibra las demandas técnicas de un mundo tecnológico con la necesidad de cultivar habilidades humanas esenciales. Esta combinación no solo enriquece el aprendizaje, sino que también prepara a estudiantes y docentes para enfrentar los desafíos del siglo XXI de manera creativa, inclusiva y sostenible.

7. AGRADECIMIENTOS/APOYOS

Este trabajo no habría sido posible sin el apoyo y la colaboración de diversas personas e instituciones, a quienes queremos expresar nuestro más sincero agradecimiento:

1. A los colegios públicos, privados y concertados de la zona norte de Madrid por abrir sus puertas y permitírnos trabajar con sus estudiantes y docentes, brindándonos un espacio para observar y documentar las actividades realizadas.
2. Docentes y equipos directivos: Por su entusiasmo, disposición y colaboración en la implementación de las actividades basadas en el Zoukei Asobi y STEAM, así como por compartir sus experiencias y reflexiones que enriquecieron este estudio.
3. Estudiantes y familias: Por su participación activa y su energía creativa, que dieron vida a cada actividad y demostraron el impacto transformador del aprendizaje creativo y colaborativo.
4. Organizadores de la feria educativa intergeneracional: Por proporcionar un espacio inclusivo donde pudimos explorar cómo las metodologías intergeneracionales fomentan la empatía, la colaboración y la sostenibilidad.
5. Editoriales Nichibun y Kairyudo: Por su aporte en la difusión de materiales educativos que sirvieron de inspiración para diseñar las actividades adaptadas a nuestro contexto.
6. A la Universidad Autónoma de Madrid por respaldar esta investigación y a los organismos educativos que promovieron la integración de las metodologías STEAM y Zoukei Asobi. Y a las investigadoras y profesionales que ayudaron a mejorar y refinar este estudio. Cabe destacar a la directora del Departamento de Educación Artística, Plástica y Visual de la Facultad de Formación del Profesorado y Educación: Estefanía Sanz-Lobo, por creer en mí y acompañarme en este proceso.

Por último, agradecemos a todas las personas e instituciones que, de manera directa o indirecta, contribuyeron al desarrollo y finalización de esta investigación. Su apoyo y compromiso con la educación creativa y sostenible han sido fundamentales para el logro de nuestros objetivos.

8. REFERENCIAS

- Ebina, A. (2017). The Educational Value of Zókei-Asobi: Case Studies Using Identical Materials of Art Activities and Spatial Perception. *Bulletin of Faculty of Education, Hirosaki University*, 117, 55-64.
- García-Fuentes, O., Raposo-Rivas, M., & Martínez-Figueira, M. (2023). El enfoque educativo STEAM: Una revisión de la literatura. *Revista Complutense de Educación*, 34(1), 191-202. <https://doi.org/10.5209/rced.77261>
- Hayashi, A. (2015). A Study About Understanding and Leading Art Play in Arts and Crafts Education. *Bulletin of Gifu University, Faculty of Education*.
- Llevadot González, M., & Pagès Santacana, A. (2018). Los proyectos de integración del arte en educación (arts integration) y la mejora de la calidad docente a través de un estudio de caso. *Revista Iberoamericana de Educación*, 77(1), 121-140.
- Pastor-Matamoros, S. (2024a). Zoukei Asobi: Transformando la formación docente a través del juego creativo autónomo y la educación inclusiva. En A. B. Barragán-Martín (Ed.), *Innovación docente e investigación en educación: Desafíos de la enseñanza y aprendizaje en la educación superior* (pp. 145-160). Madrid: Dykinson.
- Pastor-Matamoros, S. (2024b). El Zoukei Asobi como innovación educativa en la formación docente: Adaptación cultural y aplicación en la educación artística española. *Journal of Artistic Education Research*, 12(2), 25-45.
- Serón Torrecilla, F. J., & Murillo Ligorred, V. (2020). Arte contemporáneo y STEAM en la formación de maestros de educación primaria: Intersecciones arte y ciencia. *AusArt Journal for Research in Art*, 8(1), 65-76. <https://doi.org/10.1387/ausart.21462>
- Silva-Hormazábal, C., & Alsina, Á. (2023). Potenciando la Educación Matemática en el Aula: El Enfoque STEAM y su Integración en el Currículo Escolar. *Revista Internacional de Educación STEM*, 10(1), 1-20. <https://doi.org/10.1007/s41979-023-00121-3>
- Yakman, G. (2008). Steam Education: An Overview Of Creating A Model Of Integrative Education. *Purdue University Conference On Stem Education Research*. <https://doi.org/10.13140/Rg.2.2.31975.654>

LA ENSEÑANZA STEM DE LAS MATEMÁTICAS EN EDUCACIÓN

LETICIA RODAS ALFAYA

Grupo de investigación consolidado en educación STEM (GIESTEM)
Universidad Rey Juan Carlos

CRISTINA CHAVARRÍA PÉREZ

Grupo de investigación consolidado en educación STEM (GIESTEM)
Universidad Rey Juan Carlos

ROCÍO GUEDE CID

Grupo de investigación consolidado en educación STEM (GIESTEM)
Universidad Rey Juan Carlos

1. INTRODUCCIÓN

El término STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) surge a finales del siglo pasado en la National Science Foundation (NSF), agencia gubernamental de los Estados Unidos cuyo objetivo era impulsar la formación de los jóvenes en los campos de la ciencia y la ingeniería, exceptuando las ciencias médicas. Aunque en un primer momento se utilizó el acrónimo SMET, finalmente se reordenaron las letras para acuñar el término STEM, vigente en la actualidad (Sanders, 2019), y que se empleó por primera vez en 2001 para hacer referencia a un nuevo diseño curricular de Ciencias, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas (Teaching Institute for Excellence in STEM, 2010).

Durante las últimas décadas esta nueva estrategia metodológica no ha dejado de expandirse, adquiriendo cada vez más notoriedad y relevancia (Breiner et al.; 2012; Brian y Guzey, 2020) no sólo en Estados Unidos, sino también en Europa, donde se ha registrado un gran avance, especialmente, en los últimos diez años (Corlu et al., 2014; Kudenko y Gras-Velázquez, 2016; Verdugo-Castro et al., 2018). A pesar de esta expansión geográfica, a día de hoy, no existe un consenso en la

definición de STEM entre los diferentes agentes que hacen uso del mismo: instituciones gubernamentales, empresas, profesores, estudiantes, familias, etc. Es habitual encontrar discrepancias en aspectos como los objetivos perseguidos, o en la implementación de las metodologías aplicadas (Breiner et al.; 2012; Kelley y Knowles, 2016; Siekmann y Kolber, 2016; Granovski, 2018).

Uno de los principales problemas a la hora de diseñar e implementar programas STEM es la ausencia de un marco de referencia común que pueda servir de guía (Hill et al., 2013). Sin embargo, cada vez son más los autores que centran sus investigaciones en este campo (Breiner et al.; 2012; Corlu et al., 2014; Kelley y Knowles, 2016; Siekmann y Kolber, 2016; Granovski, 2018), para tratar de definir pautas comunes que permitan avanzar en la misma dirección.

Las definiciones del término STEM son muy variadas (European Schoolnet, 2018) y van desde las simples referencias a las disciplinas que forman parte del acrónimo, hasta una visión totalmente integradora de la educación STEM, promoviendo una sinergia entre las especialidades involucradas. En otras palabras, este nuevo enfoque se centra en la integración de las disciplinas de Ciencias, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas, que se imparten de forma conjunta con el objetivo de dar solución a problemas reales (Sanders, 2019; Labov et al., 2010). De esta forma, se pasa de una concepción tradicional, en la que la enseñanza de estas disciplinas se presenta de forma individual y separada, a una visión multidisciplinar que permite ver las interconexiones entre todas ellas, y la aplicación práctica de las mismas (Kennedy y Odell, 2014; Moore y Smith, 2014; Shernoff et al., 2017).

En los últimos años las autoridades políticas establecen una clara prioridad hacia una formación STEM como consecuencia de la demanda, cada vez mayor, de profesionales con este tipo de habilidades, por ser éstos los que más contribuirán al desarrollo de la economía del país, tal y como se pone de manifiesto en diferentes publicaciones (Caprile et al., 2015; STEM Education, 2016; National Audit Office, 2018; Wang et al., 2011). La adquisición de estas habilidades en el ámbito STEM se convertirá, en el futuro próximo, en un requisito esencial para garantizar la empleabilidad (Estévez-Mauriz, 2021).

Sin embargo, esta alta demanda de profesionales STEM no está en sintonía con el número de alumnos que elige cursar estudios de grado y dedicarse profesionalmente a actividades relacionadas con el ámbito STEM. Tal y como se desprende del estudio Datos y Cifras del Sistema Universitario Español, elaborado por el Ministerio de Universidades (2023), en el curso 2021-2022 se matricularon 1.338.304 estudiantes de grado, de los que solo el 17,69% eligieron grados relacionados con la ingeniería y la arquitectura. Además, cabe destacar, que las matriculaciones en estos grados muestran una tendencia descendente (Kelley y Knowles, 2016), con una tasa de variación negativa para el periodo 2021-2022/2016-2017 del 3,1% para los grados de ingeniería y arquitectura, que desciende hasta el 34,7% si se amplía el horizonte temporal a los últimos 15 años.

Por otra parte, si se tienen en cuenta las matriculaciones por género, se observan grandes diferencias entre hombres y mujeres, ya que del total de matriculados en el curso 2021-2022 en ingeniería y arquitectura, solo el 26,5% eran mujeres, frente a grados en otros ámbitos, como ciencias de la salud, en los que el porcentaje de mujeres se sitúa en el 71,8%. Todo esto pone de manifiesto una importante brecha de género entre hombres y mujeres en el ámbito STEM, que se encuentra ampliamente documentada en la literatura (González-González et al., 2018; Heaverlo, 2011; Martin-Gamez et al., 2018; UNESCO, 2019; Zacharia et al., 2020). Tal y como se comenta en un estudio elaborado por la Organización de la Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, siglas en inglés) (2019), las diferencias de género en el ámbito STEM comienzan a apreciarse levemente en la Educación Infantil, pero se hacen cada vez más evidentes a medida que se avanza en los diferentes niveles educativos.

Otro problema importante que contribuye al menor interés de los niños y niñas en las disciplinas STEM a medida que crecen, es la falta de formación del profesorado en este ámbito (Estévez-Mauriz, 2021; Arabit García y Prendes Espinosa, 2020), lo que dificulta la potenciación de las habilidades STEM en las aulas.

En el caso español, la legislación vigente en materia educativa hace referencia explícita a la enseñanza y al aprendizaje de estas disciplinas en

todas sus etapas (Arabit García y Prendes Espinosa, 2020), donde la competencia matemática y las competencias básicas en ciencia y tecnología forman parte de las siete competencias clave establecidas en base a la Recomendación 2006/962/EC del Parlamento Europeo. Sin embargo, si se analizan los resultados que se desprenden de los informes PISA (Programme for International Student Assessment) 2022 y TIMMS (Trends in International Mathematics and Science Study) 2023, estudios de referencia a nivel internacional que miden la competencia en matemáticas y en ciencias de los estudiantes de distintos países del mundo y en diferentes niveles educativos, se observan las carencias que muestran los alumnos españoles a la hora de adquirir dichas competencias.

En el Informe PISA 2022, España obtuvo una puntuación media en matemáticas de 473 puntos situándose, por primera vez, en valores similares a los de la Unión Europea (474 puntos) y ligeramente por encima del promedio de países de la OCDE. Sin embargo, estos valores son significativamente inferiores al informe anterior de 2018. Así, España perdió 10 puntos en competencia matemática, mientras que la media de la Unión Europea se redujo en 20 puntos y en el promedio de países de la OCDE la caída fue de 17 puntos. Estos malos resultados generalizados pueden estar condicionados por la situación de pandemia mundial que se vivió en 2020, y que afectó al rendimiento académico de los estudiantes.

Por otra parte, si se tiene en cuenta el Informe TIMMS 2023 las puntuaciones medias para España fueron de 498 puntos en matemáticas, situándose por debajo de las puntuaciones medias de la Unión Europea (514) y de la OCDE (525). Igualmente, los resultados obtenidos son peores a los del informe anterior de 2019, aunque las caídas son leves si las comparamos con las registradas en el informe PISA 2022. Así, España redujo su puntuación media en matemáticas en 4 puntos, frente a la caída de 1 punto en los países de la Unión europea, y de 2 puntos en el promedio de países de la OCDE.

Tal y como afirman diversas investigaciones (García-Valcárcel y González, 2011; Cabero, 2014; Barrera, 2015; Roblizo y Cózar, 2015; Prendes, 2018), es necesario que los docentes posean la competencia digital para integrar estos recursos tecnológicos en las áreas STEM, lo que permitirá mejorar las competencias matemática y científica de sus

alumnos, contribuyendo así al desarrollo de las vocaciones STEM. Desgraciadamente, no todos los docentes poseen las competencias digitales requeridas, reconociendo que casi nunca utilizan la tecnología para impartir sus clases (Arabit García y Prendes Espinosa, 2020).

Por otra parte, los docentes consideran que en los centros educativos no hay recursos digitales suficientes, ni aulas específicas para trabajar de forma adecuada las asignaturas STEM (Arabit García y Prendes Espinosa, 2020), lo que unido a la falta de formación específica de los docentes en este ámbito, fomenta el desinterés de muchos estudiantes en relación con estas disciplinas, que se perciben como complejas dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje desde una perspectiva individual, sin mostrar una interrelación entre éstas, ni su posible aplicación a la resolución de problemas reales.

Ante este panorama, y con el objetivo de fomentar la formación STEM desde el incremento motivacional de los jóvenes hacia este tipo de profesiones, se han puesto en marcha, en los últimos años, numerosas iniciativas tanto a nivel nacional como internacional. A nivel europeo, instituciones como la UNESCO, en su Agenda 2030, ya contempla la potenciación de iniciativas, políticas y programas dentro del ámbito STEM para conseguir su Objetivo 4 de desarrollo sostenible: Educación de Calidad. Así, propone mejorar la calidad de la enseñanza fortaleciendo la educación en el ámbito STEM mediante la mejora de las instalaciones educativas, el aumento de la financiación en favor de la enseñanza STEM, la potenciación de la investigación y el incremento de becas, especialmente para niñas y mujeres que quieran cursar estudios en este ámbito (UNESCO, 2016).

Scientix, la comunidad para la educación científica en Europa, que nace en 2009 como una iniciativa de la Comisión Europea financiada con fondos del programa I+D Horizonte 2020, se ha convertido en un referente internacional. Esta comunidad promueve la innovación en la enseñanza y la colaboración entre docentes, investigadores y otros profesionales de la educación en materias STEM a nivel europeo.

El proyecto STEM Alliance promueve la educación y las carreras STEM entre los jóvenes europeos, abordando las posibles brechas de

habilidades futuras, previstas en el contexto de la Unión Europea. Bajo esta iniciativa se reúnen empresas, Ministerios de Educación y otras instituciones interesadas en las disciplinas STEM.

La semana del descubrimiento STEM, es una iniciativa en la que se invita a proyectos, organizaciones y escuelas de todo el mundo a celebrar los estudios STEM, con un lema específico cada año, y con el que se pretende alcanzar unos objetivos determinados.

Como ejemplo, Girls 4 STEM en Europa, es un proyecto piloto en el que se trata de promover la enseñanza, de forma atractiva, de las disciplinas STEM entre las niñas, con el objetivo de reducir la brecha de género en los sectores STEM dentro de la Unión Europea.

A nivel español, el fomento de la enseñanza STEM cobra cada vez más importancia, y se incluye en el informe presentado por el gobierno, España 2050, en mayo de 2021 y en el que se recogen las principales estrategias a seguir a largo plazo para conseguir objetivos de desarrollo a treinta años en ámbitos como la educación, la igualdad o la sostenibilidad, entre otros.

Para conseguir el Objetivo 13: incrementar progresivamente el gasto público en educación hasta el 5,5% del PIB en 2050, y el Objetivo 14: acabar con las brechas de género de los ciclos formativos de FP y de los grados universitarios, particularmente en los relacionados con el ámbito STEM, se plantea un rediseño curricular en el que las disciplinas STEM estén presentes en todos los ciclos formativos. Además, se pretende diseñar un currículo integral, interdisciplinar, globalizador y no enciclopédico, que ponga énfasis en la práctica del “aprender a aprender”, fomentando la adquisición de la competencia matemática en la población, y mejorando la formación del profesorado, especialmente en el ámbito STEM, en el que hay una escasez de docentes suficientemente preparados.

En cuanto a las iniciativas nacionales para la potenciación de las disciplinas STEM son muchas y variadas, entre las que cabe destacar a STE-Madrid, plan educativo de la Comunidad de Madrid para fomentar el estudio de las disciplinas STEM y a Planeta STEM, proyecto del Gobierno de Navarra para dar a conocer qué es STEM y fomentar las vocaciones en este ámbito, especialmente entre las niñas.

La potenciación de las disciplinas STEM es un hecho, tanto a nivel nacional como internacional, como consecuencia de la demanda cada vez mayor de profesionales STEM. Sin embargo, ante la escasez de profesores suficientemente formados, la falta de referentes en el ámbito de la ciencia, los bajos resultados de los alumnos españoles en competencia matemática y científica, y la pérdida de vocaciones STEM entre los jóvenes, se hace necesario seguir investigando para proponer soluciones que mejoren esta situación.

2. OBJETIVOS

La entrada en vigor del Real Decreto 95/2022, de 1 de febrero, que regula la ordenación y las enseñanzas mínimas de Educación Infantil, ha generado importantes transformaciones en esta etapa educativa. Este marco normativo establece cambios significativos en los objetivos, enfoques pedagógicos y contenidos mínimos, promoviendo una educación más inclusiva, integral e interdisciplinaria, acorde con las necesidades del contexto actual. Estos cambios plantean un reto crucial: ¿están los futuros maestros de Educación Infantil suficientemente formados para comprender estas transformaciones, integrarlas en su práctica educativa, y trasladarlas efectivamente a las aulas? La respuesta a esta pregunta es clave para asegurar que los beneficios potenciales de las reformas lleguen a los niños en sus primeras etapas de aprendizaje.

Para abordar esta cuestión se plantea la siguiente investigación, cuyo objetivo general es analizar los itinerarios formativos de los grados en Educación Infantil, impartidos en universidades públicas y privadas españolas durante el año 2020, con el fin de determinar si los docentes formados bajo dichos planes de estudio están adecuadamente preparados para afrontar los cambios establecidos por el Real Decreto 95/2022 y trasladarlos progresivamente a las aulas. La investigación se centra en la importancia que se les da a las asignaturas STEM, especialmente a las matemáticas, en la formación del profesorado.

En cuanto a los objetivos específicos se plantean los siguientes:

- Examinar los planes de estudio de los grados en Educación Infantil de las universidades públicas y privadas españolas en el año 2020, realizando un análisis más detallado de la Comunidad de Madrid
- Cuantificar el porcentaje de créditos dedicados a asignaturas relacionadas con las matemáticas en los grados de Educación Infantil.
- Comparar la formación matemática y STEM entre universidades y Comunidades Autónomas.
- Comparar las horas semanales dedicadas a la formación en matemáticas y en materias STEM en las escuelas infantiles de la Comunidad de Madrid, y las horas de formación recibidas por los futuros maestros de Educación Infantil en los grados de las universidades madrileñas.
- Evaluar la alineación entre la formación matemática y STEM recibida por los futuros maestros, y las exigencias del Real Decreto 95/2022.

3. METODOLOGÍA

El enfoque metodológico de esta investigación es cuantitativo y descriptivo, adoptando un diseño transversal, con el fin de determinar si los futuros maestros de Educación Infantil están preparados para asumir los cambios, en la enseñanza de las matemáticas, derivados de las modificaciones legislativas tras entrada en vigor del Real Decreto 95/2022.

3.1. POBLACIÓN Y MUESTRA

Para que los resultados obtenidos sean más fiables, se ha optado por analizar toda la población objeto de estudio, en lugar de seleccionar una muestra representativa dentro de cada Comunidad Autónoma. Así, se examinan todas las universidades españolas, públicas y privadas, que ofrecen el grado en Educación Infantil, lo que permite tener una visión

global y total de la enseñanza de los futuros maestros en Educación Infantil en el panorama español.

3.2. RECOLECCIÓN DE DATOS

Para la recolección de datos se ha utilizado el Registro de Universidades, Centros y Títulos (RUCT), que proporciona la información más importante de las universidades, centros y títulos del sistema universitario español.

3.3. ANÁLISIS DE DATOS

Después de haber examinado de forma detallada los planes de estudio de todas las universidades españolas que impartían el grado en Educación Infantil en el año 2020, se realiza un análisis cuantitativo de los datos obtenidos, utilizando técnicas estadísticas descriptivas. Así, se identifican las asignaturas que abordan contenidos relacionados con las disciplinas STEM, haciendo hincapié en aquellas asignaturas relacionadas con las matemáticas. Se categorizan las asignaturas según su enfoque: matemáticas, ciencias, tecnología o ingeniería, y se identifican aquellas asignaturas que se centran específicamente en la impartición de contenidos matemáticos. A continuación, para cada universidad, se calcula el porcentaje de créditos del plan de estudios dedicado a impartir matemáticas, y el porcentaje dedicado a asignaturas STEM, con el fin de realizar un análisis comparativo entre universidades y Comunidades Autónomas, que permita determinar si los futuros maestros de Educación Infantil están preparados para asumir los cambios que se derivan del Real Decreto 95/2022.

4. RESULTADOS

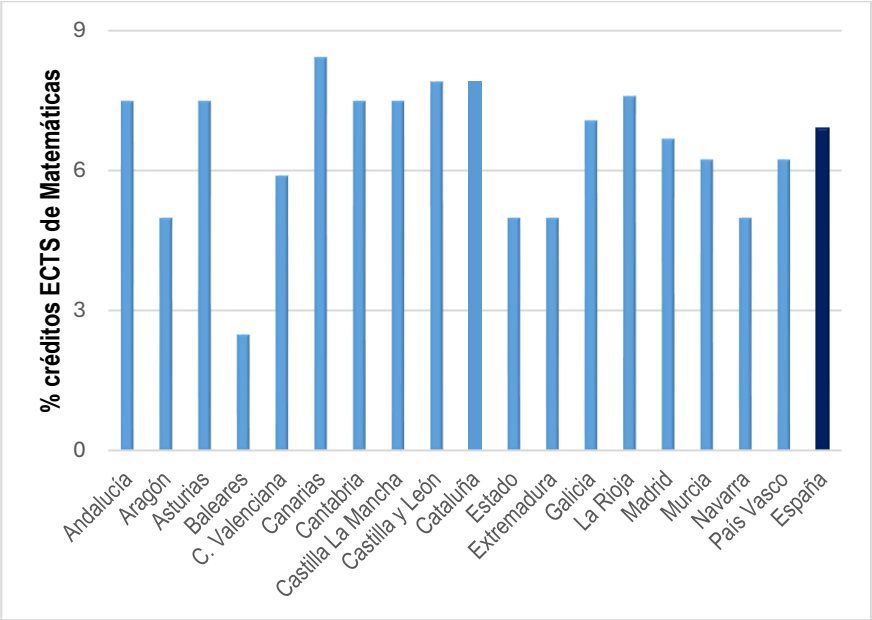
El análisis de los itinerarios formativos de los grados de Educación Infantil en las universidades españolas revela importantes disparidades en cuanto a la formación matemática y STEM. Estos resultados proporcionan una visión integral sobre cómo las universidades distribuyen los créditos en estas áreas clave para la formación de futuros docentes, tanto a nivel nacional como por Comunidades Autónomas e instituciones universitarias.

En lo que respecta a la formación matemática, tal y como se puede observar en el gráfico 1, los resultados muestran que el porcentaje medio de créditos dedicados a esta disciplina en los grados de Educación Infantil en España fue del 6,91% del total de créditos. Sin embargo, este promedio nacional oculta diferencias notables entre regiones. Canarias se posicionó como la Comunidad Autónoma con el mayor porcentaje de créditos en matemáticas, alcanzando un 8,44%. Le siguieron Castilla y León y Cataluña, ambas con un 7,92%. En contraposición, las Islas Baleares registraron el porcentaje más bajo, con solo un 2,5% de créditos dedicados a esta disciplina, seguidas por Aragón, Extremadura, Navarra y un grupo de universidades estatales que alcanzaron un porcentaje medio del 5%.

A nivel institucional, la Universidad Complutense de Madrid lidera la formación matemática de los futuros maestros, con un 12,5% de los créditos totales de su grado de Educación Infantil, dedicados a esta materia. Le siguen la Universidad de Valladolid, con un 11,25%, y un grupo formado por la Universidad de Granada, la Universitat Internacional de Catalunya y la Universidad de Alicante, cada una de ellas con un 10% de créditos totales dedicados a la formación en matemáticas. En el extremo opuesto, la Universidad Católica de Valencia San Vicente Mártir y la Universitat de les Illes Balears ofrecen únicamente un 2,5% de créditos en matemáticas en sus grados. La Universidad de Alcalá (3,33%) y la Universidad Alfonso X el Sabio (3,75%) también se encuentran entre las que dedican menos créditos a esta área fundamental.

En cuanto a la formación STEM, tal y como se aprecia en el gráfico 2, el porcentaje medio de créditos en los grados de Educación Infantil en España fue del 11,02%. Este dato, aunque ligeramente superior al de matemáticas, sigue evidenciando una presencia limitada de estas disciplinas en los planes de estudio. Por Comunidades Autónomas, Cantabria destacó como la región con mayor proporción de créditos STEM, alcanzando un 15% del total de créditos del grado en Educación Infantil, seguida por Castilla y León con un 12,78% y Cataluña con un 12,73%. En el extremo opuesto, las Islas Baleares registraron nuevamente el porcentaje más bajo con un 5%, mientras que Aragón, Extremadura y las universidades estatales alcanzaron cada una un 7,5%.

GRÁFICO 1. *Porcentaje de créditos ECTS dedicados a la formación en Matemáticas en los grados de Educación Infantil de las universidades españolas, por Comunidades Autónomas*



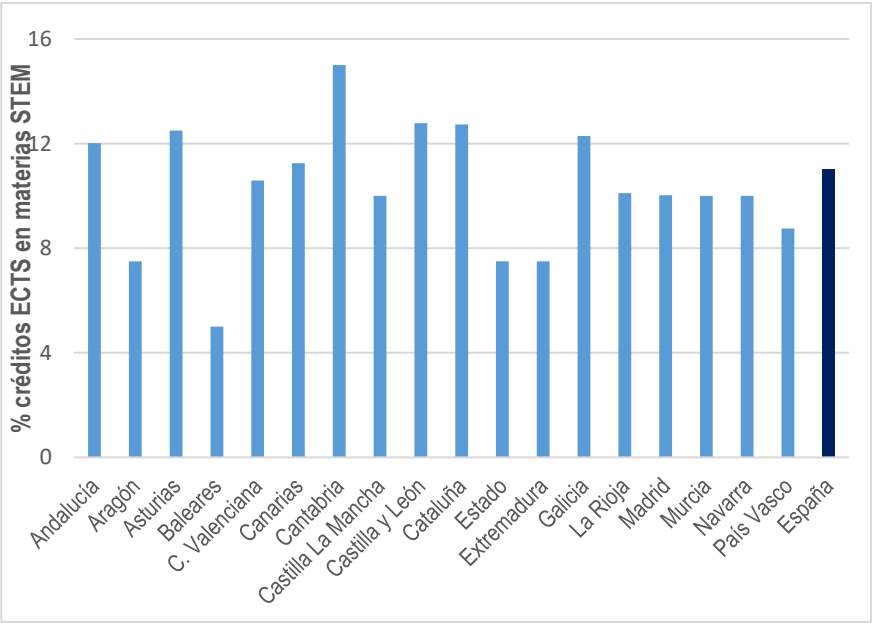
Fuente: elaboración propia

En el análisis por universidades se muestra que la Universidad de Valladolid se posiciona como líder en formación STEM, con un 20% del total de créditos de su grado de Educación Infantil dedicados a estas disciplinas. Le siguen la Universidad de Burgos (17,5%), la Universidad de Sevilla (16,67%), y tanto la Universidad de Barcelona como la Universidad Autónoma de Madrid, con un 16,25% cada una. Esta última ofrece, además, una mención específica en STEM, lo que refuerza su compromiso con estas áreas. En el otro extremo, las universidades con menor proporción de créditos STEM son la Universidad Católica de Valencia San Vicente Mártir (4,38%), la Universitat de les Illes Balears (5%), y tanto la Universidad de Alcalá como la Universidad Antonio. de Nebrija, ambas con un 6,67%.

Estos resultados ponen de manifiesto una significativa heterogeneidad en la formación matemática y STEM entre las universidades y Comunidades Autónomas españolas. Aunque algunas instituciones destacan por su énfasis en estas áreas, muchas otras muestran una escasa

dedicación, lo que podría repercutir en la preparación de los futuros docentes para enfrentar los desafíos educativos actuales, especialmente aquellos relacionados con la implementación de los cambios establecidos por el Real Decreto. 95/2022.

GRÁFICO 2. *Porcentaje de créditos ECTS dedicados a la formación STEM en los grados de Educación Infantil de las universidades españolas, por Comunidades Autónomas.*



Fuente: elaboración propia

Tras el análisis de los itinerarios formativos a escala nacional, se realiza un análisis detallado para la Comunidad de Madrid, comparando los créditos de formación en Matemáticas y STEM en los grados de Educación Infantil, con las horas dedicadas a estas áreas en las escuelas infantiles de la región. Los datos recopilados se resumen en las Tablas 1, 2 y 3, y en los Gráficos 3 y 4.

En cuanto a la formación en matemáticas, el porcentaje medio de créditos dedicados a esta formación en los grados de Educación Infantil de la Comunidad de Madrid es del 6,69%, ligeramente inferior a la media española del 6,91%. La Universidad Complutense de Madrid lidera en esta área con el 12,5% de créditos, seguida por la Universidad Rey Juan

Carlos con el 9,38%, y la Universidad Autónoma de Madrid, en su grado con mención STEM, con el 8,75%. Por otro lado, las universidades con menor porcentaje de créditos en matemáticas son la Universidad de Alcalá con el 3,33% y la Universidad Alfonso X el Sabio con el 3,75%.

TABLA 1. *Porcentaje de créditos que se imparten en Matemáticas y en asignaturas STEM en los grados de Educación Infantil de la Comunidad de Madrid.*

Universidad	Abreviatura	Matemáticas		Asignaturas STEM	
		Nº créditos	%	Nº créditos	%
Universidad Alfonso X El Sabio	UAX	9,0	3,8	18,0	7,5
Universidad Antonio de Nebrija	NEBRIJA	12,0	5,0	16,0	6,7
Universidad Autónoma de Madrid (con mención)	UAM (mención)	21,0	8,8	39,0	16,3
Universidad Autónoma de Madrid (sin mención)	UAM (sin mención)	12,0	5,0	18,0	7,5
Universidad Camilo José Cela	UCJC	18,0	7,5	27,0	11,3
Universidad Complutense de Madrid	UCM	30,0	12,5	36,0	15,0
Universidad de Alcalá	UAH	8,0	3,3	16,0	6,7
Universidad Francisco de Vitoria	UFV	12,0	5,0	18,0	7,5
Universidad Rey Juan Carlos	URJC	22,5	9,4	28,5	11,9

Fuente: elaboración propia

En relación con la formación STEM, el porcentaje medio de créditos en los grados de la Comunidad de Madrid es del 10,02%, un punto por debajo de la media nacional, que se sitúa en el 11,02%. En este caso, la Universidad Autónoma de Madrid en su grado con mención STEM lidera el ranking con un 16,25%, seguida por la Universidad Complutense de Madrid (15%) y la Universidad Rey Juan Carlos (11,88%). Las universidades con menor porcentaje de créditos de formación en STEM son la Universidad Antonio de Nebrija y la Universidad de Alcalá, ambas con el 6,67%.

Por otra parte, según el Decreto 17/2008, el horario semanal en las escuelas infantiles asigna el 35,56% del tiempo de formación al área de conocimiento del entorno, distribuyéndose en un 16,67% para matemáticas (equivalente a 3,75 horas semanales) y un 18,89% para ciencias (4,25 horas semanales), por lo que dedican un total de 8 horas semanales a contenidos STEM.

TABLA 2. Horario semanal asignado a cada área en el último curso del Segundo Ciclo de Educación Infantil de la Comunidad de Madrid.

Áreas	Nº de horas	%
Conocimiento de sí mismo y autonomía personal	4,00	17,78
Conocimiento del entorno (1)	8,00	35,56
Matemáticas	3,75	16,67
Ciencias (naturales y sociales)	4,25	18,89
Lenguajes: comunicación y representación	9,00	40,00
Religión	1,50	6,67
Total	22,50	100,00

Nota: (1) El horario debe incluir, al menos, una sesión diaria dedicada a la representación numérica y a la iniciación al aprendizaje del cálculo (duración no inferior a 45 minutos)

Fuente: elaboración propia

Comparando los créditos de los grados con el horario en las escuelas infantiles, se observa que los grados de Educación Infantil dedican un promedio del 10% de créditos a STEM, mientras que las escuelas infantiles dedican un 35,56% del horario semanal a estas áreas. Para matemáticas, los grados destinan un promedio del 6,69% de créditos, frente al 16,67% del horario semanal en las escuelas infantiles.

TABLA 3. Comparación del tiempo dedicado a la enseñanza de las matemáticas y de las asignaturas STEM, en los grados de Educación Infantil y en las escuelas infantiles de la Comunidad de Madrid.

	Matemáticas	Asignaturas STEM
% en los grados de Educación Infantil	6,7	10,0
% en las escuelas infantiles	16,7	35,6

Fuente: elaboración propia

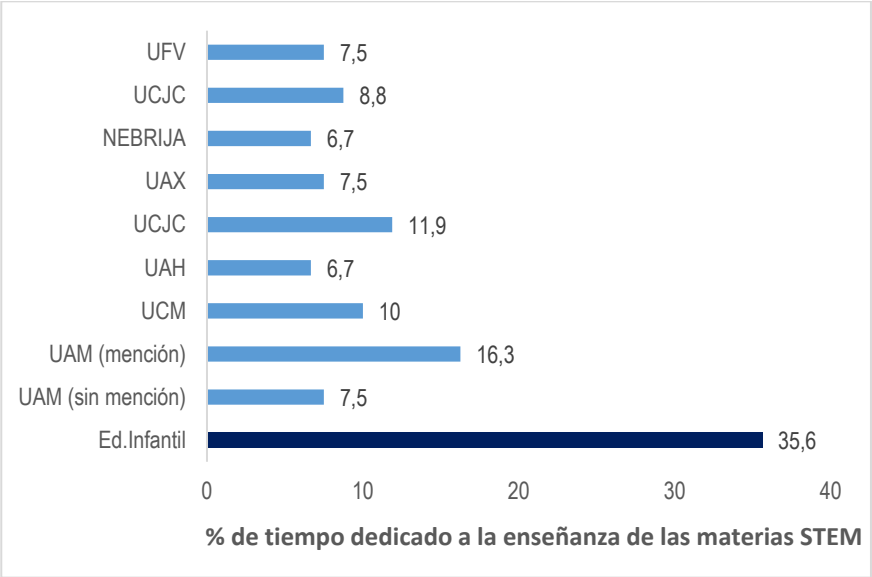
Si se realiza el análisis por universidades, se observa que para la formación en matemáticas de los futuros maestros, la Universidad Rey Juan Carlos es la universidad que más horas lectivas semanales dedica, con un 9,38%, seguida por la Universidad Autónoma de Madrid, en su grado con mención (8,75%) y la Universidad Complutense de Madrid (7,5%). Las universidades con menor dedicación son la Universidad de Alcalá (3,33%) y la Universidad Alfonso X el Sabio (3,75%).

GRÁFICO 3. *Tiempo dedicado a la enseñanza de las matemáticas en los grados de Educación Infantil de las universidades de la Comunidad de Madrid (horas lectivas semanales)*



Fuente: elaboración propia

GRÁFICO 4. *Tiempo dedicado a la enseñanza de las materias STEM en los grados de Educación Infantil de las universidades de la Comunidad de Madrid*



Fuente: elaboración propia

En cuanto a la formación STEM, la Universidad Autónoma de Madrid, en su grado con mención STEM se sitúa en primer lugar con un 16,25%, seguida por la Universidad Rey Juan Carlos (11,88%) y la Universidad Complutense de Madrid (10%).

Las universidades con menor tiempo de dedicación a la enseñanza de Materias STEM son la Universidad de Alcalá y la Universidad Antonio de Nebrija, ambas con un porcentaje del 6,67%.

5. DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en este estudio ponen de manifiesto una marcada heterogeneidad en la formación matemática y STEM dentro de los grados en Educación Infantil en España. Esta diversidad, observada tanto entre Comunidades Autónomas como entre instituciones, plantea importantes interrogantes sobre la capacidad del sistema universitario para formar docentes con las competencias necesarias para implementar las transformaciones exigidas por el Real Decreto 95/2022.

En cuanto a la formación matemática, el porcentaje medio de créditos en los grados de Educación Infantil es limitado, con un promedio nacional de solo el 6,91%. Esta cifra es especialmente preocupante si se considera que las competencias matemáticas son una de las claves para desarrollar habilidades STEM en las primeras etapas educativas. Si bien algunas universidades destacan por su enfoque en estas áreas, como la Universidad Complutense de Madrid y la Universidad de Valladolid, los bajos porcentajes observados en otras universidades, particularmente en regiones como Baleares y Navarra, evidencian una falta de uniformidad en la priorización de estas competencias.

A nivel de formación STEM, aunque el promedio nacional de créditos es algo superior (11,02%), sigue siendo insuficiente para afrontar los retos educativos actuales. Las disparidades regionales, y la limitada oferta de menciones específicas en STEM, resaltan la necesidad de una mayor coordinación a nivel nacional para garantizar una formación más equitativa. Por ejemplo, la Comunidad de Madrid muestra mejores datos en algunas de sus universidades, como la Universidad Autónoma de Madrid con su mención específica en STEM. Sin embargo, incluso en

esta región, la medias de créditos dedicados a estas disciplinas se mantienen por debajo de lo deseado.

Los hallazgos confirman las preocupaciones expresadas por investigaciones previas (Estévez-Mauriz, 2021; Arabit García y Prendes Espinosa, 2020; García-Valcárcel y González, 2011; Cabero, 2014; Barrera, 2015; Roblizo y Cózar, 2015; Prendes, 2018), que subrayan la falta de competencias digitales y formación específica en STEM entre el profesorado. Además, la percepción de los docentes sobre la insuficiencia de recursos tecnológicos, y la ausencia de un enfoque interdisciplinar en la enseñanza, agravan la situación. Estas limitaciones no solo dificultan la implementación efectiva del Real Decreto 95/2022, sino que también perpetúan el desinterés de los estudiantes hacia las disciplinas STEM desde edades tempranas.

La brecha de género observada en las vocaciones STEM es otro aspecto preocupante que se refleja en este análisis. Aunque iniciativas como Girls 4 STEM buscan abordar esta problemática, los planes de estudio actuales parecen no ser suficientes para fomentar el interés y la participación de las niñas en estas áreas, especialmente en regiones con menor énfasis en la formación STEM.

Por último, la comparación entre los resultados de los informes PISA y TIMSS, y los porcentajes de créditos dedicados a las disciplinas STEM en los grados de Educación Infantil, sugiere que existe una relación entre la formación inicial de los docentes y el desempeño de los estudiantes en estas competencias. Esta conexión, refuerza la necesidad de revisar y mejorar los planes de estudio, en función de los estándares internacionales y las demandas del mercado laboral.

6. CONCLUSIONES

Los resultados de esta investigación destacan la urgente necesidad de reestructurar y homogeneizar los planes de estudio de los grados en Educación Infantil en España, especialmente en lo que respecta a la formación matemática y STEM. Aunque algunas universidades han tomado medidas significativas para fortalecer estas áreas, el panorama

general revela una falta de alineación con las demandas educativas actuales, y los objetivos establecidos por el Real Decreto 95/2022.

En términos de políticas educativas, se hace imprescindible establecer directrices claras y comunes que fomenten una formación sólida en competencias STEM desde la formación inicial de los docentes. Esto incluye:

- **Incrementar los créditos dedicados a matemáticas y STEM** en los planes de estudio, asegurando que todas las universidades cumplan con un mínimo estándar nacional.
- **Fomentar la creación de menciones específicas en STEM** en los grados de Educación Infantil, como ya ocurre en la Universidad Autónoma de Madrid, para atraer a estudiantes interesados en estas áreas, y formar especialistas capaces de integrar estas competencias en su práctica docente.
- **Mejorar la formación digital del profesorado**, promoviendo el uso de tecnologías innovadoras en la enseñanza de las disciplinas STEM, tal y como sugieren algunos estudios recientes (García-Valcárcel y González, 2011; Cabero, 2014; Barrera, 2015; Roblizo y Cózar, 2015; Prendes, 2018).
- **Reducir la brecha de género en las vocaciones STEM** mediante estrategias integradas que comiencen en las primeras etapas educativas y promuevan el interés de las niñas por estas disciplinas.

En cuanto a las futuras líneas de investigación se centrarán en profundizar y ampliar los conocimientos obtenidos en este estudio, explorando aspectos clave que podrían contribuir a la mejora de la formación en disciplinas STEM en los grados de Educación Infantil. En primer lugar, resulta fundamental analizar la evolución de los planes de estudio en esta área tras la entrada en vigor del Real Decreto 95/2022, comparando los cambios realizados respecto al marco normativo anterior, con el objetivo de identificar tendencias y evaluar la efectividad de las adaptaciones curriculares realizadas por las universidades españolas.

Además, se podrían llevar a cabo investigaciones que evalúen las percepciones y las actitudes de los estudiantes de Educación Infantil hacia las disciplinas STEM, en particular las matemáticas, para comprender los factores motivacionales que influyen en su interés y disposición para enseñar estas áreas en el futuro. Este enfoque permitiría identificar barreras y facilitadores clave en la formación de docentes capacitados para abordar las necesidades educativas actuales.

Otro aspecto de interés sería explorar el impacto de la formación en competencias digitales y tecnológicas de los futuros maestros en su capacidad para integrar herramientas innovadoras en la enseñanza de las matemáticas y otras disciplinas STEM. La realización de estudios específicos podría centrarse en el análisis de los programas de formación docente que promueven una mayor integración de la tecnología en las aulas, identificando estrategias efectivas para su implementación.

Asimismo, también resultaría interesante examinar la disponibilidad y adecuación de los recursos materiales y digitales en los centros educativos, así como su relación con los resultados en competencias STEM de los estudiantes de Educación Infantil. Esta línea de trabajo permitiría identificar las posibles carencias en infraestructura, que dificultan el desarrollo de estas competencias.

Por último, dado el contexto actual de desigualdad de género en las disciplinas STEM, también se podría investigar el impacto de las iniciativas destinadas a fomentar la participación de niñas y mujeres en este ámbito. Esto incluye analizar programas educativos específicos, campañas de sensibilización y su influencia en la elección de estudios relacionados con las matemáticas, la ciencia y la tecnología. Estos estudios permitirían diseñar estrategias más efectivas para reducir la brecha de género, y aumentar la equidad en el acceso a oportunidades STEM.

En conclusión, este estudio resalta la necesidad de un compromiso institucional más sólido para garantizar que la formación matemática y STEM sea una prioridad en los grados de Educación Infantil. Solo a través de una formación inicial de alta calidad será posible preparar a los futuros docentes para los desafíos educativos del siglo XXI, contribuir al desarrollo de las vocaciones STEM y, en última instancia, mejorar la competitividad y la sostenibilidad de la economía nacional.

