



COLECCIÓN CONOCIMIENTO CONTEMPORÁNEO

La educación en la era de la tecnología: desafíos y oportunidades

Coords.

Alba Vico Bosch

Luisa Vega Caro

Dykinson, S.L.

LA EDUCACIÓN EN LA ERA DE LA TECNOLOGÍA:
DESAFÍOS Y OPORTUNIDADES



COLECCIÓN CONOCIMIENTO CONTEMPORÁNEO

LA EDUCACIÓN EN LA ERA DE LA TECNOLOGÍA: DESAFÍOS Y OPORTUNIDADES

Coords.

ALBA VICO BOSCH
LUISA VEGA CARO

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.

LA EDUCACIÓN EN LA ERA DE LA TECNOLOGÍA: DESAFÍOS Y OPORTUNIDADES

Diseño de cubierta y maquetación: Francisco Anaya Benítez

© de los textos: los autores

© de la presente edición: Dykinson S.L.

Madrid 2025

N.º 275 de la colección Conocimiento Contemporáneo

1ª edición, 2025

ISBN: 979-13-7006-132-6

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

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN. LA EDUCACIÓN EN LA ERA DE LA TECNOLOGÍA: DESAFÍOS Y OPORTUNIDADES	11

ALBA VICO BOSCH

LUISA VEGA CARO

SECCIÓN A. INNOVACIÓN PEDAGÓGICA A TRAVÉS DE HERRAMIENTAS DIGITALES

CAPÍTULO 1. ¿CÓMO INFLUYE EL SMARTPHONE EN LA ENSEÑANZA DE DEPORTES COLECTIVOS EN CIENCIAS DEL DEPORTE?.....	14

ENRIQUE FLÓREZ GIL

MARÍA AURORA FLÓREZ RODRÍGUEZ

CAPÍTULO 2. ESCAPE ROOM: UNA EXPERIENCIA INTERACTIVA QUE REVOLUCIONA EL APRENDIZAJE DE LA ESTADÍSTICA	29

RAQUEL GONZÁLEZ- POZO

CAPÍTULO 3. INTEGRATING ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND ERROR ANALYSIS TO FOSTER PRAGMATIC COMPETENCE IN ENGLISH AS A FOREIGN LANGUAGE LEARNERS: A CASE STUDY ...	42

MANUEL MACÍAS BORREGO

CAPÍTULO 4. INVESTIGACIÓN-ACCIÓN Y EL PODCAST EDUCATIVO COMO BIBLIOTECA DE CONTENIDOS (ABP).....	60

MANUEL IGLESIAS VÁZQUEZ

CAPÍTULO 5. <i>CANVA MAGIC AI</i> : BIBLIOTECA VIRTUAL PARA UN APRENDIZAJE COLABORATIVO APLICADO AL DISEÑO DE INTERIORES	77

MANUEL IGLESIAS VÁZQUEZ

CAPÍTULO 6. DEL BOCETO AL METAL: INTEGRACIÓN DE IA, VR, IMPRESIÓN 3D Y FUNDICIÓN DE METALES EN EL AULA UNIVERSITARIA	95

DAVID ARGÜELLES-LLORET

CRISTINA PELÁEZ NAVARRETE

CAPÍTULO 7. IMPACTO DE LA METODOLOGÍA ESCAPE ROOM SOBRE LA MOTIVACIÓN EDUCATIVA DEL ALUMNADO UNIVERSITARIO.....	116

ADRIÁN MATEO ORCAJADA

CAPÍTULO 8. ANÁLISIS DE LAS DIFERENCIAS EN LA NOVEDAD PERCIBIDA Y EL CONOCIMIENTO ADQUIRIDO TRAS EL USO DE UNA ESCAPE ROOM EDUCATIVA	133
ADRIÁN MATEO ORCAJADA	
CAPÍTULO 9. USO DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL PARA MEJORAR LOS MODELOS MENTALES DEL FUTURO PROFESORADO SOBRE EL CICLO DEL AGUA	148
MARÍA DIEZ-OJEDA	
CAPÍTULO 10. LA TECNOLOGÍA EN LA IMPLEMENTACIÓN DEL FLIPPED CLASSROOM EN AULAS RURALES MULTIGRADO. USOS Y DESAFÍOS	165
JAVIER CASTILLO-LÓPEZ	
CAPÍTULO 11. USO DE TIC EN LA TRANSFORMACION GEOMÉTRICA DE IMÁGENES FIGURATIVAS	184
ÁNGEL COLÍN	
CAPÍTULO 12. PLATAFORMAS WEB DE CARTOGRAFÍA DIGITAL EN LA ENSEÑANZA DE GEOGRAFÍA. FORMACIÓN CARTOGRÁFICA DE PRÓXIMOS PROFESORES GRADUADOS HISTORIA Y HISTORIA DEL ARTE	195
DAVID DE LA OSADA SAURÍ	
	195
CAPÍTULO 13. EL USO DEL PODCAST COMO COMPLEMENTO DOCENTE EM EL ÁMBITO UNIVERSITARIO	213
ISABEL GARCÍA SÁNCHEZ	
	213
ESTHER GARCÍA SÁNCHEZ	
	213
CAPÍTULO 14. DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA EXPERIENCIA INNOVADORA CON SCRATCH Y MAKEKEY MAKEKEY: EL DESARROLLO DE LA CREATIVIDAD MUSICAL Y LA PRÁCTICA INSTRUMENTAL EN EDUCACIÓN SUPERIOR	235
JUANMA FERRANDO CUÑA	
DAVID GONZÁLEZ-LLOPIS	
CAPÍTULO 15. LA CREACIÓN DE VÍDEOS PARA FOMENTAR LA EXPRESIÓN ORAL Y LA ADQUISICIÓN DE COLOCACIONES EN EL AULA DE ELE DE NIVEL A1	258
ROSARIO LISCIANDRO	
	258
CAPÍTULO 16. DISEÑO DE ACTIVIDADES DIDÁCTICAS EN EL METAVERSO PARA LA ENSEÑANZA DEL ESPAÑOL COMO LENGUA EXTRANJERA.....	273
MARÍA SÁEZ DE PROPIOS	
CAPÍTULO 17. LA PERSONALIZACIÓN DE LA EDUCACIÓN CON LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL: RETOS Y OPORTUNIDADES	287
MARÍA SÁEZ DE PROPIOS	

CAPÍTULO 18. IMPRESIÓN 3D DE MODELOS ANATÓMICOS PERSONALIZADOS PARA SU APLICACIÓN DOCENTE.....	301
FABRICIO SANTOS ARIAS	
JAIME DE MIGUEL CRIADO	
CAPÍTULO 19. INNOVACIÓN EDUCATIVA CON PODCASTS: UN RECURSO PARA LA ENSEÑANZA UNIVERSITARIA.....	317
CARLOS GALIANO DE LA ROCHA	
GONZALO REVERTE PAGOLA	
JOSÉ LUIS GIL DELGADO	
JOSÉ ANTONIO ASIÁN CLEMENTE	
CAPÍTULO 20. IMPLEMENTACIÓN DE APLICACIONES DE IA EN LA TRADUCCIÓN DE TEXTOS ESPECIALIZADOS: INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN LA FORMACIÓN DE TRADUCTORES	336
JAHIRO SAMAR ANDRADE PRECIADO	
CRISTIAN GABRIELA GALLEGO REAL	
CAPÍTULO 21. EL USO DE RECURSOS DE LA WEB 2.0 PARA LA ENSEÑANZA DE LA GAITA EN ASTURIAS. EL CASO DE YOUTUBE.....	357
FRANCISCO LÓPEZ DELGADO	
CAPÍTULO 22. LA HERRAMIENTA KAHOOT! EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR: ANÁLISIS NARRATIVO.....	378
JOSE ANTONIO ASIAN CLEMENTE	
CARLOS GALIANO DE LA ROCHA	
JOSE LUIS GIL DELGADO	
GONZÁLO REVERTE PAGOLA	
CAPÍTULO 23. IMPLEMENTACIÓN DEL AULA INVERTIDA EN CIENCIAS DE LA ACTIVIDAD FÍSICA Y DEL DEPORTE: IMPACTO EN LA ENSEÑANZA DE LA BIOMECÁNICA DEPORTIVA.....	397
SALVADOR ROMERO ARENAS	
CAPÍTULO 24. EL STORYTELLING COMO HERRAMIENTA PEDAGÓGICA EN LA ENSEÑANZA DE LA ACTIVIDAD FÍSICA ADAPTADA: ESTRATEGIAS, BENEFICIOS Y DESAFÍOS.....	412
SALVADOR ROMERO ARENAS	
CAPÍTULO 25. CÓMO INTEGRAR TIKTOK EN EL AULA DE BACHILLERATO	426
ENRIQUE FLÓREZ GIL	
MARÍA AURORA FLÓREZ RODRÍGUEZ	

SECCIÓN B.
FORMACIÓN DOCENTE Y EVALUACIÓN
HACIA UNA PEDAGOGÍA CRÍTICA E INNOVADORA

CAPÍTULO 26. INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y ANÁLISIS DE ERRORES EN LA ENSEÑANZA DEL INGLÉS COMO LENGUA EXTRANJERA PARA LA EVALUACIÓN DE LA PRODUCCIÓN ESCRITA	444
MANUEL MACÍAS BORREGO	
CAPÍTULO 27. EL E-PORTFOLIO COMO ESPACIO PARA LA EVALUACIÓN DE COMPETENCIAS DOCENTES EN LA FORMACIÓN INICIAL DEL PROFESORADO	468
BEATRIZ AMANTE GARCÍA CARMEN ROMERO-GARCÍA OLGA BUZÓN-GARCÍA	
CAPÍTULO 28. EVALUACIÓN PONDERADA POR USO DE IA EN TEORÍA POLÍTICA	485
EDUARDO FERNÁNDEZ GARCÍA	
CAPÍTULO 29. ELABORACIÓN DE EXÁMENES DE MATEMÁTICAS Y ESTADÍSTICA EMPLEANDO HERRAMIENTAS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL	504
ANA M. MARTÍN-CARABALLO EULALIA ROMERO-PALACIOS ÁNGEL F. TENORIO-VILLALÓN	
CAPÍTULO 30. EVALUACIÓN AUTOMATIZADA EN CIENCIAS DE LA ACTIVIDAD FÍSICA Y DEL DEPORTE: FIABILIDAD Y APLICABILIDAD DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL	520
SALVADOR ROMERO ARENAS	
CAPÍTULO 31. PROCESOS DE EVALUACIÓN TRADICIONAL VERSUS PROCESOS DE EVALUACIÓN FLEXIBLE: UNA REFLAJIÓN SOBRE SU EFECTIVIDAD.....	535
ALEJANDRO LONDOÑO VALENCIA	
CAPÍTULO 32. PONIENDO A PRUEBA A CHATGPT EN SU APLICACIÓN PARA LA DOCENCIA DE BIOQUÍMICA ANALÍTICA Y CLÍNICA.....	544
JOSEP JOAN CENTELLES SERRA ESTEFANÍA MORENO GUILLÉN SANTIAGO IMPERIAL RÓDENAS	