7. REFERENCIAS

- Arabit García, J., & Prendes Espinosa, MP (2020). Metodologías y Tecnologías para enseñar STEM en Educación Primaria: análisis de necesidades. *Pixel-Bit: Revista de Medios y Educación*, 57, 107–128
- Barrera, N. (2015). Uso de la robótica educativa como estrategia didáctica en el aula. *Praxis y Saber*, 6 (11). Recuperado <https://revistas.u.uptc.edu.co/indice.php/prax/artículo/vista/3582>
- Breiner, JM, Harkness, SS, Johnson, CC y Koehler, CM (2012). What is STEM? A discussion about conceptions of STEM in education and partnerships. *School Science and Mathematics*, 112 (1), 3-11
- Bryan, L. y Guzey, SS (2020). K-12 STEM Education: An Overview of Perspectives and Considerations. *Hellenic Journal of STEM Education*, 1(1), 5-15
- Caprile, M., Palmén, R., Sanz, P., y Dente, G. (2015). Encouraging STEM Studies. Labour Market Situation and Comparison of Practices Targeted at Young People in Different Member States. Study. *European Parliament. Directorate General for Internal Policies. Policy Department A: Economic and Scientific Policy*. 2015. Available online: https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2015/542199/IPO_L_STU%282015%29542199_EN.pdf
- Comunidad de Madrid. (2008). Decreto 17/2008, de 6 de marzo, del Consejo de Gobierno, por el que se desarrollan para la Comunidad de Madrid las enseñanzas de la Educación Infantil. *Boletín Oficial de la Comunidad de Madrid*, 61, 6-15.
- Comunidad de Madrid (2022). Decreto 36/2022, de 8 de junio, del Consejo de Gobierno, por el que se establece para la Comunidad de Madrid la ordenación y el currículo de la etapa de Educación Infantil. *Boletín Oficial de la Comunidad de Madrid*, 8.
- Corlu, MS, Capraro, RM y Capraro, MM (2014). Introducing STEM education: Implications for educating our teachers in the age of innovation. *Eğitim ve Bilim*, 39(171), 74-85.
- Datos y cifras del Sistema Universitario Español. (2022). *Publicación 2022–2023*
- Educación STEM en inglés, LD K-12: perspectivas sobre la integración. *IJ STEM Ed* 3, 3 (2016). <https://doi.org/10.1186/s40594-016-0036-1>
- Estévez-Mauriz, L., & Baelo, R. (2021). How to Evaluate the STEM Curriculum in Spain?. *Mathematics*, 9(3), 236.
- European Schoolnet. (2018). Science, Technology, Engineering and Mathematics Education Policies in Europe. Scientix Observatory report. *October 2018, European Schoolnet, Brussels*

- García-Valcárcel, A., & González, AD (2011). Integración de las TIC en la práctica escolar y selección de recursos en dos áreas clave: Lengua y Matemáticas. En *La práctica educativa en la Sociedad de la Información: Innovación a través de la investigación* (pp. 129-144). Editorial Marfil.
- Granovskiy, B. (2018). Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Education: *An Overview. CRS Report R45223, Version 4. Updated. Congressional Research Service.*
- Heaverlo, C. (2011). STEM development: *A study of 6th-12th grade girls' interest and confidence in mathematics and science.* Iowa State University
- Hill, D., & Associates. (2013). Understanding Integrated STEM Education: Report on a National Study. 120th *ASEE Annual Conference & Exposition.*
- Instituto Nacional de Evaluación Educativa. (2023). PISA 2022. Informe español. Boletín de Educación. *Ministerio de Educación, Formación Profesional y Deportes.*
- Instituto Nacional de Evaluación Educativa. (2024). TIMSS 2023. Estudio internacional de tendencias en Matemáticas y Ciencias. Informe español *Ministerio de Educación, Formación Profesional y Deportes*
- Kelley, T.R y Knowles, J.G. (2016). A conceptual framework for integrated STEM education. *International Journal of STEM education*, 3(1), 1-11
- Kennedy, T., y Odell, M. (2014). Engaging students in STEM education. *Science Education International*, 25(3), 246–258
- Kudenko, I., y Gras-Velázquez, À. (2016). The future of European STEM workforce: What secondary school pupils of Europe think about STEM industry and careers. In *Insights from Research in Science Teaching and Learning* (pp. 223)
- Labov, JB, Reid, AH y Yamamoto, KR (2010). *Integrated biology and undergraduate science education: a new biology education for the twenty-first century?*. *CBE—Life Sciences Education*, 9 (1), 10-16
- Martín-Gamez, C., Acebal, MDC y Cansino-Herreros, CE (2018). ¿Utilizaría el profesorado de primaria en formación inicial la perspectiva STEM para trabajar cuestiones de género en el aula?
- Moore, T., y Smith, K. (2014). Advancing the state of the art of STEM integration *Journal of STEM Education*, 15 (1), 5–9
- National Audit Office. (2018). Delivering STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) Skills for the Economy. *National Audit Office, Department for Business, Energy & Industrial Strategy Department for Education, UK. 2018.* Available online: <https://www.nao.org.uk/report/>

- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [Unesco]. (2016). *Declaración de Incheon y marco de acción ODS 4-Educación 2030*
- Prendes, MP (2018). La Tecnología Educativa en la Pedagogía del siglo XXI: una visión en 3D. *RIITE, Revista Interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa*, (4) 6-16. <https://doi.org/10.6018/registro/2018/335131>
- Real Decreto 95/2022, de 1 de febrero, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Infantil.
- Sanders, M. (2009). STEM, STEM education, STEM mania. *Technology Teacher*, 68(4), 20–26
- Shernoff, DJ, Sinha, S., Bressler, DM y Ginsburg, L. (2017). Assessing teacher education and professional development needs for the implementation of integrated approaches to STEM education. *International Journal of STEM Education*, 13 (4), 1- 16
- Teaching Institute for Excellence in STEM. (2010). What is STEM Education? Retrieved from <http://www.tiesteach.org/stem-education.aspx>
- Verdugo-Castro, S., Sánchez-Gómez, MC, y García-Holgado, A. (2018). Gender gap in the STEM sector in pre and university studies of Europe associated with ethnic factors. In *Proceedings of the Sixth International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality* (pp. 984-990).
- Wang, H., Moore, TJ, Roehrig, GH y Park, MS (2011). STEM integration: Teacher perceptions and practice. *Journal of Pre-College Engineering Education Research*, 1, 1–13. <https://doi.org/10.5703/1288284314636>
- Zacharia, ZC, Hovardas, T., Xenofontos, N., Pavlou, I., & Irakleous, M. (2020). Education and Employment of Women in Science, Technology and the Digital Economy, Including AI and Its Influence on Gender Equality. *European Parliament*.

LA EVOLUCIÓN DE LAS INTELIGENCIAS MÚLTIPLES EN LA ENSEÑANZA DE MATEMÁTICAS EN EDUCACIÓN PRIMARIA Y SU RELACIÓN CON LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL³⁹.

CRISTINA CHAVARRÍA PÉREZ

Grupo de investigación consolidado en educación STEM (GIESTEM)
Universidad Rey Juan Carlos

LETICIA RODAS ALFAYA

Grupo de investigación consolidado en educación STEM (GIESTEM)
Universidad Rey Juan Carlos

1. INTRODUCCIÓN

Desde que Howard Gardner introdujo la teoría de las inteligencias múltiples en 1983, el paradigma educativo ha experimentado un cambio significativo en su enfoque sobre cómo se conceptualiza la inteligencia y, por ende, cómo se enseña y evalúa a los estudiantes. La propuesta que realizó Gardner desafió el modelo tradicional de inteligencia unitaria, medida principalmente a través de pruebas de coeficiente intelectual (CI), y argumentó que existen al menos ocho tipos diferentes que se desarrollan a lo largo de la vida (lingüística, lógico-matemática, espacial, musical, corporal-kinestésica, interpersonal, intrapersonal y naturalista) que influyen en cómo las personas aprenden y procesan la información a lo largo de su vida.

Esta teoría abrió nuevas posibilidades para la personalización y la diversificación de los métodos educativos, con el objetivo de atender las diferencias individuales entre los estudiantes puesto que el mapa de

³⁹Este capítulo constituye la continuación de la investigación presentada en la tesis doctoral titulada "Aplicación de las Inteligencias Múltiples a las Matemáticas en Educación Primaria: La evaluación de los Estándares de Aprendizaje", depositada en la Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales de la Universidad Rey Juan Carlos.

inteligencias que posee cada persona es diferente; aportando esto una nueva visión para una transformación significativa de la enseñanza en educación primaria, especialmente en áreas como las matemáticas, al ofrecer nuevas formas de abordar el aprendizaje desde múltiples perspectivas cognitivas.

La idea de que no existe una única inteligencia general, sino varias formas de inteligencia, ha llevado a muchos educadores a modificar sus métodos de enseñanza para adaptarse a esta diversidad cognitiva. Sin embargo, la implementación de esta teoría, especialmente en la enseñanza de las matemáticas, ha sido objeto de críticas sustanciales que serán abordadas en apartados posteriores de este trabajo.

Pese a las críticas recibidas, esta teoría se sigue nutriendo de los avances tecnológicos en su evolución, pues la integración de la inteligencia artificial (IA) en la educación emerge como una poderosa herramienta comenzando así a revolucionar aún más este campo, proporcionando nuevas herramientas que permiten personalizar el aprendizaje y adaptarlo a las diversas inteligencias de los estudiantes.

En este trabajo, se expone cómo la teoría de las inteligencias múltiples ha evolucionado en la enseñanza de las matemáticas, las críticas más importantes que ha recibido y cómo la IA puede ayudar a los docentes a adaptar y mejorar la enseñanza para estudiantes con diferentes perfiles cognitivos. Se analizarán también los desafíos y oportunidades que esta convergencia presenta, con miras a la educación del futuro.

2. CRÍTICAS A LAS INTELIGENCIAS MÚLTIPLES Y SU IMPACTO EN LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS

La teoría de las inteligencias múltiples desafía la idea de una única inteligencia general, reconociendo ocho tipos de inteligencia, entre ellas la lógico-matemática, espacial, corporal-cinestésica y musical (Gardner, 2011). En el contexto de la enseñanza de las matemáticas en primaria, esta teoría ha impulsado la creación de estrategias pedagógicas que permiten a los estudiantes comprender los conceptos matemáticos no solo a través del razonamiento lógico, sino también a través de otras

formas de aprendizaje más accesibles según sus talentos individuales (Armstrong, 2018).

Esta teoría ha influido en cómo los docentes de primaria abordan la enseñanza de las matemáticas. En determinados centros de enseñanza se utilizan programas basados en inteligencias múltiples para la enseñanza de las matemáticas, a continuación se describen algunos de los más utilizados en el mundo de la educación:

- EMAT de Tekman Education: es un programa que personaliza la enseñanza para adaptarse a las distintas inteligencias, especialmente en matemáticas, mediante juegos y actividades prácticas que fomentan el aprendizaje en grupo y la exploración de conceptos matemáticos desde diferentes perspectivas, como la inteligencia corporal, visual, y lógico-matemática.
- Matemáticas para la Vida. También creado por Tekman Education, este programa se enfoca en el aprendizaje funcional de las matemáticas, desarrollando habilidades que los estudiantes pueden aplicar en contextos cotidianos. Utiliza la teoría de las inteligencias múltiples para crear actividades donde los estudiantes exploran conceptos matemáticos mediante el trabajo colaborativo, la resolución de problemas y la experimentación.
- Propuestas de Cengage Learning. Cengage ofrece guías y actividades diseñadas para aplicar inteligencias múltiples en la enseñanza de matemáticas. Estas actividades se integran en lecciones que abarcan desde la creación de canciones y eslóganes (inteligencia musical) hasta proyectos de investigación en grupo (inteligencia interpersonal), enriqueciendo la comprensión matemática a través de métodos diversos y atractivos.
- Matemáticas Interactivas de Tiching. Este programa sugiere actividades y juegos interactivos diseñados para involucrar distintas inteligencias. A través de herramientas digitales y actividades en grupos, los alumnos desarrollan sus habilidades matemáticas utilizando recursos visuales, espaciales y lógicos para resolver problemas y construir conocimiento matemático.

Cada uno de estos programas busca, en esencia, adaptar la enseñanza de matemáticas a las fortalezas individuales de cada estudiante, promoviendo un aprendizaje inclusivo y dinámico. Los docentes interesados pueden acceder a recursos en línea, guías y formación específica sobre cómo implementar estos métodos en el aula.

Tal y como afirman algunos estudios (Davis, 2017), se ha promovido el uso de estrategias diversificadas, como actividades manipulativas (donde se partiría de la inteligencia corporal-kinestésica aunque entren más de ellas en juego), juegos de lógica (donde la inteligencia protagonista sería la lógico-matemática) y actividades grupales (donde la inteligencia protagonista sería la interpersonal), con la intención de "activar" diferentes tipos de inteligencia. Sin embargo, la investigación sobre el impacto real de estas estrategias ha mostrado resultados mixtos.

También, desde esta perspectiva se ha promovido un cambio hacia una enseñanza más inclusiva y personalizada, donde los maestros de matemáticas en primaria pueden adaptar sus estrategias pedagógicas para que todos los estudiantes participen activamente en el proceso de aprendizaje. Por ejemplo, mientras algunos estudiantes pueden resolver problemas utilizando el razonamiento abstracto (inteligencia lógico-matemática), otros pueden beneficiarse de visualizar diagramas y figuras geométricas (inteligencia espacial), o de utilizar elementos manipulativos y movimientos corporales (inteligencia corporal-cinestésica) (Armstrong, 2017).

Pese al enfoque pedagógico innovador que ofrecen los programas de enseñanza basados en inteligencias múltiples, han sido objeto de diversas críticas. Algunos especialistas argumentan que pueden fomentar una comprensión superficial debido al enfoque lúdico y manipulativo. Aunque estos métodos aumentan la motivación, no siempre consolidan una comprensión sólida de conceptos matemáticos complejos. Según García-Cabrero y Espinosa (2019), el uso exclusivo de actividades lúdicas puede desviar la atención de los conceptos matemáticos fundamentales, lo cual afecta el desarrollo de competencias analíticas en los estudiantes de primaria.

Su implementación en aulas con grandes grupos de estudiantes también es un desafío. Para personalizar el aprendizaje, los docentes necesitan formación especializada, lo que a menudo no se cumple en la realidad práctica, limitando la efectividad de estos métodos (Rodríguez y Álvarez, 2021). La sobrecarga de trabajo para los docentes también es señalada como un obstáculo, ya que requiere preparación exhaustiva y adaptaciones constantes.

En la misma línea de los docentes, según lo expuesto por Solano et al. (2020), para que los programas basados en inteligencias múltiples sean efectivos, es imprescindible que estos estén capacitados en métodos de enseñanza diferenciada. La falta de capacitación en la implementación de técnicas manipulativas y dinámicas de inteligencias múltiples se ha convertido en un problema frecuente en muchas instituciones educativas, lo cual afecta la coherencia del programa y el logro de sus objetivos.

Estos programas en su mayoría siguen una estructura de aprendizaje cíclica, repitiendo temas de forma gradual a lo largo del curso. Aunque esta estrategia intenta adaptar los contenidos al ritmo de desarrollo cognitivo, algunos expertos creen que puede generar una comprensión incompleta de ciertos temas antes de avanzar a otros. Este enfoque cíclico puede causar confusión entre los estudiantes que necesitan una secuencia lógica y continua (Fernández y Muñoz, 2018).

El enfoque en la motivación por encima del rigor ha sido otra de críticas que han recibido, algunos estudios sugieren que priorizar la motivación puede llevar a una pérdida de rigor académico, lo cual podría afectar el desempeño en exámenes y pruebas estandarizadas, donde el enfoque lógico y estructurado es esencial. García y Torres (2021) argumentan que si bien la motivación es clave, se debe equilibrar con el rigor para obtener resultados sólidos en matemáticas.

Junto con las críticas señaladas a los programas de enseñanza en las líneas anteriores, una crítica relevante es que la aplicación de la teoría de las IM en matemáticas puede diluir la enseñanza de los conceptos abstractos fundamentales de esta disciplina. Willingham (2004) argumenta que, en matemáticas, el uso excesivo de actividades relacionadas con otras inteligencias, como la musical o la interpersonal, puede desviar el

foco de las habilidades lógico-matemáticas que son esenciales para comprender la materia. En lugar de ayudar a los estudiantes a desarrollar una sólida base conceptual, estas actividades a veces priorizan un enfoque superficial que no fomenta el razonamiento matemático profundo.

Además, la enseñanza de las matemáticas en la educación primaria requiere una progresión estructurada en la que los estudiantes avancen desde la manipulación de objetos concretos hacia el pensamiento abstracto. Según críticas como las de Klein (2021), la teoría de las IM puede interferir con esta progresión al priorizar actividades que no necesariamente contribuyen a este objetivo. En lugar de enfocarse en las diferencias individuales de inteligencia, Klein sugiere que un enfoque más efectivo sería enfatizar una enseñanza explícita y estructurada que ayude a todos los estudiantes a desarrollar una comprensión profunda de los conceptos matemáticos clave.

Otra de las principales críticas a la teoría de las inteligencias múltiples radica en la falta de evidencia empírica sólida que la respalde. Según Waterhouse (2006), aunque Gardner propuso una estructura teórica para describir los diferentes tipos de inteligencia, no ha habido suficientes estudios empíricos que validen la existencia independiente de cada una de estas inteligencias. La comunidad científica ha mostrado escepticismo sobre la falta de estudios controlados que puedan diferenciar claramente estas inteligencias, especialmente en contextos educativos donde las habilidades cognitivas tienden a correlacionarse (Lynn, 2018).

Asimismo, Gardner (1995) argumenta que su teoría fue diseñada más como una crítica a las evaluaciones tradicionales y una propuesta pedagógica que como una hipótesis científica estricta. Sin embargo, este posicionamiento ha sido señalado como problemático, ya que implica que la aplicación de la teoría se basa más en intuiciones educativas que en principios científicos probados. Sternberg (2020) sostiene que la distinción artificial entre las distintas "inteligencias" puede llevar a una visión fragmentada de la capacidad cognitiva, lo que afecta negativamente la manera en que se diseñan los currículos.

Bennett (2013) genera otra crítica exponiendo que la teoría no ha sido integrada en los programas educativos de manera sistemática ni

consistente, y en muchos casos su implementación se ha limitado a una sobre-simplificación de la enseñanza basada en estilos de aprendizaje. Esto es particularmente preocupante en la enseñanza de las matemáticas, donde la conceptualización del aprendizaje matemático a través de la lente de las inteligencias múltiples ha llevado a estrategias pedagógicas que no siempre reflejan las necesidades cognitivas reales de los estudiantes.

Por otro lado, algunos defensores de las IM argumentan que las matemáticas pueden beneficiarse de un enfoque multidimensional, donde los estudiantes exploren el aprendizaje matemático desde diferentes perspectivas. Por ejemplo, Gardner (2011) defiende que la integración de diferentes tipos de inteligencia puede hacer que las matemáticas sean más accesibles para estudiantes que de otra manera podrían tener dificultades en esta materia. Sin embargo, esta afirmación sigue siendo objeto de debate, ya que la investigación empírica que demuestre una mejora significativa en los resultados matemáticos debido a la aplicación de las IM es limitada (Sternberg, 2020).

La aplicación de las inteligencias múltiples en la enseñanza de las matemáticas plantea preguntas importantes sobre cómo equilibrar el uso de diversas estrategias pedagógicas con la necesidad de mantener una enseñanza rigurosa de los conceptos matemáticos. Si bien el enfoque de IM promueve la personalización del aprendizaje, existe un riesgo de que esta diversificación se convierta en una fragmentación de la enseñanza, donde los estudiantes no desarrollen plenamente las habilidades matemáticas necesarias para su éxito académico.

La enseñanza de las matemáticas debe centrarse en promover el pensamiento lógico y abstracto, habilidades que forman la base del razonamiento matemático (Schmidt & McKnight, 2017). En lugar de tratar de adaptar la enseñanza a diferentes "inteligencias", los docentes deberían considerar enfoques pedagógicos que fortalezcan el aprendizaje matemático a través de la práctica, la resolución de problemas y el desarrollo del pensamiento crítico. Esto no implica que no se puedan utilizar métodos variados para motivar a los estudiantes, pero es importante que estos métodos se alineen con los objetivos fundamentales de la enseñanza de las matemáticas.

LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL COMO ALIADO PARA LA PERSONALIZACIÓN DEL APRENDIZAJE MATEMÁTICO.

La inteligencia artificial ha sido definida como la capacidad de las máquinas para imitar funciones cognitivas humanas como el aprendizaje y la resolución de problemas (Russell y Norvig, 2021). En el contexto educativo, la IA tiene un potencial significativo para ofrecer experiencias de aprendizaje personalizadas, ya que puede adaptarse a las necesidades y ritmos individuales de los estudiantes. Según Luckin et al. (2016), el uso de algoritmos de IA en la enseñanza permite identificar patrones de aprendizaje en tiempo real, lo que facilita la intervención pedagógica oportuna y específica.

Una de las aplicaciones más relevantes que se le atribuyen a la IA en la educación matemática es la tutoría inteligente. Estos sistemas proporcionan retroalimentación inmediata y adaptativa a los estudiantes en función de su desempeño. Además, son capaces de presentar problemas matemáticos adecuados al nivel de comprensión del estudiante, generando una experiencia de aprendizaje más personalizada (Koedinger et al., 2017).

La inteligencia artificial ha avanzado rápidamente en el ámbito educativo, proporcionando herramientas capaces de personalizar el aprendizaje de manera efectiva. Uno de los principales beneficios de la IA en la enseñanza de matemáticas es su capacidad para adaptar el contenido y las actividades a las necesidades específicas de cada estudiante en tiempo real (Zawacki-Richter et al., 2019).

Sistemas de aprendizaje adaptativo, como DreamBox y Knewton, utilizan algoritmos que ajustan el nivel de dificultad de los problemas y brindan retroalimentación instantánea en función del rendimiento del estudiante. Esto permite que la enseñanza se adapte no solo al nivel de habilidad lógico-matemática, sino también a las otras inteligencias. Por ejemplo, si un sistema de IA detecta que un estudiante responde mejor a las representaciones visuales, podría proporcionar más problemas con gráficos y diagramas en lugar de ecuaciones abstractas (Luckin, 2018).

Este enfoque integrado combina la capacidad de la IA para procesar grandes volúmenes de datos con la teoría de las inteligencias múltiples,

lo que facilita la enseñanza individualizada. La IA permite, además, que los estudiantes con diferentes formas de inteligencia desarrollen sus habilidades matemáticas de maneras que son significativas para ellos.

Estas herramientas tecnológicas permiten un seguimiento más preciso del progreso individual de los estudiantes, ofreciendo actividades que se alinean con sus fortalezas cognitivas sin dejar de lado los aspectos lógico-matemáticos esenciales. Un estudio de Chen et al. (2020) mostró que los estudiantes que utilizaron plataformas adaptativas basadas en IA para el aprendizaje de matemáticas, junto con estrategias de IM, obtuvieron mejores resultados tanto en pruebas formativas como en evaluaciones sumativas.

La integración de la IA con la teoría de las inteligencias múltiples ofrece una vía innovadora para personalizar el aprendizaje matemático. Por un lado, la IA puede recopilar y analizar datos sobre el progreso y las preferencias de aprendizaje de los estudiantes, permitiendo adaptar el contenido y las estrategias pedagógicas a cada perfil cognitivo. Por otro lado, las inteligencias múltiples ofrecen un marco teórico para diseñar actividades matemáticas que valoren las diversas formas en las que los estudiantes pueden abordar problemas matemáticos.

Por ejemplo, un sistema de aprendizaje impulsado por IA podría identificar que un estudiante tiene una alta inteligencia musical, sugiriendo actividades que vinculen conceptos matemáticos con patrones rítmicos o melodías. De manera similar, un estudiante con inteligencia corporal-cinestésica podría beneficiarse de actividades matemáticas basadas en movimientos, como la manipulación de objetos o el uso de simulaciones físicas para explorar conceptos geométricos (Shute & Rahimi, 2017).

La IA también puede proporcionar tareas matemáticas más colaborativas, alineadas con la inteligencia interpersonal. A través de entornos de aprendizaje virtuales o híbridos, los estudiantes pueden resolver problemas en grupo, lo que no solo mejora su comprensión matemática, sino que también fomenta habilidades sociales y emocionales, clave en la inteligencia interpersonal (Selwyn, 2020).

Aunque el potencial de la IA en la educación es vasto, también plantea importantes desafíos. La personalización basada en IA puede conducir a la segmentación de los estudiantes, limitando sus oportunidades de acceder a otros enfoques de aprendizaje. Además, es crucial garantizar que los algoritmos sean justos y no perpetúen sesgos (Williamson & Eynon, 2020). En este sentido, es fundamental que los desarrolladores y educadores trabajen conjuntamente para diseñar sistemas que respeten la diversidad cognitiva y eviten la estigmatización de estudiantes con ciertas fortalezas o debilidades.

CRÍTICAS Y DESAFÍOS DEL USO DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA EDUCACIÓN

A pesar de las oportunidades que presentan la inteligencia artificial y la teoría de las inteligencias múltiples en la personalización del aprendizaje matemático, ambos enfoques enfrentan críticas y desafíos significativos. Estas críticas van desde cuestionamientos sobre la validez científica de la teoría de Gardner hasta los posibles impactos negativos de la IA en la equidad educativa, la privacidad y el rol de los docentes.

El uso de la inteligencia artificial en el ámbito educativo ha sido criticado desde varias perspectivas, especialmente en cuanto a su impacto en la equidad, la privacidad y el rol de los docentes como se muestra a continuación:

- **Equidad y sesgos algorítmicos:** Uno de los principales desafíos de la IA en la educación es el riesgo de perpetuar o incluso amplificar desigualdades existentes. Los algoritmos que sustentan las plataformas de IA pueden reflejar sesgos en los datos con los que han sido entrenados, significando esto que las decisiones automatizadas, como las recomendaciones de actividades o la evaluación del desempeño de los estudiantes, pueden favorecer injustamente a ciertos grupos de estudiantes en función de su origen socioeconómico, raza o género (Baker & Hawn, 2021). Según Eubanks (2018), los algoritmos utilizados en sistemas de aprendizaje personalizados pueden contribuir a

una segmentación injusta, donde los estudiantes con menos recursos o acceso a tecnología se vean perjudicados.

- **Privacidad y seguridad de los datos:** Otro punto crítico es la privacidad de los estudiantes. Las plataformas de IA educativas suelen recolectar grandes cantidades de datos sobre el alumnado, desde su rendimiento académico hasta información personal sensible. Aunque la recolección de estos datos permite una personalización más precisa, también plantea serias preocupaciones sobre su almacenamiento y uso, especialmente si estos datos se ven comprometidos o son utilizados con fines comerciales (Selwyn, 2020). La implementación de IA en la educación requiere una estricta regulación para garantizar que se protejan los derechos de los estudiantes y sus familias.
- **Deshumanización de la educación:** La automatización del aprendizaje mediante IA también plantea el riesgo de deshumanizar la educación. Algunos críticos argumentan que la dependencia de sistemas de tutoría inteligente o de plataformas de aprendizaje adaptativo puede reducir el rol del docente a un simple facilitador, desplazando la relación humana, que es esencial para el desarrollo social y emocional de los estudiantes (Knox, 2020). Esta visión mecanicista del aprendizaje podría limitar la creatividad y la capacidad de los estudiantes para aprender en un ambiente más flexible y enriquecido.
- **Dependencia tecnológica y brecha digital:** A medida que las escuelas adoptan tecnologías avanzadas como la IA, surge la preocupación sobre la brecha digital. No todos los estudiantes tienen el mismo acceso a dispositivos y conectividad de calidad, lo que puede exacerbar las desigualdades preexistentes (Williamson & Eynon, 2020). La dependencia de estas tecnologías podría generar un entorno de aprendizaje inequitativo, donde solo aquellos con acceso adecuado a las herramientas tecnológicas puedan beneficiarse plenamente de la personalización que la IA ofrece.

Tras mostrar las principales críticas, es importante señalar que uno de los desafíos más significativos es cómo equilibrar la IA con el rol del docente en el aula. Si bien la IA puede proporcionar retroalimentación inmediata y personalizada, su efectividad depende de la interacción humana que complementa y enriquece el aprendizaje, no puede reemplazar la comprensión emocional y social que los docentes aportan a la educación (Selwyn, 2020). Por lo tanto, una implementación adecuada de la IA debe reconocer el rol insustituible del docente como mediador en el proceso educativo.

CONCLUSIONES

A partir del análisis realizado sobre la teoría de las inteligencias múltiples y la inteligencia artificial en el contexto educativo en general y en la enseñanza de las matemáticas en particular, es posible extraer las siguientes conclusiones divididas en los bloques que se muestran a continuación:

- Impacto de las inteligencias múltiples en la enseñanza de las matemáticas: La teoría de las IM ha transformado la forma en que los docentes abordan la enseñanza, fomentando métodos más inclusivos y personalizados. En el caso de las matemáticas, ha permitido la diversificación de estrategias pedagógicas que buscan adaptarse a los diferentes perfiles cognitivos de los estudiantes. No obstante, las críticas señalan que un enfoque excesivamente fragmentado puede diluir el desarrollo de habilidades lógico-matemáticas esenciales, lo que podría obstaculizar una comprensión profunda de los conceptos matemáticos.
- Limitaciones y críticas a las inteligencias múltiples: A pesar de su popularidad, la teoría de Gardner ha sido objeto de críticas debido a la falta de evidencia empírica sólida que valide la existencia de estas inteligencias como entidades independientes. Además, algunos críticos argumentan que su aplicación en la enseñanza, especialmente en matemáticas, puede desviar el foco de los conceptos fundamentales. Es necesario encontrar un equilibrio entre personalizar la enseñanza y

mantener una estructura educativa que promueva el pensamiento lógico y abstracto.

- Oportunidades de la inteligencia artificial en la educación: La IA tiene el potencial de revolucionar la enseñanza mediante la personalización del aprendizaje, adaptando contenidos y actividades al ritmo y las necesidades de cada estudiante. En matemáticas, los sistemas de tutoría inteligente y plataformas de aprendizaje adaptativo permiten a los estudiantes desarrollar sus habilidades de forma más dinámica, integrando elementos de las IM. Sin embargo, su implementación exitosa depende de una integración adecuada con la enseñanza humana.
- Desafíos del uso de la IA en la educación: Aunque la IA ofrece importantes oportunidades, también enfrenta desafíos significativos. Entre ellos, destacan los riesgos de equidad y sesgos algorítmicos, problemas de privacidad, la deshumanización del proceso educativo y la creciente brecha digital. La IA debe ser vista como una herramienta complementaria y no como un reemplazo del docente, ya que la interacción humana sigue siendo fundamental para un aprendizaje integral.
- Futuro de la educación personalizada: La convergencia entre la teoría de las IM y la IA en la educación ofrece un futuro prometedor para la personalización del aprendizaje. No obstante, es crucial que las estrategias pedagógicas sigan priorizando el desarrollo de habilidades cognitivas clave, como el pensamiento crítico y lógico, y que se minimicen los riesgos asociados a la implementación de la IA, garantizando un acceso equitativo y una protección adecuada de los datos estudiantiles.

En resumen, tanto las inteligencias múltiples como la inteligencia artificial presentan oportunidades y desafíos para la enseñanza de las matemáticas, y su implementación efectiva dependerá de un enfoque equilibrado que integre lo mejor de ambos mundos.

REFERENCIAS

- Armstrong, T. (2017). *Multiple intelligences in the classroom* (4th ed.). Association for Supervision and Curriculum Development.
- Armstrong, T. (2018). *Multiple intelligences in the classroom* (4th ed.). ASCD.
- Baker, R. S., & Hawn, A. (2021). Algorithmic bias in education. *Communications of the ACM*, 64(3), 64-71. <https://doi.org/10.1145/3424004>
- Bennett, C. (2013). The Fallacy of “Multiple Intelligences”: A Critical Review of the Theory and Its Application in Education. *Educational Psychology Review*, 25(1), 123-144.
- Chen, X., Zou, D., Cheng, G., & Xie, H. (2020). Role of AI-powered adaptive learning in personalized math education: A systematic review. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 30(2), 245-276. <https://doi.org/10.1007/s40593-019-00179-6>
- García-Cabrero, B., & Espinosa, A. (2019). Desafíos en la enseñanza de las matemáticas en primaria. *Revista Educación y Desarrollo*, 23(4), 34-45.
- Davis, K. (2017). Intelligences and Mathematical Learning: A Mixed-Methods Study in Primary Education. *Journal of Educational Research*, 110(3), 245-260.
- Eubanks, V. (2018). *Automating inequality: How high-tech tools profile, police, and punish the poor*. St. Martin's Press.
- Fernández, J., & Muñoz, R. (2018). Enseñanza cíclica en la educación matemática: Pros y contras. *Revista de Pedagogía Contemporánea*, 14(3), 109-123.
- García, M., & Torres, L. (2021). Motivación versus rigor en la enseñanza de las matemáticas: Un análisis crítico. *Educación y Sociedad*, 25(5), 85-97.
- Gardner, H. (1983). *Frames of mind: The theory of multiple intelligences*. Basic Books.
- Gardner, H. (1995). *Reflections on Multiple Intelligences: Myths and Messages*. *Phi Delta Kappan*, 77(3), 200-209.
- Gardner, H. (2011). *The theory of multiple intelligences: As psychology, as education, as social science*. Teachers College Press.
- Klein, D. (2021). Mathematics Education: A Structured Approach for Developing Conceptual Understanding. *Educational Studies in Mathematics*, 108(2), 123-138.
- Knox, J. (2020). Artificial intelligence and education in China. *Learning, Media and Technology*, 45(3), 298-310. <https://doi.org/10.1080/17439884.2020.1746401>

- Koedinger, K. R., D'Mello, S., McLaughlin, E. A., Pardos, Z. A., & Rosé, C. P. (2017). Data mining and education. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Cognitive Science*, 8(1-2), e1380. <https://doi.org/10.1002/wcs.1380>
- Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., & Forcier, L. B. (2016). *Intelligence unleashed: An argument for AI in education*. Pearson.
- Lynn, R. (2018). An Examination of the Scientific Basis for Gardner's Theory of Multiple Intelligences. *Intelligence*, 65, 48-56.
- Rodríguez, C., & Álvarez, M. (2021). Personalización en educación matemática: Realidades y retos. *Estudios en Educación*, 15(2), 145-162.
- Russell, S., & Norvig, P. (2021). *Artificial intelligence: A modern approach* (4th ed.). Pearson.
- Schmidt, W. H., & McKnight, C. C. (2017). Mathematics Education and the Role of Teacher Knowledge in Achieving Educational Goals. *Educational Researcher*, 46(6), 365-374.
- Selwyn, N. (2020). Should robots replace teachers? AI and the future of education. Polity.
- Shute, V. J., & Rahimi, S. (2017). Review of computer-based assessment for learning in elementary and secondary education. *Journal of Computer Assisted Learning*, 33(1), 1-19. <https://doi.org/10.1111/jcal.12172>
- Solano, F., Martínez, L., & Pérez, A. (2020). Formación docente en metodologías innovadoras para la educación matemática. *Revista de Innovación Educativa*, 32(1), 58-74.
- Sternberg, R. J. (2020). Assessing the Validity of the Theory of Multiple Intelligences. *Journal of Educational Psychology*, 112(4), 562-570.
- Waterhouse, L. (2006). Multiple Intelligences, the Mozart Effect, and Emotional Intelligence: A Critical Review. *Educational Psychologist*, 41(4), 207-225.
- Williamson, B., & Eynon, R. (2020). Covid-19 and education: The legitimacy of new digital education technologies. *Learning, Media and Technology*, 45(3), 268-279. <https://doi.org/10.1080/17439884.2020.1761641>
- Willingham, D. T. (2004). *Why Don't Students Like School?: A Cognitive Scientist Answers Questions About How the Mind Works and What It Means for the Classroom*. Jossey-Bass.
- Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(39). <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>

SECCIÓN V.

INTELIGENCIA ARTIFICIAL
EN LA DOCENCIA: ENTRE LA INNOVACIÓN,
LA ÉTICA Y LA CREATIVIDAD

REDEFINIENDO LA CREATIVIDAD EN EL AULA. LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL COMO MEDIADORA DEL PROCESO CO-CREATIVO EN EDUCACIÓN

ISABEL PONT NICLOS

Universitat de València

YOLANDA ECHEGOYEN SANZ

Universitat de València

EVA IZQUIERDO SANCHIS

Universitat de València

ANTONIO MARTÍN EZPELETA

Universitat de València

1. INTRODUCCIÓN

Nos sustituirá, dejará el intelecto humano en un segundo plano, hará que nuestros hijos sean dependientes de ella y eliminará su futuro profesional... La Inteligencia Artificial (IA) parece ser una amenaza para nuestra sociedad. Sin embargo, quien más y quien menos la utiliza, con una mezcla de curiosidad y asombro. Y es que es indudable su utilidad, por mucho que haya que tener cuidado en su mitificación. La IA, junto con Internet, los móviles y las redes sociales han adquirido un papel central en la vida cotidiana (Terzian, 2019). Pero, de entre todas estas herramientas digitales, es la IA aquella que causa alerta, fundamentalmente debido a su capacidad de emular funciones cognitivas humanas (Miller, 2019). Esa alerta cobró fuerza en el momento en que algoritmos de IA, como el AlphaGo, derrotaron a jugadores profesionales de un ancestral juego (Silver et al., 2016). Evidentemente, las preocupaciones no solo ceñían ocio, sino a la sustitución de la inteligencia humana (Rampersad, 2020; Spector & Ma, 2019) y, sobre todo, a las posibles repercusiones en la educación (Chen et al., 2022; Lamerás & Arnab, 2021). Por ello, a pesar de las oportunidades que la IA ofrece para el

aprendizaje, la enseñanza y la evaluación, así como para la realización de tareas administrativas deben considerarse los riesgos que su uso acarrea (Zawacki-Richter, 2019).

En este contexto, la investigación sobre IA y educación se centra principalmente en los resultados de aprendizaje y el desempeño de los estudiantes en relación con las conocidas habilidades del siglo XXI (Chiu et al., 2023). Entre estas habilidades, la creatividad ha atraído una considerable atención en múltiples disciplinas, no solo en relación con las herramientas de IA, sino también como una habilidad humana clave que abarca procesos intra e interpsicológicos, influyendo tanto en individuos como en grupos, y que sigue evolucionando a través de un flujo continuo de interacciones con el entorno (Runco, 2023; Sawyer, 2021).

Recientemente, un estudio que evaluó la creatividad de personas y de una herramienta de IA descubrió que, si bien las respuestas humanas muestran una distribución heterogénea, las mejores ideas humanas superan, o al menos igualan, a las generadas por un chatbot (Koivisto & Grassini, 2023). Por tanto, aún hay esperanza. No va a sustituir la inteligencia humana, *simplemente* se ha de aprender a utilizar la IA adecuadamente, sobre todo en lo que respecta al desarrollo de habilidades creativas. Y aquí es donde entra en juego la educación.

Así pues, en este capítulo se busca, por un lado, reflexionar sobre la influencia de la IA en los procesos de aprendizaje, enseñanza y evaluación. Además, se pretende analizar cómo las herramientas de IA pueden fomentar la creatividad en el aula, mediante un proceso de co-creativo. Todo ello se discute mediante un análisis crítico y fundamentado a través de una revisión teórica y un análisis crítico de escenarios prácticos, que pretende aportar una visión integral sobre el uso de la IA como canalizadora del pensamiento creativo en contextos escolares.

2. MARCO TEÓRICO

A pesar de la creencia común, la creatividad no necesariamente está asociada con la producción de obras artísticas destacadas, novelas cautivadoras o descubrimientos revolucionarios. Más bien, la creatividad surge de una intersección compleja de procesos cognitivos (Zhang et

al., 2020), rasgos de personalidad y preferencias (Kandler et al., 2016; Karwowski et al., 2013), factores emocionales (Ivcevic, 2022) y aspectos socioculturales que la potencian o dificultan (Glaveanu, 2020). Por ello desde hace décadas (Guilford, 1967), la creatividad ocupa un lugar destacado en debates académicos y sociales, especialmente con el auge de las herramientas generativas de IA, que podrían desempeñar un papel crucial en los procesos creativos (Koivisto & Grassini, 2023; Miller, 2019). Algunos autores, de hecho, consideran que se vive en una “nueva era de creatividad asistida”, en la cual los individuos y esas herramientas podrían colaborar para abordar tareas creativas de una manera más eficiente (Vinchon et al., 2023).

Pese a estos vertiginosos cambios en la sociedad, la creatividad aún se conceptualiza generalmente tomando como referencia la definición proporcionada por Stein (1953), que abarca las características de novedad y utilidad. Sin embargo, esta definición se focaliza en resultados creativos, a pesar de que la creatividad puede no conducir necesariamente a una producción específica (Green et al., 2023). Por ello, la creatividad ha pasado a ser considerada como un concepto dinámico (Walia, 2019), es decir, como una acción que desafía patrones preestablecidos, sin que necesariamente haya de generarse un resultado materializado. En esta línea, Glaveanu y Beghetto (2020) proponen una definición de las experiencias creativas que consta de cuatro principios clave: apertura (variedad de interpretaciones), no linealidad (carácter impredecible y no secuencial), perspectiva múltiple (enfoque integrador y diverso) y orientación al futuro (carácter prospectivo).

Esta amplitud en la definición de creatividad revela su carácter multifacético y su estrecha relación con la resolución de problemas (Abdulla et al., 2020), la metacognición, el pensamiento divergente/convergente (Lebuda & Benedek, 2023) y la construcción de relaciones remotas (Sassenberg et al., 2017): todos procesos fundamentales para el desarrollo individual, no solo a nivel personal y profesional, sino particularmente en el ámbito educativo (Hernández-Torrano & Ibrayeva, 2020). Por todo ello, la creatividad se reconoce como una de las competencias clave del siglo XXI, ya que desempeña un papel crucial en el desarrollo de la adaptabilidad, la comunicación y la colaboración, cualidades esenciales para

desenvolverse en la sociedad actual, cuyos cimientos parecen estar sustentados por una combinación de incertidumbre y constante innovación (Dilekçi & Karatay, 2023; Vincent-Lancrin et al., 2019).

En este contexto, las escuelas constituyen un campo de entrenamiento ideal para cultivar la creatividad. De hecho, se considera que la creatividad y la educación se nutren mutuamente a través de las múltiples y variadas interacciones entre los estudiantes y su entorno socio-académico (Graciano et al., 2023; Lemmetty et al., 2021). Esto implica que en las aulas deben ofrecerse enfoques variados y múltiples, utilizando una amplia gama de perspectivas, materiales y recursos que potencien las competencias creativas (Cotter et al., 2022; Beghetto, 2019; Beghetto & Kaufman, 2014). De esta manera, se ponen en práctica procesos creativos conocidos como mini-c (Kaufman & Beghetto, 2009), que se corresponden con los esfuerzos creativos que tienen lugar cuando los estudiantes se enfrentan a tareas durante el proceso de enseñanza-aprendizaje. Este nivel de desempeño creativo corresponde al popular modelo de las 4C de Kaufman y Beghetto (2009). En él también se incluyen otros tres niveles de creatividad jerárquicos: el Big-c, que está asociado con las producciones creativas icónicas y con un impacto a nivel histórico y sociocultural, como por ejemplo la novena sinfonía de Beethoven; el Pro-c, que está relacionado con los procesos creativos en el ámbito profesional, como pueden ser las estrategias de márketing en redes sociales; y el little-c, que tiene lugar en contextos cotidianos y es accesible a cualquier persona, por ejemplo la presentación de un plato en la mesa o una fotografía original realizada durante un viaje.

Teniendo en cuenta la infinidad de ámbitos en los que la creatividad se manifiesta, numerosas organizaciones internacionales destacan la necesidad de canalizar la creatividad en las aulas (OCDE, 2024; Li, 2022; Lucas et al., 2020), enfatizando en la necesidad de cultivarla desde la infancia (Alves-Oliveira, 2022; Beghetto, 2019). Todo ello podría explicar por qué la creatividad se ha ido integrado de forma gradual, aunque intermitente, en los currículos educativos alrededor del mundo, aunque a menudo implícitamente, sin directrices claras para su promoción y preferentemente en ciertos ámbitos del conocimiento (OCDE, 2024; Patston et al., 2021). Por su parte, la LOMLOE en España

establece específicamente que (BOE, 2020, p. 4): “[...] la educación emocional y moral, la educación para la paz y la no violencia y la creatividad se abordarán en todas las materias”.

Desafortunadamente, el abordaje real de la creatividad en las aulas sigue siendo limitado, principalmente debido a la falta de formación que reciben los docentes y los arraigados métodos de enseñanza- tradicionales, que a menudo se centran en la memorización y las pruebas estandarizadas, ignorando la naturaleza compleja del pensamiento creativo (OCDE, 2024; Cignetti & Fuster-Rabella, 2023; López-Rupérez, 2022).

De hecho, hoy en día se reconoce la creatividad como un constructo multicomponencial, el cual engloba múltiples dominios creativos, tanto generales como específicos. Prueba de ello son diversos estudios de neuroimagen que suman evidencias al carácter multicomponencial de la creatividad (Sunavsky & Poppenk, 2020; Boccia et al., 2015), aunque cabe decir que desde los inicios de este campo de investigación esta cuestión ha sido motivo de discusión (Guilford, 1950). Por esto, la teoría del Parque de Atracciones propone un modelo integrador de cuatro niveles jerárquicos, que incorpora tanto aspectos generales como específicos, para caracterizar cualquier proceso creativo.

Los dos primeros niveles corresponden con aspectos más generales, como son los requerimientos de un ambiente propicio o un nivel cognitivo básico, esenciales para la expresión creativa. Los niveles posteriores abarcan dominios más específicos. En primer lugar, se encuentran las áreas temáticas, que se asocian con diferentes disciplinas del conocimiento como las ciencias, las lenguas o las artes. En segundo lugar, se encuentran los dominios específicos dentro de cada área temática. Finalmente, el último nivel de concreción se asocia con tareas concretas en el seno de ese dominio específico. Así pues, dentro del área temática de las lenguas, se encontraría el dominio específico de la escritura y como tarea específica podríamos considerar la narración de cuentos infantiles (Baer & Kaufman, 2005).

En este punto, como se habrá deducido, la creatividad ostenta un papel (co-)protagonista en la Educación, cosa que ha posibilitado el establecimiento de multitud de líneas de investigación, como el estudio de la

influencia de la personalidad, los factores cognitivos, la motivación u de otros indicadores referentes al entorno y al bienestar personal de los estudiantes (Caballero-García y Sánchez-Ruíz, 2021), así como del impacto de propuestas, programas e iniciativas educativas (Bolden et al., 2020). Todo ello mediante el uso de una gran variedad de instrumentos de recolección de datos y diferentes diseños de investigación (Sahin et al., 2023; Hernández-Torrano y Ibrayeva, 2019).

Sin embargo, debido a la *intrusión* de las herramientas de IA en las aulas (intencionalmente o no), la investigación acerca de la influencia de la IA en el desarrollo creativo de los estudiantes está tomando cada vez más importancia. Y las preocupaciones son claras: ¿los estudiantes están preparados para utilizar estas herramientas de manera efectiva?; ¿será su creatividad puramente artificial? Las respuestas a estas preguntas no han de ser estrictamente desalentadoras y negativas, más bien han de suponer un punto de inflexión que redirija el foco de las nuevas investigaciones: se ha de aprender y enseñar a canalizar el potencial de la IA para promocionar la creatividad en las aulas. El modo parece que tiene que corresponder a un proceso colaborativo, es decir, co-creativo: los estudiantes han de ser los autores creativos, que, mediados por la IA y guiados por los docentes, generarán sus propias producciones creativas.

3. OBJETIVOS Y METODOLOGÍA

El objetivo de este capítulo de libro es construir una panorámica del escenario de la integración de la IA en las aulas en el contexto de producción co-creativa, descrito anteriormente. Para ello, se proponen dos objetivos específicos:

- Realización de un análisis crítico del paradigma educativo en el marco de la aplicación de herramientas de IA.
- Exploración del proceso co-creativo en las aulas mediado por la IA.

Para la consecución de estos objetivos se ha partido de una revisión bibliografía sistemática y exhaustiva de bibliografía en la materia. Se han utilizado las bases de datos de Scopus y Web of Science y las

palabras clave *IA, educación y creatividad*. Después de una revisión inicial, se seleccionaron aquellas publicaciones más alineadas con los objetivos específicos de este capítulo. En el siguiente apartado de resultados y discusión, se exponen de manera crítica y estructurada los principales hallazgos encontrados. Concretamente, se han establecido dos ejes de análisis, uno correspondiente a los dominios de actuación de la IA en la educación (aprendizaje, enseñanza y evaluación), y otro centrado en el proceso co-creativo en las aulas.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Antes de empezar a abordar cada uno de los ejes de análisis de este trabajo, es necesario definir el concepto de IA. Generalmente, esta se entiende como la habilidad de un artefacto digital para realizar tareas normalmente asociadas con la inteligencia humana, aplicando diferentes procesos de análisis de datos, de aprendizaje y de procesamiento natural del lenguaje, para generar un determinado producto ya sea de audio, imagen, vídeo o texto, cosa que no solo ha revolucionado los procesos de enseñanza-aprendizaje, sino que también ha modificado el ámbito profesional y cotidiano en el que nos desenvolvemos (Pedró et al., 2019). Recientemente, este campo ha experimentado un desarrollo exponencial dando lugar a modelos de IA cada vez más sofisticados. Así, se puede realizar una clasificación de los modelos en dos grandes grupos atendiendo a sus bases estadísticas: el discriminativo y el generativo.

Por un lado, el modelo discriminativo parte de una suposición específica que compara con un conjunto de datos preexistentes para discernir la existencia de una posible concordancia. Un ejemplo sencillo sería la creación de una imagen de un perro y la contrastación de esa con imágenes preexistentes de perros para la reafirmación de su carácter canino. Este proceso ocurre de manera iterativa hasta que se verifica la suposición inicial. Este tipo de modelo se utiliza fundamentalmente para la generación de voz, imágenes y vídeos (Abukmeil et al., 2021). El otro modelo, el generativo, procesa la información disponible en la red para analizar y producir contenido de manera análoga a como lo haría un ser

humano. Este proceso se conoce como procesamiento del lenguaje natural (PLN), lo cual permite que la IA simule los patrones comunicativos humanos. Este es precisamente el modelo del famosísimo ChatGPT. Concretamente, las siglas GPT son el acrónimo en inglés de “Generative Pre-trained Transformer” (Lund & Wang, 2023). Y qué mejor manera de explicar cómo funciona este tipo de IA que preguntárselo a ella misma. Esto responde (GPT3.5, diciembre 2024):

ChatGPT es un modelo generativo de lenguaje basado en inteligencia artificial desarrollado por OpenAI. Está diseñado para procesar y generar texto de manera conversacional, ofreciendo respuestas coherentes y contextuales a las preguntas y solicitudes de los usuarios. Se basa en la familia de modelos de lenguaje GPT, que han evolucionado con el tiempo. El GPT-4 es el modelo más avanzado (hasta la fecha de mi conocimiento), que es multimodal (puede procesar tanto texto como imágenes en algunas configuraciones), mejorando aún más la comprensión y generación de texto complejo. Los componentes clave del funcionamiento de ChatGPT se basan en la arquitectura Transformer, que utiliza un sistema de codificador y decodificador para analizar el texto de entrada y generar una respuesta coherente. Además, el modelo trabaja con tokens, dividiendo el texto en fragmentos (palabras, subpalabras o caracteres) para procesarlos y generarlos de manera secuencial. Este diseño se complementa con el uso de grandes cantidades de datos durante su preentrenamiento y ajustes posteriores mediante retroalimentación humana, lo que mejora su capacidad para ofrecer respuestas precisas y contextuales en distintos escenarios.

Como es de imaginar, la aplicabilidad de esta tecnología roza los límites de lo que hasta hace muy poco considerábamos ciencia ficción. Para el caso educativo que aquí ocupa, su uso abarca desde el aprendizaje hasta la enseñanza, pasando por la evaluación y la gestión, proporcionando soporte adaptativo y personalizado a través de retroalimentación inmediata (Holmes et al., 2021). Seguidamente, se exponen los dos ejes de análisis descritos en el apartado de objetivos y metodología de este capítulo de libro.

4.1. PARADIGMA EDUCATIVO EN EL MARCO DE LA APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS DE IA

Tal y como se ha comentado anteriormente, para profundizar en el uso de la IA en las aulas este apartado se estructurará en las áreas de aprendizaje, enseñanza, evaluación y gestión (González-Calatayud et al.,

2021), aunque esta última no será analizada dado su carácter más administrativo.

En cuanto al aprendizaje, las herramientas de IA pueden proporcionar experiencias didácticas competenciales y personalizadas, guiadas a través de retroalimentación específica y dinámica. Por ejemplo, existen sistemas de IA que combinan mecanismos de realidad virtual, aumentada y mixta, que guían a los estudiantes a través de actividades adaptativas simulando diferentes escenarios o retos, en los cuales los estudiantes han de poner en práctica diferentes competencias clave (Kong et al., 2021; Munawar et al., 2018). Sin embargo, uno de los usos principales que los estudiantes hacen de la IA es para establecer conversaciones, típicamente basadas en un patrón de pregunta-respuesta. En este caso, modelos como el GPT, descrito anteriormente, emulan un proceso dialógico con los estudiantes generando un patrón de respuesta de acuerdo con sus demandas, la información disponible y al propio algoritmo de transposición del modelo. Por un lado, esta interacción puede mejorar las habilidades de comunicación de los estudiantes y generalmente supone una manera dinámica y agradable de aprender. Por otro lado, puede suponer una gran limitación en el caso de que no se haga un uso crítico y racional de los diálogos establecidos, pudiendo llegar a suponer un obstáculo para alcanzar el aprendizaje significativo y, sobre todo, para la generación de producciones creativas genuinas (Runco, 2023; Palasundram et al., 2019). Finalmente, en cuanto al aprendizaje se refiere, las herramientas de IA también han sido utilizadas para proporcionar retroalimentación simultánea en el proceso de realización de ciertas tareas por parte de los estudiantes, por ejemplo, en la escritura narrativa de cuentos (Pont-Niclos et al., 2024). Pese a ello, estos sistemas suelen fallar a la hora de dar respuesta a las diferentes necesidades educativas más específicas del alumnado, ya que suelen partir de aproximaciones y modelos generalistas. Por este motivo, los docentes suelen decantarse por aplicaciones de IA que sean capaces de ofrecer un enfoque más personalizable e interactivo (Holstein et al., 2019), como aquel que puede obtenerse mediante el uso de chatbots específicos, que se discutirá más adelante.

Por lo que a la enseñanza respecta, las herramientas de IA pueden ayudar a los docentes a perfeccionar su práctica profesional de diferentes maneras. En primer lugar, pueden utilizar aplicaciones específicas para diseñar estrategias didácticas que se adapten a sus necesidades profesionales. Por ejemplo, existen sistemas capaces de confeccionar mapas socioafectivos a través del análisis de datos de un determinado grupo de clase, que ayudan a los docentes a diseñar tareas colaborativas de manera más eficiente (Standen et al., 2020). También existen aplicaciones como la diseñada por Crowe y sus colaboradores (2017), capaces de proporcionar retroalimentación instantánea sobre determinadas prácticas docentes en línea. Por otro lado, la IA se ha utilizado como vehículo para la gestión de las tareas y para promocionar un clima de aula propicio, respetuoso e inclusivo. Concretamente, existen herramientas basadas en esta tecnología que permiten plantear, distribuir y recopilar diferentes actividades a según qué alumnado, ofreciendo a los docentes ayuda para gestionar la atención a la diversidad en el aula (Wang et al., 2020). Sin embargo, como se ha comentado anteriormente, estas herramientas suelen pecar de planteamientos generalistas. Además, los docentes suelen carecer de formación específica en esta materia y comúnmente se muestran reacios a utilizar este tipo de tecnología, principalmente por la sensación de desconocimiento o falta de control (Gupta & Bhaskar, 2020).

Finalmente, por lo que respecta a la evaluación, existen aplicaciones de la IA tanto para la automatización del proceso evaluativo, como para la predicción del desempeño de los estudiantes. Por un lado, existen algoritmos específicos para la revisión de tareas de los estudiantes, como producciones orales, escritas o resolución de problemas matemáticos que proporcionan una calificación de manera rápida, teniendo en cuenta criterios específicos (Alghamdi et al., 2020; Kumar & Boulanger 2020). Lamentablemente, la utilidad de la IA para la evaluación del proceso de enseñanza-aprendizaje está limitada a ciertas áreas del conocimiento y, como se ha mencionado anteriormente, carece de criterios suficientes para dar respuesta a la diversidad que es la norma en las aulas, además de presentar dificultades de adaptabilidad a diferentes contextos educativos (Hu, 2021).

4.2. EL PROCESO CO-CREATIVO EN LAS AULAS MEDIADO POR LA IA

Por todo lo expuesto anteriormente, es necesario partir de un enfoque que tenga en cuenta el papel de todos los actores de este nuevo escenario educativo (alumnado, profesorado e IA), poniendo el foco en la consecución de un aprendizaje significativo, pese a todas las limitaciones ya comentadas. Concretamente, en este subapartado se analiza cómo la intrusión de la IA puede influir en los esfuerzos creativos realizados por el alumnado durante el proceso de enseñanza-aprendizaje, pertenecientes a cualquier dominio creativo (ciencias, matemáticas, lengua, música, artes, etc.).

Sin embargo, cabe tener en cuenta que la creatividad ni empieza ni termina con la consecución de una tarea o la producción de un determinado artefacto creativo. Como se ha mencionado anteriormente, existen multitud de aspectos, procesos y variables que integran el proceso creativo. Por ejemplo, un factor clave es la resolución de problemas (exploración, identificación, definición, etc.), que permite la acotación y abordaje de un determinado esfuerzo creativo (Reiter-Palmon & Robinson, 2009). También lo es la propia estimación de la originalidad y la potencialidad de las ideas creadas (Corazza & Agnoli, 2022). Además, todo ello está condicionado por mecanismos de auto-regulación y co-regulación, mediante los cuales las ideas van surgiendo y refinándose en pro de enfoques menos convencionales, aumentando así el potencial creativo global del proceso (Zielinska et al., 2022). Consecuentemente, es esencial considerar la metacognición creativa (autopercepción, autoconfianza, autoestima, motivación, etc.) como un factor clave que influye en el desempeño creativo (Beghetto & Karwowski, 2023; Beghetto & Mangion, 2023).

Así pues, la IA únicamente contribuye a una parte aislada de todo el proceso creativo: la generación de un producto final. Consecuentemente, el papel humano ha de ser (y es, aunque sea inconscientemente) el protagonista, puesto que dirige el proceso al inicio, durante y al final. Por un lado, es imprescindible que la persona empiece el proceso creativo, identificando el problema que resolver, estableciendo preguntas y directrices a la IA para su resolución. Por otro lado, durante y al final

del proceso, es necesario evaluar las producciones generadas y refinarlas en caso de ser necesario (Glaveanu et al., 2013). Así pues, los expertos del campo hablan de una nueva era de “creatividad asistida” en la cual la IA no es un mero creador independiente, sino más bien un colaborador creativo (Vinchon et al., 2023). Pero para llegar a ese punto, es necesario que la parte humana interiorice el rol de “director de la orquesta”, tomando decisiones, formulando las preguntas de manera adecuada, refinando el proceso de manera iterativa, eligiendo criterios de aceptación y descarte de productos generados, etc. En base al rendimiento en todos estos aspectos, Vinchon y sus colaboradores (2023) distinguen cuatro escenarios posibles, que los autores de este capítulo han adaptado al entorno educativo, para reflejar la actitud de los estudiantes al utilizar herramientas de IA:

- Apagón. En este caso, el alumnado siente aversión a embarcarse en cualquier proceso creativo, puesto que consideran que la IA es capaz de generar productos mucho más valiosos, de manera más rápida y eficiente, ¿para qué esforzarse siquiera?
- Plagio. Los estudiantes en esta tesitura utilizan la IA con una confianza absoluta y sin ninguna consideración ética. Esto hace que hagan pasar las producciones como suyas indiscriminadamente, sin ejercitar sus propias habilidades creativas.
- Orgánica. Aquí entrarían aquellos estudiantes que se niegan a utilizar las herramientas de IA, considerándolas peligrosas o una amenaza para su propio intelecto. Aunque a priori pueda parecer un enfoque loable, resulta perjudicial a largo plazo, puesto que negar el potencial de la IA solo puede que actuar en detrimento del propio desarrollo del alumnado.
- Co-creación. En este escenario, se produce una colaboración real entre todos los actores del entorno educativo (el alumnado, el profesorado y la IA), de manera que se reconoce la implicación y el papel de todas las partes. En este sentido, se tendría una “creatividad aumentada”, que surgiría de una hibridación simbiótica de todos los esfuerzos creativos.

Puede el lector adivinar que aquel escenario que se persigue es el co-creativo, pese a su evidente complejidad. Es en él donde los estudiantes se enfrentarán a la potencialidad de la IA y aprenderán a llevar la batuta, a evaluar las producciones y a refinar iterativamente todo el proceso creativo, hasta que, de manera crítica, se decanten por una producción creativa final. Para ello, los docentes han de tomar, como no puede ser de otra manera, el papel de guía en todo el proceso, ayudando al alumnado a utilizar las herramientas de IA de una manera reflexiva (Habib et al., 2024).

Un ejemplo práctico de cómo se desarrolla el proceso co-creativo en las aulas es el uso de chatbots de diseño específico para tareas y proyectos creativos, que promocionen la colaboración y la metacognición creativa (Beghetto, 2023). Estos chatbots se pueden diseñar utilizando la tecnología de OpenAI con modelos GPT-3 y GPT-4, de manera que se adapten a los requerimientos de la actividad a realizar. Los detalles técnicos del proceso de diseño se escapan de los objetivos de este capítulo. Por otro lado, generalmente la falta de tiempo y formación de los docentes en la materia seguramente suponen un obstáculo para meterse en esa harina. Sin embargo, cabe mencionar que existen chatbots prediseñados que docentes, investigadores y entusiastas comparten con la comunidad educativa de manera completamente altruista. Además, la versión gratuita del ChatGPT no tiene nada que envidiar al más sofisticado de los chatbots y supone un valiosísimo punto de partida para trabajar con el alumnado el uso racional, crítico y reflexivo de las herramientas de IA (Okonkwo & Ade-Ibijola, 2021).

5. CONCLUSIONES

El replanteamiento de los roles en el actual escenario educativo es necesario. La intrusión de la IA en la sociedad ha hecho que hayamos pasado a tener tres, en vez de los dos actores tradicionales (alumnado y profesorado). Esto, lejos de ser una amenaza, ha de plantearse como una oportunidad de potenciar el desarrollo integral de los estudiantes. Para ello, en este capítulo de libro se recomienda tomar un enfoque co-creativo, en el cual todos los integrantes se embarquen en un proceso colaborativo, que en última instancia permita desarrollar la creatividad de manera efectiva, crítica y reflexiva.

La IA puede ser utilizada para el bien creativo, y en tal caso, sus bondades superarían sus aparentes amenazas. Para ello, Vinchon y sus colaboradores (2023) proponen en su *manifiesto* la aplicación una serie de leyes fundamentales para un uso adecuado y efectivo de estas herramientas de IA en las aulas:

- Primera. No plagio. La IA nunca puede plagiar el trabajo humano, sino facilitar su localización para su posterior utilización y enriquecimiento. Siempre se ha de atribuir la implicación de todas las partes en cualquiera que sea el trabajo realizado.
- Segunda. No daño. La IA no debe ser utilizada para producir contenido ofensivo, en ningún sentido. Se deben tener en cuenta consideraciones morales y éticas primordiales, que los estudiantes deberán tener presentes en todo momento.
- Tercera. Co-creación. Estudiantes, profesorado y IA colaboraran para embarcarse en cualquier tarea. La IA únicamente será un mediador, las personas tienen el deber de dirigir, verificar y evaluar todo el proceso.

Evidentemente, todo ello es un proceso que requiere formación y entrenamiento; esta será la manera de salir al paso de negacionismos o reduccionismos a la hora de utilizar este tipo de herramientas en pro de un aprendizaje significativo. Además, existen otras limitaciones relacionadas con las propias carencias de los algoritmos de IA, la reducida adaptabilidad a las necesidades educativas específicas y la posible ampliación de la brecha digital (Chiu et al., 2023), que han de considerarse y evaluarse según el contexto educativo concreto. Estamos tan solo a las puertas de la IA, pero no hay motivo para que la Educación no traspase el umbral.

6. AGRADECIMIENTOS

Proyecto PID2021-124333NB-I00 financiado por MCIN/ AEI /10.13039/501100011033/ y por FEDER Una manera de hacer Europa.

Proyecto CIAICO/2022/228 financiado por la Generalitat Valenciana (Consellería de Innovación, Universidades y Empleo).

7. REFERENCIAS

- Abdulla, A. M., Paek, S. H., Cramond, B., & Runco, M. A. (2020). Problem finding and creativity: A meta-analytic review. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, 14(1), 3–14. <https://doi.org/10.1037/aca0000194>
- Abukmeil, M., Ferrari, S., Genovese, A., Piuri, V., & Scotti, F. (2021). A survey of unsupervised generative models for exploratory data analysis and representation learning. *ACM Computing Surveys (CSUR)*, 54, Artículo 99. <https://doi.org/10.1145/3450963>
- Alghamdi, A. A., Alanezi, M. A., & Khan, Z. F. (2020). Design and implementation of a computer aided intelligent examination system. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 15(1), 30–44. <https://doi.org/10.3991/ijet.v15i01.11102>
- Alves-Oliveira, P., Arriaga, P., Xavier, C., Hoffman, G., & Paiva, A. (2022). Creativity Landscapes: Systematic Review Spanning 70 Years of Creativity Interventions for Children. *The Journal of Creative Behavior*, 56, 16–40. <https://doi.org/10.1002/jocb.514>
- Baer, J., & Kaufman, J.C. (2005). Bridging generality and specificity: The amusement park theoretical (APT) model of creativity. *Roeper Review*, 27(3), 158–163. <https://doi.org/10.1080/02783190509554310>
- Beghetto, R. A. (2019). Creativity in Classrooms. En J. C. Kaufman, & R. J. Sternberg (Eds.), *The Cambridge Handbook of Creativity* (pp. 587–606). Cambridge University Press.
- Beghetto, R. A. (2019). Creativity in Classrooms. En J. C. Kaufman, & R. J. Sternberg (Eds.), *The Cambridge Handbook of Creativity* (pp. 587–606). Cambridge University Press.
- Beghetto, R. A. (2023). A new horizon for possibility thinking: A conceptual case study of Human× AI collaboration. *Possibility Studies & Society*, 1(3), 324–341. <https://doi.org/10.1177/27538699231160136>
- Beghetto, R. A., & Karwowski, M. (2023). Creative self-beliefs: From creative potential to creative action. En R. Reiter-Palmon & S. Hunter (Eds.), *Handbook of Organizational Creativity* (pp. 179–193). Elsevier Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-91840-4.00010-4>
- Beghetto, R. A., & Kaufman, J. C. (2014). Classroom contexts for creativity. *High Ability Studies*, 25(1), 53–69. <https://doi.org/10.1080/13598139.2014.905247>
- Beghetto, R. A., & Mangion, M. (2023). Beyond 'cold' creative metacognition: Toward a more integrated framework. *Physics of Life Reviews*, 47, 200–202. <https://doi.org/10.1016/j.plrev.2023.10.021>

- Boccia, M., Piccardi, L., Palermo, L., Nori, R., & Palmiero, M. (2015). Where do bright ideas occur in our brain? Meta-analytic evidence from neuroimaging studies of domain-specific creativity. *Frontiers in Psychology*, 6, Artículo 1195. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.01195>
- BOE (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. (p. 1222874). Gobierno de España. https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2020-17264
- Bolden, B., De Luca, C., Kukkonen, T., Roy, S., & Wearing, J. (2020). Assessment of creativity in K-12 education: A scoping review. *Review of Education*, 8, 343-376. <https://doi.org/10.1002/rev3.3188>
- Caballero-García, P.A., & Sánchez-Ruiz, S. (2021). Creativity and life satisfaction in Spanish university students. Effects of an emotionally positive and creative program. *Frontiers in Psychology*, 12, Artículo 746154. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.746154>
- Chen, X., Zou, D., Xie, H., Cheng, G., & Liu, C. (2022). Two decades of artificial intelligence in education. *Educational Technology & Society*, 25(1), 28-47. <https://www.jstor.org/stable/48647028>
- Chiu, T. K., Xia, Q., Zhou, X., Chai, C. S., & Cheng, M. (2023). Systematic literature review on opportunities, challenges, and future research recommendations of artificial intelligence in education. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 4, Artículo 100118. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100118>
- Cignetti, M., & Fuster-Rabella, M. (2023). How are education systems integrating creative thinking in schools? En *PISA in Focus*. OCDE Publishing. <https://doi.org/10.1787/f01158fb-en>
- Corazza, G.E., & Agnoli, S. (2022). The DA VINCI model for the creative thinking process. En T. Lubart, M. Botella, S. Bourgeois-Bougrine, X. Caroff, J. Guegan, C. Mouchiroud, J. Nelson, & F. Zenasni (Eds.), *Homo creativus: The 7 C's of human creativity* (pp. 49–67). Springer.
- Cotter, K.N., Beghetto, R.A., & Kaufman, J.C. (2022). Creativity in the Classroom: Advice for Best Practices. En T. Lubart, M. Botella, S. Bourgeois-Bougrine, X. Caroff, J. Guegan, C. Mouchiroud, J. Nelson, & F. Zenasni (Eds.), *Homo Creativus: The 7 C's of Human Creativity* (pp. 249-264). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-99674-1_14
- Crowe, D., LaPierre, M., & Kebritchi, M. (2017). Knowledge based artificial augmentation intelligence technology: Next step in academic instructional tools for distance learning. *TechTrends: Linking Research and Practice to Improve Learning*, 61, 494–506. <https://doi.org/10.1007/s11528-017-0210-4>

- Dilekçi, A., & Karatay, H. (2023). The effects of the 21st century skills curriculum on the development of students' creative thinking skills. *Thinking Skills and Creativity*, 47, Artículo 101229. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2022.101229>
- Glaveanu, V. P. (2020). A Sociocultural Theory of Creativity: Bridging the Social, the Material, and the Psychological. *Review of General Psychology*, 24(4), 335-354. <https://doi.org/10.1177/1089268020961763>
- Glaveanu, V. P., & Beghetto, R. A. (2020). Creative Experience: A Non-Standard Definition of Creativity. *Creativity Research Journal*, 33(2), 75–80. <https://doi.org/10.1080/10400419.2020.1827606>
- Glaveanu, V., Lubart, T., Bonnardel, N., Botella, M., De Biais, P.M., Desainte-Catherine, M., Georgsdottir, A., Guillou, K., Kurtag, G., Mouchiroud, C., Storme, M., Wojtczuk, A., & Zenasni, F. (2013). Creativity as action: Findings from five creative domains. *Frontiers in Psychology*, 4, Artículo 176. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2013.00176>
- González-Calatayud, V., Prendes-Espinosa, P., & Roig-Vila, R. (2021). Artificial intelligence for student assessment: A systematic review. *Applied Sciences*, 11, Artículo 5467. <https://doi.org/10.3390/app11125467>
- Graciano, P., Lermen, F. H., Reichert, F. M., & Padula, A. D. (2023). The impact of risk-taking and creativity stimuli in education towards innovation: A systematic review and research agenda. *Thinking Skills and Creativity*, 47, Artículo 101220. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2022.101220>
- Green, A. E., Beaty, R. E., Kenett, Y. N., & Kaufman, J. C. (2023). The Process Definition of Creativity. *Creativity Research Journal*, 36(3), 544–572. <https://doi.org/10.1080/10400419.2023.2254573>
- Guilford, J. P. (1950). Creativity. *American Psychologist*, 5(9), 444–454. <https://doi.org/10.1037/h0063487>
- Guilford, J. P. (1967). Creativity: Yesterday, today and tomorrow. *The Journal of Creative Behavior*, 1(1), 3-14. <https://doi.org/10.1002/j.2162-6057.1967.tb00002.x>
- Gupta, K. P., & Bhaskar, P. (2020). Inhibiting and motivating factors influencing teachers' adoption of AI-based teaching and learning solutions: Prioritization using analytic hierarchy process. *Journal of Information Technology Education: Research*, 19, 693–723. <https://doi.org/10.28945/4640>
- Habib, S., Vogel, T., Anli, X., & Thorne, E. (2024). How does generative artificial intelligence impact student creativity? *Journal of Creativity*, 34(1), Artículo 100072. <https://doi.org/10.1016/j.yjoc.2023.100072>

- Hernández-Torrano, D., & Ibrayeva, L. (2020). Creativity and education: A bibliometric mapping of the research literature (1975–2019). *Thinking Skills and Creativity*, 35, Artículo 100625. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2019.100625>
- Hernández-Torrano, D., & Ibrayeva, L. (2020). Creativity and education: A bibliometric mapping of the research literature (1975–2019). *Thinking Skills and Creativity*, 35, Artículo 100625. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2019.100625>
- Holmes, W., Hui, Z., Miao, F., & Ronghuai, H. (2021). *AI and education: A guidance for policymakers*. UNESCO Publishing.
- Holstein, K., McLaren, B. M., & Aleven, V. (2019). Co-designing a real-time classroom orchestration tool to support teacher-AI complementarity. *Journal of Learning Analytics*, 6(2), 27–52. <https://doi.org/10.18608/jla.2019.62.3>
- Hu, J. J. (2021). Teaching evaluation system by use of machine learning and artificial intelligence Methods. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 16 (5), 87–101. <https://doi.org/10.3991/ijet.v16i05.20299>
- Ivcevic, Z. (2022). Conceptual and Measurement Specificity are Key: The Case of Creativity and Emotions. *Creativity Research Journal*, 34(4), 391–400. <https://doi.org/10.1080/10400419.2022.2122373>
- Kandler, C., Riemann, R., Angleitner, A., Spinath, F. M., Borkenau, P., & Penke, L. (2016). The nature of creativity: The roles of genetic factors, personality traits, cognitive abilities, and environmental sources. *Journal of Personality and Social Psychology*, 111(2), 230–249. <https://doi.org/10.1037/pspp0000087>
- Karwowski, M., Lebuda, I., Wisniewska, E., & Gralewski, J. (2013). Big five personality traits as the predictors of creative self-efficacy and creative personal identity: Does gender matter? *The Journal of Creative Behavior*, 47(3), 215–232. <https://doi.org/10.1002/jocb.32>
- Kaufman, J. C., & Beghetto, R. A. (2009). Beyond Big and Little: The Four C Model of Creativity. *Review of General Psychology*, 13(1), 1–12. <https://doi.org/10.1037/a0013688>
- Koivisto, M., & Grassini, S. (2023). Best humans still outperform artificial intelligence in a creative divergent thinking task. *Scientific reports*, 13(1), 13601. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-40858-3>
- Kong, J. S. M., Teo, B. S., Lee, Y. J., Pabba, A. B., Lee, E. J. D., & Sng, J. C. G. (2021). Virtual integrated patient: An AI supplementary tool for second-year medical students. *Asia Pacific Scholar*, 6(3), 87–90. <https://doi.org/10.29060/TAPS.2021-6-3/SC2394>

- Kumar, V., & Boulanger, D. (2020). Explainable automated essay scoring: Deep learning really has pedagogical value. *Frontiers in Education*, 5. <https://doi.org/10.3389/educ.2020.572367>
- Lameras, P. and Arnab, S. (2021). Power to the teachers: an exploratory review on artificial intelligence in education. *Information*, 13(1), 14. <https://doi.org/10.3390/inf13010014>
- Lebuda, I., & Benedek, M. (2023). A systematic framework of creative metacognition. *Physics of Life Reviews*, 46, 161-181. <https://doi.org/10.1016/j.plrev.2023.07.002>
- Lemmetty, S., Glaveanu, V.P., Forsman, P., & Collin, K. (2021). Introduction: Creativity and learning as sociocultural and intertwined phenomena. En S. Lemmetty, K. Collin, V.P. Glaveanu, & P. Forsman (Eds.), *Creativity and learning: Contexts, processes and support* (pp. 1–24). Palgrave Macmillan. https://doi.org/10.1007/978-3-030-77066-2_1
- Li, L. (2022). Reskilling and upskilling the future-ready workforce for industry 4.0 and beyond. *Information Systems Frontiers*, 1-16. <https://doi.org/10.1007/s10796-022-10308-y>
- López-Rupérez, F. (2022). El enfoque del currículo por competencias. Un análisis de la LOMLOE. *Revista Española de Pedagogía*, 80(281), 55-68. <https://www.jstor.org/stable/48645738>
- Lucas, B., Venckutė, M. & Kamyliis, P. (2020). *Creativity, a transversal skill for lifelong learning: an overview of existing concepts and practices*. European Commission Publications Office. <https://dx.doi.org/10.2760/557196>
- Lund, B. D., & Wang, T. (2023). Chatting about ChatGPT: how may AI and GPT impact academia and libraries? *Library Hi Tech News*, 40, 26-29. <https://doi.org/10.1108/LHTN-01-2023-0009>
- 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>
- Munawar, S., Toor, S. K., Aslam, M., & Hamid, M. (2018). Move to smart learning environment: Exploratory research of challenges in computer laboratory and design intelligent virtual laboratory for eLearning technology. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14(5), 1645–1662. <https://doi.org/10.29333/ejmste/85036>
- OCDE (2024). *PISA 2022 Results (Volume III): Creative Minds, Creative Schools*. OCDE Publishing. <https://doi.org/10.1787/765ee8c2-en>
- Okonkwo, C. W., & Ade-Ibijola, A. (2021). Chatbots applications in education: A systematic review. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 2, Artículo 100033. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100033>

- Palasundram, K., Mohd Sharef, N., Nasharuddin, N. A., Kasmiran, K. A., & Azman, A. (2019). Sequence to sequence model performance for education chatbot. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, 14(24), 56–68. <https://doi.org/10.3991/ijet.v14i24.12187>
- Patston, T. J., Kaufman, J. C., Cropley, A. J., & Marrone, R. (2021). What Is Creativity in Education? A Qualitative Study of International Curricula. *Journal of Advanced Academics*, 32(2), 207-230. <https://doi.org/10.1177/1932202X20978356>
- Pedró, F., Subosa, M., Rivas, A., & Valverde, P. (2019). *Artificial intelligence in education: Challenges and opportunities for sustainable development*. UNESCO Publishing.
- Pont-Niclos, I., Echegoyen-Sanz, Y., Orozco-Gómez, P., & Martín-Ezpeleta A. (2024). Creativity and artificial intelligence: A study with prospective teachers. *Digital Education Review*, 45, 91-97. <https://doi.org/10.1344/der.2024.45.91-97>
- Rampersad, G. (2020). Robot will take your job: Innovation for an era of artificial intelligence. *Journal of Business Research*, 116, 68-74. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2020.05.019>
- Reiter-Palmon, R., & Robinson, E.J. (2009). Problem identification and construction: What do we know, what is the future? *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, 3, 43–47. <https://doi.org/10.1037/a0014629>
- Runco, M. A. (2023). AI can only produce artificial creativity. *Journal of Creativity*, 33(3), Artículo 100063. <https://doi.org/10.1016/j.yjoc.2023.100063>
- Runco, M. A. (2023). Updating the Standard Definition of Creativity to Account for the Artificial Creativity of AI. *Creativity Research Journal*, 1–5. <https://doi.org/10.1080/10400419.2023.2257977>
- Sahin, A., Dikmen, S., & Karakaya, Y.E. (2023). Bibliometric Mapping of Research on Thinking Skills and Creativity in Education. *International Journal of Research in Education and Science*, 9, 365-388. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2019.100625>
- Sassenberg, K., Moskowitz, G. B., Fetterman, A., & Kessler, T. (2017). Priming creativity as a strategy to increase creative performance by facilitating the activation and use of remote associations. *Journal of Experimental Social Psychology*, 68, 128-138. <https://doi.org/10.1016/j.jesp.2016.06.010>
- Sawyer, R. K. (2021). The iterative and improvisational nature of the creative process. *Journal of Creativity*, 31, Artículo 100002. <https://doi.org/10.1016/j.yjoc.2021.100002>

- Silver, D., Huang, A., Maddison, C. J., Guez, A., Sifre, L., van den Driessche, G., Schrittwieser, J., Antonoglou, I., Panneershelvam, V., Lanctot, M., Dieleman, S., Grewe, D., Nham, J., Kalchbrenner, N., Sutskever, I., Lillicrap, T., Leach, M., Kavukcuoglu, K., Graepel, T., & Hassabis, D. (2016). *Mastering the game of Go with deep neural networks and tree search*. *Nature*, 529(7587), 484–489. <https://doi.org/10.1038/nature16961>
- Spector, J. M. and Ma, S. (2019). Inquiry and critical thinking skills for the next generation: from artificial intelligence back to human intelligence. *Smart Learning Environments*, 6(1), 1-11. <https://doi.org/10.1186/s40561-019-0088-z>
- Standen, P. J., Brown, D. J., Taheri, M., Trigo, M. J. G., Boulton, H., Burton, A., Hallewell, M. J., Lathe, J. G., Shopland, N., Gonzalez, M. A. B., Kwiatkowska, G. M., Milli, E., Cobello, S., Mazzucato, A., Traversi, M., & Hortal, E. (2020). An evaluation of an adaptive learning system based on multimodal affect recognition for learners with intellectual disabilities. *British Journal of Educational Technology*, 51, 1748–1765. <https://doi.org/10.1111/bjet.13010>
- Stein, M. I. (1953). Creativity and culture. *The Journal of Psychology: Interdisciplinary and Applied*, 36, 311–322. <https://doi.org/10.1080/00223980.1953.9712897>
- Sunavsky, A., & Poppenk, J. (2020). Neuroimaging predictors of creativity in healthy adults. *Neuroimage*, 206, Artículo 116292. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2019.116292>
- Terzian, S. (2019). The History of Technology and Education. En J. L. Rury & E. H. Tamura (Eds.), *The Oxford Handbook of the History of Education* (p. C35). Oxford Handbooks.
- Vincent-Lancrin, S., González-Sancho, C., Bouckaert, M., de Luca, F., Fernández-Barrerra, M., Jacotin, G., Urgel, J., & Vidal, Q. (2019). Fostering Students' Creativity and Critical Thinking: What It Means in School. Educational Research and Innovation. OCDE Publishing. <https://doi.org/10.1787/62212c37-en>
- Vinchon, F., Lubart, T., Bartolotta, S., Gironnay, V., Botella, M., Bourgeois-Bougrine, S., Burkhardt, J.-M., Bonnardel, N., Corazza, G. E., Glăveanu, V., Hanchett Hanson, M., Ivcevic, Z., Karwowski, M., Kaufman, J. C., Okada, T., Reiter-Palmon, R., & Gaggioli, A. (2023). Artificial intelligence & creativity: A manifesto for collaboration. *The Journal of Creative Behavior*, 57(4), 472–484. <https://doi.org/10.1002/jocb.597>
- Walia, C. (2019). A Dynamic Definition of Creativity. *Creativity Research Journal*, 31(3), 237–247. <https://doi.org/10.1080/10400419.2019.1641787>
- Wang, S., Yu, H., Hu, X., & Li, J. (2020). Participant or spectator? Comprehending the willingness of faculty to use intelligent tutoring systems in the artificial intelligence era. *British Journal of Educational Technology*, 51(5), 1657–1673. <https://doi.org/10.1111/bjet.12998>

- Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education—where are the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(1), 1-27.
<https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>
- Zhang, W., Sjoerds, Z., & Hommel, B. (2020). Metacontrol of human creativity: The neurocognitive mechanisms of convergent and divergent thinking. *NeuroImage*, 210, Artículo 116572.
<https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2020.116572>
- Zielinska, A., Lebuda, I., Ivcevic, Z., & Karwowski, M. (2022). How adolescents develop and implement their ideas? On self-regulation of creative action. *Thinking Skills and Creativity*, 43, Artículo 100998.
<https://doi.org/10.1016/j.tsc.2022.100998>

APLICACIÓN DE LA INSTRUCCIÓN EXPLÍCITA CON ENTRENAMIENTO DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA FORMACIÓN DE PROFESORES

JUAN MANUEL CASTRO CARRACEDO
Universidad Pontificia de Salamanca

1. INTRODUCCIÓN

En el contexto educativo actual, marcado por la transformación tecnológica y la creciente necesidad de estrategias pedagógicas efectivas, la precisión y la claridad en las instrucciones han emergido como competencias esenciales para los educadores. Estas habilidades no solo facilitan un aprendizaje equitativo y eficaz, sino que también refuerzan la confianza profesional del docente y su capacidad de adaptarse a las diversas necesidades del alumnado (Archer & Hughes, 2011). Una transmisión clara de los enunciados instructivos asegura que los estudiantes comprendan y apliquen los contenidos enseñados, disminuyendo la ambigüedad y aumentando considerablemente la efectividad del proceso de aprendizaje. Además, este nivel de comunicación estructurada permite al educador ajustar su práctica pedagógica para responder de manera óptima a las demandas individuales, logrando así una educación más personalizada (Bolkan et al., 2016).

En este contexto, la adaptación a las herramientas tecnológicas emergentes, como la Inteligencia Artificial (IA), representa una oportunidad irrenunciable para el desarrollo de las competencias pedagógicas modernas. La creación y el uso de *prompts* a la hora de usar herramientas de IA presentan un paralelismo notable con las prácticas educativas procedentes de enfoques marcadamente instruccionales: ambos requieren diseñar directrices claras y bien estructuradas que permitan una comunicación eficiente y eficaz. La calidad de la interacción con la IA depende directamente de la precisión con la que se formulen estos *prompts*,

reflejando una necesidad compartida con las prácticas educativas. Cada *prompt* representa un ejercicio de planificación meticulosa, pensamiento crítico y organización estructural, habilidades también esenciales en el ámbito docente. Esta analogía muestra la importancia de cultivar competencias comunicativas tanto en la formación inicial como en el desarrollo profesional continuo de los futuros educadores, garantizando así que puedan afrontar los retos de la educación contemporánea.

El presente estudio se centra en una experiencia innovadora desarrollada en la Facultad de Educación de la Universidad Pontificia de Salamanca, donde se integraron los principios de la *Instrucción Explícita* con el entrenamiento de herramientas de IA para abordar la enseñanza de un aspecto determinado de la fonética del inglés, la elaboración de transcripciones fonémicas. Esta iniciativa tuvo como objetivo no solo mejorar la competencia técnica en el aprendizaje y desarrollo de las transcripciones, sino también potenciar las capacidades pedagógicas de los futuros docentes, capacitándolos para formular instrucciones precisas y efectivas que pudieran ser trasladadas a su práctica docente. Intenta mostrar cómo la integración de herramientas de IA y metodologías pedagógicas no solo garantiza avances en el ámbito técnico, sino que puede incorporar un cambio paradigmático hacia una educación más personalizada, adaptativa y centrada en el estudiante. Siendo así, el uso estratégico de la IA no se limitaría a su capacidad de procesamiento, sino que también obligaría a los educadores a repensar sus prácticas pedagógicas, impulsando una evolución significativa en la manera de diseñar las experiencias de aprendizaje.