CAPÍTULO 33. LA INTEGRACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE POSTPRODUCCIÓN Y EFECTOS ESPECIALES DIGITALES EN LA CONCEPCIÓN Y DESARROLLO DE UN FALSO TRÁILER CONMEMORATIVO DE GÉNERO FANTÁSTICO	562
FRAN MATEU	
MARIO-PAUL MARTÍNEZ FABRE	
CAPÍTULO 34. LA CREDIBILIDAD AL ALCANCE DE UN CLIC: EXPLORANDO LA RELACIÓN ENTRE CONTEXTO, POSICIÓN Y CREDIBILIDAD EN LAS BÚSQUEDAS ONLINE	578
AURA MARÍA TORRES REYES	
REINA CASTELLANOS VEGA	
CAPÍTULO 35. "RETOS ÉTICOS Y DE PRIVACIDAD EN LA EDUCACIÓN DIGITAL: CAMINOS HACIA UNA PRÁCTICA RESPONSABLE"	602
BEATRIZ FERNÁNDEZ PRIETO	
PATRICIA RODRÍGUEZ SUÁREZ	
CAPÍTULO 36. DESENMASCARANDO LOS SESGOS EN LA IA: IMPLICACIONES PARA LA EDUCACIÓN PRIMARIA.....	615
SANDRA PATRICIA BAUTISTA SANTOS	
CAPÍTULO 37. CÓMO PROMOVER EL TRABAJO PERSONAL, CRÍTICO Y RIGUROSO Y NO MORIR DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL. ALGUNAS PROPUESTAS PARA LA FORMACIÓN DEL ALUMNADO UNIVERSITARIO	627
JUAN PEDRO RIVERO GONZÁLEZ	
GERARDO TRUJILLO CAÑELLAS	
CAPÍTULO 38. EDUCACIÓN FÍSICA EN LA ERA DIGITAL: UNA REVISIÓN DE REVISIONES SISTEMÁTICAS	649
SARA DÍAZ-HIDALGO	
CAPÍTULO 39. REVOLUCIÓN TECNOLÓGICA EN LA CONDICIÓN FÍSICA: UN ANÁLISIS BIBLIOMÉTRICO DE LA EDUCACIÓN FÍSICA EN LA WEB OF SCIENCE EN EL SIGLO XXI	663
SARA DÍAZ-HIDALGO	
CAPÍTULO 40. ANÁLISIS DEL PENSAMIENTO CRÍTICO Y LA ÉTICA DIGITAL EN EL CURRÍCULO ESPAÑOL DE LA LOE HASTA LA LOMLOE	679
LAURA CALATAYUD REQUENA	
CAPÍTULO 41. LA TRANSFORMACIÓN DEL ROL DOCENTE EN LA ERA DIGITAL: DEL FACILITADOR AL DISEÑADOR DE EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE.....	695
JUAN MIGUEL AHUMADA CERVANTES	

CAPÍTULO 42. HUMANOS VIRTUALES Y EDUCACIÓN SUPERIOR EN ATENCIÓN INFANTO-JUVENIL CON NECESIDADES ESPECIALES ... 710

SERGIO C. TORRES

DAVID MARTÍNEZ RUBIO

SUSANA RUIZ FERNÁNDEZ

CAPÍTULO 43. FORMACIÓN ONLINE EN LA EMPRESA: CARACTERÍSTICAS, DISEÑO Y EVALUACIÓN 728

ALEXANDRA PUENTES SUÁREZ

NÚRIA TORDERA

JOSÉ MARÍA PEIRÓ

CAPÍTULO 44. EL MARCO DE REFERENCIA DE LA COMPETENCIA DIGITAL DOCENTE A LA LUZ DEL MARCO DE INNOVACIÓN EDUCATIVA: INTEGRACIÓN, DESAFÍOS Y PROPUESTAS DE SOLUCIÓN EN EL AULA UNIVERSITARIA..... 747

JAIME OLIVEROS GARCÍA

CAPÍTULO 45. VOCES DE LA MIGRACIÓN: TRANSFERENCIA CULTURAL, CIENTÍFICA Y SOCIAL A TRAVÉS DE CARTOGRAFÍAS SENSIBLES Y EDUCACIÓN INCLUSIVA 760

VICTORIA MARTÍNEZ-VÉREZ

PAULA GIL-RUIZ

JOSÉ-LUIS PAREJO

LA EDUCACIÓN EN LA ERA DE LA TECNOLOGÍA: DESAFÍOS Y OPORTUNIDADES

La educación es, por naturaleza, un proceso de constante evolución. Sin embargo, en la última década, su transformación ha pasado de ser gradual a exponencial, impulsada por la integración de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) y, más recientemente, por la irrupción de la Inteligencia Artificial (IA).

El aprendizaje en las aulas se ha convertido en una experiencia más flexible, personalizada y accesible. La función docente ha adquirido un papel esencial en el diseño de experiencias de aprendizaje que sean significativas para el alumnado, planteando actividades que fomenten el pensamiento crítico, el aprendizaje autorregulado y promuevan la creatividad en los niños y las niñas.

Sin embargo, esta evolución marcada por el uso de las tecnologías presenta grandes desafíos que deben ser abordados con responsabilidad. Este libro es una exploración exhaustiva de este nuevo panorama. A lo largo de sus secciones, examinaremos las oportunidades que ofrecen las tendencias más recientes desde las pedagogías activas hasta los modelos híbridos de enseñanza y analizaremos los desafíos que implican una alfabetización digital integral y una formación docente preparada para este futuro.

Por ello, la sección A de este libro denominada **“Innovación pedagógica a través de herramientas digitales”** representa el cambio en las formas de enseñar y aprender en el aula. A través de diversos capítulos se presentan experiencias de innovación educativa que muestran cómo potenciar el aprendizaje significativo a través de distintas plataformas, aplicaciones y entornos virtuales.

En la sección B **“Formación docente y evaluación en la era digital: hacia una pedagogía crítica e innovadora”** se ofrece un análisis reflexivo y práctico sobre cómo las tecnologías digitales no solo transforman las metodologías de enseñanza y aprendizaje, sino también los procesos de evaluación. Estas estrategias promueven una evaluación más formativa, participativa y centrada en el aprendizaje. Pero además, estos procesos interpelan el rol docente, sus saberes y su capacidad de adaptación frente a contextos educativos en constante cambio.

Para concluir, cabe destacar que todos y cada uno de los capítulos que conforman este libro pretende ofrecer al profesorado, investigadores/as y personas dedicadas al ámbito educativo una guía reflexiva y práctica que no solo describa dónde estamos, sino que trace una hoja de ruta hacia una educación tecnológicamente avanzada pero responsable en su uso. La era de la tecnología no es el futuro de la educación, es el presente y dominar su dinámica es la clave para asegurar un progreso educativo que beneficie a todos y todas.

ALBA VICO BOSCH Y LUISA VEGA CARO

SECCIÓN A.

INNOVACIÓN PEDAGÓGICA A TRAVÉS
DE HERRAMIENTAS DIGITALES

¿CÓMO INFLUYE EL SMARTPHONE EN LA ENSEÑANZA DE DEPORTES COLECTIVOS EN CIENCIAS DEL DEPORTE?

ENRIQUE FLÓREZ GIL
Universidad Isabel I

MARÍA AURORA FLÓREZ RODRÍGUEZ
IES Pablo Díez

1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, el avance tecnológico ha generado transformaciones significativas en diversos ámbitos, y el sector educativo no ha sido una excepción. La integración de nuevas tecnologías en el aula se ha convertido en un aspecto clave para la evolución de los procesos de enseñanza y de aprendizaje, redefiniendo los paradigmas educativos tradicionales y brindando oportunidades sin precedentes. Esta transición hacia un modelo educativo más digitalizado ha sido impulsada por factores como la globalización, la necesidad de formar a los estudiantes en competencias digitales y la creciente disponibilidad de herramientas innovadoras (Fernández-Cando et al, 2024). En este contexto, el progreso hacia una sociedad orientada al saber requiere modificaciones en los sistemas educativos para equipar a los jóvenes ante los escenarios académicos y laborales que surgirán en el futuro, producto de la revolución digital asociada a la cuarta revolución industrial o revolución tecnológica (Fredy y Calderón, 2020).

La implementación del dispositivo smartphone en la instrucción de deportes colectivos ha representado un cambio radical en la manera en que el alumnado y los docentes se relacionan con el contenido deportivo.

Los dispositivos *smartphone*, debido a su adaptabilidad, conectividad y sencillez para acceder a la información, han facilitado la mejora del aprendizaje y el fortalecimiento de habilidades técnicas, tácticas y estratégicas en el deporte de una forma global (Vilamajor Uriz y Esteve-Mon, 2016). Siguiendo esta línea, la instrucción y la enseñanza en los deportes colectivos ha avanzado de una manera sobresaliente a lo largo de los últimos años, incorporando herramientas digitales que promueven un aprendizaje más interactivo y sobretodo más dinámico.

Desde el surgimiento de varias tácticas pedagógicas, como el aprendizaje con los dispositivos móviles, la tecnología se ha transformado en un recurso esencial para la creación de recursos educativos interactivos y la evaluación de la condición o el desempeño físico que se realizan en los diferentes deportes (Tuomi et al., 2018). Además, la digitalización ha propiciado el acceso a datos al instante y ha facilitado una personalización más amplia del aprendizaje. Sin embargo, resulta vital analizar como la implementación de los dispositivos *smartphone* afecta a la metodología de la enseñanza de los deportes colectivos en el ámbito universitario, así como su influencia en la implicación, la motivación y el rendimiento académico del alumnado que se encuentra inmerso en este tipo de metodologías.