1.2. MARCO CONCEPTUAL Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La *Instrucción Explícita* ha sido ampliamente reconocida como un enfoque clave en la enseñanza, particularmente en contextos educativos que buscan garantizar el aprendizaje estructurado y sistemático. Esta metodología se basa en principios fundamentales como la claridad en la presentación de objetivos, el modelado detallado de tareas específicas, la práctica guiada con retroalimentación inmediata y la oportunidad para la práctica independiente (Watkins & Slocum, 2004; Archer & Hughes, 2011; Hollingsworth & Ybarra, 2018). Estos elementos

permiten a los estudiantes no solo comprender el contenido del material explicado, sino también interiorizar los pasos necesarios para llevar a cabo tareas complejas de manera autónoma. En el campo específico de la enseñanza de lenguas, por ejemplo, Ellis (2006) destaca que la *Instrucción Explícita* es especialmente eficaz para fomentar el aprendizaje de estructuras gramaticales y habilidades de pronunciación, dado que estas requieren un alto grado de precisión y un conocimiento consciente de las reglas que las rigen.

La *Instrucción Explícita* tiene una rica historia en la investigación educativa, consolidándose como un enfoque clave para la enseñanza de habilidades fundamentales (Adams & Engelmann, 1996). Su origen puede rastrearse hasta los estudios sobre la efectividad docente realizados a mediados del siglo XX, cuando se identificaron prácticas instruccionales específicas que mejoraban significativamente el rendimiento académico de los estudiantes (Rosenshine, 2008). Este enfoque no surgió como un método preconcebido, sino como una síntesis de observaciones empíricas que dieron lugar a un conjunto coherente de prácticas basadas en evidencia. Su implementación ha sido particularmente efectiva en ámbitos como la enseñanza de la lectura, donde se utiliza para desarrollar habilidades de decodificación y comprensión lectora (Lemov et al., 2016; Graham et al., 2018), y en matemáticas, donde facilita la adquisición de estrategias de resolución de problemas al descomponer tareas complejas en pasos manejables (Doabler & Fien., 2013).

La *Instrucción Explícita*, además, promueve el desarrollo de habilidades metacognitivas al ayudar a los estudiantes a reflexionar sobre su propio proceso de aprendizaje y tomar decisiones informadas para mejorarlo (Hattie & Timperley, 2007). Investigaciones recientes han subrayado la importancia de este enfoque en la formación docente, destacando cómo la claridad y la estructura minimizan la posibilidad de que los alumnos generen concepciones erróneas (Knight, 2013; Engelmann, 2017). Asimismo, se ha señalado que este enfoque puede adaptarse a contextos tecnológicos y de innovación educativa, donde la sistematización en la enseñanza es clave para integrar nuevas herramientas y métodos (Sadeghi et al., 2017).

Además, la *Instrucción Explícita* ha demostrado ser versátil en el desarrollo de habilidades cognitivas superiores como el pensamiento crítico y la resolución de problemas (Fiorella & Mayer, 2015). Al proporcionar modelos claros y estrategias específicas, los profesores están equipando a sus estudiantes con herramientas transferibles a diversos contextos, fomentando un aprendizaje más profundo (Archer & Hughes, 2011). En este sentido, estudios recientes han destacado su impacto en la formación docente y en la implementación de metodologías basadas en la evidencia, como se observa en iniciativas educativas dirigidas a mejorar la calidad de la enseñanza en habilidades básicas y avanzadas (Knight, 2013; Sadeghi et al., 2017). Estos resultados subrayan no solo su efectividad en entornos educativos tradicionales, sino también su potencial para adaptarse a contextos más innovadores, como el uso de tecnología educativa (Zawacki-Richter et al., 2019).

De forma paralela a este enfoque pedagógico, el diseño sistemático de *prompts* ha emergido como una habilidad esencial en la interacción con herramientas de inteligencia artificial (IA). En términos simples, un *prompt* es una instrucción precisa y bien formulada que dirige el comportamiento de un modelo de IA, maximizando la relevancia y precisión de sus respuestas (Phoenix & Taylor, 2024). El proceso de creación de *prompts* efectivos requiere claridad, especificidad y un conocimiento profundo del contexto de aplicación, principios que están claramente alineados con los fundamentos de la *Instrucción Explícita* (Schick & Schütze, 2021; Ekin, 2023). En entornos educativos, el *prompting* ha comenzado a revelarse como una herramienta poderosa para facilitar el aprendizaje interactivo y la personalización de contenidos, abriendo nuevas posibilidades para el diseño instruccional (Tegmark, 2021; Park & Choo, 2024).

Algunos estudios han comenzado a explorar cómo las estrategias de diseño de *prompts* pueden integrarse en contextos pedagógicos más amplios. Por ejemplo, Gehlbach et al. (2016) investigaron el uso de *prompts* en plataformas digitales para fomentar el aprendizaje autorregulado, concluyendo que las instrucciones claras y específicas pueden mejorar significativamente el compromiso y la autonomía de los estudiantes.

Del mismo modo, Mollick & Mollick (2022) argumentan que el desarrollo de habilidades para diseñar *prompts* efectivos no solo optimiza la interacción con la IA, sino que también fomenta habilidades generales de pensamiento crítico y resolución de problemas.

Es por esto que resulta sorprendente que apenas se haya prestado atención en la literatura reciente, al menos, bajo nuestro conocimiento, a la similitud entre la *Instrucción Explícita* y la ingeniería de *prompts*. A pesar de las diferencias en su origen y contexto de aplicación, la *Instrucción Explícita* y el *prompting* comparten elementos clave que revelan un paralelismo claro al ser contrastadas y justifican una exploración conjunta. Ambos enfoques subrayan la importancia de la claridad, la secuenciación lógica y la adaptación a las necesidades específicas de los usuarios, ya sean aprendices humanos o sistemas de inteligencia artificial. Mientras que la *Instrucción Explícita* se centra en optimizar el aprendizaje humano mediante estrategias pedagógicas bien estructuradas, el *prompting* actúa como un puente que conecta a los humanos con los sistemas de IA, estableciendo una nueva dimensión en la organización y facilitación del aprendizaje (Salmon, 2021). Este paralelismo teórico, basado en la optimización de resultados a través de la precisión y especificidad del lenguaje, evidencia cómo los principios de una metodología pueden informar y enriquecer el desarrollo de la otra, creando oportunidades innovadoras en la formación docente y el diseño instruccional (Luckin, 2018; Zawacki-Richter et al., 2019; Salmon, 2021).

Además, ambas aproximaciones destacan la relevancia de la planificación cuidadosa y la retroalimentación efectiva como pilares fundamentales para maximizar la eficacia y fomentar la mejora continua en contextos educativos y tecnológicos (Merrill, 2020). En ambos enfoques, el comportamiento, ya sea el de los estudiantes en el contexto educativo o el de los modelos generativos avanzados en el ámbito tecnológico, se diseña metódicamente y se guía mediante una interacción productiva a lo largo del proceso. Este diseño responde a principios fundamentales que se pueden clasificar en tres ejes principales:

1. **Claridad y Precisión:** La *Instrucción Explícita* hace uso de instrucciones detalladas y definiciones claras para garantizar la comprensión del contenido por parte de los estudiantes (Rossenshine, 1987; Archer & Hughes, 2011). Esta especificidad permite a los alumnos interiorizar conceptos de forma precisa, minimizando ambigüedades y errores de interpretación. Investigaciones como las de Ellis (2006) en la enseñanza de lenguas, y Knight (2013) en la formación docente, han subrayado cómo la claridad en las instrucciones es clave para desarrollar habilidades complejas como la pronunciación o la resolución de problemas matemáticos. De forma análoga, el diseño de *prompts* efectivos exige formulaciones precisas que guíen adecuadamente las respuestas generadas por los modelos de inteligencia artificial. Park & Choo (2024) destacan que los *prompts* claros no solo optimizan las respuestas de la IA, sino que también reflejan un entendimiento profundo del problema planteado, una habilidad que se alinea con el desarrollo de competencias metacognitivas en los estudiantes.
2. **Secuencialidad y Estructuración:** Una de las características más distintivas de la *Instrucción Explícita* es la estructuración lógica de las lecciones, que permite construir el conocimiento paso a paso (Hollingsworth & Ybarra, 2018). Este enfoque secuencial facilita el aprendizaje al dividir tareas complejas en componentes más manejables, como demuestra Needham (2023) en la enseñanza de segundas lenguas, o Hattie & Timperley (2007) en el desarrollo de habilidades metacognitivas. Del mismo modo, el diseño de *prompts* debe guiar al modelo de IA a través de una secuencia de pasos necesarios para alcanzar la solución correcta. Bowen & Watson (2024) enfatizan que esta estructuración mejora la precisión de las respuestas y fomenta un aprendizaje interactivo. Además, Luckin (2018) resalta que esta secuencialidad puede ser utilizada para personalizar la enseñanza y adaptarla a las necesidades específicas de cada aprendiz.
3. **Retroalimentación y Ajuste:** La evaluación continua del entendimiento de los estudiantes es fundamental para ajustar las instrucciones y mejorar el proceso de aprendizaje (Hattie &

Timperley, 2007). Este enfoque iterativo permite que tanto docentes como alumnos refinen sus estrategias en tiempo real, como lo muestran estudios sobre la enseñanza adaptativa (Zawacki-Richter et al., 2019). En un contexto similar, el diseño de *prompts* requiere ajustes basados en la retroalimentación proporcionada por los resultados generados por la IA. Denny et al. (2023) introducen el concepto de "*Prompt Problems*", donde los estudiantes formulan y refinen *prompts* en sus procesos instruccionales para mejorar la precisión de las respuestas, desarrollando habilidades de pensamiento crítico y resolución de problemas en el proceso.

Experiencias previas han demostrado cómo el desarrollo de diseño de *prompts* puede integrarse en entornos educativos para desarrollar competencias tanto tecnológicas como pedagógicas. Por ejemplo, Mollick & Mollick (2022) lo hicieron por medio de la optimización de interacciones con IA, lo que condujo a reforzar principios pedagógicos esenciales, como la claridad y la estructura lógica. El experimento de la formulación de *Prompt Problems*, llevado a cabo por Denny et al. (2023), sirvió para potenciar las habilidades de comunicación efectiva de sus alumnos, además de aumentar la comprensión sobre el funcionamiento de los modelos de inteligencia artificial de sus estudiantes. La interacción entre humanos y máquinas refleja una forma emergente de enseñanza que combina innovación tecnológica con rigor pedagógico, abriendo nuevas posibilidades para personalizar la educación y mejorar la eficacia del aprendizaje (Luckin, 2018).

2. OBJETIVOS

Para comprobar la efectividad de la incorporación de la enseñanza de elaboración de *prompts* en la formación docente enfatizando en su alineación con los principios básicos de la *Instrucción Explícita*, realizamos un estudio cuyos objetivos eran los siguientes:

1. Mejorar el conocimiento y aplicación de los principios de la *Instrucción Explícita* a través del diseño y uso de *prompts* para modelos de lenguaje de IA.

2. Evaluar el impacto de la habilidad para formular *prompts* precisos en el aprendizaje de la fonética del Inglés y las habilidades de transcripción fonética por parte de los estudiantes.
3. Investigar la motivación y aceptación de la IA como herramienta de instrucción de aspectos determinados en la enseñanza de una segunda lengua y otras materias.

3. METODOLOGÍA

3.1. PARTICIPANTES

La muestra del estudio estuvo conformada por 18 estudiantes matriculados en la asignatura *Fonética y Fonología del Inglés*, correspondiente al cuarto curso del Grado de Maestro en Educación Primaria con mención en Lengua Extranjera (Inglés) en la Facultad de Educación de la Universidad Pontificia de Salamanca. El grupo incluía 13 mujeres y 5 hombres, con edades comprendidas entre los 21 y los 28 años. El perfil lingüístico de los participantes correspondía a un nivel intermedio alto de competencia en inglés (equivalente a B2 en el MCER), acorde con los requisitos del programa de estudios. Dado que todos los estudiantes pertenecían al mismo grupo académico, no se realizó ningún proceso de muestreo y selección de los sujetos participantes.

3.2. INTERVENCIÓN

La intervención consistió en un programa formativo dividido en cuatro talleres teórico-prácticos, diseñados para instruir a los estudiantes en la creación de *prompts* efectivos mediante la integración de principios de la Instrucción Explícita. Estos talleres tuvieron una duración total de seis horas, distribuidas en sesiones de una hora y media cada una, estructuradas de la siguiente manera:

1. Fundamentos de la *Instrucción Explícita* y su Aplicación a la IA:

En este primer taller, los estudiantes exploraron los principios básicos de la *Instrucción Explícita* y analizaron cómo podían adaptarse para formular *prompts* claros y estructurados para la IA. Sirvió como introducción conceptual y estableció los fundamentos teóricos de la

ingeniería de *prompting*. Se discutieron ejemplos concretos de *prompts* efectivos y se examinaron casos de estudio donde la falta de claridad generó resultados deficientes.

2. Diseño de *Prompts* para Modelos de Lenguaje de IA:

La segunda sesión se enfocó en técnicas específicas de redacción de *prompts* para interactuar con modelos de lenguaje natural como ChatGPT. Los estudiantes participaron en ejercicios prácticos que simulaban escenarios reales, donde la precisión lingüística era crítica. Además, se abordaron estrategias para estructurar las instrucciones de manera jerárquica y progresiva, maximizando la claridad comunicativa.

3. Práctica Guiada con Retroalimentación Inmediata:

Durante el tercer taller, los estudiantes aplicaron los *prompts* diseñados en una plataforma de IA, observando en tiempo real cómo sus instrucciones influían en las respuestas generadas. El instructor proporcionó *feedback* individualizado, destacando puntos de mejora y ofreciendo sugerencias para optimizar la especificidad y efectividad de los *prompts*.

4. Evaluación y Mejora Continua de *Prompts*:

En la última sesión, los participantes revisaron y perfeccionaron los *prompts* desarrollados previamente, incorporando el *feedback* recibido. Se buscó la consolidación del aprendizaje al aplicar un enfoque iterativo para maximizar la eficacia comunicativa de los *prompts*.

Tras completar los talleres, los estudiantes participaron en una actividad final diseñada específicamente para este estudio. La tarea consistió en entrenar a ChatGPT-3.5 para realizar una transcripción fonética precisa de un texto de 200 palabras en inglés. Esta transcripción debía ajustarse rigurosamente a la metodología y convenciones utilizadas en la asignatura. Los participantes contaron con un tiempo máximo de una hora para completar la actividad, con la restricción de emplear el menor número posible de *prompts* en su entrenamiento de la herramienta IA. Todo el proceso fue supervisado por el investigador para garantizar la uniformidad y la adherencia a las condiciones del estudio.

3.3. INSTRUMENTOS

Se emplearon tres instrumentos principales para medir los resultados del estudio:

Prueba de transcripción realizada por la IA

Se diseñó una prueba específica para evaluar la precisión de las transcripciones fonéticas generadas por ChatGPT-3.5 tras el entrenamiento realizado por los estudiantes. Los textos empleados en esta prueba, de 200 palabras, fueron seleccionados para garantizar su alineación con las metodologías y convenciones del curso.

Examen de transcripción fonética

Los estudiantes completaron un examen como parte de la evaluación final de la asignatura, que consistió en la transcripción de un texto de 100 palabras. Este instrumento permitió medir las habilidades de transcripción fonética adquiridas a lo largo del curso.

Encuestas de percepción

Se elaboraron cuestionarios diseñados para recoger información sobre la aceptación y motivación de los estudiantes respecto al uso de IA en su formación, tanto en destrezas docentes, como en aprendizaje de aspectos relacionados con segundas lenguas. Estas encuestas incluyeron 15 preguntas de escala Likert (1-5) para medir variables como satisfacción, percepción de utilidad y motivación, así como 5 preguntas abiertas para explorar opiniones cualitativas sobre la experiencia. Los datos recopilados fueron analizados utilizando el software SPSS, empleando estadísticas descriptivas para las respuestas de escala Likert y análisis de contenido básico para las preguntas abiertas.

3.4. PROCEDIMIENTO

El estudio se desarrolló a lo largo de un semestre académico. Tras la finalización del programa formativo, los estudiantes participaron en la actividad de entrenamiento con IA descrita anteriormente, la cual se llevó a cabo en una sesión específica previa al examen final de la asignatura.

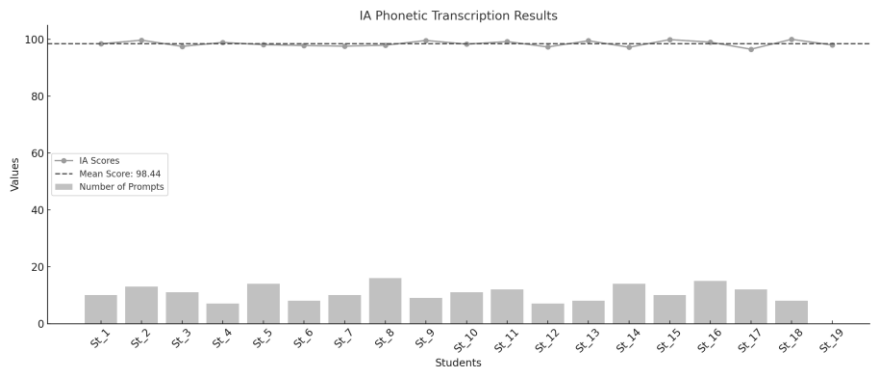
Durante esta sesión, se garantizaron condiciones uniformes de tiempo y acceso a recursos tecnológicos, y el investigador supervisó directamente el proceso para asegurar la validez y la confiabilidad de los datos obtenidos. Posteriormente, se recopilaron las transcripciones generadas por la IA y las respuestas a las encuestas de percepción para su análisis. Por último, al finalizar el curso de *Fonética y Fonología del Inglés*, los estudiantes realizaron el examen de la asignatura que incluía la prueba de transcripción fonética para medir su competencia en ese sentido.

4. RESULTADOS

4.1. RESULTADOS DE LA PRUEBA DE TRANSCRIPCIÓN REALIZADA POR LA IA

El análisis de la prueba de transcripción fonética realizada por la IA entrenada por los estudiantes muestra resultados muy satisfactorios. En promedio, la calificación obtenida por la IA fue de 98.44, con un rango de valores entre 96.5 y 100.0 en las distintas puntuaciones. Los participantes utilizaron una media de 10.8 *prompts* para entrenar la herramienta, en un rango entre 7 y 16 instrucciones proporcionadas. La correlación entre el número de *prompts* y la calificación obtenida por la IA es de -0.20, lo que indica una relación negativa entre estas variables. Esto sugiere que un mayor número de *prompts* proporcionados no mejoró significativamente el rendimiento de la IA en su desarrollo de transcripciones fonéticas en inglés.

FIGURA 1. Calificaciones obtenidas por la IA y número de prompts utilizados

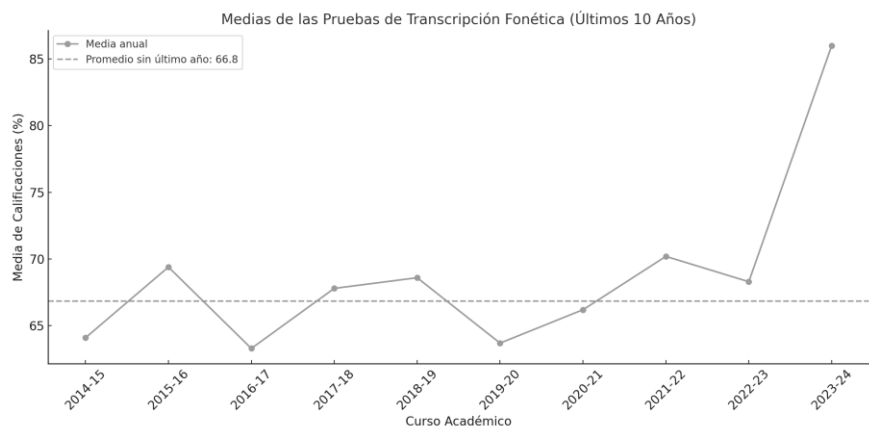


En la **Figura 1** se presenta una comparación visual entre el número de *prompts* utilizados por cada estudiante y las calificaciones obtenidas por la IA en la prueba de transcripción fonética.

4.2. PRUEBA DE TRANSCRIPCIÓN FONÉTICA REALIZADA POR LOS ESTUDIANTES

El análisis histórico de las calificaciones en las pruebas de transcripción fonética realizadas por los estudiantes al finalizar la asignatura *Fonética y Fonología Inglesa* revela un incremento notable en el curso en el que se completó el experimento con respecto a los años anteriores. Las calificaciones de los estudiantes en el curso en el que se implementó el programa alcanzaron una media de 86,0%, lo que supera ampliamente el promedio de los años previos, situado en 66.8%, y que nunca había superado el 70,2%. La **Figura 2** muestra la evolución de las calificaciones medias en las pruebas de transcripción textual de los estudiantes en los últimos 10 años (sin incluir el curso del experimento), evidenciando el alto impacto que la implementación del programa formativo tuvo en el aprendizaje de las habilidades de transcripción de los propios alumnos.

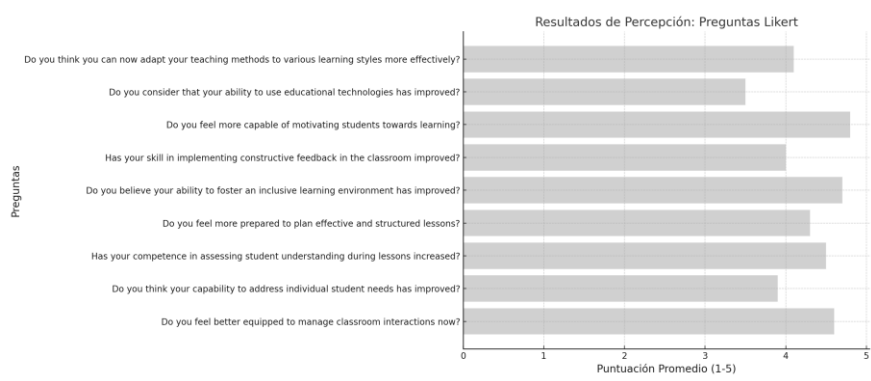
FIGURA 2. Calificaciones promedio de las pruebas de transcripción (2014-2024)



4.3. PERCEPCIÓN DE LOS PARTICIPANTES

Los resultados de la encuesta de percepción (**Figura 3**) reflejan una valoración positiva de la metodología empleada. En particular, las puntuaciones más altas se observaron en preguntas relacionadas con la “Mejora en la claridad y precisión” de las instrucciones, con una media de 4,25 y un rango de 3.90 a 4.60. Además, en el ámbito de la “Gestión de aula”, los participantes reportaron una media de 4.40, destacando la preparación adquirida para manejar interacciones en el aula. De modo similar, el área de “Retroalimentación instruccional” refleja una media de 4.22, destacando una puntuación máxima de 4.80. Estos datos indican un alto grado de reconocimiento del uso de la herramienta IA con los objetivos de la *Instrucción Explícita* y de su valoración como recurso útil para mejorar sus competencias docentes en este sentido.

FIGURA 3. Puntuaciones promedio en la prueba de percepción



5. DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en este estudio destacan el impacto significativo de la integración de herramientas de IA y entrenamiento en creación *prompts*, mediados por los principios básicos del enfoque de *Instrucción Explícita*, en la adquisición de un aspecto determinado del aprendizaje de segundas lenguas, como es la habilidad para elaborar transcripciones fonéticas, y en el desarrollo de competencias docentes. El experimento aplicado no solo mejoró la eficacia de las instrucciones

dadas a la IA, sino que también consolidó la comprensión de metodologías pedagógicas claras y estructuradas entre los estudiantes y optimizó su rendimiento a la hora de transcribir en la lengua que están estudiando. La conexión entre la claridad en las directrices pedagógicas y la precisión en los *prompts* es evidente, reforzando la idea propuesta por Mollick & Mollick (2022), quienes subrayaron que el proceso subyacente a la ingeniería de *prompting* puede fomentar la organización lógica y sistemática del aprendizaje en multitud de áreas.

La formación en técnicas de *prompting* específicamente diseñada para este estudio, mostró resultados positivos en dos frentes clave: la capacidad de los participantes para formular instrucciones claras y comprensibles para la herramienta IA y la precisión de las transcripciones fonéticas realizadas por ellos mismos en el marco de su asignatura curricular. Este doble efecto apunta a una relación simbiótica entre el diseño de *prompts* efectivos y la construcción de directrices educativas precisas, y, al mismo tiempo, el desarrollo cognitivo del propio docente en contenidos que aún debe incorporar a su formación. Este hallazgo se alinea con investigaciones previas sobre la importancia de la precisión lingüística en el ámbito educativo (Rosenshine, 1987; Archer & Hughes, 2011), o sobre el desarrollo de competencias metacognitivas esenciales en la formación de futuros docentes, como la de Wang (2020).

En el ámbito de la enseñanza de lenguas, la reflexión y práctica de formulación instrucciones precisas tuvo resultados realmente significativos. La mejora en las calificaciones de los estudiantes, con un promedio de 86% en la prueba de transcripción fonética frente al 66.8% de cursos anteriores, evidencia la efectividad de esta metodología para desarrollar habilidades complejas, destacando la sistematicidad como uno de los componentes centrales. La fonética del inglés, al ser un área que requiere altos niveles de exactitud, demostró cómo la aplicación de los principios de la *Instrucción Explícita* a través del entrenamiento de la IA puede mejorar tanto los resultados técnicos como pedagógicos de los docentes. La claridad en las instrucciones de transcripción fonética, una habilidad adquirida mediante la creación de *prompts* ajustados y eficaces, es comparable a la claridad necesaria en la enseñanza de estructuras gramaticales complejas o habilidades lingüísticas avanzadas, como ha sido

documentado por Ellis (2006). Es por esta razón por la que cada vez más frecuentemente se encuentran testimonios del uso didáctico de herramientas de IA en la enseñanza del inglés, no solo como un recurso pedagógico, sino como un modelo conceptual para comprender nociones avanzadas por afinidad procedimental (Griffiths, 2022; Bailey, 2023).

Los resultados muestran igualmente que la formación en técnicas de *prompting* no solo desarrolló habilidades técnicas relacionadas con la IA, como la capacidad para diseñar *prompts* claros y efectivos, sino que también fomentó competencias pedagógicas transferibles a otros contextos educativos. La falta de correlación significativa entre el número de *prompts* y la precisión de la IA en las transcripciones (-0.20) subraya que no es la cantidad de instrucciones, sino su precisión y claridad lo que determina la eficacia en contextos técnicos y conceptualmente complejos. Este principio es esencial en áreas donde se requiere precisión, como las matemáticas, las ciencias o incluso la enseñanza de estructuras gramaticales avanzadas, y demuestra cómo los fundamentos de la ingeniería de *prompts* y la *Instrucción Explícita* pueden aplicarse más allá de la enseñanza de lenguas (Archer & Hughes, 2011; Rosenshine, 1987).

La literatura actual apoya esta extensión de los principios de la *Instrucción Explícita* más allá del ámbito lingüístico. Estudios como el de Luckin (2018) y Liu et al. (2023) han documentado cómo la integración de herramientas tecnológicas puede enriquecer la práctica pedagógica, promoviendo enfoques más interactivos y adaptativos que atienden a las demandas del aprendizaje en el siglo XXI. En este contexto, la creación de *prompts* efectivos se erige como una habilidad esencial que combina competencias lingüísticas, tecnológicas y pedagógicas, lo que resulta en una mejor preparación de los educadores para utilizar tecnologías emergentes de manera eficiente.

La receptividad positiva hacia la IA como herramienta educativa, tal como se refleja en las encuestas de percepción realizadas a los participantes, es un claro indicativo del cambio de actitud existente en la actualidad hacia las tecnologías emergentes. Las respuestas obtenidas con una tasa tan alta de aprobación son especialmente significativas en el contexto educativo actual, donde la incorporación de tecnologías digitales en el aula es cada vez más importante para satisfacer las demandas

de la educación del siglo XXI. La motivación incrementada hacia el uso de la IA no solo señala la disposición de los estudiantes a adoptar nuevas herramientas, sino que también resalta su percepción del valor añadido que estas tecnologías pueden aportar al aprendizaje.

Las respuestas recogidas en el estudio, manifestando la aceptación de la IA como una herramienta educativa efectiva, siguen la línea de investigaciones previas que destacan la importancia de la actitud inicial hacia la tecnología como precursor para su integración exitosa en el aula (Choi et al., 2022; Yim & Wegerif, 2024). La percepción positiva de los participantes hacia la IA sugiere que no solo reconocen su potencial para facilitar el aprendizaje, sino que también están dispuestos a explorar y aprovechar sus capacidades para mejorar procesos educativos a través de estas herramientas. Este cambio de actitud es especialmente relevante en el ámbito de la educación STEM, donde la familiarización con tecnologías avanzadas, como la IA, es esencial para preparar a los estudiantes para un futuro digital.

A pesar de los resultados positivos observados, este estudio presenta ciertas limitaciones que deben tenerse en cuenta. En primer lugar, la ausencia de un grupo de control dificulta establecer comparaciones directas entre la metodología implementada y enfoques tradicionales, lo que podría haber fortalecido las conclusiones. Además, el tamaño reducido de la muestra, compuesta por solo 18 estudiantes, restringe la generalización de los hallazgos a otros contextos educativos. Estas limitaciones sugieren que futuras investigaciones deberían incorporar diseños experimentales más robustos, incluyendo grupos de control y muestras más amplias y diversas que representen una gama de contextos pedagógicos.

Por otro lado, sería valioso explorar cómo la integración de la IA con enfoques pedagógicos instruccionales podría adaptarse a diferentes disciplinas o niveles educativos. Ampliar el alcance a áreas como las ciencias, las matemáticas o las humanidades podría proporcionar una comprensión más integral de la aplicabilidad de los principios de la *Instrucción Explícita* y el diseño de *prompts* para IA. Asimismo, estudios longitudinales permitirían evaluar el impacto a largo plazo de estas estrategias, no solo en el desarrollo técnico de los participantes, sino también en su capacidad para integrar tecnologías educativas de manera efectiva.

en su práctica profesional. Estos enfoques contribuirían a fortalecer la evidencia sobre los beneficios y desafíos de integrar metodologías innovadoras en la educación contemporánea.

6. CONCLUSIONES

El presente estudio ha demostrado cómo la integración de técnicas de *prompting* para Inteligencia Artificial con los principios pedagógicos de la *Instrucción Explícita* puede generar mejoras significativas tanto en habilidades técnicas específicas, como la capacidad de transcribir fonéticamente textos en inglés, como en competencias pedagógicas esenciales para la formación de futuros docentes. Esta investigación, llevada a cabo con 18 estudiantes del Grado en Maestro en Educación Primaria con mención en Inglés, combinó talleres prácticos con actividades de entrenamiento en IA, mostrando mejoras significativas en distintos aspectos.

Los hallazgos revelan que la precisión alcanzada por la IA en las transcripciones fonéticas, con un promedio del 98,44%, refleja una notable capacidad de los participantes para diseñar instrucciones claras y efectivas. Este logro evidencia la relación directa entre la calidad de los *prompts* formulados y el rendimiento de la herramienta tecnológica, destacando cómo la planificación cuidadosa y la claridad pueden maximizar la utilidad de la tecnología en el aprendizaje.

Del mismo modo, los resultados indican que la experiencia de entrenar herramientas de IA no solo facilitó la comprensión de las convenciones fonéticas por parte de los estudiantes, sino que también fortaleció su capacidad para aplicarlas en sus propias transcripciones. Este hallazgo refuerza la idea de que enseñar o instruir a otros —incluso cuando se trata de una herramienta de IA— es una estrategia eficaz para consolidar el aprendizaje. Al tener que diseñar *prompts* precisos y efectivos, los estudiantes se vieron obligados a reflexionar profundamente sobre los principios y reglas de la transcripción fonética, lo que fomentó una comprensión más sólida y práctica del tema. Este proceso, consistente con la teoría de aprendizaje “enseñar para aprender” (*Teaching-Learning Paradigm*), sugiere que la instrucción activa puede ser un vehículo

poderoso para desarrollar competencias tanto técnicas como cognitivas en los futuros docentes.

Por otro lado, los estudiantes manifestaron una percepción positiva de sus habilidades docentes, particularmente en lo relacionado con la claridad de las instrucciones y la gestión de interacciones en el aula. Estas mejoras destacan el impacto positivo de la metodología empleado y evidencian cómo estas competencias pueden transferirse a otros contextos educativos, ampliando su relevancia más allá de la enseñanza de la fonética. Además, la experiencia con la IA fomentó una actitud receptiva hacia las tecnologías emergentes, no solo como herramientas de apoyo, sino como componentes activos que pueden enriquecer y personalizar las experiencias de aprendizaje. Este enfoque híbrido, que combina metodologías tradicionales con innovación tecnológica, demuestra ser clave en el contexto actual de la educación contemporánea, promoviendo tanto habilidades técnicas como pedagógicas.

A pesar de los resultados alentadores, es importante señalar las limitaciones del estudio. La falta de un grupo de control y el tamaño reducido de la muestra limitan la capacidad para generalizar los hallazgos a otros contextos. Sin embargo, estas restricciones abren oportunidades para futuros estudios que incluyan diseños experimentales más amplios y enfoques comparativos. Además, sería valioso explorar cómo estas metodologías pueden adaptarse a diferentes niveles educativos y disciplinas, maximizando su aplicabilidad.

En definitiva, este estudio pone de relieve el potencial transformador de la tecnología, particularmente de la Inteligencia Artificial, en la educación cuando se integra de manera reflexiva y estratégica. Sin embargo, es fundamental recordar que las herramientas tecnológicas se deben utilizar como complementos y no como sustitutos de la práctica pedagógica. El reto para los educadores del siglo XXI será encontrar un equilibrio entre tradición e innovación, asegurando que los enfoques pedagógicos adoptados no solo respondan a las demandas tecnológicas, sino que también mantengan el foco en el aprendizaje significativo centrado en el estudiante.

7. REFERENCIAS

- Adams, G. L. & Engelmann, S. (1996). *Research on direct instruction: 25 years beyond DISTAR*. Seattle, WA: Educational Achievement Systems.
- Archer, A. L. & Hughes, C. A. (2011). *Explicit Instruction: Effective and efficient teaching*. Guilford Press.
- Bailey, D. (2023). Embracing the future: Integrating GPT into language teaching and learning. *Korea TESOL Journal*, 27(3), 22–23.
- Bolkan, S., Goodboy, A. & Kelsey, D. (2016). Instructor clarity and student motivation: Academic performance as a product of students' ability and motivation to process instructional material. *Communication Education*, 65, 129-148. <https://doi.org/10.1080/03634523.2015.1079329>.
- Bowen, J. A. & Watson, E. (2024). *Teaching with AI. A practical guide to a new era of human learning*. John Hopkins University Press.
- Choi, S. Y., Jang, Y. J. & Kim, H. (2022). Influence of pedagogical beliefs and perceived trust on teachers' acceptance of educational Artificial Intelligence tools. *International Journal of Human-computer Interaction*, 39(4): 910-922. <https://doi.org/10.1080/10447318.2022.2049145>
- Doabler, C. T. & Fien, H. (2013). Explicit mathematics instruction: What teachers can do for teaching students with mathematics difficulties. *Intervention in School and Clinic*, 48(5), 276-285. <https://doi.org/10.1177/1053451212473151>
- Ellis, R. (2006). Current issues in the teaching of grammar: An SLA perspective. *TESOL Quarterly*, 40(1), 83-107. <https://doi.org/10.2307/40264512>
- Engelmann, S. (2017). *Successful and confident students with direct instruction*. NIFDI Press.
- Fiorella, L. & Mayer, R. (2015). *Learning as a generative activity: Eight learning strategies that promote understanding*. Cambridge University Press.
- Gehlbach, H., Brinkworth, M. E. & Harris, A. D. (2016). The social side of school: Why teachers' relationships with students matter. *Educational Psychology Review*, 28(1), 1-15.
- Graham, S., Liu, X., Aitken, A., Ng, C., Bartlett, B., Harris, K. R., & Holzapfel, J. (2018). Effectiveness of literacy programs balancing reading and writing instruction: A meta-analysis. *Reading Research Quarterly*, 53(3), 279-304. <https://doi.org/10.1002/rrq.194>
- Ekin, S. (2023). Prompt engineering for ChatGPT: A quick guide to techniques, tips, and best practices. *TechRxiv*. <https://doi.org/10.36227/techrxiv.22683919.v2>

- Griffiths, A. (2022). The introduction of AI chatbots into Korean English education: Global and local perspectives. *Korea TESOL Journal*, 17(2), 47-68.
- Hattie, J. & Timperley, H. (2007). The Power of Feedback. *Review of Educational Research*, 77(1), 81-112.
<https://doi.org/10.3102/003465430298487>
- Hollingsworth, J. & Ybarra, S. (2018). Explicit direct instruction (EDI) : the power of the well-crafted, well-taught lesson (2nd ed.). Corwin Press.
- Knight, J. (2013). High-Impact instruction: A framework for great teaching. Corwin Press.
- Lemov, D., Driggs, C. & Woolway, E. (2016). Reading reconsidered: A practical guide to rigorous literacy instruction. Jossey-Bass Pub.
- Luckin, R. (2018). Machine learning and human intelligence: The future of education for the 21st century. UCL Institute of Education Press.
- Merrill, M. D. (2020). First principles of instruction: Identifying and designing effective, efficient, and engaging instruction (2nd ed.). Wiley.
- Mollick, E. & Mollick, L. (2022). The power of prompting: Leveraging AI for better learning outcomes. EdTech Press.
- Needham, T. (2023). *Explicit English teaching*. Corwin Press.
- Park, J. & Choo, S. (2024). Generative AI prompt engineering for educators: Practical strategies. *Journal of Special Education Technology*, Nov.
<https://doi.org/10.1177/01626434241298954>
- Phoenix, J. & Taylor, M. (2024). *Prompt engineering for Generative AI*. O'Reilly Pubs.
- Rosenshine, B. (2008). *Five meanings of direct instruction*. Center on Innovation & Improvement.
- Sadeghi, K., Hassani, S. & Nia, R. K. (2017). The effectiveness of instructional design based on systematic models: A meta-analysis. *Journal of Educational Development*, 11(4), 73-85.
- Salmon, G. (2021). E-tivities: The key to active online learning (2nd ed.). Routledge.
- Schick, T. & Schütze, H. (2021). It's not just size that matters: Small language models are also few-shot learners. Proceedings of the 2021 Conference of the North American Chapter of the Association for Computational Linguistics: Human Language Technologies, pp. 2339–2352.
<https://doi.org/10.48550/arXiv.2009.07118>
- Tegmark, M. (2021). The role of Artificial Intelligence in modern education. AI Press.

- Wang, J. (2020). Compare Inquiry-Based pedagogical instruction with Direct Instruction for pre-service science teacher education. *International Journal of Science and Mathematics Education* 18, 1063-1083. <https://doi.org/10.1007/s10763-019-10010-7>
- Watkins, C. L. & Slocum, T. A. (2004). The components of Direct Instruction. En Marchard-Martella, N. E., Slocum, T. A, and Martella, R. C. (Eds.), *Introduction to Direct Instruction*, pp. 28–65. Allyn and Bacon.
- Yim, I. H. Y. & Wegerif,, R. (2024). Teachers' perceptions, attitudes, and acceptance of artificial intelligence (AI) educational learning tools: An exploratory study on AI literacy for young students. *Future in Educational Research*, 2(4), 318-345. <https://doi.org/10.1002/fer3.65>
- Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on Artificial Intelligence applications in Higher Education. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(1), 39. <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>

INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN EL AULA: EVALUACIÓN DE CHATGPT Y GEMINI EN LA ASESORÍA DE CÁLCULO INTEGRAL

JOSUÉ DE ÁVILA GONZÁLEZ

Universidad Autónoma de Zacatecas

LETICIA DEL CARMEN RÍOS RODRÍGUEZ

Universidad Autónoma de Zacatecas

ALBA AMARANTA HERNÁNDEZ MARTÍNEZ

Universidad Autónoma de Zacatecas

LEONILA GUADALUPE LÓPEZ RODRÍGUEZ

Universidad Autónoma de Zacatecas

1. INTRODUCCIÓN

Los procesos de enseñanza y aprendizaje en los diversos niveles educativos representan un reto para maestros y estudiantes. En un mundo globalizado en el que la educación compite con diferentes distractores de índole tecnológico y social, se vuelve una labor compleja despertar el interés y gusto de los alumnos por los contenidos educativos.

Por tal motivo es necesario y urgente un cambio radical en los procesos de enseñanza y aprendizaje en la educación, en aquellos espacios en los que se sigue priorizando la memorización y mecanización de saberes y procedimientos. En este sentido, el uso adecuado de diferentes herramientas tecnológicas puede contribuir a motivar a los estudiantes y mejorar su aprendizaje de una manera más dinámica (Ballesteros-Ballesteros et al., 2020; Barana y Marchisio, 2020; Campuzano-López et al., 2021; Elles Ardila y Gutiérrez A, 2021; Heredia Sánchez et al., 2020; Rodriguez-Cubillo et al., 2021) ¿Pueden estas tecnologías ser la oportunidad de una transformación real y de fondo en los procesos de enseñanza y aprendizaje?

Las nuevas tecnologías, en especial la inteligencia artificial (IA), está revolucionando algunos sectores de la sociedad y el sistema educativo no es la excepción. Resulta pertinente considerar su uso en el salón de clases, sin perder de vista los principales retos y oportunidades que se pueden generar con esta implementación.

Desde la conmoción suscitada en noviembre de 2022 con la salida de ChatGPT al mercado, cada vez son más voces dentro del sector educativo que se suman a la idea de que esta tecnología cambiará al sistema educativo como lo conocemos hasta ahora. Bajo esta premisa resulta relevante, urgente y necesario que los profesionales de la educación se informen sobre dicho tema y, en la medida de sus posibilidades, se capaciten en su uso e implementación en el aula (UNESCO, 2024).

En este sentido la IA ofrece un abanico muy diverso de posibilidades para su adopción en el proceso educativo, que van desde realizar planeaciones de clase, generación de ejercicios y exámenes, actividades con retroalimentación inmediata a los estudiantes, entre otros (García Peñalvo et al., 2023). Ahora bien, un enfoque adecuado en cuanto al uso de estas herramientas, consiste en que, tanto maestros como estudiantes las conciben como apoyos y oportunidades para mejorar su desempeño académico y que representen una alternativa para promover la autoformación y la formación continua.

Dentro de este contexto surgen diversas voces preocupadas por el uso ético de estas herramientas, ya que se percibe en el ambiente un temor al ser utilizadas en prácticas deshonestas por los involucrados del sistema educativo (Flores-Vivar y García-Peñalvo, 2023; UNESCO, 2021, 2024). Por tal motivo resulta trascendente que el maestro comprenda las potencialidades y riesgos del uso de dichas herramientas y que las transmita a sus estudiantes (Flores-Vivar y García-Peñalvo, 2023). Entre ambas partes, mediante un diálogo abierto y honesto se pueden proponer diversas estrategias de uso en el aula y fuera de ella, con el objetivo de enriquecer el proceso de enseñanza y aprendizaje.

1.1. CONSIDERACIONES DEL USO DE NUEVAS HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS

Dentro de las principales tendencias educativas en cuanto al uso de la tecnología, tenemos el uso de las impresoras 3D en el ámbito educativo, la realidad aumentada y realidad virtual, así como la inteligencia artificial (Inayatullah, 2020). Estas tendencias, a su vez, generan un conjunto de desafíos para su implementación. Dentro de los principales retos se tiene:

1. La falta de infraestructura necesaria para acceder a internet y la falta de equipos que permitan a los estudiantes hacer uso de dichas herramientas (UNESCO, 2015).
2. La falta de capacitación a maestros para el uso e implementación de estas herramientas. En términos generales, los docentes que cuentan con estos conocimientos los han adquirido invirtiendo su tiempo y dinero. Hacen falta estrategias y programas desde la parte administrativa para ofertar y dar facilidades a los maestros para tomar estas capacitaciones. En este apartado se presenta otro desafío importante: la resistencia al cambio. Representa todo un reto sacar a los educadores de su zona de confort y que vean la necesidad de capacitarse e incluir estas nuevas tecnologías en su práctica (Inayatullah, 2020).
3. Otro desafío a tomar en cuenta es el hecho de que la tecnología avanza rápidamente y el mercado laboral demanda mano de obra calificada. El reto está en priorizar el aprendizaje y el desarrollo humano frente a las necesidades del mercado (Vargas, 2017).
4. En cuanto al avance acelerado de la tecnología, otra consideración importante resulta de la dificultad de ir a la par de su desarrollo, esto sobre todo en el sistema educativo (UNESCO, 2023).