Desde este momento, en el ejercicio de la enseñanza resulta crucial contar con una variedad completa de herramientas pedagógicas que se ajusten a las demandas de la educación universitaria del siglo XXI, teniendo en cuenta simultáneamente las deficiencias humanas provocadas por la propia naturaleza de esta y la constante transformación que esta sufriendo la educación de hoy en día (Furguerle et al., 2016). Así, podemos empezar a usar los dispositivos *smartphone*, hasta cierto punto, como una alternativa viable entre los diversos recursos tecnológicos que nos ofrece nuestra sociedad contemporánea.

1.1. BENEFICIOS DEL USO DE LOS DISPOSITIVOS SMARTPHONE

La introducción de los dispositivos *smartphone* en el entorno educativo universitario tiene el potencial de proporcionar una serie de ventajas tanto para el equipo docente como para el grupo de alumnos. A

continuación, se detallan algunos de los beneficios que tiene el uso de esta herramienta para ambos colectivos.

1.1.1. Beneficios del uso de dispositivos smartphone para docentes

La utilización del smartphone en la enseñanza de los deportes colectivos en el ámbito universitario no solo favorece al alumnado, sino que también constituye un recurso esencial para el equipo docente. Estos dispositivos posibilitan a los docentes perfeccionar su metodología de enseñanza y potenciar la experiencia educativa de sus estudiantes mediante múltiples funcionalidades.

Una de las principales ventajas del uso de los dispositivos móviles es la oportunidad de acceder a recursos educativos en tiempo real. Mediante aplicaciones especializadas, los docentes tienen la posibilidad de consultas bibliográficas, visualizar modelos de ejercicios y acceder a recursos educativos modernos, lo cual les facilita enriquecer sus clases con datos pertinentes, innovadores y sobretodo actualizados.

Igualmente, estos dispositivos simplifican el estudio y la valoración del rendimiento de los estudiantes. Esto es gracias a las herramientas de grabación y aplicaciones de análisis de video, ya que, los docentes pueden registrar las prácticas deportivas de los alumnos y proporcionar una retroalimentación más detallada. Esto permite corregir errores técnico-tácticos, mejorar las estrategias de juego y fomentar un aprendizaje más personalizado.

Otro elemento crucial es la eficaz comunicación y coordinación entre profesores y estudiantes. Las aplicaciones de mensajería y las plataformas de gestión educativa facilitan la coordinación de actividades, distribución de instrucciones, rubricas y la resolución de preguntas de forma instantánea, lo que mejora significativamente la organización y realización de las sesiones prácticas.

Finalmente, los dispositivos smartphone facilita a los docentes la administración de su crecimiento profesional, dado que tienen la posibilidad de acceder a cursos online, conferencias en línea y redes de cooperación con otros expertos relacionados con su actividad docente. Así, pueden mantenerse al día con las tendencias y progresos en la instrucción de deportes colectivos.

1.1.2. Beneficios del uso de dispositivos smartphone para el alumnado

La utilización de smartphones en la enseñanza de los deportes colectivos también brinda múltiples ventajas para el alumnado, simplificando su proceso de aprendizaje y optimizando su experiencia educativa. Estos aparatos proporcionan acceso a herramientas digitales que incrementan la independencia, la interactividad y la comprensión de conceptos relacionados con el deporte.

Una de las mayores ventajas para el alumnado es la oportunidad de obtener contenidos educativos de forma instantánea. Las aplicaciones especializadas y las plataformas digitales facilitan a los estudiantes de la consulta de recursos adicionales, tutoriales y análisis de estos deportes en cualquier momento y lugar, potenciando de esta manera su comprensión acerca de las actividades propuestas.

Además, los dispositivos smartphone permiten la retroalimentación en tiempo real, dado que los alumnos pueden registrar sus sesiones prácticas del aula y obtener respuestas instantáneas de sus docentes e incluso de sus propios compañeros. Esta habilidad para analizar vídeos o imágenes acerca del deporte ayuda a perfeccionar la técnica y la táctica de los deportes colectivos.

El smartphone también promueve el aprendizaje cooperativo, facilitando que los alumnos compartan sus vivencias, tácticas y recursos con sus compañeros mediante redes sociales o plataformas de comunicación. Este intercambio de datos potencia el trabajo colaborativo y la comunicación, dos competencias fundamentales en la práctica de cualquier deporte.

Otra ventaja es el fomento de la independencia o autonomía junto a la responsabilidad en el proceso de aprendizaje que tiene el alumno. Estos, pueden administrar su propio proceso educativo utilizando recursos acorde a sus requerimientos y velocidad de aprendizaje. Así, el smartphone se transforma en un instrumento de autoaprendizaje que enriquece la enseñanza convencional.

Por último, la gamificación y la utilización de aplicaciones interactivas en dispositivos smartphone potencian las motivación y el compromiso de los alumnos con la práctica de los diferentes deportes colectivos.

Elementos como desafíos, clasificaciones o premios digitales los cuales hacen que el proceso de aprendizaje sea más interesante y eficaz, incentivando la participación activa en las sesiones de formación.

1.2. PROBLEMAS DEL USO DE LOS DISPOSITIVOS SMARTPHONE

Aunque el uso del dispositivo smartphone brinda numerosas ventajas en la enseñanza de los deportes colectivos, su incorporación en el sector educativo universitario también implica algunos desafíos que deben tenerse en cuenta para prevenir los efectos negativos que pueden darse en el proceso de aprendizaje.

Uno de los problemas más significativos es la distracción que estos dispositivos pueden provocar en el alumnado. El acceso sencillo a redes sociales, videojuegos y otro tipo de aplicaciones que no pertenecen al ámbito educativo puede reducir la concentración de los alumnos durante las sesiones prácticas y teóricas, impactando su desempeño y dedicación a la actividad realizada durante la clase.

Otro reto significativo es la dependencia de la tecnología. El uso desmedido del smartphone puede llevar al alumnado a una dependencia de estos, sobretudo a la hora de solucionar problemas, sea cual sea su dificultad, en vez de fomentar el desarrollo de habilidades cognitivas y de tomar decisiones de manera independiente. Esto podría afectar de manera adversa su habilidad para ajustarse a circunstancias inesperadas en el ámbito de la actividad propuesta.

Por último, y no por ello menos importante, hay que comentar que la utilización del smartphone en el campo deportivo o en el propio aula, puede influir en la interacción social y la comunicación de los alumnos. La dependencia desmedida de las tecnologías puede disminuir el uso de competencias interpersonales fundamentales en los deportes colectivos, tales como el liderazgo, la empatía y la cooperación con el resto del alumnado.

2. OBJETIVOS

A continuación, se presentan los objetivos que se buscan alcanzar con la realización del presente trabajo. Primero se presenta el objetivo

general, el cual trata de describir de manera clara y global lo que se busca alcanzar con este trabajo. Luego, de forma más específica, se detallan los objetivos específicos del mismo.

2.1. OBJETIVO GENERAL

- El objetivo general de este trabajo es examinar como los smartphones influyen en la enseñanza de las materias relacionadas con los deportes colectivos incluidos dentro del Grado de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Observar la aceptación de los alumnos respecto al uso del smartphone en el aula.
- Analizar el impacto del uso del smartphone en el rendimiento académico de los estudiantes.
- Observar la motivación del alumnado ante la práctica de deportes colectivos incluyendo el uso del smartphone.

3. METODOLOGÍA

3.1. PARTICIPANTES

Los participantes de esta investigación fueron los estudiantes y profesores que integran la materia de Fundamentos de los Deportes Colectivos. Inicialmente, la muestra inicial constaba de 148 participantes, sin embargo, después de aplicar los criterios de inclusión (utilizar adecuadamente los instrumentos proporcionados al estudiantado y asistir a las sesiones prácticas a llevar a cabo) la cifra final alcanzó de 133 alumnos, cuyas edades oscilaban entre los 19 y los 31 años. Además, es importante destacar que contábamos con la aprobación y el respaldo de la materia.

3.2. INSTRUMENTOS

3.2.1. Mobile Learning Readiness Survey (MRLS) (modificado)

Para este estudio, se utilizo una versión adaptada del Mobile Learning Readiness Survey (MRLS). Este cuestionario comprende un total de 28 ítems, y pese a que este cuestionario se desarrolló para evaluar el grado en que los docentes indican su disposición a introducir y enseñar con dispositivos móviles en sus aulas.

La versión adaptada, se creo para observar los mismos objetivos que la versión original, sin embargo, esta vez, enfocado para los estudiantes. El instrumento se desarrolló mediante la adaptación de ítems tipo Likert creados para evaluar el impacto de la implementación del iPad uno a uno para profesores y estudiantes de secundaria (Christensen & Williams, 2015).

Finalmente, el instrumento conto con un total de 15 ítems. Cada ítem de la encuesta se valora en una escala de 1 = Totalmente de acuerdo, a 5 = Totalmente en desacuerdo.

TABLA 1. *Mobile Learning Readiness Survey - MRLS (modificada)*

Ítems	1	2	3	4	5
¿Cómo de cómodo te sientes utilizando un smartphone para buscar información académica?					
¿Puedes instalar y utilizar aplicaciones educativas en tu smartphone sin ayuda?					
¿Sabes cómo solucionar problemas básicos relacionados con tu smartphone?					
¿Tienes acceso regular a un smartphone con conexión a internet?					
¿Tu smartphone tiene suficiente capacidad de almacenamiento para instalar aplicaciones educativas?					
¿Puedes acceder a recursos de aprendizaje móvil sin limitaciones económicas o técnicas?					
¿Crees que el aprendizaje mediante smartphones es efectivo para mejorar tu rendimiento académico?					
¿Estas dispuesto/a a usar tu smartphone como herramienta principal en actividades educativas?					
¿Te sientes motivado/a a usar tu smartphone para tareas colaborativas con otros estudiantes?					

¿Con qué frecuencia has utilizado un smartphone para actividades educativas en el pasado?					
¿Has utilizado aplicaciones móviles específicas para aprender deportes colectivos o cualquier otra materia?					
¿Qué tan fácil te resultó participar en actividades de aprendizaje usando tu smartphone?					
¿Crees que el uso del smartphone facilita la comunicación con tus profesores?					
¿Piensas que el aprendizaje móvil fomenta una mejor interacción con tus compañeros?					
¿Estarías dispuesto/a a recibir retroalimentación en tiempo real a través de tu smartphone?					

Fuente: modificación de Mobile Learning Readiness Survey – MRLS (Christensen & Knezek, 2017). Elaboración propia

3.2.2. Semáforo de Aprendizaje Inicial.

El semáforo de Aprendizaje inicial es una tabla que permite a los maestros verificar la actitud del estudiantado respecto a la sesión que se va a llevar a cabo. En este semáforo nos encontraremos cinco cuestiones acompañadas de tres indicadores representados por los colores rojo, amarillo y verde. El color rojo representa una actitud negativa, el color amarillo representa una actitud moderada y el color verde representa una postura positiva hacia la sesión.

TABLA 2. *Semáforo de Aprendizaje Inicial.*

Ítems	Poco	Medio	Mucho
¿Espero aprender con este trabajo?			
¿Creo que tendré facilidad para desarrollarlo?			
¿He entendido bien las instrucciones de la tarea?			
¿Espero trabajar a gusto con mis compañeros y compañeras de grupo?			
¿Me gustaría experimentar con el smartphone en el aula?			

Fuente: Elaboración propia

3.2.3. Semáforo de Valoración de la Tarea.

El semáforo de Valoración de la Tarea es una tabla que permite a los profesores verificar la evaluación de los estudiantes respecto a la sesión llevada a cabo. En este semáforo nos encontraremos cinco cuestiones acompañadas de tres indicadores representados por los colores rojo,

amarillo y verde. El color rojo representa una actitud negativa, el color amarillo representa una actitud moderada y el color verde representa una postura positiva hacia la sesión.

TABLA 3. *Semáforo de Valoración de la Tarea.*

Ítems	Poco	Medio	Mucho
¿He aprendido algo con este trabajo?			
¿He tenido facilidad para desarrollarlo?			
¿Ejecuté bien las instrucciones de la tarea?			
¿He trabajado a gusto con mis compañeros y compañeras de grupo?			
¿Me gustó experimentar con el smartphone en el aula?			

Fuente: Elaboración propia

3.3. PROCEDIMIENTOS

En primer lugar, se solicitó la autorización a los docentes responsables de las asignaturas integradas en los fundamentos de los deportes colectivos para la ejecución del trabajo y sus respectivas actividades. En segundo lugar, a pesar de que el cuestionario se aplicó de forma anónima, se garantizó la participación voluntaria del estudiantado mediante su consentimiento informado.

A continuación, se realizó una sesión de familiarización y acercamiento con los estudiantes respecto al entendimiento que poseían acerca de los smartphones y su utilidad en las aulas. Se llevó a cabo una brece demostración y explicación de cómo usar el teléfono móvil de forma eficaz para potenciar su aprendizaje en el aula, además de presentar los beneficios y desventajas de su utilización en este entorno educativo.

Tras esta sesión de introducción al smartphone para su uso en el aula, se sugirió a los docentes, la ejecución de 4 sesiones (1 de cada deporte de equipo) donde los estudiantes llevarán a cabo tareas en grupos reducidos de aproximadamente 5 alumnos y alumnas, sobre los principios técnico-tácticos del propio deporte. Para llevar a cabo dichas tareas, el estudiantado utilizaría información previa que los profesores habían presentado en aulas teóricas, además, de poder ayudarse de sus dispositivos smartphones. La agrupación del alumnado se hizo de manera

aleatoria, sabiendo que cada sesión era realizada por grupos de aproximadamente 25 alumnos.

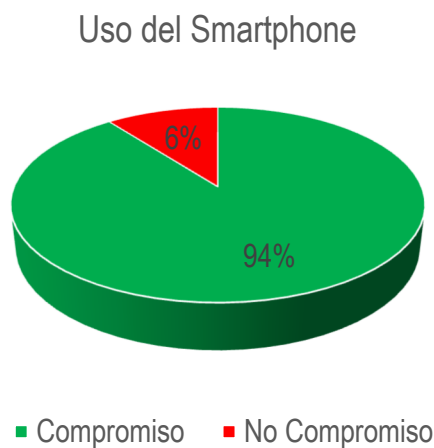
Al comienzo del trabajo, los estudiantes cumplieron el “Semáforo de Aprendizaje Inicial”. Asimismo, al concluir cada sesión, todos los estudiantes que habían realizado la misma debían completar el “Semáforo de Valoración de la Tarea” para poder nosotros, como educadores, poder apreciar la motivación que han generado estas actividades en el alumnado. Al concluir todo el procedimiento, los estudiantes completaron el Mobile Learning Readiness Survey (MRLS) modificado correspondiente a la experiencia de los alumnos.

4. RESULTADOS

En cuanto a los resultados obtenidos, se destaca el nivel de compromiso del alumnado con la metodología empleada. Específicamente, se observó que un 94% de los y las estudiantes manifestaron un mayor grado de implicación en aquellas sesiones en las que se incorporaron actividades basadas en el uso del smartphone. Este porcentaje refleja una clara tendencia hacia una mayor participación y motivación cuando los dispositivos smartphone forman parte del proceso de aprendizaje. Por otro lado, hay que comentar, que un 6% del alumnado indicó que no logró comprometerse plenamente con el uso del smartphone de manera ética y responsable durante las sesiones. Estos datos sugieren la necesidad de seguir explorando estrategias pedagógicas que fomenten el uso adecuado del smartphone en entornos educativos.

Además, los smartphone han demostrado ser instrumentos de un gran valor y con una amplia adaptabilidad en la enseñanza de los deportes colectivos. Aplicaciones fundamentales como programas de análisis de video, herramientas de diagramas o incluso plataformas de redes sociales donde se pueden visualizar vídeos relacionados con los deportes colectivos han demostrado ser de gran utilidad tanto para estudiantes como para docentes. Los docentes, además, informaron que comprendieron mejor las tácticas complejas gracias a las herramientas visuales.

GRÁFICO 1. *Representación del compromiso de los alumnos hacia el uso del smartphone en las aulas*



Fuente: Elaboración propia

Sin embargo, un 21% del alumnado expresó haber encontrado dificultades para mantener la concentración durante las sesiones, atribuyendo esta situación a diversas distracciones ajenas al ámbito educativo. Este hallazgo pone de manifiesto uno de los principales desafíos asociados al uso de dispositivos smartphone en entornos académicos, como la posible falta de atención, la interrupción del proceso de aprendizaje y el riesgo de generar una mayor dependencia digital.

Continuando con los hallazgos, es importante resaltar la distinción entre el “Semáforo de Aprendizaje Inicial” y el “Semáforo de Evaluación de la Tarea”. Se observa como los estudiantes en el “Semáforo de Aprendizaje Inicial” mostraban incertidumbre respecto a la tarea a llevar a cabo (Tabla 4), en cambio, en el “Semáforo de Valoración de la Tarea” se evidenció que los estudiantes disiparon sus incertidumbres respecto a esta clase de tareas relacionadas con el uso del smartphone (Tabla 5).

TABLA 4. *Resultados del Semáforo de Aprendizaje Inicial.*

Ítems	Poco	Medio	Mucho
¿Espero aprender con este trabajo?	3%	13%	84%
¿Creo que tendré facilidad para desarrollarlo?	11%	11%	78%
¿He entendido bien las instrucciones de la tarea?	26%	15%	59%
¿Espero trabajar a gusto con mis compañeros y compañeras de grupo?	4%	7%	89%
¿Me gustaría experimentar con el smartphone en el aula?	2%	7%	91%

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 5. *Resultados del Semáforo de Valoración de la Tarea.*

Ítems	Poco	Medio	Mucho
¿He aprendido algo con este trabajo?	3%	8%	89%
¿He tenido facilidad para desarrollarlo?	1%	5%	94%
¿Ejecuté bien las instrucciones de la tarea?	4%	14%	82%
¿He trabajado a gusto con mis compañeros y compañeras de grupo?	0%	9%	91%
¿Me gustó experimentar con el smartphone en el aula?	1%	2%	97%

Fuente: Elaboración propia.

5. DISCUSIÓN

El avance del uso de los dispositivos smartphone ha transformado varias áreas de la educación (Perdomo Andrade, 2022), entre ellas la enseñanza en deportes colectivos. En este contexto, los smartphones han emergido como herramientas extremadamente versátiles, permitiendo tanto a docentes como a estudiantes el acceso a aplicaciones fundamentales que optimizan el proceso de enseñanza-aprendizaje (López-Noguero et al., 2023). Los programas de análisis de video destacan entre estas aplicaciones, ya que facilitan un examen detallado de movimientos y tácticas de juego, junto con herramientas digitales para la elaboración de esquemas estratégicos y plataformas de redes sociales donde se pueden difundir y visualizar contenidos educativos específicos sobre deportes. La alternativa de integrar estas tecnologías en el aula y en zonas de entrenamiento ha impulsado la dinamización de la enseñanza, fomentando un aprendizaje enriquecido (Ladino-Marín y Salazar-Acosta, 2023).

Uno de los principales beneficios que brinda el uso de dispositivos *smartphone* en este campo es su portabilidad, lo que posibilita a los alumnos a acceder a los recursos en cualquier instante y lugar (Berro-nes-Yaulema et al., 2023). Así, el docente puede consolidar conceptos fundamentales de manera instantánea, utilizando herramientas digitales que fortalecen la comprensión teórica y práctica del deporte. Además, la rápida recolección y reproducción de datos a través de estos dispositivos promueve una retroalimentación más eficaz, lo que estimula la asimilación de conocimientos y fortalece la independencia del estudiante en su proceso educativo (Peña Cerdán et al., 2013).

No obstante, a pesar de sus beneficios, la incorporación de los *smartphones* en la enseñanza de los deportes colectivos presenta una serie de retos que no pueden ser ignorados. Entre los desafíos más destacados se halla el reto de mantener la concentración en el aprendizaje a causa de las distracciones que pueden surgir de la utilización de los dispositivos (Esteban Alonso, 2023). El uso de varias aplicaciones fuera del contexto educativo y la conectividad constante pueden obstaculizar el progreso de las sesiones, impactando la concentración y el compromiso de los alumnos. Igualmente, una exposición prolongada puede propiciar una dependencia muy intensa, creando costumbres del uso tecnológico que podría afectar de manera adversa la habilidad de aprender de manera autónoma y la interacción social en el contexto educativo (Roig-Vila et al., 2023).