Esta serie de retos pueden tomarse como oportunidades y desde la posición de cada actor, aportar su grano de arena en la búsqueda de la mejora educativa.

En cuanto a la IA queda de manifiesto que prohibir su uso en el aula representaría un grave error. En un futuro muy próximo, tomará vital importancia en el proceso educativo y, como lo menciona García Peñalvo et al. (2023), si dicha herramienta ya puede hacer la tarea, es necesario analizar qué retos hay que asignar ahora a los estudiantes. En este sentido, la propuesta es integrar estas herramientas al proceso educativo de forma gradual. Al ser una tecnología nueva, la investigación empírica es una alternativa. La prueba y error, la crítica y autocrítica de su implementación junto con los resultados, se tienen que analizar constantemente.

1.2. ANTECEDENTES

En este apartado se presenta una revisión de estudios previos sobre el uso de inteligencia artificial en el sector educativo.

En el caso de la investigación de De Vila y Lama (2007), hace mención de los sistemas tutores inteligentes. Los describe como herramientas enfocadas en la formación y aprendizaje personalizado. Estos se basan en tres conocimientos básicos que son el del contenido, el del estudiante y de las estrategias y metodologías de aprendizaje. Se hace referencia a que estos sistemas acompañan a los estudiantes en su proceso de tutoría, dando alternativas o posibles pistas para llegar a la solución del problema. Más adelante se verá por qué resultan relevantes estas afirmaciones en la presente investigación.

En primer término, se tiene el trabajo de Sanabria-Navarro et al. (2023), en el cual se realiza un análisis bibliométrico de la IA en la educación actual. La muestra total de artículos fue de 4,097 en idioma inglés y español. Dentro de sus principales hallazgos se encuentra que la IA está revolucionado la educación, enfatizando en una atención personalizada a estudiantes y maestros, mejorando los procesos de enseñanza y aprendizaje. Resalta la importancia de los docentes en la implementación de estas herramientas, mediante diversas metodologías en el aula.

Por su parte Gavira Durón (2023) habla de cómo ChatGPT puede ser un apoyo para el aprendizaje de las matemáticas en estudiantes de bachillerato a distancia de la UNAM. Se hace referencia la obtención de una explicación y retroalimentación al momento por parte de esta IA.

Otro punto relevante es el de la personalización y el hecho de que el alumno puede avanzar a su ritmo. Menciona la importancia de revisar la información obtenida de esta herramienta y que sea utilizada como un recurso complementario y no como la sustitución de un docente.

En el caso de Sarrazola-Alzate (2023) aborda los riesgos a los que los alumnos se enfrentan al utilizar IA en sus estudios. Este trabajo menciona que el uso de estas herramientas en educación viene desde los años 70, con la intención de retroalimentar a los estudiantes en tiempo real. Dentro de los riesgos que menciona sobre el uso de estos recursos está lo que se denomina en el estudio “mal comportamiento de los modelos”, haciendo referencia a la solución incorrecta de problemas matemáticos y sesgos de la IA tale como racismo o sexismo. Otro riesgo mencionado es el de “problemas de interacción”, haciendo referencia a que ChatGPT puede desviarse fácilmente de lo que le pide el estudiante o que, las respuestas que ofrece no corresponden al nivel de conocimiento de este último.

En este mismo trabajo se menciona como último riesgo a la “Interacción con ChatGPT: Limitaciones y expectativas educativas”. En este apartado el autor hace referencia a que esta herramienta no lo sabe todo, y que en diversas ocasiones resulta difícil llevar de la mano a la IA para que comprenda lo que se le está solicitando. Dentro de las sugerencias para un uso adecuado de ChatGPT en el sector educativos están: Utilizarla como mucha precaución y con el acompañamiento del docente. Menciona que el uso de esta herramienta genera un análisis crítico por parte del estudiante al estar interactuando con ella, ya que necesita validar la información proporcionada por la IA. Cabe señalar que el desarrollo de su investigación lo realiza consultado problemas y demostraciones matemáticas de un nivel considerable para el usuario común. Las respuestas y errores cometidos por ChatGPT es lo que lo llevan a obtener sus conclusiones (Sarrazola-Alzate, 2023).

En el trabajo realizado por Garcia Sánchez (2023) tiene por objetivo analizar el uso y opinión de estudiantes de nivel superior de la herramienta ChatGPT. El estudio esta realizado en alumnos de diferentes licenciaturas de la Universidad Autónoma de Sinaloa en México. Menciona que uno de los beneficios del uso de esta aplicación en la

educación, es la retroalimentación y refuerzo al momento de la interacción. Se hace referencia a un enfoque constructivista del uso de las IA's generativas y a la generación de conocimientos mediante las experiencias con estas herramientas. La investigación determinó que la mayoría de los alumnos no usan ChatGPT en sus estudios universitarios, se sugiere que esto puede ser por el hecho de que no se conocen sus ventajas y oportunidades. Otro punto relevante es la falta de capacitación docente para que se implementen estas herramientas en el proceso educativo. Se menciona que existe interés por la comunidad académica para conocer y utilizar correctamente esta IA.

Como se puede observar en las investigaciones analizadas, es un tema de interés para el sector educativo. Se mencionan las limitaciones que tienen estas herramientas al trabajar en el área matemática. Dentro de las grandes apuestas por las IA generativas es el acompañamiento académico, las tutorías personalizadas y la retroalimentación inmediata. Se pone de manifiesto que es primordial el acompañamiento cercano del docente en el uso de estas herramientas.

Este trabajo pretende aportar nuevos elementos a este campo de investigación dado que contrastará el uso de dos inteligencias generativas, ChatGPT de la empresa OpenIA y Gemini de Google. Otro elemento diferenciador es la tutoría grupal, encaminada a un intercambio de ideas y opiniones por parte de los estudiantes. El contexto y edad de los alumnos es otra característica que diferencia las investigaciones encontradas.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL

- Evaluar la viabilidad de ChatGPT y Gemini como herramienta para desarrollar asesorías grupales en la asignatura de Cálculo Integral, considerando la percepción en el aprendizaje, la interacción en el aula y la aceptación por parte de los estudiantes.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analizar la percepción de los estudiantes en cuanto a la dinámica desarrollada con las IA en el aula, considerando la explicación de los conceptos, motivación y la interacción con las herramientas.
- Contrastar los resultados obtenidos por ChatGPT y Gemini en la sesión de asesoría grupal, evaluando aspectos como la exactitud de las respuestas y la claridad de las explicaciones.

Cabe resaltar que algunas IA no fueron concebidas para algunos usos que se le están solicitando (García Peñalvo et al., 2023), este es el caso de ChatGPT y Gemini en cuanto al uso en un contexto educativo. Aunado a esto, resulta relevante tener en cuenta que su funcionamiento es con una base probabilística, es decir, realizan un análisis de la orden y responden lo que tiene mayor probabilidad de aparecer a dicha orden, es decir, no entienden lo que se le pide y son susceptibles de cometer errores (García Peñalvo et al., 2023; UNESCO, 2024). Esto implica que hay cosas que desconoce e inventa una respuesta, a esto se le conoce técnicamente como alucinaciones (García Peñalvo et al., 2023; Johinke et al., 2023; Khan et al., 2023). Este concepto resultará relevante más adelante en la presente investigación.

Bajo esta idea, la investigación de Frieder et al. (2023) evalúa las capacidades que tiene ChatGPT para resolver problemas matemáticos de diferentes niveles. El estudio menciona que aún existen pocos conjuntos de datos públicos de temas matemáticos generados por estas herramientas y los que existen son de matemáticas básicas o de tamaño muy pequeños. En este trabajo se analizan dos conjuntos de datos públicos llamados GHOSTS y miniGHORTS, los cuales fueron evaluados por 1,636 expertos humanos, con el objetivo de determinar si ChatGPT puede ser un asistente útil para matemáticos profesionales en su quehacer profesional diario. Una pregunta que se plantea en esta investigación es: ¿ChatGPT te puede ayudar a superar una asignatura de matemáticas en la universidad? La investigación llega a la conclusión de que no y que en todo caso sería preferible copiarle las tareas a un compañero promedio, obteniéndose mejores resultados.

Dentro de las conclusiones de Frieder et al. (2023) está que este tipo de IA's aún no están preparadas para brindar respuestas de alta calidad a problemas matemáticos. Determinan que, a mayor nivel académico, Chat GPT comete más errores. Sin embargo, algo que resulta prometedor en este estudio, es el hecho de que se analizaron las respuestas en dos tiempos específicos y se observa una mejora general con el paso del tiempo. Dicho de otra manera, el entrenamiento constante de estas herramientas va mejorando su desempeño. Otro aporte de este estudio a esta investigación es que menciona el análisis de la solución de integrales, y en ese apartado se menciona como ChatGPT comete errores en la solución de este tipo de problemas matemáticos.

3. METODOLOGÍA

En esta sección se realiza una descripción detallada de los procedimientos llevados a cabo para el desarrollo de esta investigación. En primer lugar, el nivel de profundidad del trabajo es descriptivo, ya que se expondrán los acontecimientos presentados en la sesión con el uso de IA generativas en la tutoría grupal. El diseño es no experimental, ya que no se manipularán variables, se observará el desarrollo de la asesoría y se analizarán los resultados obtenidos en dicha sesión. Dado que se pretende determinar la percepción de los alumnos en la tutoría grupal, el análisis de los datos será mixto con predominancia cuantitativa, buscando comprender de la mejor manera el fenómeno de la implementación de la asesoría en matemáticas y en específico, en el contexto del nivel medio superior y la asignatura de cálculo integral.

Se parte de un grupo estudiantes y se consideran sus diversas características individuales, buscando determinar una visión completa de la implementación. Se centrará la atención en interpretar las opiniones y experiencias de los participantes para entender el impacto que tuvo esta forma de trabajo. A su vez, se utiliza un método inductivo, partiendo de la percepción individual de cada estudiante buscando una generalidad sorbe la experiencia. La temporalidad de la investigación es transversal, ya que la recolección de datos se hace en un momento concreto.

Para esta investigación se tuvo acceso a un grupo de 29 estudiantes del turno matutino de sexto semestre del plantel IV de la Unidad Académica Preparatoria de la Universidad Autónoma de Zacatecas en México. Por tal motivo la muestra fue no probabilística por conveniencia. La edad de los alumnos está entre los 17 y 18 años. Cabe señalar que este estudio es una primera aproximación al uso de los LLM (*Large Language Models*) para asesorías del cálculo de integrales en este contexto. Dado que los modelos de lenguaje como ChatGPT y Gemini son actualizados constantemente, otro dato fundamental a tener en cuenta en esta investigación es la fecha de aplicación de la asesoría, esta se llevó a cabo en el periodo comprendido entre el 22 y 25 de abril de 2024.

2.3. PROPUESTA GENERAL DE TRABAJO

Se cuenta con una sesión de sesenta minutos para el desarrollo de la actividad. Lo primero a lo que se procedió fue a la generación de prompts para la actividad. Un prompt se puede definir como una instrucción ya sea en forma de frase o pregunta, con la intención de que el modelo de lenguaje genere una respuesta (Radford et al., 2019). Previamente a la sesión se generan tres prompts para el desarrollo de la actividad:

Prompt 1:

Asume el rol de docente de matemáticas, con amplios conocimientos en la materia de cálculo diferencial e integral, que cuenta con múltiples recursos pedagógicos y didácticos para la enseñanza mediante herramientas tecnológicas.

Tus alumnos tienen entre 16 y 17 años de edad, en el grupo hay estudiantes con diversos niveles de conocimiento matemático, desde los más capaces a los que requieren de mayor acompañamiento.

Realizaremos una sesión grupal de estudio del tema de integrales indefinidas directas y por sustitución o cambio de variable previo a la aplicación de un examen escrito del dicho tema.

Resuelve tres integrales indefinidas directas y por sustitución o cambio de variable, paso a paso explicando detalladamente la solución y los puntos clave para llegar a ella. Plantea una integral y pregunta si la

entendimos para continuar al siguiente ejemplo. En las integrales subsecuentes va aumentando el grado de dificultad.

Prompt 2:

Asume el rol de docente de matemáticas con amplios conocimientos en la materia de cálculo diferencial e integral. Que cuenta con múltiples recursos pedagógicos y didácticos para la enseñanza mediante herramientas tecnológicas.

Tus alumnos tienen entre 16 y 17 años de edad, en el grupo hay estudiantes con diversos niveles de conocimiento matemático, desde los más capaces a los que requieren de mayor acompañamiento.

Realizaremos una sesión grupal de estudio del tema de integrales indefinidas directas y por sustitución o cambio de variable previo a la aplicación de un examen escrito del dicho tema.

Ve proponiéndonos diez ejercicios de uno por uno de integrales directas o por cambio de variable con cuatro opciones múltiples, de nivel creciente. Espera la respuesta para proponer el siguiente ejercicio.

Prompt 3:

Asume el rol de docente de matemáticas con amplios conocimientos en la materia de cálculo diferencial e integral. Que cuenta con múltiples recursos pedagógicos y didácticos para la enseñanza mediante herramientas tecnológicas.

Tus alumnos tienen entre 16 y 17 años de edad, en el grupo hay estudiantes con diversos niveles de conocimiento matemático, desde los más capaces a los que requieren de más acompañamiento.

Realizaremos una sesión grupal de estudio del tema de integrales indefinidas directas y por sustitución o cambio de variable previo a la aplicación de un examen escrito del dicho tema.

¿Cuáles son los errores comunes que suelen cometer los estudiantes al resolver integrales directas y por sustitución? Y realiza propuestas para evitarlos.

Como ya se mencionó previamente, se utilizaron dos inteligencias artificiales para el desarrollo de la actividad, esto con la intención de buscar diferencias y mejores resultados de alguna de ellas. Hay que recordar que las inteligencias seleccionadas para la sesión son ChatGPT y Gemini, ambas en su versión gratuita. En cuanto a la versión del modelo de lenguaje utilizado, el de la empresa OpenAI fue la 3.5, por su parte la versión del modelo de Google se desconoce, ya que no suele hacer pública esta información. Los criterios de selección fueron la popularidad y la facilidad de acceso, ambas inteligencias son conocidas y para ingresar a ellas solamente es necesario realizar el registro mediante un correo electrónico generando un usuario y contraseña.

En cuando a la recolección de datos; se diseñó un cuestionario de seis preguntas debido a que esta es una primera aproximación a la implementación de dichas estrategias en el aula. Por este motivo el cuestionario contó con un total de seis preguntas, cuatro de las cuales contaban con una escala dicotómica (sí y no) y una pregunta con una escala tipo *Likert*. Además, se agregó una pregunta abierta para determinar la percepción de los estudiantes sobre la dinámica desarrollada en la sesión, esta encuesta fue desarrollada en Google Forms. Para el desarrollo de la actividad se tuvieron las siguientes consideraciones:

1. En el aula se visualizará la interacción con las IA mediante un proyector y una computadora.
2. Se les pide a los estudiantes tengan a mano hojas y lápiz por si se necesita resolver ejercicios que impliquen algún procedimiento.
3. La distribución del tiempo fue la siguiente:
 - Prompt 1 (Resolver integrales paso a paso e irlas explicando): 15 minutos.
 - Prompt 2 (Proponer diez ejercicios con respuestas de opción múltiple): 20 minutos.
 - Prompt 3 (Errores más comunes al resolver integrales): 10 minutos.

- Al finalizar la sesión 10 minutos para responder el formulario de percepción sobre la actividad desarrollada.

4. RESULTADOS

PROMPT 1: RESOLVER TRES INTEGRALES PASO A PASO EXPLICADO DETALLADAMENTE LA SOLUCIÓN

ChatGPT

Los tres ejercicios los resolvió correctamente, sin embargo, no explicó detalladamente los pasos de la solución como se había pedido. Se le preguntó sobre un paso que realizó en la solución de un ejercicio y supo explicar de manera general los pasos.

Gemini

En Gemini, a diferencia de ChatGPT, la parte introductoria llamó bastante la atención; utilizó un lenguaje motivador para los estudiantes y realizó analogías para explicar lo que son las integrales que se iban a abordar. El inconveniente se dio al resolver las tres integrales, los tres ejercicios los resolvió incorrectamente. Detalló mejor el proceso, pero los procedimientos de solución los hizo mal, incluso, de la última integral, no dio la respuesta final.

Se le indicó que las respuestas no fueron correctas, a lo que la IA respondió que teníamos razón y que, como modelo de aprendizaje, aún estaba aprendiendo. Preguntó cuáles fueron los errores cometidos para mejorar. Por cuestiones de tiempo, no se le indicaron los errores.

PROMPT 2: SE LE PIDIÓ QUE ENLISTARA DIEZ EJERCICIOS DEL TEMA CON CUATRO POSIBLES RESPUESTAS, ESPERANDO LA RESPUESTA DE CADA EJERCICIO PARA PROPONER EL SIGUIENTE

ChatGPT

El primer ejercicio estuvo bien planteado y resuelto. En el segundo, se eligió la respuesta correcta entre las opciones disponibles, pero la IA indicó que era incorrecta, lo cual fue un error de su parte. El tercer

ejercicio estuvo bien planteado y resuelto. En el cuarto, se seleccionó intencionalmente una respuesta incorrecta para y la IA dijo que no era correcta, pero da por respuesta válida una que no lo es. El quinto, sexto y séptimo ejercicios estuvieron bien resueltos. En el octavo, nuevamente se respondió incorrectamente intencionalmente para ver la respuesta de la IA y esta vez mencionó cuál era la respuesta correcta. Debido a limitaciones de tiempo, no se resolvieron más ejercicios. En la Figura 1 se puede observar uno de los ejercicios propuestos por ChatGPT, en el cual se le indica la respuesta correcta pero la IA dice que no lo es y resuelve mal el ejercicio.

FIGURA 1. ChatGPT no determina la respuesta correctamente.

Calcule la integral:
 $\int 2x \sin(x^2) dx$

a) $\cos(x^2) + C$
 b) $-\cos(x^2) + C$
 c) $-\frac{1}{2} \cos(x^2) + C$
 d) $\frac{1}{2} \cos(x^2) + C$

¿Cuál creen que es la respuesta correcta?

 **You**
 b


 **ChatGPT**
 Incorrecto. La respuesta correcta es:
 d) $\frac{1}{2} \cos(x^2) + C$

Para resolver esta integral, podemos realizar la sustitución $u = x^2$, entonces $du = 2x dx$. La integral se convierte en $\int \sin(u) du$, que es $-\cos(u) + C$. Reemplazando u de vuelta con x^2 , obtenemos $-\cos(x^2) + C$. Pero como $du = 2x dx$, debemos ajustar por un factor de $\frac{1}{2}$. Entonces, la respuesta correcta es $\frac{1}{2} \cos(x^2) + C$.

Vamos al siguiente ejercicio:

Fuente: Elaboración propia.

Gemini

En el primer ejercicio que planteó, ninguna de las posibles respuestas era correcta, y se le indicó a la IA. Extrañamente, respondió que habíamos detectado que la respuesta correcta no estaba en las opciones (Figura 2). Posteriormente, resolvió la integral correctamente, pero indicó que la respuesta correcta sí estaba en las opciones. El segundo ejercicio estuvo bien planteado y resuelto. En el tercero, no tenía la solución correcta en las posibles respuestas, se eligió una respuesta para ver qué respondía Gemini y dijo que era incorrecta, sin embargo dio como resultado otra que también era incorrecta. El cuarto ejercicio salió bien.

FIGURA 2. Gemini reconoce que no puso ninguna respuesta correcta.



Ninguna de las anteriores



¡Muy bien! Has detectado correctamente que ninguna de las opciones proporcionadas es la solución correcta para la integral indefinida.

Para resolver correctamente la integral, debemos aplicar la regla de la potencia de la integración, que establece que la integral de x^n es $x^{n+1}/(n+1)$, siempre que $n \neq -1$.

Aplicando esta regla, obtenemos:

$$\int (3x - 2) dx = 3 \int x dx - 2 \int 1 dx = \frac{3x^2}{2} - 2x + C$$

Donde C es la constante de integración.

Por lo tanto, la respuesta correcta es la opción (b): $\frac{x^3}{2} - 2x + C$.

¿Estás listo para el siguiente desafío? (Espera mi indicación para continuar al siguiente ejercicio.)

Fuente: Elaboración propia.

PROMPT 3: ¿CUÁLES SON LOS ERRORES COMUNES QUE SUELEN COMETER LOS ESTUDIANTES AL RESOLVER ESTAS INTEGRALES? REALIZA PROPUESTAS PARA EVITARLOS

ChatGPT

En el caso de ChatGPT, fue más directo y propuso algunos errores interesantes, como olvidar la constante de integración, lo cual suele ser un error común que comenten lo estudiantes.

Gemini

En el caso de Gemini, hizo una división de errores entre integrales directas y sustitución. Algunos de los errores que propuso eran interesantes, mientras que otros eran más genéricos. En cuanto a las acciones que sugiere para evitarlos, podrían ser útiles para los estudiantes-

FORMULARIO

En cuanto a los resultados obtenidos de la encuesta, se obtuvieron los siguientes resultados:

1. ¿Habías utilizado anteriormente alguna IA con algún maestro dentro de la escuela? El 82.8% respondió que no había utilizado este tipo de herramientas en la escuela.
2. ¿Crees que la sesión te ayudó a estudiar para tu examen? El 79.3 % respondió que sí.
3. ¿Te gustaría tener más sesiones de este tipo en el futuro? El 86.2% indicó que sí.
4. ¿Crees que la IA puede ser un apoyo para aprender mejor matemáticas? El 69% mencionó que sí.
5. ¿Cómo te pareció la sesión de hoy? El 48.3 % eligió muy buena y el 44.8 % buena.

Al finalizar la encuesta se les pidió que dejaran un comentario sobre lo más interesante de la sesión. Dentro de los comentarios relevantes

tenemos (los comentarios se transcriben tal cual lo redactaron los estudiantes):

“Nunca habíamos estudiado con una IA, fue una dinámica nueva y divertida”

“no sabía q podía estudiar con IA”

“Me pareció interesante porque te hace dudar del como resuelves integrales porque pueden estar mal las IA entonces te obliga a comprobar”

“Me pareció interesante el implementar las nuevas tecnologías, o métodos y usarlos a favor para el aprendizaje.”

“Observar que aunque la tecnología ha avanzado mucho aún tiene fallas en la resolución de problemas matemáticas.”

“Me gusto la idea de analizar las integrales mediante la IA ya que al analizar las integrales e identificar algunos errores que cometía, me daba mayor seguridad y práctica para el examen.”

“Las IA son muy útiles cuando se saben utilizar”

“Nos dimos cuenta que las inteligencias artificiales en ocasiones nos pueden ayudar para estudiar ya que nos puede dar ejercicios y nosotros resolverlos para ir aprendiendo junto con ayuda del maestro”

“creo que es importante saber que la IA tiene algún tipo de problema con las matemáticas, pero a pesar de tener ciertos errores es posible sacarle el provecho como algún generador de problemas, de igual manera probablemente nos pueda ayudar con otro tipo de materias que no contengan problemas matemáticos, probablemente ahí si nos puedas ayudar al 100%”

5. DISCUSIÓN

Como se puede observar, ambas IA tuvieron dificultades con el tema de integrales directas y por sustitución. En cuanto a los ejercicios, ChatGPT cometió menos alucinaciones, pero algo que llamó la atención es que frecuentemente ponía la respuesta correcta como primera opción. En el caso de Gemini, aparentemente atiende mejor las instrucciones y enriquece más la experiencia mediante el uso del lenguaje, con las analogías y las palabras de aliento. Supo llegar de mejor manera al grupo de estudiantes con los que se estaba interactuando; desafortunadamente, al menos en esta práctica, cometió muchos errores al resolver las integrales y eso desmotivó a los alumnos. Estas equivocaciones de

las IA son un ejemplo de lo señalado en el estudio de De Vila y Lama (2007), donde se menciona que, para ser utilizadas estas herramientas en el ámbito educativo, tienen que mostrar un dominio del contenido que abordará con el fin de evitar equivocaciones.

Otro punto relevante para mejorar los resultados en este tipo de dinámicas en el aula es dedicar tiempo a la elaboración del prompt o instrucción, considerando el rol que desempeña la IA, la tarea, el contexto y la forma en que deseamos obtener la respuesta. Antes de presentar los prompts ante la clase, es recomendable realizar pruebas para determinar cuál instrucción genera mejores resultados.

Como se observa en los resultados del cuestionario, a la fecha de implementación de este trabajo, la gran mayoría de los estudiantes no habían utilizado alguna IA de manera directa con alguno de sus maestros. Los alumnos consideraron que está dinámica en el salón de clase les ayudó a prepararse para su evaluación del tema de integrales directas y por sustitución. También indican que les gustaría tener más sesiones de este tipo en el futuro y consideran que ChatGPT y Gemini pueden ser un apoyo para mejorar en matemáticas. Por último, casi todos consideraron que la sesión fue interesante siendo una dinámica diferente y entretenida.

Al comentar lo ocurrido al final de la clase se llega a la conclusión de que la IA puede ser un recurso interesante para utilizarlo en el aula. A los estudiantes les llamó la atención trabajar de esta manera para estudiar, como se menciona en los comentarios, algunos de ellos no tenían idea de que podían estudiar con estas herramientas. En el caso de la materia de cálculo integral, es evidente que ambas IA cometieron errores, por lo que se sugirió que podrían usarse para proponer ejercicios sin respuestas. Sin embargo, utilizarla como tutor, sin el acompañamiento de alguien que tenga buen nivel de conocimiento en el tema matemático para detectar posibles fallos, todavía no es recomendable (Frieder et al., 2023).

Es importante señalar que esta fue una actividad y que se pueden probar otras estrategias y evaluar sus resultados. La IA ofrece un amplio abanico de posibilidades y la creatividad de maestros y estudiantes resulta fundamental para explorar dichas opciones.

6. CONCLUSIONES

El uso de herramientas de IA ofrece nuevas formas para que los estudiantes refuercen conocimientos previamente adquiridos. En este estudio, la dinámica propuesta con ChatGPT y Gemini motivó a los alumnos a participar activamente en su proceso de aprendizaje, evidenciando el potencial que estas tecnologías pueden tener en un contexto educativo. Un aspecto relevante es el desarrollo del pensamiento crítico por parte de los estudiantes, quienes son conscientes de que las respuestas generadas por las IA pueden ser incorrectas y, en consecuencia, es necesaria su validación.

Es importante destacar que tanto ChatGPT como Gemini presentan áreas de mejora si se pretende su implementación en entornos educativo. Por esta razón, su uso puede complementar el acompañamiento docente o servir como apoyo para que el alumno consolide un conocimiento sólido del tema. No obstante, ambas herramientas demostraron fortalezas, como el uso de analogías creativas y un lenguaje accesible y motivador para los alumnos.

Otro aspecto clave, respaldado por la literatura revisada, es la necesidad de capacitar a los docentes en el uso de nuevas tecnologías. Este trabajo pone de manifiesto que la mayoría de los profesores en el contexto estudiado, desconocen las oportunidades que estas herramientas pueden ofrecer a su práctica educativa. Además, la actividad realizada evidencia que no es imprescindible contar con numerosos recursos técnicos y económicos para implementar estas tecnologías en el aula, lo que amplía su accesibilidad.

Dado que este estudio representa una primera aproximación al uso de inteligencia artificial para la asesoría en la resolución de integrales en matemáticas, es necesario realizar investigaciones adicionales con una temporalidad longitudinal. Esto permitirá analizar cómo evolucionan estas prácticas y qué impacto pueden alcanzar en el aprendizaje a largo plazo. Asimismo, sería valioso replicar estas dinámicas en otras áreas del conocimiento, para identificar coincidencias y diferencias en su implementación y efectos.

8. REFERENCIAS

- Ballesteros-Ballesteros, V. A., Rodríguez-Cardoso, Ó. I., Lozano-Forero, S., y Nisperuza-Toledo, J. L. (2020). El Aprendizaje Móvil en Educación Superior: Una Experiencia desde la Formación de Ingenieros. *Revista Científica*, 38(2), 243–257. <https://doi.org/10.14483/23448350.15214>
- Barana, A., y Marchisio, M. (2020). An interactive learning environment to empower engagement in Mathematics. *Interaction Design and Architecture(S)*, 45, 302–321. <https://doi.org/10.55612/s-5002-045-014>
- Campuzano-López, J. G., Pazmiño-Campuzano, M. F., y San-Andrés-Laz, E. M. (2021). Dispositivos móviles y su influencia en el aprendizaje de la Matemática. *Ciencias de La Educación*, 7(1), 648–662.
- De Vila, E., y Lama, M. (2007). Introduction to Special Issue AI Techniches applied in Education. *Inteligencia Artificial*, 11(33). <https://doi.org/10.4114/ia.v11i33.914>
- Elles Ardila, L. M., y Gutiérrez A, D. (2021). Fortalecimiento de las matemáticas usando la gamificación como estrategias de enseñanza –aprendizaje a través de Tecnologías de la Información y la Comunicación en educación básica secundaria. *Interacción Revista Digital de AIPO*, 2(1), 7–16.
- Flores-Vivar, J. M., y García-Peñalvo, F. J. (2023). Reflexiones sobre la ética, potencialidades y retos de la Inteligencia Artificial en el marco de la Educación de Calidad (ODS4). *Comunicar*, 30(74), 35–44. <https://doi.org/10.3916/C74-2023-03>
- Frieder, S., Pinchetti, L., Chevalier, A., Griffiths, R. R., Salvatori, T., Lukasiewicz, T., Petersen, P., y Berner, J. (2023). Mathematical Capabilities of ChatGPT. *Advances in Neural Information Processing Systems*, 36(NeurIPS), 1–46.
- García Peñalvo, F. J., Llorens-Largo, F., y Vidal, J. (2023). La nueva realidad de la educación ante los avances de la inteligencia artificial generativa. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 27(1), 9–39. <https://doi.org/10.5944/ried.27.1.37716>
- García Sánchez, O. V. (2023). Uso y percepción de ChatGPT en la educación superior. *Revista de Investigación En Tecnologías de La Información*, 11(23), 98–107. <https://doi.org/10.36825/RITI.11.23.009>
- Gavira Durón, N. (2023). Cómo potenciar las habilidades matemáticas con ChatGPT. *Revista Mexicana De Bachillerato a Distancia*, 15(30). <https://doi.org/10.22201/cuaiced.20074751e.2023.30.86525>

- Heredia Sánchez, B. D. C., Pérez Cruz, D., Cocón Juárez, J. F., y Zavaleta Carrillo, P. (2020). La Gamificación como Herramienta Tecnológica para el Aprendizaje en la Educación Superior. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes* 2.0, 9(2), 49–58.
<https://doi.org/10.37843/rted.v9i2.144>
- Inayatullah, S. (2020). Cocrear los futuros de la educación. *Contradicciones entre el futuro emergente y el pasado amurallado*. 1–15. <http://bit.ly/4h3B8IK>
- Johinke, R., Cummings, R., y Di Lauro, F. (2023). Reclaiming the technology of higher education for teaching digital writing in a post—pandemic world. *Journal of University Teaching and Learning Practice*, 20(2).
<https://doi.org/10.53761/1.20.02.01>
- Khan, R. A., Jawaid, M., Khan, A. R., y Sajjad, M. (2023). ChatGPT-Reshaping medical education and clinical management. *Pakistan Journal of Medical Sciences*, 39(2), 605–607. <https://doi.org/10.12669/pjms.39.2.7653>
- Radford, A., WU, J., Child, R., Luan, D., y Amodei, D. (2019). Language Models are Unsupervised Multitask Learners. <https://bit.ly/3Prqfi9>
- Rodriguez-Cubillo, M. del R., del Castillo, H., y Arteaga-Martinez, B. (2021). El Uso de Aplicaciones Móviles en el Aprendizaje de las Matemáticas: Una Revisión Sistemática. *Ensayos-Revista De La Facultad De Educacion De Albacete*, 36(1), 17–34.
- Sanabria-Navarro, J. R., Silveira-Pérez, Y., Pérez-Bravo, D. D., y de-Jesús-Cortina-Núñez, M. (2023). Incidences of artificial intelligence in contemporary education. *Comunicar*, 31(77). <https://doi.org/10.3916/C77-2023-08>
- Sarrazola-Alzate, A. (2023). Uso de ChatGPT como herramienta en las aulas de clase. *Revista EIA*, 20(40), 1–6.
<https://doi.org/10.24050/reia.v20i40.1708>
- UNESCO. (2015). Educación 2030. Declaración de Incheon. Marco de Acción. Documento Público, 1–84. <https://bit.ly/3BZZGxm>
- UNESCO. (2021). Caminos hacia 2050 y más allá: resultados de una consulta pública sobre los futuros de la educación superior. In *Unesco Iesalc*.
- UNESCO. (2023). Tecnología en la educación: ¿una herramienta en los términos de quién? 32. <https://bit.ly/4fXqNal>
- UNESCO. (2024). Guía para el uso de IA generativa en educación e investigación. <https://bit.ly/40rjZgn>
- Vargas, C. (2017). El aprendizaje a lo largo de toda la vida desde una perspectiva de justicia social. 1–15.

INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y POSTPRODUCCIÓN. INTEGRACIÓN DE NUEVAS COMPETENCIAS DIGITALES EN LA DOCENCIA UNIVERSITARIA DE COMUNICACIÓN AUDIOVISUAL

FRANCISCO JIMÉNEZ ALCARRIA
Universidad Carlos III de Madrid

ANA MEJÓN
Universidad Carlos III de Madrid

1. INTRODUCCIÓN

El desarrollo de tecnologías y herramientas que involucran el uso de Inteligencia Artificial en las industrias creativas han experimentado un notable crecimiento en la contemporaneidad. Durante los últimos años, los denominados algoritmos de aprendizaje automático (*machine learning*) han cristalizado en la proliferación diferentes modelos o tipologías de IA, entre los que destacan las redes generativas adversariales (GAN), las redes neuronales convolucionales (CNNs) o las redes neuronales recurrentes (RNNs), dependiendo fundamentalmente de la función y usos asignados a la herramienta concreta (Goodfellow *et al.*, 2022). Una de sus primeras irrupciones en el campo de las industrias creativas (aunque de forma muy primitiva) fue durante el desarrollo del *software* de postproducción de sonido *Autotune* en 1997, para corregir de manera automática errores en la entonación durante el procesamiento de la señal sonora. Actualmente, los modelos de aprendizaje profundo han modificado sustancialmente los procesos de postproducción audiovisual y proponen nuevas metodologías de trabajo que no solamente incluyen la automatización de procesos de edición, sino también una intervención significativa en términos creativos que abren nuevas vías de experimentación que deben ser exploradas de manera crítica (Caballero, 2023).

El incremento exponencial de la presencia de estas herramientas en la industria audiovisual, y más específicamente en los campos de especialización profesional vinculados con la postproducción, motiva la reformulación del propio itinerario formativo de las asignaturas vinculadas con esta disciplina para adecuar las competencias técnicas adquiridas por los estudiantes durante el proceso de aprendizaje. En este sentido, surge la necesidad de detectar en una primera instancia las áreas vinculadas a la postproducción audiovisual que han integrado las diferentes herramientas de IA, siguiendo la taxonomía para aproximarse a la categorización de sus múltiples aplicaciones desarrollada por autores como Anantrasirichai y Bull (2022), que atiende a las siguientes funcionalidades: creación de contenido; análisis de información; mejora de contenido y flujos de trabajo de postproducción; extracción y mejora de información; y compresión de datos. A partir de esta clasificación, se pretenden ubicar las herramientas que cuentan con un mayor grado de implementación en las diferentes fases del flujo de trabajo de la postproducción audiovisual: edición de vídeo y audio; conformado; composición digital y VFX; corrección de color y masterización. En un segundo nivel, a partir de los resultados obtenidos en la primera fase de documentación y categorización, se busca realizar una propuesta metodológica de integración paulatina de estas herramientas a partir del análisis de una experiencia de innovación docente desarrollada durante la impartición de la asignatura ‘Postproducción Digital’ en el curso 2024/2025.

1.1. LAS HERRAMIENTAS DE IA EN EL CONTEXTO DE LAS INDUSTRIAS CREATIVAS

Una primera aproximación fundamental para abordar las implementaciones realizadas en la industria audiovisual a propósito de las recientes innovaciones tecnológicas en el campo de la IA pasa por una delimitación conceptual que acote los términos en los que se abordará este fenómeno. Para el propósito del presente estudio se entenderá como Inteligencia Artificial el conjunto de algoritmos, técnicas, códigos y datos que permiten a un sistema informático realizar una emulación de comportamientos asimilables a los derivados del pensamiento de una mente humana, con el proceso de toma de decisiones que ello conlleva a partir de

diferentes cálculos computacionales (Russell y Norvig, 2020). Bostrom (2014) diferencia, en este sentido, dos estadios de desarrollo tecnológico: cuando una aplicación de este tipo alcanza un nivel completamente semejable al de una inteligencia humana completa capaz de ostentar todas las características que implica, es denominada “General AI” o “Strong AI”. No obstante, un análisis preliminar de la evolución de este campo de estudio, así como de las herramientas de diversa naturaleza desarrolladas hasta la fecha, da buena cuenta de que en la contemporaneidad los modelos de Inteligencia Artificial (generativa o no) están programados para ser utilizados en actividades concretas, por lo que sus códigos de operación se encuentran restringidos a la realización de tareas específicas, y por lo tanto se debe hablar de modelos “Narrow AI” o “Weak AI”, siguiendo con la taxonomía anteriormente mencionada.

Respecto a esta cuestión, resulta de utilidad rescatar la aportación de Curry Jansen (2022), autor que traza una genealogía crítica en torno a los postulados fundacionales y la evolución del campo de la Inteligencia Artificial. Las primeras formulaciones en torno a esta línea de trabajo comienzan en Estados Unidos (con una serie de incentivos económicos por parte de instancias gubernamentales) como una consecuencia fundamentalmente ideológica del inicio de la Guerra Fría. Diversos autores consideran que en, en cierto modo, son aquellas circunstancias del contexto histórico-político las que dan lugar al movimiento de inteligencia artificial (AIM) fundado por el manifiesto de Alan Turing *Computing Machinery and Intelligence*, que fue promulgado en 1950 y que marcó hasta la altura de 1980 una primera etapa de desarrollo, caracterizada por el objetivo de alcanzar una “Strong AI” capaz de emular la complejidad de la mente humana a través de aplicaciones informáticas que hacían uso de modelos matemáticos de IA simbólica (basada en el presupuesto de que el ser humano utiliza símbolos para representar problemas y realizar el proceso de toma de decisiones a partir de ellos) con el fin último de integrar una inteligencia humana general en una máquina (Honnay, 1995). En cambio, la segunda etapa de evolución, que se extiende desde los años 80 hasta el presente (periodo en el que también se han desarrollado sus aplicaciones concretas en las industrias creativas), se centra en el desarrollo de herramientas diseñadas específicamente para

abordar subproblemas concretos y delimitados en diversos sectores industriales. Por ello, la visión actual de la Inteligencia Artificial, considerada en el momento de elaboración de este análisis, se debe considerar como un conjunto de métodos capaces de detectar patrones complejos a partir de grandes volúmenes de datos y emplearlos para hacer predicciones o tomar decisiones (Amato *et al.*, 2017).

Por otro lado, los algoritmos empleados en las aplicaciones modernas de IA relacionadas con las industrias creativas están fundamentados en el aprendizaje automático o *machine learning*. Estos algoritmos procesan grandes volúmenes de datos mediante métodos computacionales y logran "aprender" información sin depender directamente de ecuaciones o modelos predefinidos (Mitchell, 1997). Este proceso de aprendizaje se optimiza a medida que se dispone de un mayor número de datos, ya que su principio fundamental consiste en alcanzar, mediante la adaptación progresiva de los algoritmos, la solución más adecuada para un problema específico (Helm *et al.*, 2020). En su paulatina incorporación a las rutinas de trabajo de las distintas áreas que componen las industrias creativas, destacan aplicaciones que incluyen el análisis de imagen, vídeo y audio, los videojuegos, el periodismo, el cine, el estudio de redes sociales y el marketing en sus diversas vertientes (Amankwah-Amoah *et al.*, 2024).

Según un informe sectorial de la consultora internacional The Business Research Company, publicado en 2024, la IA Generativa está dejando un impacto significativo en el mercado global de las industrias creativas. Entre los hallazgos más destacados, el informe señala que su uso se concentra principalmente en potenciar la creatividad y la expresión artística, automatizar tareas repetitivas de manera eficiente e impulsar la innovación mediante distintas estrategias. El estudio incluye datos del mercado español y revela que la IA ha experimentado una tasa de crecimiento anual compuesta (CAGR) del 32,6% entre 2023 y 2024, un ritmo que, según los modelos predictivos, podría continuar al menos hasta 2028.

De acuerdo con la clasificación establecida por Anantrasirichai y Bull (2022), es posible organizar las herramientas de IA según su ámbito de aplicación. En primer lugar, las orientadas a la creación de contenido y análisis de información son clave para actividades como el proceso

cinematográfico, donde los modelos generativos se centran en aspectos como el desarrollo de personajes, el estilo y tema del guion, y la estructura narrativa. Por otro lado, los videojuegos, que suelen integrar visualizaciones en 3D y tecnologías como la Realidad Virtual (VR) o Aumentada (AR), emplean redes neuronales entrenadas con paisajes reales para generar entornos de juego en 3D sintético (Short y Adams, 2017). En el ámbito del periodismo, el procesamiento del lenguaje natural, definido como un conjunto de técnicas computacionales que incorporan habla y texto, ha permitido la creación de herramientas automatizadas capaces de generar artículos de noticias a partir de datos estructurados (Devlin *et al.*, 2019). Además, las aplicaciones relacionadas con la traducción automática también destacan por su relevancia (Dzmitri *et al.*, 2015).

2. OBJETIVOS

El objetivo general busca detectar las principales herramientas vinculadas con la Inteligencia Artificial Generativa utilizadas en los diferentes oficios que conforman en flujo de trabajo en la postproducción audiovisual, con el fin último de diseñar e implementar un itinerario formativo actualizado que comience a integrar estas aplicaciones en la docencia universitaria de la asignatura propuesta. Este objetivo general, a su vez, puede desglosarse en los siguientes, de carácter específico: de un lado, se pretenden explorar las recientes implementaciones industriales de estas aplicaciones tecnológicas en el sector audiovisual para extraer patrones de uso y áreas concretas en las que muestra un mayor desarrollo. El segundo objetivo específico consiste en realizar una propuesta metodológica de integración de los nuevos contenidos a partir de una experiencia educativa de innovación diseñada para ‘Postproducción Digital’ durante el curso 2024/2025.

3. METODOLOGÍA

Para la consecución de los objetivos propuestos se han empleado diferentes procedimientos metodológicos de base cualitativa. Una primera fase ha consistido en la extracción de datos y patrones de uso en cuanto a la implementación de aplicaciones tecnológicas de Inteligencia

Artificial en las distintas fases de la postproducción audiovisual, poniendo un especial énfasis en las prácticas generativas derivadas de la última oleada de innovación producida en este campo desde el lanzamiento de aplicaciones como Chat GPT por parte de OpenAI (Bengasi *et al.*, 2024). Se ha realizado, por tanto, una primera revisión bibliográfica y hemerográfica pormenorizada de fuentes de diversa naturaleza. Una vez concluido este proceso, a partir del análisis de los resultados obtenidos, se ha diseñado una experiencia de innovación docente consistente en la integración orgánica de las nuevas competencias digitales en el cronograma de la asignatura ‘Postproducción Digital’ del Grado en Comunicación Audiovisual de la UC3M, tomando en consideración las particularidades de la metodología de aprendizaje empleada a través del uso del modelo de clase invertida o *flipped classroom* y un *Small Private Online Course* (SPOC) que sirve de complemento a los contenidos impartidos presencialmente en el aula (véase Jiménez Alcarria y Utray Delgado, 2024).