Frente a esta situación, los profesores han subrayado la importancia de desarrollar estrategias balanceadas o equilibradas para la integración de los dispositivos *smartphone* en el contexto educativo (Zembrano Mera y Chancay García, 2024). En este contexto, el objetivo no es reemplazar los métodos convencionales de enseñanza, sino emplearlos de forma complementaria. Un método educativo apropiado debe contemplar el uso del *smartphone* como un recurso de apoyo que, correctamente administrado, impulse el aprendizaje sin poner en riesgo otros modelos más organizados y consolidados en la educación universitaria.

6. CONCLUSIONES

Los dispositivos smartphones tienen un gran impacto en la enseñanza de los deportes colectivos en el grado de ciencias de la actividad física y del deporte. Estos, mejoran el compromiso de los estudiantes, facilitan el análisis de los diferentes deportes y además ofrecen un aprendizaje con un gran dinamismo. No obstante, para una correcta integración de este, hay que abordar correctamente los desafíos que se asocian a estos dispositivos. Por ello se recomienda un enfoque híbrido que combine tecnología y métodos más tradicionales para enriquecer la experiencia educativa.

Además, investigaciones futuras vinculadas podrían fundamentarse en:

- Investigar tácticas para reducir las distracciones resultantes del uso del teléfono móvil en contextos educativos deportivos, valorando la eficacia de aplicaciones de control o técnicas pedagógicas como la gamificación.
- Analizar el efecto del uso del teléfono móvil en el desarrollo de competencias técnico-tácticas en deportes en grupo, contrastando el desempeño de los alumnos que emplean herramientas digitales con los que optan por técnicas convencionales.
- Examinar el impacto y eficacia del Aprendizaje Móvil en la educación deportiva en diversos niveles, valorando su impacto en la independencia del aprendizaje y la comprensión de conceptos tácticos dependiendo de la edad y experiencia del estudiante.

Toda referencia contenida en el presente trabajo a personas de sexo masculino se entenderá hecha igualmente a personas de sexo femenino, y a la inversa, salvo que el contexto indique claramente lo contrario.

7. REFERENCIAS

Berrones-Yaulema, L. P., Tapia Brito, D. Y., Bautista Samaniego, J. A. y Moposita Vásquez. D.D. (2023). Explorando el aprendizaje ubicuo: Características, desafíos y experiencias en la era digital. *Dominio De Las Ciencias*, 9(2), 1875–1895. <https://doi.org/10.23857/dc.v9i3>

- Esteban Alonso, A. (2023). Innovación docente a través de Mobile Learning: estudio comparativo. *Tabanque. Revista pedagógica*, 35, 48- 75.
- Fernández-Cando, D. A., Mogollón-Gutiérrez, G., Chango-Muñoz, B. R., & Espinoza-Alvarado, G. L. (2024). Educación híbrida: impacto en el aprendizaje y adaptación de los estudiantes. *MQRInvestigar*, 8(3), 1517–1542. <https://doi.org/10.56048/MQR20225.8.3.2024.1517-1542>
- Fredy, A., y Calderón, O. (2020). Los retos de la Educación 4.0. frente a los tiempos de confinamiento. *Revista Educación, Cultura y Cambio*, 1(1), 1-18. <https://bit.ly/3u9n3wv>
- Furguerle Rangel, J., Villegas, B., & Daboín, Z.. (2016). Las TICs y el perfil del docente para el desarrollo de actividades didácticas. *AiBi Revista De Investigación, Administración E Ingeniería*, 4(1), 21–28. <https://doi.org/10.15649/2346030X.384>
- Ladino-Marín, P. y Salazar-Acosta, L. M. (2023). La internacionalización en la educación superior latinoamericana, una revisión documental. *Cuaderno de Pedagogía Universitaria*, 20 (39), 9-19. <https://doi.org/10.29197/cpu.v20i39.477>
- López-Noguero, F., Romero-Díaz, T., y Gallardo-López, J. A. (2023). Smartphone como herramienta de enseñanza-aprendizaje en Educación Superior en Nicaragua. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 26(1), 307-330. <https://doi.org/10.5944/ried.26.1.34016>
- Llorente, C. (2013). Aplicación de herramientas tecnológicas en la evaluación del proceso de enseñanza-aprendizaje: Uso de Smartphones en el aula. *TEXTOS. Revista Internacional de Aprendizaje y Cibernsiedad*. 17(1):11-34. <http://hdl.handle.net/10251/46131>
- Peña Cerdán, A.; Palomares Chust, A.; Andrés Martínez, D. D.; Antonino Daviu, E.; Esteban Andrés, F. J.; Ballester Server, J. V.; Ruiz García, J. C., Villaviej
- Perdomo Andrade, I. (2022). Revisión sobre el uso de las TICs en la Ciencia. *Revista Latinoamericana De Educación Científica, Crítica Y Emancipadora*, 1(2), 01–18. <https://doi.org/10.5281/zenodo.8076344>
- Roig-Vila, R., López-Padrón, A. y Urrea-Solano, M. (2023). Dependencia y adicción al smartphone entre el alumnado universitario: ¿Mito o realidad? *Alteridad*, 18(1), 34-47. <https://doi.org/10.17163/alt.v18n1.2023.03>
- Tuomi, I. (2018). The Impact of Artificial Intelligence on Learning, Teaching, and Education. Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2760/12297>
- Vilamajor Uriz, M., & Esteve-Mon, F. M. (2016). Dispositivos móviles y aprendizaje cooperativo: Diseño de una intervención con dispositivos móviles en un entorno de aprendizaje cooperativo en la etapa de Educación Primaria. *EduTec, Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, (58), a350. <https://doi.org/10.21556/edutec.2016.58.833>

ESCAPE ROOM: UNA EXPERIENCIA INTERACTIVA QUE REVOLUCIONA EL APRENDIZAJE DE LA ESTADÍSTICA

RAQUEL GONZÁLEZ- POZO
*Facultad de Comercio y Turismo
Universidad Complutense de Madrid*

1. INTRODUCCIÓN

La gamificación es una estrategia educativa que utiliza elementos y dinámicas de juego en contextos no lúdicos, con el objetivo de aumentar la motivación y la participación de los estudiantes en su proceso de aprendizaje (Cortizo et al., 2011). Esta metodología se fundamenta en la idea de que el juego puede transformar la experiencia educativa, haciendo que el aprendizaje sea más atractivo y efectivo. Al integrar aspectos como los desafíos, recompensas y la competencia, la gamificación contribuye a crear un entorno de aprendizaje más interactivo y estimulante (Del Pozo García et al., 2024; Oliveira, 2023). Asimismo, la gamificación fomenta el compromiso activo de los estudiantes, lo que puede mejorar tanto el rendimiento académico como el desarrollo de habilidades transversales, tales como la resolución de problemas y el trabajo en equipo (Lester et al., 2023).

En el ámbito universitario, la gamificación ha sido implementada con éxito en diversas asignaturas, especialmente en aquellas que enfrentan retos en términos de motivación, como las Matemáticas, la Estadística o el aprendizaje de idiomas (Buckley et al., 2011, Legaki et al., 2020). Por ejemplo, Barreal et al. (2018) proponen el uso de la gamificación como

un método de innovación docente en el ámbito del turismo, específicamente en la asignatura “Estadística Aplicada al Sector Turístico”. Este enfoque tiene como objetivo mejorar los resultados académicos de los estudiantes, especialmente aquellos con formación en Ciencias Sociales o Humanidades, disciplinas en las que, a menudo, los conceptos estadísticos resultan complejos y difíciles de asimilar. De esta forma, se intenta que los estudiantes interactúen con los contenidos del curso mediante dinámicas lúdicas que faciliten su comprensión y reduzcan la ansiedad que suelen generar este tipo de materias en el alumnado.

Numerosos estudios han investigado el uso de la gamificación en el ámbito educativo. Así, por ejemplo, Kapp (2013) enfatiza la importancia de diseñar una narrativa envolvente que logre captar la atención e involucrar a los estudiantes, creando una experiencia de aprendizaje más atractiva. Por su parte, Villalustre-Martínez y del Moral (2015) destacan el potencial de la gamificación como herramienta motivacional, argumentando que a través de las dinámicas de juego se logra una mayor implicación de los alumnos en el proceso educativo. Además, Rodríguez et al. (2018) señalan que, para maximizar su efectividad, es fundamental estructurar adecuadamente las dinámicas de juego, adaptándolas al contexto y a los objetivos pedagógicos.

El proceso de gamificación puede llevarse a cabo a través de diversas plataformas, como Kahoot, Socrative o EdPuzzle, que presentan cuestionarios interactivos y dinámicos para fomentar la participación de los estudiantes. Estas herramientas permiten crear experiencias de aprendizaje más atractivas y motivadoras, mejorando la interacción con los contenidos de manera envolvente y efectiva (Faya Cerqueiro & Martín-Macho Harrison, 2019; Zhang & Yu, 2021; Zou, 2020). No obstante, en los últimos años, la gamificación ha sido aplicada con éxito en entornos educativos mediante herramientas como las “escape rooms”. Este tipo de actividad, que combina elementos de juego con desafíos colaborativos, permite a los estudiantes interactuar de manera dinámica con el contenido mientras trabajan en equipo para resolver problemas dentro de un tiempo determinado. En el contexto de la enseñanza universitaria, las “escape rooms” se han consolidado como una opción innovadora para promover el aprendizaje activo (Kinio et al., 2019;

López-Belmonte et al., 2020; Pozo-Sánchez et al., 2022). Al incorporar aspectos como la resolución de enigmas y la competencia en equipo, estas actividades no solo mejoran el rendimiento académico de los estudiantes, sino que también promueven habilidades fundamentales como el pensamiento crítico, la colaboración y la toma de decisiones bajo presión. Estas “escape rooms” pueden ser virtuales, creadas con herramientas como Genially, Canva o aplicaciones específicas, como Room Escape Maker (Pozo-Sánchez et al., 2022), o presenciales, diseñadas para desarrollarse de manera interactiva en entornos físicos. Algunos ejemplos de estas actividades los encontramos en Díaz-García et al. (2022), quienes realizaron una “escape room” a través de videojuegos en la Facultad de Bioanálisis de la Universidad Veracruzana (México), y en Martín-Fuentes et al. (2024), los cuales diseñaron una actividad de escape al aire libre para sus alumnos de los grados en Historia, Turismo y del doble grado en Administración y Dirección de Empresas y Turismo de la Universidad de Lleida (España).

Teniendo en cuenta el creciente uso de las “escape rooms” en los últimos años, la principal aportación de este trabajo es la creación e implementación de una actividad gamificada titulada: *“El Desafío del Dragón de la Probabilidad e Inferencia”*, diseñada con la plataforma Genially, para la enseñanza de conceptos fundamentales de Estadística, como la probabilidad y la inferencia, en el grado en Comercio de la Universidad Complutense de Madrid. Esta propuesta transforma el aprendizaje tradicional de la materia en una experiencia interactiva y motivadora, elaborada para facilitar la comprensión y aplicación de los conceptos estadísticos, a la vez que fomenta habilidades transversales como el pensamiento crítico, la colaboración y la resolución de problemas, enriqueciendo así el proceso educativo.

Basado en lo anterior, este trabajo se organiza de la siguiente manera: la sección 2 expone los objetivos generales y específicos de esta contribución. La sección 3 describe la metodología, incluyendo el diseño y la implementación de la actividad. En la sección 4 se presentan los principales resultados, y la sección 5 recoge las conclusiones, limitaciones y posibles líneas de trabajo futuras.

2. OBJETIVOS

A continuación, en esta sección se presentan el objetivo general de la propuesta y los objetivos específicos que marcan su desarrollo e implementación.

2.1 OBJETIVO GENERAL

El objetivo principal de esta propuesta es transformar el aprendizaje de conceptos fundamentales de la Estadística, como la probabilidad y la inferencia, mediante el uso de la gamificación, específicamente a través de una actividad de “escape room” interactiva. Esta actividad busca ofrecer una experiencia dinámica y motivadora que permita a los estudiantes consolidar sus conocimientos de manera práctica y divertida, mejorando su comprensión y aplicabilidad de los conceptos estadísticos en situaciones reales.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Estimular el interés y la motivación de los estudiantes en el aprendizaje de probabilidad e inferencia estadística. A través de un enfoque gamificado, se busca cambiar la percepción de la Estadística como una asignatura abstracta, fomentando una actitud positiva y activa hacia el aprendizaje. La idea es que los estudiantes se enfrenten a desafíos relacionados con estos conceptos dentro de un entorno lúdico, aumentando su interés por aprender y motivándolos a explorar más profundamente la materia.
- Consolidar conceptos clave mediante una metodología interactiva e innovadora. La interactividad de la actividad permite a los estudiantes aplicar los conceptos de probabilidad e inferencia estadística de forma práctica, resolviendo acertijos y problemas en el contexto de un juego. Esto refuerza la comprensión de los temas tratados, promoviendo un aprendizaje más profundo y significativo que va más allá de la simple memorización de fórmulas y reglas.

- Analizar la efectividad de la “escape room” como herramienta pedagógica en asignaturas que utilicen conceptos de estadística y probabilidad. Este objetivo tiene como propósito evaluar el impacto de la actividad en el rendimiento y motivación de los estudiantes. Se medirá su participación, satisfacción y los posibles avances en su comprensión de los contenidos estadísticos, con el fin de determinar si esta metodología innovadora es eficaz para enseñar estos conceptos complejos.
- Fomentar la autonomía en el aprendizaje. La estructura flexible de la actividad permite que los estudiantes avancen a su propio ritmo, lo que favorece la autonomía en su proceso educativo. Este enfoque promueve el desarrollo de habilidades de gestión del tiempo, toma de decisiones y responsabilidad en su aprendizaje, lo cual es esencial para su crecimiento académico y profesional.

3. METODOLOGÍA

La actividad de “escape room” fue diseñada e implementada como una herramienta gamificada para la enseñanza de la Estadística, enfocándose en los conceptos de probabilidad e inferencia estadística. Este enfoque metodológico combina elementos lúdicos con objetivos educativos claros, utilizando plataformas digitales para crear un entorno de aprendizaje dinámico y atractivo.

3.1 DISEÑO DE LA ACTIVIDAD

La propuesta: *“El Desafío del Dragón de la Probabilidad e Inferencia”* fue desarrollada a través de la plataforma Genially, una herramienta conocida por su versatilidad para crear entornos interactivos y visualmente atractivos. Para la creación de la actividad, se utilizó una plantilla prediseñada que ofrecía una estructura básica para este tipo de actividades interactivas. Sin embargo, este diseño fue completamente personalizado para alinearse con los objetivos pedagógicos específicos de la asignatura y adaptar los retos y desafíos a los conceptos estadísticos que se querían transmitir. El diseño de la actividad se realizó teniendo en

cuenta los contenidos de la materia “Estadística: Análisis de Datos e Inferencia” del Grado en Comercio de 2º curso. Es importante resaltar que el desarrollo de esta actividad requirió una inversión de tiempo considerable por parte del profesorado para garantizar que la adaptación de los contenidos fuera adecuada y efectiva, con el objetivo de alcanzar los objetivos planteados.

Habitualmente, las actividades de “escape room” incluyen un contexto narrativo que enmarca los desafíos, y esta propuesta no fue la excepción. En esta actividad de innovación docente, la narrativa sumerge a los estudiantes en un mundo de fantasía, donde asumen el papel de aventureros en una misión para resolver acertijos y desafíos relacionados con conceptos estadísticos. Cada etapa de la “escape room” está diseñada para integrar estos elementos de forma práctica y desafiante. En concreto, la actividad consta de cuatro retos o desafíos principales, cada uno enfocado en un concepto estadístico clave (Figura 1). A medida que los estudiantes resuelven cada reto, obtienen una gema, simbolizando así su dominio sobre la materia.

- Primera gema: “*Los conocimientos probabilísticos*”. Este reto desafía a los estudiantes a responder preguntas relacionadas con conceptos básicos de probabilidad e inferencia. El objetivo de este desafío es reforzar la comprensión de los conceptos probabilísticos básicos.
- Segunda gema: “*Los teoremas y distribuciones de probabilidad*”. En esta etapa, los estudiantes deben demostrar su comprensión y capacidad para aplicar teoremas y distribuciones de probabilidad, como la Normal, Binomial y de Poisson. Los participantes se enfrentan a problemas que requieren identificar qué distribución se ajusta mejor a diferentes escenarios, poniendo en práctica lo aprendido sobre las aplicaciones de estas distribuciones en situaciones reales.
- Tercera gema: “*Conceptos probabilísticos e inferenciales*”. Este reto lleva a los estudiantes a trabajar conocimientos más avanzados relacionados con la inferencia estadística. Los participantes deben buscar en una piscina de agua el concepto

estadístico o inferencial que mejor se ajusta a una definición dada. Este ejercicio les ayuda a identificar y aplicar de manera práctica conceptos de estimación, intervalos de confianza y contrastes de hipótesis.

- Cuarta gema: “*Los sucesos probabilísticos*”. Este último reto se centra en los sucesos probabilísticos. En él, los estudiantes deben relacionar sucesos probabilísticos con notación matemática. Esta prueba refuerza las habilidades de los alumnos para identificar y describir sucesos, utilizando la formulación adecuada, como la notación de unión, intersección y sucesos complementarios, entre otros.

Por último, una vez que los estudiantes consiguen las cuatro gemas, desbloquean la misión final de la "escape room": matar al dragón. Desde el punto de vista pedagógico, este paso representa la culminación del proceso de aprendizaje, ya que la obtención de las cuatro gemas simboliza el dominio de los conceptos clave de probabilidad e inferencia estadística, abriendo el camino hacia la misión final.

FIGURA 1. Captura de pantalla de la actividad de la “escape room” diseñada en Genially, mostrando el título de los cuatro desafíos que componen la experiencia.



Fuente: “Escape room” creada en Genially

3.2 IMPLEMENTACIÓN DE LA ACTIVIDAD

La puesta en marcha de esta actividad se realizó al final del primer cuatrimestre del curso académico 2024-2025, dentro de la asignatura de “Estadística: Análisis de Datos e Inferencia”, impartida a estudiantes de segundo grado en Comercio en la Facultad de Comercio y Turismo de la Universidad Complutense de Madrid. Aunque en esta ocasión se implementó en esta asignatura en concreto, se planea extender la actividad a otros cursos y grados de la Facultad, y complementarla con otras partes del temario de la asignatura de Estadística.

Para facilitar el acceso y la participación en la actividad, la “escape room” fue integrada en la plataforma educativa Moodle, lo que permitió a los estudiantes trabajar de manera asincrónica, avanzando según su propio ritmo y disponibilidad. Aunque en este caso la actividad no formaba parte de la evaluación continua de la asignatura, es importante destacar que la plataforma Moodle permite integrar actividades de Genially como tareas evaluables. Esto ofrece a los docentes la posibilidad de realizar un seguimiento detallado de la actividad, registrando aspectos como el número de respuestas correctas, el tiempo empleado y, en caso de evaluación, la calificación obtenida.

Asimismo, antes de iniciar la actividad, se dedicó una parte de una sesión de clase para introducir la “escape room” a los estudiantes. En esta sesión introductoria se les comunicó las instrucciones necesarias sobre cómo acceder a la actividad a través de la plataforma Moodle y se resolvieron las dudas planteadas por los participantes, asegurando que comprendieran tanto la dinámica del juego como los objetivos pedagógicos de la actividad.

4. PRINCIPALES RESULTADOS

La implementación de la actividad de “escape room” en la asignatura “Estadística: Análisis de Datos e Inferencia” ha generado resultados interesantes en términos de participación y rendimiento académico, al combinar el aprendizaje interactivo con un enfoque lúdico. En líneas generales, esta herramienta ha demostrado ser efectiva para promover la comprensión de conceptos complejos de estadística y probabilidad.

No obstante, también se han identificado algunos aspectos que requieren ajustes para mejorar la experiencia del estudiante con esta actividad.

Para analizar estos resultados, se utilizaron los datos estadísticos proporcionados por la plataforma Genially en su versión premium. Esta información permitió evaluar la participación de los estudiantes, identificar las pruebas que les resultaron más difíciles y determinar el tiempo dedicado a cada una de ellas, lo que facilitó una evaluación más detallada de la actividad.