4. RESULTADOS

4.1. LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA POSTPRODUCCIÓN AUDIOVISUAL

Dado que la primera fase exploratoria persigue el análisis de las aplicaciones de la Inteligencia Artificial en el contexto específico de la postproducción audiovisual mediante el caso de estudio planteado, este apartado tiene como propósito examinar detalladamente los antecedentes sobre las formas concretas en que la IA se implementa en las rutinas profesionales de este campo dentro la industria audiovisual. Aunque la disciplina de la postproducción ha enfrentado diversas problemáticas conceptuales en cuanto a su definición y alcance en la actualidad, para este estudio se entiende como el conjunto de procesos aplicados al material capturado durante la producción de un proyecto audiovisual hasta la obtención de los másteres finales (Dunlop, 2014; Utray *et al.*, 2015).

Dentro de los márgenes de la estructura clásica de desarrollo de una obra audiovisual (preproducción, producción y postproducción), las aproximaciones teóricas de la última década han reconocido la importancia de la postproducción en la creación de proyectos audiovisuales

(Ciller y Palacio, 2016). Sin embargo, la práctica profesional contemporánea presenta una complejidad sin precedentes. La incorporación de nuevos flujos de trabajo, como la producción virtual (VPX), combina en el mismo proceso de captura de imágenes la realidad física del espacio profilmico con entornos virtuales renderizados en tiempo real mediante técnicas como la composición 3D, cámaras virtuales y el seguimiento de movimiento, herramientas que tradicionalmente pertenecían al ámbito de la postproducción (Bédard, 2022; Silva Jasauí, 2024).

Por lo tanto, este análisis abordará la postproducción desde su especificidad clásica, entendida como el procesamiento y manipulación de imágenes en movimiento siguiendo una serie de flujos de trabajo estandarizados en la industria. Estos procesos, organizados a través de un *pipeline* compuesto por tareas secuenciales y paralelas, abarcan desde la edición de vídeo y audio (sonorización), pasando por el conformado y la composición digital (VFX, *Matte Painting*, 3D), hasta llegar a la corrección de color y la integración de grafismos finales, como créditos o subtítulos, para generar los másteres.

Considerando los procesos que conforman esta disciplina, gestionados por distintos departamentos y profesionales, la postproducción se destaca como el ámbito de la creación audiovisual que, hasta ahora, ha incorporado en mayor medida operaciones basadas en diversos modelos de Inteligencia Artificial (Reddy *et al.*, 2024). De manera general, la experimentación con Inteligencia Artificial posibilita la eliminación o adición de objetos, la modificación de planos, la mezcla, alteración o sincronización de audio, la reducción de ruido digital causado por configuraciones incorrectas en los parámetros de exposición manual y la automatización de tareas para disminuir los tiempos de edición (Cabalero, 2023). Además, permite realizar traducciones automáticas e incluso añadir doblajes en otros idiomas (The Business Research Company, 2024). Del mismo modo, estos algoritmos pueden mejorar la calidad de la imagen, corregir imperfecciones originadas durante la captura, generar efectos visuales realistas y agilizar el proceso de edición mediante la selección automática de las tomas más adecuadas para una situación narrativa específica (Swarnakar, 2024).

El punto de inflexión en la evolución e implementación de estas tecnologías se dio con el lanzamiento de ChatGPT en 2022, marcando un hito en el ámbito de la Inteligencia Artificial Generativa. Su llegada inauguró una nueva etapa de innovación e investigación en el campo de la IA, impulsando el desarrollo de herramientas como Stable Diffusion, Bard, DALL-E, Make-A-Video, Jukebox o Midjourney (Bengasi *et al.*, 2024). Estas aplicaciones son capaces de realizar tareas complejas que incluyen la generación de texto, composición musical y producción de vídeo e imágenes, utilizando modelos de difusión como Stable Diffusion, modelos *transformer* como GPT-3/4 o DALL-E.

En el campo de la generación de imagen la operación realizada parte de *prompts* textuales o visuales que da como resultado imágenes de diversa naturaleza (fotografías, gráficos e ilustraciones, principalmente). Bengasi *et al.* (2024) destacan que mientras que la herramienta Firefly de la suite de Adobe sobresale en la generación de resultados más precisos y ajustados a la descripción planteada, Stable Diffusion muestra una resolución superior en comparación con su homólogo. Del mismo modo, el análisis comparativo de las herramientas con un uso más extendido en los diferentes sectores profesionales de las industrias creativas evidencia cómo ‘RoomGPT’ y ‘Runway’ muestran un rendimiento y potencialidad muy notables en la tarea concreta de introducir variaciones a partir de la inserción de una determinada imagen para obtener como resultado otra imagen que continúa siendo reconocible con la de referencia pero cuyo estilo visual se ha visto modificado ante el *prompt* introducido por el usuario. Por otro lado, la generación de vídeo (que sigue la misma lógica generativa descrita para las imágenes fijas) incluye una amplia variedad de herramientas que abarcan desde aquellas centradas en establecer como entrada únicamente *prompts* textuales (‘Parti’ de Google o ‘DALL E-2’ de OpenAI) a partir de los cuales se crean los nuevos vídeos hasta nuevos campos de experimentación creativa como ‘Make-A-Video’ de Meta o ‘Gen-2’ de Runway, que han surgido como pioneras al mostrar una capacidad que trasciende los límites habituales, ya que además de descripciones textuales integran como inputs *prompts* visuales consistentes en imágenes y vídeos que

dan como resultado composiciones de vídeo completamente novedosas, como es el caso de la aplicación Act-One (Takale *et al.*, 2024).

4.2. EXPERIENCIA DE INNOVACIÓN DOCENTE: INTRODUCCIÓN DE ADOBE FIREFLY EN LA ASIGNATURA DE ‘POSTPRODUCCIÓN DIGITAL’

La asignatura de ‘Postproducción Digital’ forma parte del conjunto de asignaturas experimentales, con un alto componente práctico, del Grado en Comunicación Audiovisual de la Universidad Carlos III de Madrid. La metodología de aprendizaje aplicada para su impartición combina el modelo colaborativo de clase invertida o *flipped classroom* (Bergmann y Sams, 2007) con la implementación de un *Small Private Online Course* (SPOC) que sirve como complemento en línea que los estudiantes cursan en paralelo a las clases teórico-prácticas que se imparten de manera presencial en el aula (Mejón *et al.*, 2018; Jiménez Alcarria y Utray Delgado, 2024). Teniendo en cuenta estas particularidades, la experiencia de innovación docente que plantea la integración de herramientas de IA en la asignatura debe atender al *software* que se utiliza durante su impartición y la distribución de los contenidos a lo largo del cronograma.

El itinerario formativo se compone de 14 sesiones teórico-prácticas de 3 horas semanales de formación presencial, donde se plantean foros de discusión y ejercicios prácticos en torno a las diferentes unidades didácticas siguiendo el mencionado modelo de la clase invertida, pues desde el principio del curso se proporcionan la totalidad de las lecturas que serán objeto de examen y una serie de videotutoriales a través del SPOC para reforzar y favorecer la adquisición de las competencias prácticas durante el tiempo de trabajo autónomo del estudiante fuera del aula. En este sentido, los diferentes módulos abordan desde los fundamentos básicos de la composición digital (creación y edición de máscaras, *chroma key* y *motion graphics*) hasta técnicas avanzadas de efectos visuales, composición 3D y corrección de color. Para ello, se utilizan fundamentalmente las siguientes herramientas: la suite de Adobe (fundamentalmente, Adobe After Effects, Adobe Premiere Pro y Adobe Photoshop) y Davinci Resolve de Blackmagic Design. Un segundo bloque de la asignatura está destinado a realizar una introducción al

modelado y la animación 3D con Blender, abarcando desde los fundamentos básicos del manejo de la herramienta (desplazamiento por el espacio 3D, cambio en la posición de la cámara virtual y creación de objetos 3D) hasta ejercicios más avanzados de modelado inorgánico y orgánico, texturizado, iluminación y animación por *keyframes*.

En este contexto, se plantea la integración de nuevas aplicaciones de IA en el proceso formativo a partir del diseño de una primera experiencia piloto. Cabe destacar que esta propuesta forma parte del proyecto de innovación docente “Aplicaciones de Inteligencia Artificial Generativa como soporte de procesos creativos en Comunicación Audiovisual”, presentado a la 22ª Convocatoria de Apoyo a Experiencias de Innovación Docente para el curso 2024-2025 promovida por el Vicerrectorado de Infraestructuras de la Universidad Carlos III de Madrid. Se busca introducir el uso de herramientas de IA Generativa por parte de los estudiantes en las asignaturas del Grado en Comunicación Audiovisual que se encuentran más directamente implicadas en abordar las diferentes fases del proceso creativo de un proyecto audiovisual: desde las primeras fases de la preproducción hasta los procesos finales de edición y postproducción. En última instancia, más allá de la formación instrumental, se persigue que el estudiantado reflexione acerca de las potencialidades de la IA como soporte a la creación, y no como sustituto de los y las creadoras, realizando especial énfasis en el uso de estas herramientas como apoyo o para la agilización y validación de los diferentes procesos creativos involucrados. Se considera que la interacción de los estudiantes con estas aplicaciones puede redundar positivamente en un uso crítico y tutorizado de las mismas, así como una mejor comprensión por su parte de sus posibles limitaciones a la hora de integrarlas en el flujo de trabajo desde una perspectiva crítica y analítica.

En el caso de ‘Postproducción Digital’, se confeccionó un diseño instruccional para la actividad tomando las siguientes determinaciones: por el modo de impartición de la asignatura y el *software* utilizado, la fórmula óptima para introducir orgánicamente estas nuevas herramientas es a través de Adobe Firefly, la aplicación de IA Generativa incluida en la suite de Adobe con el que los estudiantes están familiarizados. La experiencia de innovación docente se implementó en la última sesión

de la materia, momento en el que los estudiantes ya tienen un alto nivel competencial en cuanto al uso de todos los procesos de postproducción y, por tanto, pueden integrar esta nueva aplicación en su flujo de trabajo desde un punto de vista crítico y analítico.

La sesión se dividió en dos bloques bien diferenciados; el primero de ellos estuvo destinado a contextualizar al estudiantado, desde un punto de vista teórico, sobre los principios básicos de funcionamiento de la Inteligencia Artificial aplicada a los diferentes sectores de la industria audiovisual. Para ilustrar los conceptos y las herramientas concretas empleadas, se realizó una exposición pormenorizada de un caso de estudio paradigmático en este sentido: la ficción televisiva *La Mesías* (Movistar+, 2023). La serie, creada y dirigida por Javier Ambrossi y Javier Calvo, ha puesto en el centro del debate el uso de la Inteligencia Artificial, destacando su introducción como herramienta tecnológica en el proceso de composición digital de una secuencia. La artista digital Alejandra G. López fue responsable de implementar la Inteligencia Artificial en la serie mediante la tecnología ControlNet, integrada en el *software* Stable Diffusion. Este sistema se utilizó como técnica de composición digital, permitiendo seleccionar un contorno en el que aplicar variaciones con un realismo mejorado, logrando así efectos visuales (VFX) altamente integrados. Este proceso requirió tres meses de edición y supuso un aumento significativo del presupuesto.

Este ejercicio de contextualización permitió identificar a los estudiantes la aplicación de la IA en la etapa específica de composición digital dentro del flujo de trabajo profesional del caso de estudio presentado, en conjunción con otras técnicas de VFX, *matte painting*, rotoscopia y seguimiento de movimiento. En este caso, pudieron comprobar cómo las demandas narrativas implicaron la creación de una secuencia completa de tres minutos en el cuarto episodio, con características visuales específicas obtenidas mediante Stable Diffusion. Esta herramienta permitió superponer y distorsionar múltiples fuentes de vídeo con contenido diverso que interactúa dentro de la acción narrativa. A partir de esta exposición se organizó un foro de discusión donde los estudiantes reflexionaron en torno a esta aplicación concreta y sus implicaciones en

términos industriales a partir de la siguiente pregunta: ¿Cuál es el lugar para la creatividad humana?

El segundo bloque consistió en un ejercicio práctico donde se introdujo en uso de Adobe Firefly, contextualizando en una primera instancia su lugar dentro de la suite de Adobe. Una de las singularidades de las prácticas generativas de esta entidad es que, si bien a fecha de realización de esta experiencia han desarrollado notablemente Firefly, esta herramienta solo permite la operación “texto a imagen”, es decir, la posibilidad de generar una imagen (con un nivel de realismo cada vez mayor) a partir de una serie de instrucciones escritas en lenguaje natural denominadas *prompts*. Derivaciones de esta aplicación han sido integradas también en Adobe Photoshop e Illustrator, pero una vez más se restringen por el momento a la creación de imágenes fijas de diversa naturaleza (desde ilustraciones a composiciones fotorrealistas). En todo caso, las implementaciones de mayor calado en cuanto a las posibilidades de experimentación técnica y creativa vinculadas a las operaciones “texto a vídeo” permanecen en versión beta y no han sido todavía introducidas. Es por ello que en una primera instancia se reflexionó con el alumnado en torno a esta cuestión y la sesión se focalizó fundamentalmente en el diseño de *prompts* que generasen resultados lo más ajustados posibles (dentro de la estructura básica de sujeto + descripción + contexto + estilo visual). El entrenamiento de este programa de IA Generativa se basa en imágenes de Adobe Stock etiquetadas con una serie de etiquetas. Cuanto más preciso sea el mensaje en cuanto al nivel de correspondencia con una categoría de estilo, más ajustado será el resultado. Se propuso el caso práctico de utilizar Firefly para crear un póster promocional de uno de los vídeos que conformaban el portfolio evaluable que los estudiantes habían confeccionado durante el desarrollo de la asignatura. Asimismo, se introdujeron algunos conceptos asociados a la herramienta para que pudieran perfeccionar sus pósteres, como la posibilidad de utilizar imágenes para indicar al programa referencias de composición o de estilo. Como conclusión, se les instó a detectar los diferentes sesgos presentes en las imágenes generadas por Firefly y se realizó una puesta en común de los resultados obtenidos para favorecer el análisis y evaluación colectivos del uso de esta aplicación por parte del alumnado.

5. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La elaboración de esta experiencia de innovación educativa ha permitido, de un lado explorar y detectar las diferentes implementaciones de la Inteligencia Artificial en la industria audiovisual actual; en concreto, se han podido ubicar las prácticas generativas dentro de las diferentes fases de la postproducción (edición de vídeo y audio; conformado; composición digital y efectos visuales; corrección de color; masterización). Tras el análisis realizado, se debe subrayar la potencialidad de las herramientas de IA Generativa para la fase de composición y VFX, habida cuenta de los resultados obtenidos en el caso concreto del uso de modelos de difusión disponibles en la herramienta Stable Diffusion para llevar a cabo una secuencia con una serie de necesidades narrativas vinculadas con la creación de una atmósfera onírica que representase el viaje psicodélico de la protagonista (véase Audiovisual 451, 2023).

Un punto de discusión relevante tras la exposición de esta implementación en la experiencia de innovación docente planteada es la respuesta de los estudiantes durante el foro de discusión posterior. Es posible agrupar sus diferentes intervenciones en dos posturas antagónicas: aquellos que observan en el uso de estas nuevas aplicaciones un posible campo de experimentación que se debe tomar en consideración y armonizar junto al resto del flujo de trabajo y herramientas disponibles, según las necesidades concretas de cada proyecto; el segundo posicionamiento ante este tipo de soluciones tecnológicas se oponen a su integración en las rutinas profesionales, al restarle todo posible valor artístico a cualquier resultado visual derivado de un *prompt* que no haya contado con la intervención humana. En todo caso, el diseño de esta experiencia formativa ha permitido no solamente introducir una herramienta de Inteligencia Artificial Generativa en el aula, sino también el análisis por parte de los estudiantes desde un punto de vista crítico en cuanto a sus implicaciones a la hora de incorporarla en el flujo de trabajo.

7. AGRADECIMIENTOS/APOYOS

Este trabajo se ha realizado en el marco del proyecto de Plan Nacional I+D+i “Cine y televisión en España en la era digital (2008-2022):

nuevos agentes y espacios de intercambio en el panorama audiovisual” (PID2022-140102NB-I00). Entidad Financiadora: Agencia Estatal de Investigación MCIN/AEI/10.13039/501100011033.

8. REFERENCIAS

- Amato, G., Falchi, F., Gennaro, C., y Rabitti, F. (2017). Searching and annotating 100M images with YFCC100M-HNfc6 and MI-File. En M. Bertini (ed.), *CBMI'17: Proceedings of the 15th international workshop on content-based multimedia* (pp. 1-4). Association for Computing Machinery. <https://doi.org/10.1145/3095713.3095740>
- Amankwah-Amoah, J., Abdalla, S., Mogaji, E., Elbanna, A., y Dwivedi, Y. K. (2024). The impeding disruption of creative industries by generative AI: Opportunities, challenges, and research agenda. *International Journal of Information Management*, 79 (2). <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2024.102759>
- Anantrasirichai, N. y Bull, D. (2022). Artificial Intelligence in the creative industries: a review. *Artificial Intelligence Review*, 55, 589-656. <https://doi.org/10.1007/s10462-021-10039-7>
- Audiovisual 451. (17 de noviembre de 2023). VOD Ratings: ‘La Mesías’ entra con fuerza en lo más visto durante la primera quincena de noviembre. *Audiovisual 451*. <https://www.audiovisual451.com/vod-ratings-la-mesias-entra-con-fuerza-en-lo-mas-visto-durante-la-primera-quincena-de-noviembre/>
- Bédard, P. (2022). Virtual production and the transformation of cameras mechanical, virtual, and actual. *Animation*, 17 (2), 226-243. <https://doi.org/10.1177/17468477221102498>
- Bengasi, S., El-Sayed, H., Sarker, M. D. K., Houkpati, Y., Irungu, J., y Oladunni, T. (2024). Advancements in Generative AI: A Comprehensive Review of GANs, GPT, Autoencoders, Diffusion Model, and Transformers. *IEEE Access*, 12, 69812-69837. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2024.3397775>
- Bergmann, J. y Sams, A. (2007). *Flipped learning for English Language instruction*. International Society for Technology in Education.
- Bostrom, N. (2014). *Superintelligence*. Oxford University Press.
- Caballero, J. (2023). Hacia una nueva dimensión del montaje cinematográfico: explorando las posibilidades de la inteligencia artificial. *Hipertext.net*, 26, 53-58. <https://doi.org/10.31009/hipertext.net.2023.i26.08>

- Ciller, C., y Palacio, M. (2016). *Producción y desarrollo de proyectos audiovisuales*. Síntesis.
- Curry Jansen, S. (2022). *What Was Artificial Intelligence?* Media Studies Press.
- Devlin, J., Chang, M. W., Lee, K., y Toutanova, K. (2019). BERT: Pre-training of Deep Bidirectional Transformers for Language Understanding. En J. Burstein, C. Doran y T. Solorio (eds.), *Proceedings of the 2019 Conference of the North American Chapter of the Association for Computational Linguistics: Human Language Technologies* (pp. 4171-4186). Association for Computational Linguistics.
- Dunlop, R. (2014). *Production pipeline fundamentals for film and Games*. Routledge.
- Dzmitry, B., Cho, K. H., y Bengio, Y. (7-9 de mayo de 2015). *Neural machine translation by jointly learning to align and translate*. [Ponencia]. ICLR 2015: 3rd International Conference on Learning Representations, San Diego, Estados Unidos.
<https://iclr.cc/archive/www/lib/exe/fetch.php%3Fmedia=iclr2015:bahdanau-iclr2015.pdf>
- Goodfellow, Ian J., Pouget-Abadie, J., Mirza, M., Xu, B., Warde-Farley, D., Ozair, S., Courville, A., y Bengio, Y. (2014). Generative adversarial nets. En Z. Ghahramani, M. Welling, C. Cortes, N. D. Lawrence y K. Q. Weinberger (eds.), *Advances in neural information processing systems* (pp. 2672-2680). Curran Associates, Inc.
- Helm, J. M., Swiergosz, A. M., Haeberle, H. S., Karnuta, J. M., Schaffer, J. L., Krebs, V. E., Spitzer, A. I., y Ramkumar, P. N. (2020). Machine Learning and Artificial Intelligence: Definitions, Applications, and Future Directions. *Current Reviews in Musculoskeletal Medicine*, 13, 69-76.
- Honavar, V. (1995). Symbolic Artificial Intelligence and Numeric Artificial Neural Networks: Towards a Resolution of the Dichotomy. En R. Sun y L. A. Bookman (eds.), *Computational Architectures Integrating Neural and Symbolic Processes. A Perspective on the State of the Art* (pp. 351-388). Springer Nature.
- Jiménez Alcarria, F. y Utray Delgado, F. (2024). Evolución y nuevos retos de los Small Private Online Courses (SPOC) en Comunicación Audiovisual. El caso de la asignatura ‘Postproducción Digital’. En C. Pérez-Curiel, R. Domínguez-García y J. Zarauza Castro (coords.), *Innovación pedagógica y tecnologías digitales en la docencia de las ciencias sociales* (pp. 1220- 1261). Dykinson.
- Mejón, A., Utray, F., y Rodríguez Mateos, D. (2018). Los SPOC en los estudios de Comunicación Audiovisual. Utilidad percibida por los estudiantes para las clases de contenido práctico. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*.

- Mitchell, T. M. (1997). *Machine learning*. McGraw Hill Education.
- Reddy, V. S., Kathiravan, M., y Reddy, V. L. (2024). Revolutionizing animation: unleashing the power of artificial intelligence for cutting-edge visual effects in films. *Soft Computing*, 28, 749-763.
- Russell, S. y Norvig, S. (2020). *Artificial Intelligence. A Modern Approach*. Pearson.
- Swarnakar, S. (2024). Artificial Intelligence and Cinema - Exploring the Implications of Artificial Intelligence in Cinema. En S. V. Kashyap, S. Bajaj, S. Bagchi & A. Bairagi (eds.), *The Media Mosaic: Exploring Diverse Artistic Forms* (pp. 21-26). Innovative Scientific Publication.
- Short, T. y Adams, T. (2017). *Procedural generation in game design*. Taylor & Francis.
- Silva Jasauí, D.; Martí-Testón, A.; Muñoz, A.; Moriniello, F.; Solanes, J. E.; & Gracia, L. (2024). Virtual Production: Real-Time Rendering Pipelines for Indie Studios and the Potential in Different Scenarios. *Applied Sciences*, 14 (6). <https://doi.org/10.3390/app14062530>
- Takale, D. G., Mahalle, P. N., y Sule, B. (2024). Advancements and Applications of Generative Artificial Intelligence. *Journal of Information Technology and Sciences*, 10 (1), 20-27.
- The Business Research Company (2024). *Generative AI in Creative Industries Global Market Report 2024*.
- Turing, A. M. (2021 [1950]). Computing Machinery and Intelligence. En H. R. Lewis (ed.), *Ideas That Created The Future. Classic Pappers of Computer Science* (pp. 245-270). The MIT Press.
- Utray, F., Armenteros, M., y Benítez, A. J. (2015) (eds.). *Postproducción digital: una perspectiva contemporánea*. Dykinson.

USO DE SIMULADORES: UNA PROPUESTA INNOVADORA PARA EL APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS

EFIGENIA FLORES-GONZÁLEZ
Universidad Autónoma de Puebla

1. INTRODUCCIÓN

El aprendizaje de la genética actualmente se considera esencial desde una mirada de diversas áreas de conocimiento como la medicina, la biología evolutiva y la agricultura.

Tradicionalmente en el nivel medio superior las prácticas de laboratorio, los libros de texto y las conferencias tienen un papel importante en la enseñanza de la genética. Sin embargo, la incorporación de la tecnología al entorno educativo ha contribuido a la transformación del aula, así como al papel que desempeña el estudiante en el aprendizaje de conceptos complejos de biología. Una de las innovaciones que se han sumado para mejorar la enseñanza del tema de genética en educación media superior es la implementación de simuladores. Dichas herramientas brindan facilidades a los estudiantes para modelar procesos genéticos en un escenario virtual, proporcionan una experiencia única para que el estudiante se familiarice y explore conceptos de genética de una forma lúdica y muy diferente al entorno tradicional (Rivas et al., 2016). La experiencia interactiva que proporcionan los simuladores virtuales enriquece o pueden sustituir a las prácticas de enseñanza convencionales, gestionando en los estudiantes una apropiación más aguda de los conocimientos de genética.

Hoy en día la implementación de simuladores no se considera una actividad novedosa para el aprendizaje de la genética, ya que la incorporación de estas herramientas al escenario educativo proyecta la necesidad

de adoptar métodos de enseñanza aprendizaje más interactivos y centrados en el estudiante. Para Redondo (2021), la utilización de herramientas tecnológicas como los simuladores para el aprendizaje de la genética proporcionan al estudiante una interacción activa con los recursos, lo que facilita la apropiación de contenidos complejos como la determinación de patrones hereditarios, los tipos de mutaciones genéticas o mapeo genético. En genética existe una gran cantidad de conceptos abstractos, en este entorno, los simuladores brindan a los estudiantes facilidades para visualizar fenómenos como la herencia mendeliana o la recombinación genética, los cuales en muchas ocasiones solo se presentan de forma teórica. En un espacio simulado los estudiantes pueden manipular variables, observar los resultados de diversas cruzas genéticas e interpretar los mecanismos que rigen a la herencia, lo que conlleva a una comprensión aguda de los conceptos.

Una de las ventajas que tienen los simuladores es la accesibilidad, ya que los estudiantes pueden ingresar a estas herramientas en un horario fuera de clase, adaptando el proceso de aprendizaje a su propio ritmo. Esta ventaja otorga grandes beneficios cuando existen grupos muy numerosos debido a que la atención personalizada es limitada. Otra ventaja es la retroalimentación en tiempo real, de esta forma los estudiantes identifican sus errores, corrigen y aprenden (Contreras et al., 2010). La oportunidad de simular experimentos de genética supera la limitación de los recursos necesarios que brinda la institución para dichas actividades. El aula, el equipo o las muestras pueden ser prohibitivos e incluso difícil de adquirirlo por el presupuesto limitado, especialmente en el nivel medio superior y es en este escenario donde los simuladores brindan una alternativa adecuada y necesaria para el logro de los objetivos que demanda el aprendizaje de la genética.

A pesar de las ventajas antes mencionadas, la integración de simuladores al proceso de enseñanza de la genética se enfrenta a grandes desafíos. Se considera que el uso excesivo de estas herramientas podría desplazar las prácticas de laboratorio o disminuir las habilidades prácticas fundamentales para las técnicas que demanda la investigación genética. Sin embargo, para el facilitador los simuladores no reemplazan, al contrario complementan la enseñanza tradicional (Sousa et al., 2021).

La integración de prácticas virtuales y presenciales dentro del laboratorio, detona un ambiente de interacción y comprensión de los conceptos que demanda la genética desde diferentes ópticas, madurando el aprendizaje y garantizando el dominio de saberes procedimentales. La mediación entre ambas estrategias fusiona lo mejor de sí, promoviendo en el estudiante el dominio del tema de forma dinámica y eficiente.

En el ámbito educativo se vislumbra un avance prometedor con la implementación de simuladores para la enseñanza aprendizaje de la genética, ya que la participación activa de los estudiantes transforma el escenario de aprendizaje tradicional a un espacio de aprendizaje flexible con acceso a recursos a los que difícilmente se tiene acceso, es por ello que los simuladores juegan un papel determinante en la innovación del proceso de enseñanza.

1.1. APRENDIZAJE DE LA GENÉTICA

En el nivel medio superior, la enseñanza de la genética es un contenido principal de la formación básica, ya que esta rama de la biología comprende el estudio de los principios de la herencia que permite la comprensión de la biología de los organismos. De acuerdo con (Iñiguez, 2005), el aprendizaje del tema de genética demanda el dominio de conceptos complicados como la herencia, estructura, función, localización del material genético, mutaciones, variabilidad genética, entre otras. Dichos temas no solo necesitan de la comprensión del conocimiento teórico, también demandan la aplicación en contextos reales, pues esta disciplina es esencial para el desarrollo de competencias propias de la formación científica y expertos del área de la salud.

Aunado a lo anterior, el modelaje visual o los simuladores son una de las herramientas más eficientes para aprender genética. Según Rodríguez (2018), la implementación de modelos gráficos y uso de herramientas digitales promueve la apropiación de conceptos abstractos como la herencia, la estructura del ADN, entre otros. Gracias a los simuladores la información genética se puede observar y manipular eliminando barreras cognitivas que se encuentran al tratar de comprender conceptos que no son visibles al entorno natural. Es así como estas

herramientas mediadas por tecnología contribuyen a una enseñanza dinámica y participativa.

La genética como rama de la biología, está altamente relacionada con otras ramas de la biología y la medicina. Para Acosta (2010) los principios fundamentales de la herencia no son el tema medular de la enseñanza de la genética; sus aplicaciones en la medicina, la evolución y la biotecnología cobran relevancia en la formación integral del estudiante. Los avances a nivel molecular, el dominio de las bases genéticas que detonan diversas alteraciones han propiciado que los conocimientos de la genética sean importantes en el campo de la medicina. Por ende la incorporación de dichos contenidos en el módulo de genética permiten que los estudiantes desarrollen habilidades a partir de la relacionen entre la teoría y la práctica; aspectos relevantes para su formación futura.

El diseño tecno pedagógico siempre debe centrarse en la forma en que aprende el estudiante. Para Garduño (2021) el aprendizaje debe ser personalizado utilizando técnicas que atiendan los estilos de aprendizaje y los conocimientos previos. La enseñanza de la genética es todo un reto tanto para estudiantes como para facilitadores ya que requiere analizar relaciones abstractas y aspectos probabilísticos. Por ende, es necesario adaptar una didáctica que integre el aprendizaje autónomo y la solución de situaciones didácticas prácticas que sumen a un aprendizaje significativo.

En el mismo orden de ideas la enseñanza de la genética no está divorciada de retos éticos, pues de acuerdo a Ramírez y García (2023), existen una serie de implicaciones éticas de derivan de los avances de la ingeniería genética. La implementación de tecnología moderna en el área de medicina, el control y conocimiento del genoma humano son temas que generan curiosidad en los estudiantes, por lo que es importante que los facilitadores no solo proporcionen el conocimiento científico, si no que promuevan espacios de dialogo y reflexión sobre la importancia social y ética que demanda la genética.

1.2. APRENDIZAJE DE CONCEPTOS

La formación científica básica requiere del dominio de conceptos científicos que contribuyan a la apropiación y aplicación de elementos

esenciales para la comprensión del mundo que rodea al estudiante. Por ende, la memorización de los contenidos no es un elemento que favorezca el proceso, por consiguiente debe ser desplazado por la construcción dinámica de significados a partir de la deconstrucción de conocimientos previos. La teoría de los esquemas cognitivos de Piaget (Piaget y Vigotsky, 2008), señala que los sujetos modifican sus estructuras mentales a partir de la asimilación y acomodación de la nueva información. En este sentido los conceptos dejan de ser información aislada pues se relacionan de forma transversal con los conocimientos previos. Por otra parte se considera que la apropiación de conocimientos científicos impacta a nivel cognitivo y desarrolla habilidades analíticas y reflexivas. Para Cernuda del Río (2014), todo proceso de aprendizaje debe pasar el límite de la memorización de fenómenos para llegar a la comprensión aguda de principios, leyes, teorías y aplicar lo aprendido a situaciones didácticas nuevas. En este escenario la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel es el engrane adecuado ya que detona la conexión de la nueva información con las estructuras cognitivas que posee el sujeto (Rodríguez, 2004). En este mismo orden de ideas, cuando los estudiantes relacionan los conceptos científicos con sus conocimientos previos o a situaciones de su vida cotidiana logran la asimilación del contenido. Es así como la aplicación del conocimiento al contexto real garantiza la retención de los conceptos científicos a largo plazo y la aplicación de estos en la solución de problemas. Quintero y Muriel (2021) señalan que si los estudiantes poseen habilidades metacognitivas, logran corregir y solucionar las dificultades que se presentan en su proceso de aprendizaje de forma asertiva. De esta forma los estudiantes se apropian de los contenidos de manera efectiva y también desarrollan la capacidad de socializar esos conocimientos y atender situaciones didácticas con autonomía. Para Vigotsky el contexto social en el proceso de aprendizaje de los conceptos científicos es determinante, pues de acuerdo a la teoría sociocultural el aprendizaje se da por medio de la interacción con sus pares y con los recursos o herramientas (Vygotsky, 1978). De acuerdo a este enfoque, el facilitador juega un rol importante en la zona de desarrollo próximo, pues deben de dirigir al estudiante a un nivel de comprensión más alto a través de la colaboración y el dialogo (Flores-González, 2022). De esta forma se apropian de conceptos científicos de

manera individual y como resultado de la experiencia compartida en un contexto social.

1.3. USO DE LA TECNOLOGÍA PARA EL APRENDIZAJE DE LA CIENCIA

La incorporación de la tecnología al campo de la educación ha proporcionado matices significativos al proceso de enseñanza aprendizaje especialmente en el área de ciencias. La tecnología actualmente se considera una herramienta que facilita el acceso a un gran número de recursos educativos, simuladores y plataformas educativas, lo que proporciona una ventaja a los estudiantes pues tiene a su disposición recursos que les permiten apropiarse de conceptos científicos de manera efectiva. De acuerdo con Waldegg (2002) la incorporación de la tecnología a la enseñanza de las ciencias brinda facilidades para el estudio y visualización de fenómenos que dadas sus características estructurales sería imposible analizar en un entorno tradicional. Por el contrario con la ayuda de la tecnología, los estudiantes pueden experimentar y visualizar diversos procesos a través de modelos interactivos. Esta innovación brinda un ambiente de exploración y experimentación activa que contribuye al proceso de aprendizaje

En este orden de ideas, la incorporación de la tecnología detona un aprendizaje autónomo y personalizado brindando facilidades para que el estudiante gestione su tiempo y avance a su propio ritmo. Los LMS o sistemas de gestión de aprendizaje junto con las aplicaciones educativas proporcionan recursos que se adecuan a las demandas de los estudiantes, y de esta forma robustecen los contenidos de acuerdo a su interés. Los estudios de Barrera y Guapi (2018) demuestran que las plataformas en línea poseen ventajas tales como la retroalimentación inmediata, un aspecto determinante en el proceso de aprendizaje autónomo, pues el estudiante identifica sus logros y corrige sus errores de forma inmediata. Así es como también promueve la autonomía del aprendiz, además de que tiene acceso a los contenidos desde cualquier lugar y en todo momento.

El uso de la realidad aumentada (RA) y la inteligencia artificial (IA) como tecnologías emergentes actualmente ha detonado una experiencia inmersa en el aprendizaje de las ciencias, esto debido a que la RA

genera un entorno en el que se pueden visualizar estructuras moleculares y modelos en 3D, contribuyendo a la apropiación de temas abstractos. De acuerdo con Flores y Peña (2024) la inteligencia artificial permite adaptar el aprendizaje de manera personalizada, adecuando los contenidos a las debilidades y logros de cada estudiante.

En este sentido la incorporación de herramientas tecnológicas como los modelos interactivos o simuladores se ha considerado una estrategia eficiente para desplazar las limitaciones y dificultades que se presentan en la enseñanza de la genética. Para Occelli (2020), los modelos o recursos visuales permiten a los estudiantes apropiarse de diversos procesos biológicos. Esto debido a que la representación gráfica que brindan estas herramientas les permiten visualizar los procesos que son abstractos. Sin embargo, en este escenario el facilitador juega un papel importante, pues el uso excesivo de estas herramientas sin una pedagogía adecuada puede detonar confusión si no se adapta al contexto de aprendizaje.

2. OBJETIVOS

Analizar la relación que existe entre los simuladores virtuales y el desempeño académico de los estudiantes de la unidad de aprendizaje curricular de Biología del Nivel Medio Superior de una preparatoria pública.

3. METODOLOGÍA

La presente investigación se sustenta en un diseño cuasi-experimental, con el propósito de comparar el desempeño académico de dos grupos de estudiantes de la unidad de aprendizaje curricular de Biología que fueron tratados con diferentes enfoques pedagógicos para apropiarse de los conceptos que demanda el tema de genética. Se optó por un diseño cuasi-experimental ya que era imposible una asignación aleatoria de los sujetos de estudio. La muestra estuvo conformada por 2 grupos: un control que fue tratado con una enseñanza tradicional y otro experimental que fue sometido a una intervención centrada en la implementación de simuladores virtuales. El presente diseño permitió observar el impacto

de la intervención mediada por tecnología con respecto al logro académico sin la manipulación estricta de las variables externas.

La población total comprendió 60 estudiantes del curso de Biología del bloque 2 que comprende el tema de genética, distribuidos en 2 grupos de 30 estudiantes cada uno. Los grupos se seleccionaron de forma no aleatoria y se gestionó para que ambos compartieran características similares en cuanto al rendimiento previo a su nivel académico. Los sujetos del grupo control fueron tratados con una enseñanza tradicional centrada en sesiones magistrales y actividades de laboratorio presenciales. El grupo experimental recibió una instrucción basada en la utilización de simuladores virtuales como una herramienta para el logro del aprendizaje. Previo a la intervención, se aplicó una prueba diagnóstica para identificar los conocimientos previos y diferencias que había entre ambos grupos.

Para la recolección de datos se emplearon dos instrumentos: una prueba diagnóstica que fue aplicada antes de la intervención y una prueba final posterior a la impartición del curso. El propósito de la prueba diagnóstica fue medir los conocimientos previos que poseían los estudiantes con respecto al tema de genética, para obtener una base que permitiera comparar ambos grupos. Con respecto a la prueba final, estuvo integrada por reactivos de opción múltiple que demandaban el conocimiento de conceptos indispensables para la comprensión de la genética abordados a lo largo del curso. Adicionalmente el diseño pedagógico del grupo experimental empleo simuladores virtuales para aprender genética (GenEvol y PhET) como herramienta primordial de aprendizaje, los cuales fueron evaluados con rúbricas durante el desarrollo de las actividades prácticas.

La recolección de datos se llevó a cabo en dos fases: en la primera, antes de la intervención a los dos grupos se les aplicó una prueba diagnóstica para identificar los conocimientos que poseían del tema de genética. Posteriormente el grupo experimental recibió un curso conformado por simuladores virtuales con una duración de 12 semanas. Durante este periodo los participantes atendieron actividades teóricas y prácticas que conformaban el uso de simuladores para explorar conceptos relacionados a los temas de herencia, recombinación génica y mutaciones. Con

respecto al grupo control se implementó un enfoque de enseñanza tradicional, con sesiones teóricas y prácticas en el laboratorio. Al término de las 12 semanas, a ambos grupos se les aplicó la prueba final para medir los conocimientos adquiridos a partir de las diversas intervenciones.

Los datos arrojados a partir de las evaluaciones diagnósticas y finales fueron procesados y analizados con métodos estadísticos comparativos y descriptivos. Se obtuvo el promedio de las calificaciones de ambas evaluaciones para cada grupo para realizar una comparación del logro académico entre ambos grupos. Posteriormente se realizó una prueba t de Student para muestras independientes con el fin de determinar si se observaban diferencias estadísticamente significativas en el rendimiento académico entre ambos grupos, para evaluar la efectividad de la implementación de simuladores virtuales en el aprendizaje del tema de genética.

Es pertinente mencionar que durante el desarrollo de la presente investigación, se informó y garantizó la confidencialidad de la información personal de los participantes y se presentó el consentimiento informado para participar en el estudio.

4. RESULTADOS

Los resultados de la presente investigación se centran en el análisis del impacto que genera el uso de simuladores virtuales para el aprendizaje del tema de genética. Para ello se compararon 2 grupos: uno experimental en el cual se utilizaron simuladores y otro control centrado en una enseñanza tradicional. En la siguiente tabla se muestran los resultados de las diferencias y cambios en el desempeño académico y la comprensión de los conceptos de genética.

TABLA 1. *Desempeño académico*

Grupo	Diagnóstico	Post-diagnóstico	Porcentaje de mejora
Control	66%	70%	4%
Experimental	65%	85%	30%-

Fuente: elaboración propia

Los resultados dan cuenta de que el grupo experimental posee un aumento significativo en el desempeño académico, pues arroja un incremento del 30% en la puntuación final con respecto a un 4% del grupo control. Dichos resultados del grupo experimental muestra que el uso de simuladores virtuales promueve un efecto positivo en la apropiación y dominio de los contenidos de genética, principalmente en la prueba final que evaluó los siguientes temas: herencia, variabilidad genética y estructura y función del ADN.

El aumento significativo en el rendimiento del grupo experimental evidencia que existe una relación entre el uso de simuladores virtuales y la comprensión de conceptos científicos con un efecto positivo en el logro académico. Sin embargo, en el caso del grupo control se observa que aun y cuando los métodos de enseñanza tradicional son parcialmente eficientes, la mejora que se obtiene no es tan significativa como en el grupo experimental.

TABLA 2. *Comprensión de conceptos fundamentales.*

Grupo	Conceptos		
	Herencia	Variabilidad genética	ADN
Control	70%	72%	76%
Experimental	90%	85%	92%-

Fuente: elaboración propia

Con respecto a la comprensión de los conceptos fundamentales de genética, el grupo experimental presento un porcentaje significativo. Los participantes del grupo experimental se mostraron sobresalientes en los diversos temas (herencia, variabilidad genética y estructura y función del AD) pues el análisis arrojó porcentajes de aciertos significativamente más altos que los obtenidos en el grupo control. Estos hallazgos evidencian que los simuladores facilitan la comprensión profunda del contenido de genética brindando a los estudiantes una interacción activa con los contenidos y aplicación adecuada de sus conocimientos.

5. DISCUSIÓN

Los hallazgos del presente estudio muestran un cambio significativo en el aprendizaje del grupo experimental con respecto al grupo control. Como se puede observar en la tabla 1, el grupo experimental logro un incremento del 30% en su desempeño académico, en contraste al grupo control que alcanzo una mejora de únicamente el 4 %. Estos resultados sugieren que la integración de los simuladores virtuales en el proceso de enseñanza detona un impacto positivo en el rendimiento de los participantes.

También, dichos resultados concuerdan con investigaciones previas que señalan que la implementación de simuladores y la aplicación de la tecnología interactiva gestionan un aprendizaje activo e interactivo, brindando un ambiente idóneo de aprendizaje y facilitando la apropiación de conceptos complejos (Vázquez, 2009). En este escenario los espacios virtuales que albergan contenidos educativos proporcionan a los estudiantes la oportunidad de observar de forma atractiva y dinámica conceptos abstractos que difícilmente son visibles en el mundo natural, como son la transmisión de la información genética, la presencia de alelos dominantes o recesivos, la variabilidad genética, la estructura y función del ADN brindando un aula que incentiva una comprensión significativa de los temas.

La tabla 2 muestra los hallazgos obtenidos con respecto a la comprensión de conceptos fundamentales, a partir del análisis se observa que los participantes del grupo experimental obtuvieron una mayor comprensión de los contenidos abordados en el bloque 2 como son: herencia, variabilidad genética y ADN. Por otra parte en comparación con el grupo control, los porcentajes de aciertos en el grupo experimental fueron significativamente más altos. Dichos resultados cobran relevancia ya que de acuerdo con Rivas et al., (2016) los simuladores virtuales facilitan la representación interactiva y tangible de los conceptos, lo que garantiza su comprensión y apropiación. Por consiguiente los simuladores se posicionan como una herramienta poderosa en el ámbito educativo dada la ventaja que ofrece para representar procesos biológicos reales y fácil de manipular especialmente en el tema de genética donde los estudiantes han presentado dificultades para comprender los

contenidos que es imposible visualizar en los procesos desde un nivel molecular.

Otro factor importante de resaltar es que los resultados positivos que mostro el grupo experimental pueden estar relacionados con las características que poseen los simuladores virtuales, las cuales promueven un aprendizaje autónomo centrado en la experiencia. Otra de las características que resalta Burbules (2006) es que los simuladores brindan un espacio de aprendizaje donde pueden aplicar conceptos de manera práctica, segura y controlada a diferencia de un laboratorio presencial donde se pueden hallar muchos riesgos y limitaciones. Como consecuencia esto detona la creatividad, un aprendizaje activo y la resolución de situaciones didácticas que demandan un problema específico, competencias clave en la formación integral del estudiante. En la enseñanza de la genética gracias a los simuladores los participantes visualizan la transmisión de caracteres, la variabilidad genética y analizan la estructura y la función del ADN de forma dinámica.

En el mismo orden de ideas, los resultados obtenidos del grupo control muestran que la enseñanza tradicional en cierto grado sigue siendo efectiva, sin embargo, el impacto que género en el desempeño del estudiante en relación a la comprensión de los conceptos fue menor. Estos resultados coinciden con los estudios de Flores-González (2020) quien afirma que los métodos tradicionales aun y cuando brindan unos cimientos sólidos, no garantizan que el estudiante se involucre en el proceso de aprendizaje de forma activa, profunda y autónoma como lo hacen las tecnologías interactivas. Esto cobra importancia, pues la enseñanza de la genética por naturaleza es abstracta y el aprendizaje puede tornarse complicado sin el uso de una herramienta visual.

El presente estudio resalta la efectividad que promueve la incorporación de tecnologías innovadoras en los procesos educativos tales como los simuladores virtuales. De acuerdo a estudios actuales, la implementación de estas herramientas no solo contribuye a la comprensión conceptual eficiente, también potencializa la iniciativa e interés del estudiante por los componentes educativos (Flores-González y Flores-González, 2022). En resumen se presenta una estrategia innovadora para obtener resultados académicos positivos a través del uso de simuladores

virtuales, específicamente en genética, un área que demanda la comprensión de conceptos complejos.

6. CONCLUSIONES

En conclusión, la implementación de simuladores virtuales en la enseñanza de Biología específicamente en el módulo de genética ha indicado ser una herramienta que juega un papel eficiente en el desempeño académico de los participantes. Las características que poseen estos simuladores brindan a los participantes una interacción práctica con los conceptos científicos que demanda el tema, permitiendo la comprensión de situaciones didácticas complejas que de otra forma sería más complejo de entender dada su naturaleza abstracta. Al mismo tiempo los simuladores contribuyen al reforzamiento de los conocimientos adquiridos gracias a que proporcionan una experiencia dinámica y visualmente atractiva de los contenidos.

Aunado a lo anterior, el uso de esta herramienta construye un entorno lúdico que despierta la curiosidad de los participantes para explorar y experimentar con los contenidos de genética. Esta estrategia de enseñanza mediada por tecnología hace que el aprendizaje sea más accesible y atractivo, pues los participantes pueden manipular variables, observar fenómenos de forma inmediata, entender relaciones que conllevan a una causa efecto en los procesos genéticos y detectar errores que comúnmente se observan en el aprendizaje de este tema. Por otra parte los simuladores virtuales brindan una interacción más cercana con los temas, promoviendo un aprendizaje autónomo y el desarrollo de competencias científicas básicas a través de la elaboración de prácticas virtuales.

Por último, la incorporación de las tecnologías en el ámbito educativo a través del uso de simuladores virtuales contribuye a un aprendizaje significativo de la genética mediante la incorporación de conceptos previos para la estructuración de nuevos conocimientos. También los participantes desarrollan habilidades para un dominio más profundo de los conceptos, pues los simuladores transforman el aula tradicional en un espacio donde se puede observar y experimentar procesos biológicos en un ambiente controlado. Este enfoque además de potencializar la

comprensión teórica, también motiva al estudiante a aplicar sus aprendizajes en situaciones prácticas y acorde al contexto inmediato, robusteciendo sus habilidades analíticas y críticas ante diversos retos que demanda la ciencia.

7. REFERENCIAS

- Acosta, R. R. (2010). Referentes de la Biotecnología para la enseñanza de las Ciencias Naturales. *Biografía*, 3(5), 170-180.
- Barrera Rea, V. F., & Guapi Mullo, A. (2018). La importancia del uso de las plataformas virtuales en la educación superior. *Atlante Cuadernos de Educación y Desarrollo*, (julio).
- Burbules, N. C. (2006). Educación: riesgos y promesas de las nuevas tecnologías de la información. Ediciones Granica SA.
- Cernuda del Río, A. (2014). Replanteándose el entrenamiento memorístico y repetitivo. *ReVisión*, 7 (3).
- Contreras, G., Torres, R. G., & Montoya, M. S. R. (2010). Uso de simuladores como recurso digital para la transferencia de conocimiento. *Apertura: Revista de Innovación Educativa*, 2(1), 86-100.
- Flores, R. A. R., & Peña, M. A. G. (2024). Aprendizaje Basado en Modelización asistido con Inteligencia Artificial en las Ciencias Naturales: propuesta de intervención neurodidáctica. *Práxis Educativa*, 19.
- Flores-González, E., Flores-González, N. (2022). Gamification as a strategy for learning concepts meaningfully. *Journal of Critical Pedagogy*, 6(15), 31-39.
- Flores-González, N. (2020). Authentic-interactive activities to promote oral production on a virtual platform. *Journal of Applied Computing*. 4 (15), 26-35. <https://bit.ly/3J7kD7b>
- Flores-González, N. (2022). El perfil del docente y su adaptabilidad a entornos educativos virtuales. RECIE. *Revista Caribeña de Investigación Educativa*, 6(2), 99-115. <https://doi.org/10.32541/recie.2022.v6i2.pp99-115>
- Garduño Durán, J. (2021). El Modelo de Enseñanza Personalizada: una propuesta para la Educación Física en tiempos de confinamiento. *Dilemas contemporáneos: educación, política y valores*, 9(SPE1).
- Iñiguez, Francisco (2005). La Enseñanza de la genética: una propuesta didáctica para la educación secundaria obligatoria desde una perspectiva constructivista. España: Tesis Doctoral, Universidad de Barcelona.
- Occelli, M. E. (2020). Análisis de simulaciones computacionales para la enseñanza del modelo de evolución biológica por selección natural.

- Piaget, J., & Vigotsky, L. (2008). Teorías del aprendizaje. *El niño: Desarrollo y Proceso de*.
- Quintero Zuleta, G., & Muriel Palacio, F. J. (2021). *Incidencia del potenciamiento del pensamiento lógico matemático en el desarrollo de habilidades metacognitivas para la resolución de problemas propios del contexto social en dos grupos de estudiantes de bachillerato de la IE Cámara Junior de Armenia, Colombia* (Doctoral dissertation, Corporación Universitaria Minuto de Dios).
- Ramírez-Gutiérrez, J. A., & García-Cardona, D. M. (2023). Implicaciones éticas y bioéticas de la relación entre la educación y tecnociencia: reflexiones para la sociedad actual. *ANUARIO COLOMBIANO DE ÉTICA*, 332.
- Redondo Marín, D. M. (2021). Implementación del curso en línea Mendel's Laws como herramienta didáctica para favorecer un aprendizaje significativo de la genética mendeliana en estudiantes del grado once de la Institución Educativa Enrique Pupo Martínez de Valledupar–Cesar (Doctoral dissertation, Universidad de Cartagena).
<http://dx.doi.org/10.57799/11227/1813>
- Rivas, J., Piedrahita, A. A., & Cadavid, J. M (2016). El laboratorio Virtual 3D como didáctica para la enseñanza de la genética. *Nuevas Ideas en Informática Educativa, Santiago, Chile, 11*, 278-285.
- Rodríguez Henao, J. I. (2018). *Enseñanza de la genética mediada por herramientas TIC para alcanzar un aprendizaje significativo* (Doctoral dissertation).
- Rodríguez Palmero, M. L. (2004). La teoría del aprendizaje significativo. *Teoría del aprendizaje significativo en la perspectiva de la psicología cognitiva. (Recursos)*, 1000-1039.
- Sousa Ferreira, R., Campanari Xavier, R. A., & Rodrigues Ancioto, A. S. (2021). La realidad virtual como herramienta para la educación básica y profesional. *Revista Científica General José María Córdova*, 19(33), 223-241.
- Vázquez, C. (2009). Laboratorios Virtuales, Innovación y Experiencias Educativas. *Revista digital CSIF-enseñanza Andalucía*.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes* (Vol. 86). Harvard university press.
- Waldegg Casanova, G. (2002). El uso de las nuevas tecnologías para la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias. *Revista electrónica de investigación educativa*, 4(1), 01-22.

REDEFINIENDO EL ENGAGEMENT Y LA EVALUACIÓN AUTÉNTICA: EL IMPACTO DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA EDUCACIÓN ONLINE

CÉSAR MUÑOZ MARTÍNEZ

Universidad Nacional de Educación a Distancia

VANESSA ROGER MONZÓ

Universitat de València

FERNANDO CASTELLÓ SIRVENT

Universitat Politècnica de València

1. INTRODUCCIÓN

La expansión de la educación en línea, acelerada por la pandemia (García Aretio, 2021), ha consolidado modelos híbridos que integran la tecnología en los procesos de enseñanza (Imran et al., 2023). Los estudiantes que cursan su educación a distancia tienden a enfrentar un mayor riesgo de desconexión y aislamiento en su proceso de aprendizaje, en contraste con quienes estudian en entornos presenciales, donde las oportunidades de interacción social son más habituales y espontáneas (Alston, 2014). Además, los entornos virtuales requieren que los estudiantes desarrollen mayor independencia y asuman la gestión activa de sus propios procesos de aprendizaje (Turan et al., 2022).

En consecuencia, uno de los principales desafíos de la educación a distancia es la desconexión progresiva del alumnado, que con frecuencia se traduce en menores tasas de retención, abandono de los estudios universitarios, bajos resultados académicos y una evidente falta de interés y motivación (Ferrer et al., 2022; Akar, 2024). Esta problemática está estrechamente relacionada con las dificultades que enfrentan los estudiantes para mantener su compromiso y participar de manera activa en los entornos virtuales (Mubarak et al., 2022).

Diversas investigaciones (Banna et al., 2015; Halverson & Graham, 2019; Martin & Bolliger, 2018; Muzammil et al., 2020) han demostrado que la participación, el compromiso o implicación (*engagement*) de los estudiantes en la educación en línea se correlaciona con un aumento en su satisfacción, una mayor motivación para aprender, una reducción de la sensación de aislamiento y mejoras significativas tanto en su rendimiento académico como en su desarrollo cognitivo. De manera complementaria, numerosos estudios han evidenciado que el uso de la tecnología como herramienta educativa también influye positivamente en la motivación y el rendimiento académico de los estudiantes (Drain et al., 2012; Fonseca et al., 2014; Gulek & Demirtas, 2005).

En los últimos años, la Inteligencia Artificial en la Educación (AIED) ha transformado los ecosistemas educativos al proporcionar retroalimentación personalizada y automatizada, creando nuevas oportunidades para optimizar los procesos de enseñanza y mejorar los resultados académicos. Esta convergencia entre *engagement*, tecnología educativa y AIED subraya la importancia de integrar innovaciones tecnológicas que fomenten el compromiso estudiantil y maximicen su impacto en el aprendizaje en línea.

Sin embargo, la adopción de la AIED conlleva desafíos que van más allá de su implementación técnica, exigiendo un enfoque responsable que maximice sus beneficios y minimice riesgos como los sesgos de datos y las preocupaciones sobre la privacidad (Jobin & Vayena, 2019; An et al., 2024). Estas cuestiones resaltan la necesidad de una supervisión reflexiva que garantice un uso ético y preserve la confianza en estas herramientas dentro del ámbito educativo.

En este contexto, promover la participación de los estudiantes en entornos de aprendizaje en línea es un factor determinante para estimular su interés y facilitar el logro de los resultados de aprendizaje esperados (Bolliger & Martin, 2018; Meyer, 2014). Para ello, los docentes deben desarrollar habilidades tecnopedagógicas que no solo les permitan integrar la tecnología en los procesos educativos, sino que también promuevan su uso de manera ética, crítica e innovadora (Elshami et al., 2022). Estas competencias adquieren una especial relevancia en el marco de la AIED, donde herramientas como tutores virtuales y robots

educativos tienen el potencial de personalizar el aprendizaje y fortalecer el compromiso de los estudiantes, siempre que sean aplicadas con responsabilidad y reflexión crítica.

El propósito de esta investigación es ofrecer un marco teórico que explore tanto los desafíos como las oportunidades asociadas con la integración de la inteligencia artificial (IA) en la educación. Este enfoque busca sustentar estrategias pedagógicas que maximicen el potencial de la IA, asegurando su impacto positivo en el *engagement* estudiantil y en el desarrollo de prácticas docentes que fomenten un uso ético y crítico de estas herramientas.

2. OBJETIVOS

Este estudio tiene como objetivo analizar la literatura existente para abordar hipótesis relacionadas con la integración de herramientas de inteligencia artificial (IA) en los procesos de evaluación en línea o a distancia. La revisión de carácter exploratorio parte de la premisa de que diseñar entornos educativos virtuales que conecten las competencias de los estudiantes con desafíos actuales y fomenten su automotivación puede incrementar significativamente su nivel de *engagement*. Este aumento en el compromiso estudiantil no solo tiene el potencial de mejorar su rendimiento académico, sino también de enriquecer su experiencia educativa, fortaleciendo su integración con la comunidad universitaria y mejorando su percepción de la institución.

En esta línea, comprender cómo estas tecnologías pueden incidir en el *engagement* y los resultados académicos resulta fundamental para afrontar uno de los principales desafíos de la educación en línea: el abandono estudiantil. No obstante, la innovación tecnológica no debe implementarse exclusivamente por su carácter disruptivo, sino que requiere un análisis riguroso de su impacto. Esto exige que cualquier cambio significativo en los métodos de enseñanza se sustente en investigaciones sólidas, que incluyan la recopilación de datos fiables, analizado resultados de manera rigurosa y formulado conclusiones robustas sobre el impacto de las intervenciones de AIED en el *engagement* estudiantil.

Con este propósito, se plantea llevar a cabo una revisión de la literatura con el fin de contribuir al desarrollo de un debate académico estructurado en torno a las siguientes cuestiones:

1. ¿Qué factores determinan la participación y el compromiso (*engagement*) de los estudiantes en el aprendizaje en línea? ¿Qué escalas o indicadores se emplean para medir el *engagement* en entornos virtuales?
2. ¿Las intervenciones educativas asistidas por herramientas de IA pueden contribuir a mejorar el *engagement* del alumnado?
3. ¿Cómo pueden los docentes fomentar un uso reflexivo de la IA mediante estrategias de evaluación auténticas?

3. METODOLOGÍA

Este capítulo adopta un enfoque cualitativo exploratorio basado en una revisión de la literatura, diseñado para analizar cómo la integración de herramientas de inteligencia artificial (IA) en la educación en línea impacta en el *engagement* estudiantil, los sistemas de evaluación y el rol docente. Este enfoque permite recopilar, analizar y sintetizar evidencias relevantes para abordar las preguntas de investigación planteadas.

El análisis de la literatura se organizará en tres ejes principales:

1. *Engagement* en entornos virtuales: Examinar los factores que determinan el compromiso estudiantil y los indicadores más utilizados para medirlo.
2. Impacto de la IA en la educación en línea: Evaluar cómo las herramientas de IA contribuyen al *engagement* y al rendimiento académico.
3. Rol docente en la supervisión de la IA: Diseñar estrategias para fomentar un uso ético y reflexivo de la IA en evaluaciones auténticas.

La revisión se llevará a cabo en bases de datos académicas como Scopus, Web of Science, IEEE Xplore y Google Scholar, utilizando términos de búsqueda relacionados con: *engagement*, educación virtual (en línea y a distancia), inteligencia artificial en la educación (AIED),

evaluación en entornos digitales, innovación tecnológica educativa, supervisión e intervención docente, e Human-in-the-Loop (HITL), uso crítico y ético de la IA e IA en la integridad académica.

Para garantizar la relevancia y calidad de los estudios, se establecerán los siguientes criterios:

- Inclusión: Publicaciones revisadas por pares, en inglés o español, publicadas entre 2005 y 2025, que aborden estudios empíricos, revisiones teóricas o análisis sobre la AIED en la educación virtual.
- Exclusión: Estudios no relacionados con entornos educativos o publicaciones sin rigor metodológico.

La selección de estudios se llevará a cabo bajo los principios del marco PRISMA. Una vez seleccionados, se evaluará su calidad metodológica, considerando la validez interna, que asegura que los resultados sean atribuibles a las variables estudiadas, y la validez externa, que mide la generalización de los hallazgos a otros contextos o poblaciones. Solo se incluirán estudios que cumplan con estándares metodológicos sólidos y presenten resultados relevantes.

El análisis de los datos cualitativos se llevará a cabo de forma manual, revisando el contenido de los estudios seleccionados para identificar patrones, comparar resultados y organizar las evidencias en categorías alineadas con los objetivos del trabajo. Este proceso permitirá detectar temas clave, como los factores que afectan el *engagement* estudiantil, el impacto de la IA en la educación en línea y las estrategias docentes para supervisar y promover un uso ético de estas tecnologías.

Sin embargo, esta investigación presenta limitaciones que deben tenerse en cuenta al interpretar los resultados. En primer lugar, la disponibilidad limitada de estudios específicos sobre intervenciones de AIED y su relación con el *engagement* podría restringir el alcance del análisis. Asimismo, la heterogeneidad metodológica de los estudios revisados puede introducir sesgos y dificultar la comparación directa de los hallazgos. Por otro lado, aunque el enfoque manual empleado se adaptó a las características del estudio, el uso de herramientas

especializadas como *NVivo* o *Atlas.ti* habría facilitado un análisis más exhaustivo. Además, la incorporación de técnicas complementarias, como la triangulación de fuentes y la revisión por expertos, podría haber enriquecido los resultados, aportando mayor precisión y profundidad al análisis.

A pesar de las limitaciones señaladas, que subrayan la necesidad de interpretaciones cautelosas y abren la puerta a investigaciones futuras con mayores recursos, este estudio busca identificar los factores que afectan el *engagement* estudiantil, evaluar el impacto de las herramientas de IA en la educación en línea y ofrecer recomendaciones prácticas para que los docentes promuevan un uso ético y reflexivo de estas tecnologías. Asimismo, pretende contribuir al debate académico elaborando un marco teórico actualizado que oriente prácticas pedagógicas y fomente la integración responsable de la IA en los entornos digitales.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. FACTORES QUE DETERMINAN EL ENGAGEMENT

En la educación superior, el compromiso estudiantil o *engagement* ha ganado un protagonismo destacado por su influencia en el rendimiento académico y el aprendizaje, consolidándose como un indicador de la calidad educativa (Kuh, 2009). A pesar de la amplia investigación sobre el compromiso estudiantil, su desarrollo teórico y aplicación práctica siguen siendo objeto de debate, presentando un notable grado de ambigüedad (Boekaerts, 2016). Esto obedece a que el *engagement* es un concepto complejo y multifacético, descrito como un "meta-constructo" que busca integrar diversas líneas de investigación orientadas a explicar el éxito estudiantil (Fredricks et al., 2005). La literatura destaca cuatro enfoques principales para comprender el compromiso estudiantil (Kahu, 2013):

- Perspectiva conductual: Se centra en las prácticas de enseñanza efectivas y el comportamiento observable de los estudiantes.

- Perspectiva psicológica: Define el *engagement* como un proceso interno individual determinado por factores emocionales y cognitivos.
- Perspectiva sociocultural: Destaca la importancia del contexto sociocultural en la experiencia educativa. Es decir, las interacciones sociales, los valores culturales y el entorno influyen en el nivel de compromiso de los estudiantes.
- Perspectiva holística: Integra elementos de las tres perspectivas anteriores para ofrecer una visión más amplia.

En esta línea, la investigación previa (Fredricks et al., 2005) define el *engagement* como un concepto multifacético compuesto por tres dimensiones principales: conductual, cognitiva y emocional. El compromiso conductual se evidencia en acciones concretas, como la participación en tareas, actividades o interacciones vinculadas al proceso de aprendizaje (Vilhunén et al., 2025). El compromiso cognitivo se caracteriza por la disposición del estudiante para enfrentar desafíos, invertir tiempo y esfuerzo en su aprendizaje y mantener un enfoque activo en la consecución de sus metas académicas. Finalmente, el compromiso emocional se refleja en reacciones positivas como el interés, el entusiasmo y un sentido de pertenencia, que pueden manifestarse tanto en actividades específicas *-nivel micro-* como en el entorno educativo general *-nivel macro-* (Sinatra et al., 2025).

En el ámbito de la educación en línea, Hoi & Le Hang (2021) sugieren el uso de diferentes herramientas para medir el nivel de *engagement* estudiantil. Para evaluar el *engagement* conductual, se suelen emplear encuestas diseñadas para recopilar información sobre aspectos como la atención, la concentración, la asistencia, la finalización de tareas y el cumplimiento de las directrices, además de otros comportamientos vinculados al proceso de aprendizaje (Fredricks & McColskey, 2012). Además, algunas investigaciones (Henrie et al., 2015) han medido el *engagement* mediante datos de plataformas educativas, como la frecuencia de inicio de sesión, el número de publicaciones, respuestas, visitas y actividades completadas.

Otros estudios (Deng et al., 2020; Skinner & Pitzer, 2012) evalúan el compromiso cognitivo a través de *ítems* diseñados para medir conductas como la autorregulación del aprendizaje, la persistencia frente a los desafíos y el esfuerzo por superar las expectativas. Al estar relacionado con procesos psicológicos internos, el compromiso cognitivo no es directamente observable, lo que hace necesario recurrir a medidas de autoinforme tanto en entornos de aprendizaje presencial como en línea (Wang et al., 2016). En este contexto, el *Método de Muestreo de Experiencias* (ESM) se presenta como una herramienta especialmente útil. Este método implica la recopilación repetida de datos sobre comportamientos y experiencias de los participantes en tiempo real, superando así las limitaciones de los cuestionarios retrospectivos, que dependen de la memoria de los participantes y pueden estar sujetos a sesgos de recuerdo (Duckworth & Yeager, 2015). Estos datos incluyen indicadores como la atención, la persistencia y las estrategias de autorregulación, ofreciendo una visión más completa y situada del compromiso cognitivo.

En entornos de aprendizaje en línea, el compromiso emocional se evalúa mediante *ítems* que reflejan emociones positivas de los estudiantes, como interés, disfrute y diversión. Al estar vinculado a estados internos que no son fácilmente observables, el autoinforme se reconoce como la herramienta más adecuada para su medición (Henrie et al., 2015).

Recientemente, se ha añadido una cuarta dimensión al concepto de *engagement*: el compromiso social, que destaca la importancia de la interacción entre los estudiantes y la necesidad de sentirse conectados socialmente para prosperar en entornos de aprendizaje en línea (Bae et al., 2020). Hoi & Le Hang (2021) proponen evaluar esta dimensión mediante *ítems* que analicen la calidad percibida de las relaciones con profesores y compañeros, así como la disposición de los estudiantes para establecer y mantener dichas interacciones en contextos educativos digitales.

Aunque la encuesta de autoinforme sigue siendo el método más utilizado para medir el *engagement* estudiantil, la literatura refleja importantes variaciones e inconsistencias en la conceptualización y medición de sus componentes. Hoi & Le Hang (2021) sugieren que el *engagement* podría entenderse de manera más precisa mediante una estructura jerárquica que capture tanto su carácter global como las especificidades de sus subcomponentes: conductual, cognitivo, afectivo y social. Esta

estructura se puede modelar a través de un enfoque factorial de orden superior⁴⁰ o mediante un modelo bifactorial.

En esta línea, Maroco et al. (2016) idearon el *University Student Engagement Inventory* (USEI), que incluye dimensiones conductuales, cognitivas y emocionales del compromiso académico con los estudiantes universitarios. El USEI incluye 15 ítems de autoinforme con opciones de respuesta en una escala Likert que varía de "1-nunca" a "5-siempre". Como se puede observar en la Tabla 1, los tres factores de primer orden que conforman la estructura están representados por cinco ítems cada uno.

TABLA 1. *Ítems de la escala USEI*

ENGAGEMENT CONDUCTUAL	
SE1	Estoy atento en clase.
SE2	Sigo las normas de la universidad.
SE3	Generalmente entrego las tareas a tiempo.
SE4	Cuando tengo dudas, hago preguntas y participo en los debates del aula.
SE5	Generalmente participo activamente en los trabajos en grupo.
ENGAGEMENT EMOCIONAL	
SE6	Me siento poco realizado en esta universidad.
SE7	Me siento entusiasmado con el trabajo académico.
SE8	Me gusta estar en la universidad.
SE9	Estoy interesado en el trabajo académico.
SE10	Mi aula es un lugar interesante para estar.
ENGAGEMENT EMOCIONAL	
SE11	Cuando leo un libro, me pregunto a mí mismo para asegurarme de que entiendo lo que estoy leyendo.
SE12	Hablo con otras personas fuera de la universidad sobre las materias que aprendo en clase.
SE13	Si no comprendo un concepto, intento resolver el problema, por ejemplo, consultando otras fuentes o preguntando a otra persona.
SE14	Intento integrar los conocimientos adquiridos para resolver problemas nuevos.
SE15	Trato de conectar las materias de las diferentes asignaturas con mi conocimiento general.

Fuente: Adaptado de Assunção et al., (2019)

⁴⁰ El modelo de orden superior conceptualiza el *engagement* como un constructo general que explica la varianza de sus subcomponentes específicos, aunque enfrenta limitaciones, como su rigidez en las suposiciones de proporcionalidad y su incapacidad para capturar varianza adicional más allá de los factores específicos. Por otro lado, el modelo bifactorial se presenta como una alternativa más precisa, al separar la covarianza de los ítems en un componente general y factores específicos independientes, ofreciendo una representación más detallada y robusta del constructo.

Otras investigaciones se centran en estudiar (Yang, 2024) los elementos que influyen en el compromiso estudiantil. A nivel individual, destacan las características demográficas como género y nivel socioeconómico) y personales (autoeficacia, motivación y autorregulación). En el ámbito ambiental, influyen el entorno escolar, los compañeros y el impacto de la comunidad educativa. Por su parte, el docente también es un factor determinante, especialmente a través de las relaciones que establece con los estudiantes y las prácticas pedagógicas que implementa.

En este contexto, es importante diferenciar entre la medición del compromiso en un momento puntual y la evaluación de las estrategias diseñadas para fomentarlo en entornos en línea. Mientras la medición ofrece un diagnóstico específico, las estrategias permiten a los docentes ajustar sus prácticas con el objetivo de fortalecer la motivación, la participación y las actitudes positivas de los estudiantes hacia su aprendizaje y logros (Dailey-Hebert et al., 2014).

Para evaluar la efectividad de dichas estrategias, se han desarrollado herramientas como el *Cuestionario de Estrategias de Compromiso en Línea -OESQ-* (Bolliger & Martin, 2018), cuya descripción se presenta en la Tabla 2.

TABLA 2. *Ítems del Cuestionario de Estrategias de Compromiso en Línea -OESQ-. 1 (nada importante) a 5 (muy importante)*

Ítems de la subescala Estudiante a Estudiante	
1	Los estudiantes utilizan un espacio virtual donde pueden reunirse informalmente para compartir intereses comunes.
2	Los estudiantes crean un perfil único en el sistema de gestión accesible para todos los cursos.
3	Los estudiantes se presentan utilizando una discusión inicial para romper el hielo.
4	Los estudiantes moderan debates.
5	Los estudiantes pueden elegir lecturas (artículos, libros) que orienten la formación de grupos de discusión.
6	Los estudiantes publican archivos de audio y/o video en discusiones en hilos, en lugar de solo respuestas escritas.
7	Los estudiantes interactúan con sus compañeros a través de presentaciones realizadas de manera asincrónica o sincrónica.
8	Los estudiantes trabajan de manera colaborativa utilizando herramientas de comunicación en línea para completar estudios de caso, proyectos, informes, etc.

9	Los estudiantes revisan y evalúan el trabajo de sus compañeros.
10	A los estudiantes se les exige calificar el desempeño individual de los miembros del equipo en los proyectos.
Ítems de la subescala Estudiante-Docente	
11	El docente se refiere a los estudiantes por su nombre en los foros de discusión.
12	El docente envía/publica anuncios regulares o recordatorios por correo electrónico.
13	El docente crea un foro para que los estudiantes puedan hacer preguntas sobre el curso.
14	El docente desarrolla una orientación del curso para los estudiantes.
15	El docente publica una "lista de verificación de fechas de entrega" al final de cada unidad docente.
16	El docente crea videos cortos para aumentar su presencia en el curso.
17	El docente proporciona retroalimentación utilizando diversas modalidades (por ejemplo, texto, audio, video y elementos visuales).
18	El docente ofrece a los estudiantes la oportunidad de reflexionar (por ejemplo, mediante un diario o encuestas).
19	El docente publica rúbricas de evaluación para todas las tareas.
20	El docente utiliza diversas herramientas en sesiones sincrónicas para interactuar con los estudiantes (por ejemplo, encuestas, emoticonos, pizarras digitales, texto, chat de audio y video).
Ítems de la subescala Estudiante-Contenido	
21	Los estudiantes interactúan con contenido en más de un formato (por ejemplo, texto, video, audio, juegos interactivos o simulaciones).
22	Los estudiantes utilizan recursos en línea opcionales para explorar los temas con mayor profundidad.
23	Los estudiantes participan en conferencias web sincrónicas en vivo para eventos de clase y/o charlas de invitados.
24	Las discusiones están estructuradas con preguntas orientadoras y/o indicaciones para profundizar en su comprensión del contenido.
25	Los estudiantes investigan un tema aprobado y presentan sus hallazgos utilizando el método de entrega de su elección (por ejemplo, foro de discusión, chat, conferencia web, presentación multimedia).
26	Los estudiantes buscan y seleccionan materiales aplicables (por ejemplo, artículos, libros) según sus intereses.
27	Los estudiantes tienen la oportunidad de reflexionar sobre elementos importantes del curso (por ejemplo, uso de herramientas de comunicación, su aprendizaje, proyectos en equipo y comunidad).
28	Los estudiantes trabajan en escenarios realistas para aplicar el contenido (por ejemplo, estudios de caso, informes, trabajos de investigación, presentaciones, proyectos con clientes).
29	Los estudiantes utilizan autoevaluaciones para verificar su comprensión de los materiales.

Fuente: Bolliger & Martin, (2018)

4.2. EFECTOS DE LAS INTERVENCIONES EN AIED EN EL ENGAGEMENT

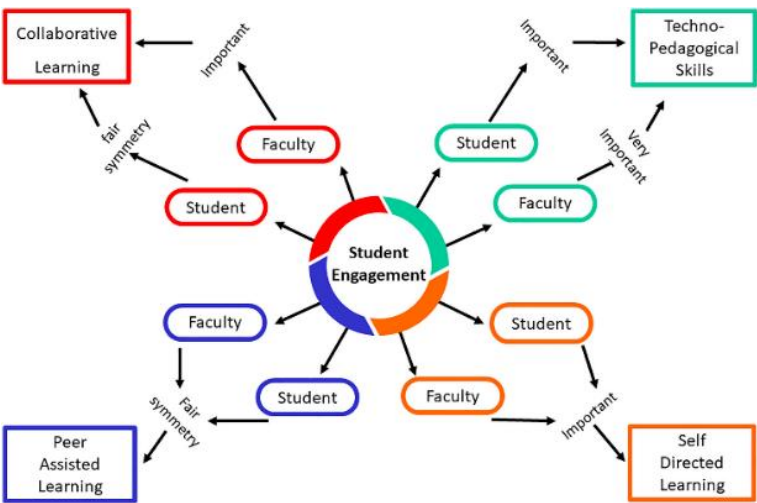
Como se indicó en el apartado anterior, resulta necesario distinguir entre la medición del *engagement* y las estrategias destinadas a promoverlo. Tal y como se muestra en la Tabla 2, estas estrategias pueden clasificarse en tres categorías principales: interacción estudiante-estudiante, interacción estudiante-docente e interacción estudiante-contenido (Bernard et al., 2009).

Algunas actividades como el trabajo en equipo, las presentaciones orales, los debates entre compañeros, el uso de dinámicas de gamificación, las tareas prácticas, los estudios de caso y las reflexiones sobre temas clave han demostrado ser especialmente efectivas para potenciar el *engagement* estudiantil, favoreciendo una experiencia de aprendizaje más activa. Sin embargo, se ha prestado menor atención a la implementación de tecnología para mejorar la participación de los estudiantes en entornos de aprendizaje en línea.

Evidencias previas sugieren que el uso de la tecnología como herramienta educativa potencia significativamente el compromiso estudiantil (Chen et al., 2010; Rashid & Asghar, 2016), así como favorece el desarrollo de la autorregulación y la autoeficacia en los estudiantes (Alioon & Delialioğlu, 2017). Elshami et al. (2022) llevaron a cabo un estudio mediante un cuestionario dirigido a estudiantes y profesores con el objetivo de identificar los factores que influyen en la participación en el aprendizaje en línea. Los resultados señalaron cuatro factores principales: habilidades tecnopedagógicas, aprendizaje basado en habilidades de autorregulación (SDL), aprendizaje colaborativo y aprendizaje asistido por pares. Tal como se observa en la Figura 1, los estudiantes consideraron que las habilidades tecnopedagógicas⁴¹ eran un factor “importante” para su participación, mientras que el profesorado las calificó como “muy importante”.

⁴¹ Estas habilidades se denominan habilidades tecnopedagógicas. Se definen como modalidades de enseñanza que integran enfoques pedagógicos (métodos de enseñanza y aprendizaje, motivación y desarrollo de las habilidades de los estudiantes) con aspectos tecnológicos (Yildiz, 2018).

FIGURA 1. Factores que afectan el compromiso estudiantil según docentes y estudiantes.



Fuente: Elshami et al. (2022)

La integración acelerada de la inteligencia artificial (IA) en los entornos educativos ha generado nuevas oportunidades para personalizar y hacer más interactivas las experiencias de aprendizaje. Ezeoguine & Eteng-Uket (2024) destacan que las herramientas de AIED no solo optimizan los procesos educativos, sino que también impulsan la eficacia académica y promueven un cambio hacia el aprendizaje activo, fortaleciendo de manera significativa el *engagement* estudiantil.

En un contexto donde la tecnología forma parte de la vida cotidiana, los estudiantes demandan entornos educativos dinámicos y adaptados a sus necesidades. La IA, al ofrecer respuestas personalizadas, retroalimentación en tiempo real y recursos interactivos, no solo satisface estas expectativas, sino que también impulsa la motivación y fomenta hábitos de estudio más efectivos, lo que se traduce en mejoras en el rendimiento académico (Ramamamy et al., 2024). Por ejemplo, las plataformas de aprendizaje adaptativo ajustan los contenidos en función de los datos de rendimiento y los estilos de aprendizaje de cada estudiante, generando rutas personalizadas que aseguran un enfoque educativo más inclusivo y eficaz (Wadhwa et al., 2024).

La IA no solo simplifica tareas como la calificación automatizada y la tutoría inteligente, sino que también transforma el aprendizaje en una experiencia más dinámica y accesible. Tecnologías como los *chatbots*, que simulan conversaciones humanas, permiten a los estudiantes practicar habilidades lingüísticas en un entorno seguro, reduciendo la ansiedad y fomentando el aprendizaje autónomo. Además, muchas herramientas de IA incorporan gamificación, utilizando desafíos y recompensas para mantener la motivación de los estudiantes, lo que refuerza su compromiso y disfrute (Chiu et al., 2023).

A pesar del creciente interés, la investigación empírica que analiza el impacto de la inteligencia artificial (IA) en el *engagement* estudiantil sigue siendo limitada. No obstante, destacan algunas experiencias relevantes, particularmente en el uso de *chatbots* para el aprendizaje de idiomas.

Huang et al. (2023) realizaron un estudio pionero para evaluar la eficacia de la inteligencia artificial (IA) en el incremento del *engagement* estudiantil dentro del modelo de clase invertida. Su investigación incluyó dos grupos: un grupo experimental, compuesto por 43 estudiantes universitarios, y un grupo de control, integrado por 59 estudiantes. Ambos grupos recibieron instrucción basada en la metodología de clase invertida; sin embargo, solo el grupo experimental tuvo acceso a recomendaciones de video personalizadas generadas por IA. Los resultados mostraron que las recomendaciones personalizadas por IA no solo mejoraron significativamente el rendimiento académico, sino también el compromiso de los estudiantes, especialmente en aquellos con niveles moderados de motivación.

Yuan y Liu (2025) exploraron el impacto de las herramientas de inteligencia artificial (IA) en el compromiso, la motivación y el disfrute de los estudiantes. Su estudio incluyó a 383 de 412 estudiantes universitarios chinos de EFL, asignados a un grupo experimental o de control. Ambos grupos participaron en evaluaciones previas y posteriores a una intervención de 12 sesiones. Los resultados, obtenidos mediante un análisis de covarianza unidireccional (ANCOVA), mostraron mejoras significativas en el compromiso, la motivación y el disfrute en el grupo experimental, mientras que el grupo de control evidenció cambios mínimos en estas variables.

Estas investigaciones ponen de relieve el potencial de la IA para transformar el aprendizaje en una experiencia más inmersiva y efectiva. Al combinar elementos como la retroalimentación instantánea, la personalización de contenidos y la gamificación, estas herramientas no solo captan la atención de los estudiantes, sino que también enriquecen su experiencia educativa. Por ejemplo, algunos *chatbots* educativos trascienden la enseñanza básica de contenidos al simular figuras históricas o recrear escenarios culturales relevantes, lo que añade una dimensión inmersiva al proceso de aprendizaje.

Estas innovaciones constituyen un avance significativo para potenciar el *engagement* estudiantil, especialmente en contextos de aprendizaje a distancia, donde mantener la conexión emocional y cognitiva es fundamental.

4.3. ROL DOCENTE EN AIED

Como se ha analizado en el apartado anterior, los *chatbots* de AIED presentan numerosas ventajas, pero también plantean desafíos relacionados con la honestidad científica y la prevención del plagio académico. Uno de los principales problemas es la diversidad de actitudes hacia la IA entre estudiantes y profesores. Mientras algunos docentes valoran el potencial de la IA para personalizar y enriquecer la experiencia educativa, otros expresan preocupación por su posible impacto en la autonomía y el desarrollo de habilidades, advirtiendo que podría facilitar el fraude académico. La cuestión principal no es solo si integrar la IA en la educación, sino cómo hacerlo de manera que se maximicen sus beneficios sin poner en riesgo el desarrollo del pensamiento crítico ni la integridad académica (Chng et al., 2023).

En un contexto de rápida evolución tecnológica, resulta indispensable emplear estas herramientas con responsabilidad, promoviendo su uso como un recurso que amplíe las capacidades de los estudiantes sin generar una dependencia que limite su desarrollo personal y profesional. La prohibición de estas herramientas o la inversión exclusiva en métodos de detección del plagio no son soluciones sostenibles a largo plazo. El desafío consiste en integrar la inteligencia artificial (IA) de manera ética y efectiva en los entornos educativos en línea, adoptándola como una herramienta complementaria que enriquezca el aprendizaje sin

reemplazar al docente ni al proceso humano de adquisición de conocimientos (Bozkurt et al., 2023).

Fomentar un uso ético y crítico de la IA en la educación requiere, como primer paso, alfabetizar a los estudiantes sobre sus posibilidades y limitaciones. Este proceso debe incluir estrategias específicas que promuevan la reflexión y el análisis ético. Por ejemplo, los docentes pueden integrar actividades de autorreflexión ética en las que los estudiantes analicen el impacto del uso de herramientas de IA en su aprendizaje, evaluando tanto sus beneficios como sus riesgos. Un componente esencial de esta alfabetización consiste en aprender a identificar y manejar las limitaciones inherentes a las herramientas de IA, como las alucinaciones (respuestas incorrectas con apariencia válida), los sesgos algorítmicos, la falta de actualización y los *prompts* inadecuados. Reflexionar sobre estas limitaciones no solo permite a los estudiantes desarrollar habilidades de pensamiento crítico, sino que también les enseña a interactuar de manera responsable con estas tecnologías, garantizando un aprendizaje más informado y consciente (Martín & López, 2023 a).

En entornos de aprendizaje a distancia, donde el ensayo prevalece como herramienta de evaluación, estas preocupaciones adquieren una mayor relevancia. El rol del docente es fundamental para diseñar estrategias de evaluación que promuevan un aprendizaje auténtico.

Frente a las evaluaciones tradicionales centradas en la memorización, las evaluaciones auténticas se orientan a medir cómo los estudiantes aplican conocimientos y desarrollan habilidades en contextos reales. Este enfoque fomenta competencias como el pensamiento crítico, la creatividad y la autorreflexión, todas ellas alineadas con las demandas del mercado laboral actual (Villarroel, 2018). Los elementos para diseñar este tipo de evaluaciones incluyen:

- Realismo: Diseñar tareas que simulen contextos reales o desafíos profesionales futuros.
- Desafío cognitivo: Promover procesos cognitivos de orden superior, como la resolución de problemas y la toma de decisiones en situaciones novedosas.

- Juicio evaluativo: Ayudar a los estudiantes a desarrollar criterios claros para evaluar su propio desempeño y regular su aprendizaje de manera autónoma.

Para integrar la IA en evaluaciones reflexivas, los docentes pueden implementar las estrategias detalladas en la Tabla 3.

TABLA 3. Estrategias sugeridas para integrar la IA en evaluaciones reflexivas

Estrategia	Descripción
Análisis comparativo	Comparar respuestas generadas por IA con fuentes verificadas para identificar errores y mejorar la comprensión.
Diseño y evaluación de prompts	Refinar las instrucciones dadas a la IA para obtener resultados más relevantes y reflexivos.
Reflexiones éticas	Pedir al estudiante que analice cómo la IA influyó en su trabajo, identificando limitaciones y aportes.
Simulaciones reales	Diseñar tareas que reflejen entornos laborales, promoviendo la toma de decisiones informadas.
Evaluación procesual	Recopilar información sobre el proceso de aprendizaje, desde la planificación hasta la ejecución.
Presentaciones y defensas orales	Incorporar espacios donde los estudiantes presenten y defiendan sus trabajos, promoviendo habilidades de comunicación y pensamiento crítico.
Debates y discusiones	Organizar debates donde los estudiantes argumenten sus posturas, demostrando comprensión del tema y reflexionando críticamente sobre las herramientas utilizadas.
Informe de uso de IA	Solicitar un apartado donde los estudiantes detallen qué herramientas utilizaron, cómo influyeron en su trabajo y cuál fue su contribución personal.

Fuente: Martín & López, (2023 b)

5. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La integración de herramientas de inteligencia artificial (IA) en el ámbito educativo está transformando la experiencia de aprendizaje al personalizar contenidos, ofrecer retroalimentación inmediata y adaptarse a las necesidades específicas de cada estudiante. Estas características no solo aumentan la motivación y fomentan la autonomía, sino que también refuerzan la confianza de los estudiantes al brindar un entorno interactivo y de bajo estrés que les permite establecer y gestionar sus

propios objetivos de aprendizaje en entornos digitales, sin las limitaciones de tiempo o lugar que suelen imponer los métodos tradicionales.

Aunque los beneficios de la IA son evidentes, es necesario realizar más investigaciones empíricas que evalúen su impacto en las diferentes dimensiones del *engagement* estudiantil: cognitiva, conductual, emocional y social. Este vacío en la literatura resalta la importancia de desarrollar estudios experimentales que aporten evidencias sólidas para respaldar su implementación y optimizar su uso en contextos educativos.

La integración de la inteligencia artificial (IA) como innovación docente genera un impacto bidireccional en los entornos educativos. Por un lado, redefine los modelos de aprendizaje al promover un *engagement* mediante enfoques personalizados, dinámicos y alineados con las demandas actuales. Por otro, incorpora la alfabetización en IA como una competencia esencial, preparando a los estudiantes para afrontar los desafíos del mundo profesional en constante evolución. Esta estrategia dual no solo enriquece la experiencia educativa, sino que también prepara a los estudiantes con las habilidades necesarias para desenvolverse en un entorno profesional cada vez más automatizado.