4.1 ACCESIBILIDAD Y PARTICIPACIÓN

Uno de los aspectos más destacados de esta actividad fue la flexibilidad proporcionada por el acceso a través del Campus Virtual. Al permitir a los estudiantes participar desde distintos dispositivos y ubicaciones, la actividad aumentó la accesibilidad e inclusión. Como resultado, más del 85% de los matriculados (N=96, 52 mujeres y 44 hombres) accedió a la actividad, y del total de participantes, el 68,6% logró completar el reto, siendo la mayoría hombres.

No obstante, algunos estudiantes reportaron dificultades técnicas al acceder desde dispositivos móviles, lo que afectó la visibilidad y manipulación de ciertos elementos interactivos. Este tipo de problemas es común en actividades que dependen de la tecnología, por lo que podría ser necesario optimizar la adaptabilidad de la plataforma para estos dispositivos, con el fin de garantizar una experiencia más fluida para todos los estudiantes.

4.2 TIEMPO DE REALIZACIÓN Y FLEXIBILIDAD

En cuanto al tiempo empleado para completar la actividad, el análisis de los datos proporcionados por Genially reveló que el tiempo medio registrado fue de 11 minutos. Aunque la plataforma permite establecer un límite temporal, en esta primera implementación se optó por no aplicar esta restricción para observar cómo los estudiantes enfrentaban el reto sin presión adicional. Esta decisión permitió un análisis más flexible del tiempo invertido y facilitó una evaluación del impacto de la actividad en el aprendizaje sin la influencia de un cronómetro. No

obstante, es interesante reflexionar sobre la posibilidad de implementar límites de tiempo en futuras ediciones, ya que esto supondría un nivel adicional de desafío y motivación, lo que potencialmente mejoraría la dinámica del juego y podría aumentar el compromiso de los estudiantes.

4.3 Rendimiento Académico y Desafíos en la Actividad

En cuanto al rendimiento académico, los estudiantes demostraron una buena comprensión general de los conceptos clave de probabilidad e inferencia estadística planteados en la actividad. De las cuatro pruebas propuestas, las dos primeras, relacionadas con los conocimientos probabilísticos y la identificación de teoremas y distribuciones de probabilidad, fueron las que obtuvieron mejores resultados, con un promedio de respuestas correctas alrededor del 88% y 85% en el primer intento, respectivamente.

Sin embargo, los retos relacionados con los conceptos probabilísticos e inferenciales fueron los más complejos para los estudiantes. En concreto, la tercera prueba, que involucraba la búsqueda de términos estadísticos en una piscina de agua con una lupa, fue percibida como un desafío adicional debido a la necesidad de interactuar con elementos visuales de manera más compleja. Este reto, aunque interesante y estimulante, también formaba parte de uno de los objetivos de la “escape room”: fomentar el juego activo y estimular el pensamiento crítico.

Por último, la cuarta prueba, destinada a expresar sucesos probabilísticos en términos matemáticos, también resultó algo complicada, ya que solo un 73% de los estudiantes logró completarla en el primer intento.

5. CONCLUSIONES

Los resultados de esta experiencia confirman que la gamificación es una estrategia efectiva para mejorar la enseñanza de Estadística en el ámbito universitario. La elevada participación del alumnado y la mejora en la comprensión de conceptos clave reflejan que este enfoque no solo aumenta la motivación, sino que también favorece un aprendizaje más dinámico y significativo. No obstante, la implementación de esta actividad también ha revelado ciertas limitaciones. En primer lugar,

algunos problemas técnicos, especialmente en dispositivos móviles, afectaron la experiencia de algunos participantes. En segundo lugar, la formulación de algunas pruebas, en particular aquellas con mayor carga interactiva, presentó retos adicionales para los estudiantes. Esto sugiere la necesidad de equilibrar la complejidad conceptual con la claridad en la dinámica de los ejercicios para evitar barreras en la participación. Por otra parte, se identificó que la plataforma Genially presenta limitaciones en cuanto a la introducción de lenguaje matemático, ya que no dispone de soporte para LaTeX ni otros programas para la edición de texto matemático complejo, lo que dificultó la integración de ciertos elementos técnicos en la actividad.

Asimismo, es relevante destacar que la preparación de esta “escape room” representa un gran desafío para el profesorado, ya que requiere una inversión de tiempo considerable para adaptar los contenidos de la asignatura al formato interactivo de la actividad.

Por último, también es importante señalar que esta experiencia inicial en el Grado de Comercio sirvió como prueba piloto, pero, a la vista de los buenos resultados obtenidos, se planea ampliar su alcance en los próximos meses e implementar la actividad en otros cursos y grados en los que se impartan materias relacionadas con la Estadística.

6. AGRADECIMIENTOS

La autora agradece a la Facultad de Comercio y Turismo de la Universidad Complutense de Madrid el apoyo financiero proporcionado para este trabajo.

7. REFERENCIAS

- Barreal, J., Hernández, A., & Jannes, G. (2018). *La gamificación como herramienta didáctica aplicada a métodos estadísticos en el proceso de aprendizaje de las enseñanzas turísticas*. En Actas del XX Congreso de la Asociación Española de Expertos Científicos en Turismo (AECIT).
- Buckley, P., Garvey, J., & McGrath, F. (2011). A case study on using prediction markets as a rich environment for active learning. *Computers & Education*, 56(2), 418-428.

- Cortizo, J. C., Carrero, F., Monsalve, B., Velasco, A., Díaz, L. I., & Pérez, J. (2011). *Gamificación y docencia: Lo que la universidad tiene que aprender de los videojuegos*. En VIII Jornadas Internacionales de Innovación Universitaria: Retos y oportunidades del desarrollo de los nuevos títulos en educación superior.
- Del Pozo García, E., Barreal, J., González-Pozo, R., & Segura, M. (2024). The implication of expected grades in the evaluation of traditional pedagogical materials and gamification. En *Teaching Innovations in Economics: Towards a Sustainable World* (pp. 437-449). Springer.
- Díaz-García, A. K., González-Herrera, S. L., Santiago-Roque, I., Hernández-Lozano, M., & Soto-Ojeda, G. A. (2022). Gamificación a través del uso de la aplicación Genially para innovar procesos de aprendizaje en la Educación Superior. *Revista Eduscientia. Divulgación De La Ciencia Educativa*, 5(10), 129-139.
- Faya Cerqueiro, F., & Martín-Macho Harrison, A. (2019). Socrative in Higher Education: Game vs. Other Uses. *Multimodal Technologies and Interaction*, 3(3), 49.
- Kapp, K., Blair, L., & Mesch, R. (2013). *The gamification of learning and instruction fieldbook: Theory into practice*. John Wiley & Sons.
- Kinio, A. E., Dufresne, L., Brandys, T., & Jetty, P. (2019). Break out of the classroom: the use of escape rooms as an alternative teaching strategy in surgical education. *Journal of Surgical Education*, 76(1), 134-139.
- Legaki, N. Z., Xi, N., Hamari, J., Karpouzis, K., & Assimakopoulos, V. (2020). The effect of challenge-based gamification on learning: An experiment in the context of statistics education. *International Journal of Human-Computer Studies*, 144, 102496.
- Lester, D., Skulmoski, G. J., Fisher, D. P., Mehrotra, V., Lim, I., Lang, A., & Keogh, J. W. (2023). Drivers and barriers to the utilisation of gamification and game-based learning in universities: A systematic review of educators' perspectives. *British Journal of Educational Technology*, 54(6), 1748-1770.
- López-Belmonte, J., Segura-Robles, A., Fuentes-Cabrera, A., & Parra-González, M. E. (2020). Evaluating activation and absence of negative effect: Gamification and escape rooms for learning. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(7), 2224.
- Martín-Fuentes, E., Preixens Vidal, N., & Busqueta Riu, J. J. (2024). Gamificación y escape room en la educación universitaria. En Libro de actas: *X Congreso de Innovación Educativa y Docencia en Red*. Valencia, 11-12 de julio de 2024.

- Oliveira, W., Hamari, J., Shi, L., Toda, A. M., Rodrigues, L., Palomino, P. T., & Isotani, S. (2023). Tailored gamification in education: A literature review and future agenda. *Education and Information Technologies*, 28(1), 373-406.
- Pozo-Sánchez, S., Lampropoulos, G., & López-Belmonte, J. (2022). Comparing gamification models in higher education using face-to-face and virtual escape rooms. *Journal of New Approaches in Educational Research*, 11(2), 307-322.
- Rodríguez, J. B., Argüello, M. V. G., & Font, J. T. P. (2018). La narrativa como elemento cohesionador de tareas gamificadas para la enseñanza de lenguas extranjeras. *Rivista dell'Istituto di Storia dell'Europa Mediterranea*, 2(i), 121-160.
- Villalustre-Martínez, L., & del Moral Pérez, M. E. (2015). Gamificación: Estrategia para optimizar el proceso de aprendizaje y la adquisición de competencias en contextos universitarios. *Digital Education Review*, 27, 13-31.
- Zhang, Q., & Yu, Z. (2021). A literature review on the influence of Kahoot! On learning outcomes, interaction, and collaboration. *Education and Information Technologies*, 26(4), 4507-4535.
- Zou, D. (2020). Gamified flipped EFL classroom for primary education: Student and teacher perceptions. *Journal of Computers in Education*, 7(2), 213-228.

INTEGRATING ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND ERROR ANALYSIS TO FOSTER PRAGMATIC COMPETENCE IN ENGLISH AS A FOREIGN LANGUAGE LEARNERS: A CASE STUDY

MANUEL MACÍAS BORREGO
Universidad Rey Juan Carlos

1. INTRODUCTION

Pragmatic competence—the ability to use language appropriately in various social and cultural contexts—plays a vital role in ensuring effective bilingual communication. It is essential for individuals to not only understand the grammatical rules of a language but also to apply those rules in a way that is socially and culturally appropriate (Kasper & Rose, 2002; Schmidt, 1990). For bilinguals, developing pragmatic competence is particularly challenging due to the complexity of navigating two linguistic systems and cultural frameworks. These individuals must continuously reconcile the differing social norms, communicative conventions, and politeness strategies inherent in each language. Such challenges can result in a phenomenon known as negative pragmatic transfer, where bilingual learners apply norms from their first language (L1) to their second language (L2) inappropriately, leading to misunderstandings or socially awkward situations (House, 1996; Cohen, 2018).