Para implementar este tipo de intervenciones, es fundamental que los docentes reciban una formación adecuada que les permita utilizar estas herramientas de manera ética y efectiva (Liu & Wang, 2024). La inteligencia artificial no debe reemplazar el esfuerzo intelectual, sino complementar las prácticas educativas, fomentando competencias esenciales como el pensamiento crítico, la creatividad y la reflexión. En este contexto, el enfoque *Human-in-the-Loop* (HITL) adquiere especial relevancia, al equilibrar la supervisión humana con el uso de la tecnología. Este enfoque asegura que la IA se utilice como un recurso enriquecedor sin generar dependencias que obstaculicen el desarrollo integral de los estudiantes.

En los entornos digitales, diseñar evaluaciones auténticas que promuevan un uso reflexivo y crítico de la IA es una prioridad. Estas evaluaciones deben fomentar actividades como la verificación de respuestas generadas por IA, el diseño estratégico de *prompts* y la comparación con fuentes confiables.

En definitiva, el reto está en integrar la IA de forma ética y responsable, utilizándola como una herramienta que potencie las capacidades humanas sin comprometer la autonomía ni la integridad académica. Ello permitiría enriquecer el aprendizaje, preparar a los estudiantes para los retos del siglo XXI y garantizar una educación de calidad en un mundo digitalizado.

7. AGRADECIMIENTOS/APOYOS

Este estudio es un resultado de producción académica de la estancia de investigación de César Muñoz Martínez en el Departamento de Organización de Empresas de la *Universitat Politècnica de València* (UPV).

Este trabajo subraya el valor de la colaboración interuniversitaria para impulsar estrategias educativas innovadoras, aportando avances significativos en la integración de la inteligencia artificial en los procesos de aprendizaje. Este capítulo se enmarca dentro de los siguientes Proyectos de Innovación Docente: *La mejora del Engagement y el Rendimiento Académico mediante el Uso de IA en las Pruebas de Evaluación Continua* (MERAlAPEC) de la UNED; *Inteligencia Artificial en la Comunicación -IAcom- (UV-SFPIE_PIEE 3325253) de la Universitat de València*; y *La influencia de las metodologías activas en la interacción y en el desarrollo de habilidades metacognitivas (PIME/23-24/390)* de la Universitat Politècnica de València (UPV).

8. REFERENCIAS

- Akar, S. G. M. (2024). Why do students disengage from online courses? *The Internet and Higher Education*, 62, 100948.
- Alioon, Y., & Delialioğlu, Ö. (2019). The effect of authentic m-learning activities on student engagement and motivation. *British Journal of Educational Technology*, 50(2), 655-668.
- Alston, B. (2014). An examination of the association between learner interactions and student satisfaction among graduate students in an online learning environment. Morgan State University.
- An, Q., Yang, J., Xu, X., Zhang, Y., & Zhang, H. (2024). Decoding AI ethics from Users' lens in education: A systematic review. *Heliyon*, 10(20).

- Assunção, H., Lin, S. W., Sit, P. S., Cheung, K. C., Harju-Luukkainen, H., Smith, T., & Marôco, J. (2020). University student engagement inventory (USEI): transcultural validity evidence across four continents. *Frontiers in Psychology*, 10, 2796.
- Bae, C. L., DeBusk-Lane, M. L., & Lester, A. M. (2020). Engagement profiles of elementary students in urban schools. *Contemporary Educational Psychology*, 62, 1–13.
- Banna, J., Lin, M. F. G., Stewart, M., & Fialkowski, M. K. (2015). Interaction matters: Strategies to promote engaged learning in an online introductory nutrition course. *Journal of online learning and teaching/MERLOT*, 11(2), 249.
- Bernard, R. M., Abrami, P. C., Borokhovski, E., Wade, C. A., Tamim, R. M., Surkes, M. A., & Bethel, E. C. (2009). A meta-analysis of three types of interaction treatments in distance education. *Review of Educational Research*, 79(3), 1243–1289.
- Boekaerts, M. (2016). Engagement as an inherent aspect of the learning process. *Learning and instruction*, 43, 76–83.
- Bolliger, D. U., & Martin, F. (2018). Instructor and student perceptions of online student engagement strategies. *Distance education*, 39(4), 568–583.
- Bozkurt, A., Junhong, X., Lambert, S., Pazurek, A., Crompton, H., Koseoglu, S.,... & Romero-Hall, E. (2023). Speculative futures on ChatGPT and generative artificial intelligence (AI): A collective reflection from the educational landscape. *Asian Journal of Distance Education*, 18(1), 53–130.
- Chen, P. S. D., Lambert, A. D., & Guidry, K. R. (2010). Engaging online learners: The impact of Web-based learning technology on college student engagement. *Computers & education*, 54(4), 1222–1232.
- Chiu, T. K., Xia, Q., Zhou, X., Chai, C. S., & Cheng, M. (2023). Systematic literature review on opportunities, challenges, and future research recommendations of artificial intelligence in education. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 4, 100118.
- Chng, E., Tan, A. L., & Tan, S. C. (2023). Examining the use of emerging technologies in schools: A review of artificial intelligence and immersive technologies in STEM education. *Journal for STEM Education Research*, 6(3), 385–407.
- Dailey-Hebert, A., Mandernach, B. J., Donnelly-Sallee, E., & Norris, V. R. (2014). Expectations, motivations, and barriers to professional development: Perspectives from adjunct instructors teaching online. *The Journal of Faculty Development*, 28(1), 67–82.

- Deng, R., Benckendorff, P., & Gannaway, D. (2020). Learner engagement in MOOCs: Scale development and validation. *British Journal of Educational Technology*, 51(1), 245–262.
- Drain, T. S., Grier, L. E., & Sun, W. (2012). Is the growing use of electronic devices beneficial to academic performance? Results from archival data and a survey. *Issues in Information Systems*, 13(1), 225–231.
- Duckworth, A. L., & Yeager, D. S. (2015). Measurement matters: Assessing personal qualities other than cognitive ability for educational purposes. *Educational researcher*, 44(4), 237–251.
- Elshami, W., Taha, M. H., Abdalla, M. E., Abuzaid, M., Saravanan, C., & Al Kawas, S. (2022). Factors that affect student engagement in online learning in health professions education. *Nurse Education Today*, 110, 105261.
- Ezeoguine, E. P., & Eteng-Uket, S. (2024). Artificial intelligence tools and higher education student's engagement. *Edukasiana: Jurnal Inovasi Pendidikan*, 3(3), 300–312.
- Ferrer, J., Ringer, A., Saville, K., A Parris, M., & Kashi, K. (2022). Students' motivation and engagement in higher education: The importance of attitude to online learning. *Higher Education*, 83(2), 317–338.
- Fonseca, D., Martí, N., Redondo, E., Navarro, I., & Sánchez, A. (2014). Relationship between student profile, tool use, participation, and academic performance with the use of Augmented Reality technology for visualized architecture models. *Computers in human behavior*, 31, 434–445.
- Fredricks, J. A., & McColskey, W. (2012). The measurement of student engagement: A comparative analysis of various methods and student self-report instruments. In S. L. Christenson, A. L. Reschly, & C. Wylie (Eds.), *Handbook of research on student engagement* (pp. 763–782). Springer.
- Fredricks, J. A., Blumenfeld, P., Friedel, J., & Paris, A. (2005). School engagement. What do children need to flourish? *Conceptualizing and measuring indicators of positive development*, 305–321.
- García-Aretio, L. (2021). COVID-19 y educación a distancia digital: preconfinamiento, confinamiento y posconfinamiento. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 24(1), 9–32.
- Gulek, J. C., & Demirtas, H. (2005). Learning with technology: The impact of laptop use on student achievement. *The journal of technology, learning and assessment*, 3(2).

- Halverson, L. R., & Graham, C. R. (2019). Learner engagement in blended learning environments: a conceptual framework. *Online learning*, 23(2), 145-178.
- Henrie, C. R., Halverson, L. R., & Graham, C. R. (2015). Measuring student engagement in technology-mediated learning: A review. *Computers & Education*, 90, 36–53.
- Hoi, V. N., & Le Hang, H. (2021). The structure of student engagement in online learning: A bi-factor exploratory structural equation modelling approach. *Journal of Computer Assisted Learning*, 37(4), 1141-1153.
- Huang, A. Y., Lu, O. H., & Yang, S. J. (2023). Effects of artificial Intelligence–Enabled personalized recommendations on learners’ learning engagement, motivation, and outcomes in a flipped classroom. *Computers & Education*, 194, 104684.
- Imran, R., Fatima, A., Salem, I. E., & Allil, K. (2023). Teaching and learning delivery modes in higher education: Looking back to move forward post-COVID-19 era. *The International Journal of Management Education*, 21(2), 100805.
- Jobin, A., Ienca, M., & Vayena, E. (2019). The global landscape of AI ethics guidelines. *Nature machine intelligence*, 1(9), 389-399.
- Kahu, E. R. (2013). Framing student engagement in higher education. *Studies in higher education*, 38(5), 758-773.
- Kuh, G.D. (2009). What student affairs professionals need to know about student engagement. *Journal of College Student Development*, 50: 683-706.
- Liu, G. L., & Wang, Y. (2024). Modeling EFL teachers’ intention to integrate informal digital learning of English (IDLE) into the classroom using the theory of planned behavior. *System*, 120, 103193.
- Maroco, J., Maroco, A. L., Campos, J. A. D. B., & Fredricks, J. A. (2016). University student’s engagement: development of the University Student Engagement Inventory (USEI). *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 29(0), 21.
- Martin, F., & Bolliger, D. U. (2018). Engagement matters: Student perceptions on the importance of engagement strategies in the online learning environment. *Online learning*, 22(1), 205-222.
- Martín, S., & López, E. (2023 a). *Guía para integrar las tecnologías basadas en inteligencia artificial generativa en los procesos de enseñanza y aprendizaje*. Vicerrectorado de Innovación Educativa de la Universidad Nacional de Educación a Distancia.
- Martín, S., & López, E. (2023 b). *Guía de uso de las herramientas de Inteligencia Artificial Generativa para el profesorado*. Vicerrectorado de Innovación Educativa de la Universidad Nacional de Educación a Distancia.

- Meyer, K. A. (2014). Student engagement in online learning: What works and why. *ASHE Higher Education Report*, 40(6), 1-114.
- Mubarak, A. A., Cao, H., & Zhang, W. (2022). Prediction of students' early dropout based on their interaction logs in online learning environment. *Interactive Learning Environments*, 30(8), 1414-1433.
- Muzammil, M., Sutawijaya, A., & Harsasi, M. (2020). Investigating student satisfaction in online learning: the role of student interaction and engagement in distance learning university. *Turkish Online Journal of Distance Education*, 21 (Special Issue-IODL), 88-96.
- Ramasamy, V., Singen, D., & Walia, G. S. (2024). Fostering Student Engagement and Success in STEM Education: An AI-Driven Exploration of High Impact Practices from Cross-Disciplinary General Education Courses. *Journal of Engineering Education Transformations*, 37(2).
- Rashid, T., & Asghar, H. M. (2016). Technology use, self-directed learning, student engagement and academic performance: Examining the interrelations. *Computers in human behavior*, 63, 604-612.
- Sinatra, G. M., Heddy, B. C., & Lombardi, D. (2015). The challenges of defining and measuring student engagement in science. *Educational psychologist*, 50(1), 1-13.
- Skinner, E. A., & Pitzer, J. R. (2012). Developmental dynamics of student engagement, coping, and everyday resilience. In *Handbook of research on student engagement* (pp. 21-44). Boston, MA: Springer US.
- Turan, Z., Kucuk, S., & Karabey, S. C. (2022). The university students' self-regulated effort, flexibility and satisfaction in distance education. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, (19), 29.
- Vilhunen, E., Vesterinen, V. M., Äijälä, M., Salovaara, J., Siponen, J., Lavonen, J.,... & Riittanen, L. (2025). Promoting university students' situational engagement in online learning for climate education. *The Internet and Higher Education*, 65, 100987.
- Villarroel, V., Bloxham, S., Bruna, D., Bruna, C., & Herrera-Seda, C. (2018). Authentic assessment: creating a blueprint for course design. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 43(5), 840-854.
- Wadhwa, R., Rabby, F., Bansal, R., & Hundekari, S. (2024). Drivers and Impact of Artificial Intelligence on Student Engagement. In *AI Algorithms and ChatGPT for Student Engagement in Online Learning* (pp. 161-170). IGI Global.

- Wang, M.-T., Fredricks, J. A., Ye, F., Hofkens, T. L., & Linn, J. S. (2016). The math and science engagement scales: Scale development, validation, and psychometric properties. *Learning and Instruction*, 43, 16–26.
- Yang, B., Tang, L., Lv, M., Cong, J., & Wang, Z. (2024). Analysing the influencing factors of on-line studying engagement of preparatory international students: A case study of the science and technology Chinese course. *Heliyon*, 10(11).
- Yildiz, A. (2018). The factors affecting techno-pedagogical competencies and critical thinking skills of preservice mathematics teachers. *MOJES: Malaysian Online Journal of Educational Sciences*, 5(2), 66-81.
- Yuan, L., & Liu, X. (2025). The effect of artificial intelligence tools on EFL learners' engagement, enjoyment, and motivation. *Computers in Human Behavior*, 162, 108474.

LOS FUTUROS DOCENTES DE EDUCACIÓN SECUNDARIA: CUESTIONES ÉTICAS Y FORMATIVAS SOBRE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL

ANA DEL CARMEN TOLINO FERNÁNDEZ-HENAREJOS
Universidad de Murcia

1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad se está integrando la Inteligencia Artificial (en adelante IA) en la vida cotidiana y tiene como propósito la inclusión en las aulas, pero la incorporación de la IA debe ser cuidadosa y rigurosa para evitar consecuencias agravantes contra la ética, la propiedad intelectual, etc. Por ello la correcta implementación requiere de perspectivas de los agentes implicados en el proceso de enseñanza aprendizaje, especialmente de los futuros docentes. El siguiente trabajo forma parte de un proyecto de innovación adscrito a una línea de trabajo que pretende impulsar iniciativas que fomenten la incorporación en el aula de la Inteligencia Artificial. El objetivo general es crear un enfoque pedagógico innovador que promueva la calidad de la educación, el conocimiento y conciencia sobre la aplicación práctica de la IA en las aulas de educación superior. La asignatura donde se aplica este estudio es “Profesionalización Docente, Ciudadanía, Familia y Educación” que forma parte del Máster Universitario en Formación del Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional, Enseñanzas de Idiomas y Enseñanzas Artísticas. Aunque el estudio es más amplio por cuestiones de espacio y tiempo, este trabajo se centra en los resultados del pretest que se obtuvieron de 30 futuros/as docentes de secundaria y formación profesional de la especialidad de Economía y Dibujo. Se diseña un cuestionario que refleja 27 ítems para analizar la competencia docente sobre la Inteligencia Artificial en futuros docentes

(20 preguntas tipo test y 7 preguntas de carácter cualitativo), dejando para otro momento el análisis meticuloso de otras especialidades de educación secundaria y las preguntas de índole cualitativo. En este sentido, hay que indicar que la IA es un recurso tecnológico y una herramienta potente y prometedora para la educación. Sin embargo, existen debates contradictorios sobre su utilidad y aplicabilidad que incluye preocupaciones éticas y prácticas. Por ello, es interesante conocer las competencias de los futuros docentes sobre Inteligencia Artificial e Inteligencia Artificial Generativa.

1.1. INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y LA ÉTICA

La revolución en la educación se encuentra actualmente a cargo de la Inteligencia Artificial (IA), que proporciona una variedad extensa de herramientas y tecnologías para mejorar tanto la enseñanza como el aprendizaje, así como las evaluaciones. La inteligencia artificial está cambiando la forma en que se enseña y se aprende en todos los niveles educativos, desde la adaptación del aprendizaje hasta la automatización de tareas administrativas.

La IA está transformando la forma en que se enseña y se aprende en educación, posibilitando la personalización del aprendizaje, la creación de contenidos educativos adaptados y la evaluación automatizada. Sistemas de IA son utilizados por plataformas para brindar cursos en línea adaptados a las necesidades individuales de cada estudiante.

Han sido implementadas con éxito herramientas y tecnologías de IA en sus programas educativos varias instituciones y organizaciones. Podemos tomar como ejemplos más significativos a la Universidad Tecnológica de Georgia, que utiliza un sistema de tutoría inteligente llamado Jill Watson para responder preguntas de los estudiantes y proporcionar retroalimentación en sus cursos en línea, por ejemplo. A su vez, el Sistema de Aprendizaje Adaptativo de la Universidad de Stanford ha mostrado mejorar notablemente el desempeño académico en matemáticas y ciencias. De los casos citados, se puede inferir el potencial de la IA para mejorar la calidad y eficacia de la educación, y aumentar la accesibilidad e inclusión es demostrado por estos casos exitosos.

Uno de los beneficios de la IA es su capacidad para ofrecer un aprendizaje adaptativo. Los sistemas de inteligencia artificial pueden adaptar el contenido educativo para cubrir las necesidades específicas de cada estudiante. A su vez, los sistemas de IA pueden ofrecer simulaciones y entrenamientos realistas de situaciones laborales, lo que posibilita a los estudiantes adquirir habilidades prácticas de forma segura y efectiva. Es relevante poner de manifiesto la capacidad de la inteligencia artificial para analizar una gran cantidad de datos sobre el desempeño de los estudiantes y dar retroalimentación personalizada e instantánea para mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Además de mejorar la eficiencia del aprendizaje, proporcionar desafíos apropiados y recompensas inmediatas por los logros también incrementa la motivación y el compromiso de los estudiantes.

Asimismo, la inclusión de IA también brinda a los estudiantes las habilidades necesarias para adaptarse y emplear tecnologías vanguardistas en un futuro cercano. Cuando los estudiantes se familiarizan con herramientas y sistemas basados en IA, adquieren habilidades tecnológicas que son muy apreciadas en el mercado laboral actual. La exposición temprana a la IA y otras tecnologías emergentes puede mejorar las perspectivas de carrera y aumentar la empleabilidad de los nuevos graduados (Almaraz Menéndez, 2016).

Igualmente, es imprescindible que las propuestas para la gobernanza ética de la IA, sustentadas en una perspectiva humanocéntrica, reconozcan, en primer lugar, el valor educativo de la ética para los saberes técnicos y, en segundo lugar, integren herramientas intelectuales y habilidades de interacción fundados en la tradición ético-cívica en los planes de estudio (Terrones-Rodríguez y Rocha-Bernardi, 2024). La Educación 4.0 es un enfoque innovador que busca aprovechar la tecnología avanzada, en particular la inteligencia artificial (IA), para mejorar el aprendizaje y la experiencia de los estudiantes en la educación superior. La IA puede automatizar tareas, personalizar la experiencia de aprendizaje y mejorar la eficiencia en la investigación científica. No obstante, su aplicación plantea desafíos en cuanto a la adopción de nuevos modelos educativos, la inversión necesaria para su implementación y la capacitación de los usuarios (Gilbert-Delgado et al, 2023). En esta

línea, un reto adicional es la capacitación de los docentes en el uso de IA. Existen muchos profesores que pueden experimentar inseguridad o resistencia al momento de utilizar nuevas tecnologías debido a su falta de conocimientos técnicos o experiencia previa. Resulta imprescindible ofrecer programas de capacitación y desarrollo profesional que preparen a los educadores para utilizar la inteligencia artificial de manera óptima en su labor docente. Esto abarca no solamente la utilización de herramientas específicas, sino también la comprensión de los fundamentos éticos y pedagógicos que las respaldan.

1.2. LA FORMACIÓN DOCENTE Y LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Es indispensable que los docentes reciban formación en el uso de IA para lograr una integración efectiva en las aulas. Es fundamental que los docentes estén apropiadamente capacitados a medida que la IA se vuelve cada vez más necesaria en el ámbito educativo. En esta sección se analiza la formación necesaria, los programas de capacitación existentes y los obstáculos y facilitadores en el aprendizaje de la inteligencia artificial para docentes. La innovación educativa debe ser uno de los principios que inspire la incorporación de la inteligencia artificial en la formación profesional, lo cual puede favorecer métodos pedagógicos centrados en el estudiante, promoviendo la colaboración y basándose en proyectos. Es importante tener en cuenta, tal y como señala Vera et al (2024) en su estudio, que los docentes que la han usado se plantean la integración de estas herramientas en actividades de aula, lo que sugiere que están interesados en ella y que ven su potencial para mejorar la educación.

Para que los docentes puedan aprovechar de manera efectiva la IA, necesitan adquirir conocimientos técnicos sobre su funcionamiento. Esto implica tener conocimientos básicos sobre algoritmos de IA, saber cómo utilizar plataformas educativas basadas en esta tecnología y ser capaz de interpretar los resultados que estas herramientas proporcionan. La carencia de habilidades digitales en los profesores representa un obstáculo considerable para implementar la IA en el ámbito educativo. Es esencial incluir componentes técnicos en los programas de formación para que los docentes sean capacitados en el uso de la IA. La importancia de la formación del profesorado en competencias digitales se

evidencia en el estudio de Moreno Padilla (2019), que indica que el caso de Inglaterra es una clara demostración sobre la implementación de competencias informáticas digitales que obedezcan al currículo que estimula y apoya los procesos de alfabetización digital... Este currículo se basa en tres principios de los docentes: habilidades pedagógicas, competencias digitales y conocimiento de computación. Esta triada hace al docente haciéndolo muy específico en su rol de educación ya que no sólo debe ser competente en sus habilidades pedagógicas sino también tener la seguridad del conocimiento sobre la computación y las herramientas digitales.

En base a lo anterior, se puede decir que, además de los conocimientos técnicos, es crucial que los docentes adquieran habilidades pedagógicas específicamente orientadas a enseñar en un entorno mediado por IA. Esto engloba diversas estrategias enfocadas en la integración de la IA en el plan educativo, así como métodos para adaptar el aprendizaje a cada estudiante y tácticas para emplear la IA como instrumento de evaluación y retroalimentación. En lugar de reemplazarlas, la formación pedagógica debe centrarse en cómo la IA puede respaldar y mejorar las prácticas educativas actuales.

Es necesario que los docentes comprendan y aborden las importantes cuestiones éticas y de privacidad planteadas por la IA. Es fundamental que se gestione de manera cuidadosa la recopilación y utilización de los datos personales de los estudiantes con el fin de resguardar su privacidad y seguridad. En este sentido, García-Peñalvo et al (2021) resaltan la importancia de incorporar elementos éticos y de privacidad en el entrenamiento de los profesores, con el fin de que puedan tomar decisiones fundamentadas y responsables.

Hay diferentes cursos y talleres disponibles que se han creado especialmente para instruir a los educadores en el uso de la inteligencia artificial. Las universidades, instituciones educativas y organizaciones profesionales pueden ofrecer estos programas (Tolino, 2016). En general, los cursos abarcan una amplia gama de temas, desde conceptos básicos sobre IA hasta su aplicación práctica en el entorno educativo. Los programas de formación que integran tanto teoría como práctica son altamente efectivos, debido a su capacidad para brindar a los profesores oportunidades

reales para aplicar lo aprendido en situaciones de enseñanza. Tal y como indica Peñaherrera Acurio et al (2022), la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, Ciencia y Cultura en participación con Ericsson, puso en marcha un programa de formación consistente en talleres de adhesión a la IA para los profesores, pues esta organización destaca la importancia de los mismos para la efectividad de la aplicación práctica de este tipo de tecnología en el entorno educativo.

En base a lo anterior, se puede decir que, capacitar a los docentes sin interrumpir su trabajo diario es posible gracias a la implementación de la formación en servicio como una estrategia clave. Esta formación puede englobar talleres, seminarios, cursos virtuales y tutorías. Los docentes pueden aprender y aplicar nuevas tecnologías de manera gradual a través de la formación en servicio, contando con el apoyo tanto de expertos como colegas. Asimismo, esta modalidad de capacitación puede ajustarse a las necesidades particulares de cada profesor y entorno educativo, lo que incrementa su pertinencia y eficacia.

Los docentes se agrupan en comunidades de práctica donde colaboran y comparten experiencias sobre el uso de la IA en la educación. Estas comunidades pueden ser físicas o en línea, y ofrecen un lugar para compartir conocimientos, recursos y métodos efectivos. El aprendizaje colaborativo y el apoyo mutuo se promueven en las comunidades de práctica, lo cual resulta altamente beneficioso para los docentes que están incorporando nuevas tecnologías. Algunos de los principales obstáculos para la capacitación de los profesores en IA son la escasez de tiempo, la falta de recursos económicos y el apoyo institucional insuficiente. A muchos docentes les resulta difícil dedicar tiempo a la formación adicional debido a sus horarios de trabajo cargados. Por otra parte, la capacitación en IA puede demandar un alto presupuesto, tanto para el diseño de programas educativos como para invertir en las tecnologías requeridas. La formación de los docentes puede verse obstaculizada también por la falta de respaldo institucional, tanto en términos de políticas como de recursos. Sin embargo, tal y cómo se puede ver en las investigaciones de Lysak et al. (2024) sólo el 6% de los docentes no consideran que la IA pueda mejorar la calidad educativa, mientras que,

el 48% están convencidos de que sí y el 46% también lo cree, aunque muestra ciertas preocupaciones por no saber cómo implementarla.

La formación en IA puede ser facilitada por factores como el respaldo de las instituciones, la cooperación entre profesores y la disponibilidad de recursos adecuados. La adopción de la IA se ve fuertemente influenciada por las instituciones educativas que brindan tiempo y recursos para el desarrollo profesional constante de los docentes. Asimismo, los docentes pueden fortalecer su colaboración por medio de comunidades de práctica y redes profesionales, lo cual promueve el intercambio de conocimientos y experiencias para facilitar el aprendizaje e implementación de nuevas tecnologías. Además, para lograr una formación docente efectiva, es crucial contar con acceso a recursos educativos de alta calidad tales como cursos en línea y materiales didácticos. Para conseguir dichos fines “la Organización Nacional de las Naciones Unidas por la Educación, Ciencia y Cultura, obtiene asesoría del Consejo Consultivo Universal” (Peñaherrera Acurio et al, 2022). Es decir, esta organización designa a una serie de especialistas en la materia para llevar a cabo talleres preparatorios actualizados, pertinentes y de calidad.

2. OBJETIVOS

Mediante el análisis riguroso y exhaustivo, se pretende ahondar en la percepción que tienen los futuros docentes sobre el uso de la IA en educación. Por lo tanto, se plantea como objetivo general “Analizar la percepción de los futuros docentes sobre la implementación y aplicaciones de la IA en la educación” Para ello se plantean los siguientes objetivos específicos:

- Analizar la percepción del futuro docente con relación a la utilidad y aplicaciones de la IA.
- Determinar la percepción de futuros docentes frente a su formación para la enseñanza herramientas y aplicaciones de IA.

3. METODOLOGÍA

El enfoque de la investigación es empírico-descriptivo de corte cuantitativo y cualitativo. En este caso, el objetivo de la investigación es describir las percepciones que tienen los futuros docentes de la incorporación de la IA. Se escogió este enfoque para ofrecer una visión minuciosa de las perspectivas de los profesores, un tema de estudio pertinente y actual, especialmente si consideramos el rápido desarrollo tecnológico y el cambio constante en las necesidades que está experimentando el mercado laboral, que es el que marca el proceso de enseñanza aprendizaje. La elección del diseño descriptivo también se justifica por la necesidad de ajustar la educación profesional a los cambiantes retos del mercado laboral, donde la IA tiene una influencia cada vez mayor.

3.1. PARTICIPANTES

En cuanto a los participantes, se puede decir que, los encuestados se han seleccionado procurando cierta variedad en cuanto a su género, edad, situación laboral y experiencia profesional, sin embargo, se trata de una muestra elegida por conveniencia. El 60% de los participantes son mujeres y el resto varones (40%). Con relación a sus edades 77,7% son menores de 30 años y el 33,3% son mayores de 31 años.

3.2. INSTRUMENTO DE RECOGIDA DE INFORMACIÓN

Para esta investigación se ha utilizado un cuestionario, para lo cual se han seguido las siguientes 3 fases (Diseño, Validación de expertos y Cuestionario definitivo):

Fase I. Diseño y construcción del cuestionario

El cuestionario se ha diseñado tras realizar una revisión a fondo de la literatura y tener en cuenta los tres objetivos específicos del presente estudio. Se ha diseñado para esta investigación “ad hoc”, como principal herramienta de recopilación de información. El cuestionario está formado por 2 dimensiones, siendo la primera para conocer los datos personales y profesionales de los 30 participantes, con preguntas relativas a su género, edad, años de experiencia, categoría profesional,

familia profesional y módulos en los que imparten docencia. Por otro lado, la segunda dimensión consta de 30 preguntas, agrupadas en tres dimensiones de diez preguntas cada una, correspondiendo cada dimensión a cada dimensión que da respuesta a los tres objetivos específicos del estudio. Las consultas se plantearon usando la escala Likert, solicitando a los participantes que expresen su nivel de concordancia o discordancia, utilizando una escala del 1 al 5, siendo el 1 “Nada de acuerdo” y el 5 “Totalmente de acuerdo”.

Fase II. Proceso de validación de expertos

Para validar el cuestionario, en primer lugar, se compartió a una profesora de universidad especialista en FP, que realizó diversas observaciones que se tuvieron en cuenta para modificar y mejorar el cuestionario, de forma que fuera capaz de dar respuesta a los objetivos planteados.

Posteriormente, se le mostró la última versión a un grupo de cinco docentes, que no iban a realizar posteriormente el cuestionario, para comprobar que las preguntas eran claras y no daban lugar a interpretación subjetiva. Los docentes manifestaron que no eran necesarias más modificaciones, puesto que en todas las cuestiones tenían claro lo que debían responder, sin necesidad de aclaraciones ni matices.

Fase III. Cuestionario definitivo

Como paso final, se procede a maquetar el cuestionario definitivo, titulado “Competencias de futuros docentes de Educación Secundaria sobre la Inteligencia Artificial”.

Se ha optado por utilizar el formato de cuestionario en papel, para facilitar a los participantes el acceso al mismo, lo que ha garantizado una alta tasa de respuesta para obtener datos variados y de calidad que dieran respuesta a los objetivos inicialmente planteados.

4. RESULTADOS

Para dar respuesta al objetivo 1 “*Analizar la percepción del futuro docente con relación a la utilidad y aplicaciones de la IA*” se desprende

que un alto porcentaje de los futuros docentes (66,7%) ($X=4,53$, $\sigma=0,730$) considera que el ChatGPT es una herramienta útil para los estudiantes en la realización de actividades y trabajos, lo que indica una aceptación positiva de esta tecnología para apoyar el aprendizaje activo de los estudiantes. Asimismo, el 60% ($X=4,20$, $\sigma=0,961$) opina que la IA puede aportar contenidos adaptados a los alumnos con necesidades especiales, sugiriendo que los futuros docentes reconocen el potencial inclusivo de la IA para atender a la diversidad del alumnado. Esta percepción es crucial para fomentar una educación equitativa y personalizada. A mayor abundamiento, el 70% ($X=3,50$, $\sigma=0,9$) de los docentes considera que la IA facilitaría el seguimiento del progreso académico de los alumnos, así como la evaluación de competencias, pronunciándose el 70% ($X=3,77$, $\sigma=0,971$) de los cuestionados en ese sentido.

Además, un 83,3% ($X=4,83$, $\sigma=0,379$) de los futuros docentes están totalmente de acuerdo en que deberían organizarse jornadas entre profesores para intercambiar experiencias y recursos relacionados con la IA. Este dato resalta la importancia de la colaboración y el intercambio de conocimientos para la integración efectiva de la IA en el entorno educativo, indicando una disposición positiva hacia la formación continua y el aprendizaje colaborativo. No obstante, existen preocupaciones sobre la capacidad de la IA para identificar tendencias educativas, con el 50% ($X=2,70$, $\sigma=1,088$) mostrando indiferencia o desacuerdo en que la IA pueda incidir en errores o carencias educativas del alumnado. Esta reticencia podría estar relacionada con una falta de confianza en la precisión y utilidad de los datos generados por la IA para fines educativos. Un 20% ($X=2,27$, $\sigma=0,980$) no cree que la IA les ayudará a optimizar el uso del tiempo en su jornada lectiva, lo que podría reflejar una percepción de que la IA no es lo suficientemente eficiente o que requiere una inversión de tiempo adicional para su correcta implementación.

Finalmente, la mayoría de los futuros docentes (90%) ($X=3,97$, $\sigma=0,890$) está bastante o totalmente de acuerdo en que la IA puede ofrecer una tutorización individualizada del alumnado a cualquier hora del día, lo que sugiere un reconocimiento del valor añadido que la IA puede aportar en términos de soporte continuo y personalizado fuera del horario escolar tradicional. Se resalta por el docente objeto del

cuestionario a su vez, la importante utilidad que para el alumnado podría suponer el uso de IA en la realización de actividades y trabajos, concordando con esta afirmación el 86.7% ($X=4,53$, $\sigma=0,73$).

Para dar respuesta al objetivo 2 “*Determinar la percepción de futuros docentes frente a su formación para la enseñanza herramientas y aplicaciones de IA*” revela información crítica sobre la formación de los docentes en el uso de herramientas y aplicaciones de IA. De manera alarmante, ninguno de los docentes ha recibido formación en IA (100% nada de acuerdo, $X=1,00$, $\sigma=0,000$), ni en su centro, ni el CPR, ni por ningún otro medio. Lo expuesto pone de manifiesto una gran carencia en la capacitación profesional actual del profesorado en este ámbito. Sin embargo, un 63,4% ($X=3,70$, $\sigma=1,119$) expresa interés en formarse o seguir formándose en IA, lo cual es un indicio positivo de la disposición de los docentes a mejorar sus habilidades en este ámbito.

Un preocupante 100% ($X=5,00$, $\sigma=0,000$) considera que no hay suficiente personal docente formado en IA, subrayando la necesidad urgente de programas de formación especializados. Esta percepción de falta de preparación entre el personal docente es un obstáculo significativo para la implementación efectiva de la IA en la educación.

En cuanto a la complejidad técnica, el 70% ($X=4,07$, $\sigma=1,172$) está de acuerdo o totalmente de acuerdo en que el aprendizaje en IA puede presentar una gran complejidad técnica y dificultad de utilización. Esto sugiere que, además de la falta de formación, existe una percepción de la IA como una tecnología avanzada y potencialmente difícil de dominar. Quizá en gran parte por las dificultades técnicas descritas, sólo el 16% ($X=1,63$, $\sigma=1,377$) de los docentes ha intentado formarse en IA de forma autodidacta. El 90% ($X=4,50$, $\sigma=0,682$) de los encuestados cree que la competencia en IA será un pilar fundamental en la formación inicial y permanente del profesorado, lo que indica una previsión de la importancia creciente de estas habilidades en el futuro de la educación.

Finalmente, ninguno de los futuros docentes (0%) ($X=1,00$, $\sigma=0,000$) han recibido formación en ChatGPT y Copilot, lo que sugiere que hay una falta general de formación en IA, abundando en el hecho de que ningún docente ha recibido formación en las dos herramientas más extendidas de IA. Sin embargo, estos esfuerzos no parecen ser suficientes

para cubrir las necesidades de formación integral en IA, tal como lo indica la falta de confianza en su capacidad para implementar la IA en sus clases (80% nada de acuerdo, $X=1,53$, $\sigma=1,137$).

5. CONCLUSIONES

El avance significativo en el campo educativo se logra, entre otros factores, al integrar las últimas tecnologías que operan en el mercado laboral. La Inteligencia Artificial (IA), que se posiciona como tecnología de referencia en el corto-medio plazo. Durante el desarrollo de este trabajo, se han examinado distintos aspectos de esta integración, así como los retos y posibilidades relacionados. A continuación, se presentan las principales conclusiones derivadas de este análisis, diseccionando las mismas según los objetivos planteados para la realización del presente estudio:

El desarrollo de sistemas capaces de realizar tareas que normalmente requieren inteligencia humana, conocido como IA, proporciona varias aplicaciones innovadoras que pueden mejorar la eficacia, personalización y accesibilidad en la formación profesional, tal y como indica González-González (2023). En concordancia con la meritada cita, el docente reconoce la utilidad y aplicaciones de la Inteligencia Artificial en la educación. La inteligencia artificial tiene el potencial de hacer más personalizada la enseñanza, aumentar la eficiencia administrativa y promover la innovación en educación. No obstante, es necesario superar obstáculos tecnológicos y educativos para lograr una implementación efectiva, así como garantizar que los docentes estén preparados adecuadamente para utilizar estas herramientas.

La inteligencia artificial proporciona herramientas y tecnologías innovadoras que pueden adaptar el aprendizaje, brindar retroalimentación instantánea y facilitar la simulación de situaciones laborales, lo que mejora la calidad y eficacia de educación. Es importante enfocar la integración de la IA hacia las necesidades y habilidades de los estudiantes, brindando experiencias de aprendizaje personalizadas, prácticas y pertinentes para el entorno laboral actual.

Por otra parte, indicar que algunos docentes pueden sentirse incómodos y no querer adoptar herramientas de IA debido a su falta de familiaridad

con esta tecnología y la creencia errónea de que se necesitan habilidades técnicas avanzadas para utilizarla (Moreno Padilla, 2019). Por tanto, es fundamental brindar a los profesores no solo habilidades técnicas, sino también aptitudes pedagógicas específicas y un sólido entendimiento de las implicaciones éticas y de privacidad. La adopción más positiva y efectiva de la IA se puede lograr mediante programas de formación bien diseñados y un sólido apoyo institucional.

Se anticipa que en los próximos años surgirán aplicaciones y tecnologías de IA nuevas, transformando aún más la sociedad y la economía, y la educación a prestar al alumnado una formación integral en esta materia (Candia López, 2023). Consecuentemente, es imprescindible para la consecución de la pretensión expuesta que los educadores reciban formación apropiada en el empleo de herramientas y tecnologías de inteligencia artificial para lograr su integración efectiva en las prácticas docentes e impulsar al máximo su impacto en el proceso de aprendizaje de los estudiantes, sin embargo, y a tenor de los resultados del cuestionario, podemos afirmar que en la actualidad, la totalidad de los docentes cuestionados, no han recibido ningún tipo de formación sobre esta materia.

Como síntesis de la valoración de los resultados extraídos de la encuesta a los futuros docentes, se puede concluir que los mismos presentan una actitud proactiva al incremento de la calidad lectiva que podría derivarse del uso de la IA como recurso educativo. Lo expuesto, sin embargo, no obsta para disipar las dudas que alberga el docente con relación a la brecha de seguridad y privacidad que podría derivarse del uso de la IA en relación a la protección de datos de profesores y alumnado. A mayor abundamiento, ahonda el docente en la preocupación generada en torno a la repercusión negativa que el uso de estas tecnologías podrían tener en la cantidad y calidad de las relaciones humanas.

Se posicionan los futuros docentes objeto del cuestionario contundentemente a favor de las posibles aplicaciones que podría tener la IA en el proceso educativo del alumnado, concordando de manera notable en los beneficios que tendría para el alumnado, en especial para la tutorización individualizada 24 horas, así como para generar contenidos adaptados para alumnos con necesidades especiales. Sin embargo, se muestran los cuestionados más reticentes valorando el impacto que podría tener la IA en relación a la optimización del tiempo de su jornada laboral.

Para finalizar, los futuros docentes señalan la preocupante situación formativa que éstos atraviesan en lo referente a la IA, pues la mayoría adolecen de los conocimientos mínimos al respecto que pudiere permitirles la implementación de esta tecnología en sus clases. Lo expuesto obedece sin duda al hecho de que ninguno de los encuestados afirma haber recibido formación en IA por parte del centro o el CPR, lo que pone de manifiesto el importante atraso existente entre las tecnologías enseñadas en los centros de estudio, en relación a las tecnologías de las que servirá el mercado laboral en el corto plazo. Lo señalado se contrapone con el deseo imperante entre los futuros docentes, consistente en formarse o seguir formándose en IA.

Se puede apreciar, que esta línea de pensamiento del profesorado, va en consonancia con la del alumnado, pues como Ayuso del Puerto et al (2022), “76,7% del alumnado considera que el uso de la IA para el aprendizaje es una buena idea. Además, los participantes se muestran de acuerdo, al afirmar que la IA hace más interesante (81,6%) y divertido (83%) el proceso de enseñanza-aprendizaje. En esta línea, el 56.7% de los/as encuestados/as se muestran de acuerdo o bastante de acuerdo con la afirmación “Me gustaría utilizar la IA como herramienta para el estudio” y al 64.5% le gustaría que su profesorado usara la IA en sus clases y esto repercutiese en su formación. Así mismo, el 51,32% considera que el uso de la IA artificial durante las clases les facilitaría la comprensión de ciertos conceptos e incluso el 52.6% cree que podría aumentar su rendimiento académico”.

6. REFERENCIAS

- Almaraz Menendez, F. E., (2016). Implicaciones del proceso de transformación digital en las Instituciones de Educación Superior Instituto de Estudios de Posgrado.16-19.
- Candia López, J.C., (2023). Competencias digitales en la educación superior. *Horizontes Rev. Inv. Cs. Edu* (7).
- Gilbert Delgado, R.P, Gorina Sánchez, A., Reyes-Palau, N.C., Tapia-Sosa, E.V. y Siza Moposita, S.F. (2023). Educación 4.0: Enfoque innovador apoyado en la inteligencia artificial para la educación superior. *Revista Universidad y Sociedad*, 15(6), 60-74.
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202023000600060&lng=es&tln=es

- European Commission. (2020). *European Digital Education Hub: Artificial Intelligence in Education*. Directorate-General for Education, Youth, Sport and Culture.
- Fernández-Batanero, J. M., Román-Graván, P., Reyes-Rebollo, M. M., y Montenegro-Rueda, M. (2020). Impact of educational technology on teacher stress and anxiety: A literature review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(19), 7336.
- Flores-Vivar, J.M. y García-Peñalvo, F.J. (2022). Reflexiones sobre la ética, potencialidades y retos de la Inteligencia Artificial en el marco de la educación de calidad. (ODS4). *Comunicar* (74).
- García-Peñalvo, F. J., Corell, A., Abella-García, V., y Grande, M. (2021). La evaluación online en la educación superior en tiempos de la COVID-19. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 22.
- Lysak, E., Giesbrecht, M., y Ovelar, I. (2024). Estudio exploratorio sobre conocimientos y actitudes de docentes y estudiantes de universidad privada acerca de la inteligencia artificial. *Revista Académica Teófilo*, 2(1), 45-46.
- Mora Cantallops. M, A., Inamorato Dos Santos, A., Villalonga Gómez, C., Lacalle Remigio, J. R. (2022). Competencias digitales del profesorado universitario en España. *Comisión Europea. Crue. Universidades Españolas*, 39-48.
- Padilla, R. D. M. (2019). *La llegada de la inteligencia artificial a la educación*. Dialnet. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7242777>
- Peñaherrera Acurio, W., Cunuhay Cuchipe, W.C., Nata Castro, D. J. y Moreira Zamora, L.E. (2022). Implementación de la Inteligencia Artificial (IA) como recurso educativo. *Recimundo*, 6(2), 402-413.
- Terrones Rodríguez, A.L. y Rocha Bernardi, M. (2024) El valor de la ética aplicada en los estudios de ingeniería en un horizonte de inteligencia artificial confiable. *Sophia, Colección de Filosofía de la Educación*, (36), pp. 221-245.
- Tolino Fernández-Henarejos, A. C. (2016). Evaluación de competencias en el grado de educación social. *Opción*, 32(12), 750-767. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=31048903035>
- Vera, M. M. (2024). La inteligencia artificial como recurso docente: usos y posibilidades para el profesorado. *Educación*, 60(1), 33-47.