A common issue that bilingual learners face is the mismatch in politeness strategies. While many languages share some universal pragmatic principles, differences in how politeness, requests, or indirectness are expressed can lead to miscommunication. For example, a direct request in English, such as "Can you pass the salt?", may be perceived as rude or overly blunt in certain cultures, while it may be entirely acceptable in others. Such discrepancies in politeness conventions can create

barriers for learners trying to integrate into a second-language environment (Bardovi-Harlig, 2010). Thus, enhancing pragmatic competence involves more than just learning language rules; it requires deep knowledge of social norms and cultural expectations that can vary significantly from one context to another (Schmidt, 1990).

Addressing these issues in bilingual education necessitates innovative approaches that not only focus on language structure but also on the social, cultural, and contextual use of language. One such approach that has gained significant attention in recent years is the use of Artificial Intelligence (AI) in language education. AI offers the potential to provide learners with immediate, personalized feedback, enabling them to address errors related to both grammar and pragmatics in real-time. AI-based tools can be tailored to individual learners' needs, offering corrections for a range of errors—from syntactical mistakes to more subtle issues in politeness strategies (Chun, 2016; Warschauer, 2021). These tools allow for more dynamic, interactive learning experiences, which can be particularly beneficial for developing pragmatic skills that require nuanced understanding of context and social dynamics.

While AI holds considerable promise, its integration into the development of pragmatic competence among bilingual learners raises important questions. This study investigates the intersection of AI, pragmatics, and error analysis, focusing on its potential to address the challenges bilingual learners face in mastering culturally sensitive communication skills. Specifically, the study aims to explore how AI can be integrated with pragmatic error analysis and how it compares to traditional methods of instruction in fostering pragmatic competence.

The objectives of this study are twofold:

- To explore how AI can be integrated with pragmatics and error analysis to address challenges in bilingual learners' pragmatic competence.
- To evaluate the effectiveness of AI-based tools compared to traditional methods in developing culturally sensitive communication skills.

This investigation is grounded in a case study involving students enrolled in a public university translation program. These students, many of whom are bilingual or in the process of becoming bilingual, present a unique opportunity to examine AI's role in enhancing pragmatic competence, particularly within the context of translation, which often requires a nuanced understanding of both linguistic structures and cultural norms. By focusing on this specific group, the study aims to provide insights into how AI tools can be used effectively in advanced language education to address pragmatic challenges.

Moreover, the research aligns with the increasing emphasis on leveraging technology to enhance second language acquisition (SLA), particularly as globalization and digital tools make access to language learning more widespread (Lai & Li, 2021; Sykes, 2019). AI-based tools, such as chatbots, interactive language games, and translation software, are gradually becoming integral to SLA programs, offering learners personalized, real-time opportunities for improvement that were once only available through direct human instruction. However, as promising as these technologies are, they are not without their limitations, especially in dealing with the complexities of pragmatics. Thus, understanding the potential and challenges of AI in pragmatics and error analysis is crucial for the future development of these tools in language education.

This study, therefore, aims to evaluate the effectiveness of AI in fostering pragmatic competence in bilingual learners and to propose directions for future research that can further enhance the effectiveness of AI tools in language learning. By focusing on practical applications, this research aims to provide concrete insights into how AI can be utilized in combination with traditional teaching methods to bridge the gap between language proficiency and cultural competence, empowering learners to navigate bilingual communication with greater confidence and cultural sensitivity.

In the following sections, we delve deeper into the theoretical foundations, methodological approach, and key findings of this study, providing a comprehensive overview of AI's role in enhancing pragmatic competence among bilingual learners.

2. THEORETICAL REVIEW

2.1. PRAGMATIC COMPETENCE AND CHALLENGES IN BILINGUALISM

Pragmatic competence is essential for effective communication, allowing individuals to adapt their language to suit different social contexts, maintain politeness, and convey meaning in ways that align with social expectations. It encompasses various speech acts, such as requests, apologies, and offers, as well as politeness strategies that determine how direct or indirect language should be in different situations (Bardovi-Harlig, 2010; Leech & Svartvik, 2013). Pragmatic competence also involves an understanding of conversational implicature, register, and cultural norms that dictate appropriate language use in different settings.

For bilingual learners, developing pragmatic competence can be particularly challenging due to the need to balance two distinct linguistic and cultural systems. A common issue faced by bilingual individuals is pragmatic transfer, where norms and practices from their first language (L1) interfere with communication in the second language (L2). This can manifest in various ways, including using inappropriate politeness strategies, making requests that are too direct, or failing to recognize the subtleties of indirect language use (Kramsch, 2021). For example, in some cultures, making direct requests such as “Give me the report now” may be seen as rude or impolite, while in other cultures, this might be acceptable. Similarly, bilinguals might struggle with greetings, apologies, or refusals if they apply the norms from their first language too rigidly in their second language (Ellis, 2017).

Pragmatic transfer can cause communication breakdowns and hinder effective cross-cultural interaction, particularly in professional, academic, or social settings where nuanced communication is essential. For instance, in business negotiations or cross-cultural teamwork, misapplication of politeness strategies can lead to misunderstandings, damaging relationships and opportunities. These challenges are especially relevant in bilingual and multilingual contexts, where individuals must navigate between competing linguistic and cultural expectations (House, 1996). Thus, fostering pragmatic competence in bilingual

learners is essential not only for language proficiency but also for the development of social and cultural fluency in both L1 and L2 contexts.

2.2. INSTRUCTIONAL METHODS AND THEIR LIMITATIONS

Traditionally, the development of pragmatic competence has been approached through explicit instruction, corrective feedback, and exposure to authentic language use in context (VanPatten & Benati, 2015; Nassaji, 2016). Explicit teaching may involve direct instruction on specific pragmatic rules, such as how to make polite requests or apologies, while corrective feedback typically focuses on highlighting errors in learners' use of pragmatic forms and providing corrections (Macías Borrego, 2024). Although these methods have proven effective in raising learners' awareness of pragmatics, they often fail to provide the immediacy and personalization needed for full development of pragmatic competence (Sykes, 2019; Chun, 2016). For example, traditional classroom settings may not offer enough opportunities for learners to practice using pragmatics in real-time or to receive tailored feedback that addresses their individual needs and errors.

Additionally, explicit teaching and feedback are generally limited to interactions with teachers or peers, meaning learners may not have access to continuous or spontaneous feedback. This delay in feedback reduces opportunities for learners to adjust their language use immediately and reinforce their understanding of cultural norms. Furthermore, due to the dynamic nature of pragmatic language use, traditional methods often fail to fully capture the variety of social contexts in which language is used, leading to incomplete or inauthentic learning experiences. As a result, traditional approaches may not fully prepare bilingual learners to navigate the complexities of real-world, intercultural communication, where context, tone, and non-verbal cues play critical roles in meaning-making.

2.3. AI AS A TOOL FOR DEVELOPING PRAGMATIC COMPETENCE

In recent years, the integration of Artificial Intelligence (AI) into language education has emerged as a promising solution to these

challenges. AI-driven tools, such as chatbots, immersive language learning platforms, and speech recognition systems, have the potential to simulate real-world interactions and provide learners with context-specific feedback (Chen, Zou, & Xie, 2023). These tools can assess a learner's speech or writing and offer suggestions for improving pragmatic use, such as adjusting the tone or formality of a request or altering a phrase to make it culturally appropriate. For example, an AI system could recommend changing a direct request like “I need the document by tomorrow” into a more polite and culturally sensitive version such as “Could you please provide the document by tomorrow?” while explaining the cultural rationale behind the suggestion. Such personalized feedback allows learners to adjust their language use in real-time, offering an advantage over traditional feedback methods that often lack immediacy.

AI systems can also be adapted to the unique needs of bilingual learners, providing feedback that is sensitive to both the linguistic and cultural norms of each language. By incorporating elements of both L1 and L2 cultures, AI tools enable learners to develop more culturally aware communication skills and to better navigate the nuances of both languages. In addition, AI can facilitate language practice outside of classroom settings, allowing learners to engage in interactive, context-based scenarios at their own pace (Lai & Li, 2021). For example, AI-powered chatbots or virtual environments can immerse learners in simulated conversations with native speakers, offering a safe space to practice their pragmatic skills without the pressure of real-world interactions.

Furthermore, AI tools can be programmed to continuously learn and improve through user interaction, allowing them to better tailor feedback to the learner's evolving needs. This adaptive learning process holds significant promise for enhancing pragmatic competence, as it ensures that learners receive feedback that is relevant to their current level of understanding and progress. As AI systems become more sophisticated, they will be better able to simulate complex social situations and provide more accurate, culturally appropriate guidance, making them invaluable tools for bilingual education.

2.4. LIMITATIONS OF AI IN PRAGMATICS: ADDRESSING NUANCED LANGUAGE USE

Despite the significant potential of AI in language learning, there are notable limitations in its ability to handle nuanced aspects of pragmatics, such as humor, metaphor, and indirect language use. These elements of language are deeply rooted in culture and context, and their meanings can vary significantly across different societies and languages (Hu et al., 2022; Rabinovich et al., 2019). Humor, for example, often involves wordplay, irony, or cultural references that may be difficult for AI systems to recognize and interpret accurately. A sarcastic comment or a joke that relies on local cultural knowledge might be misunderstood by an AI tool, leading to inappropriate or confusing feedback. Similarly, metaphors—often central to creative expression and figurative language—can be challenging for AI models to decode, especially when they do not have access to the rich cultural and contextual knowledge necessary to make sense of them (Van Dijk, 2008).

These challenges arise from the inherent cultural variability in pragmatic language use, which AI systems, despite their advanced algorithms and vast datasets, may not always be able to account for fully. Training AI on diverse linguistic and cultural datasets is critical to improving its ability to handle these complex pragmatic aspects, yet biases in training data, stemming from dominant linguistic norms or limited cultural representations, can undermine its effectiveness (Rabinovich et al., 2019). For example, an AI system trained predominantly on English-language data may struggle to interpret pragmatic behaviors accurately in non-Western or multilingual contexts, where indirectness and formality may play more significant roles in communication.

To address these limitations, interdisciplinary collaboration is needed to refine AI models and ensure they are equipped to handle the wide range of pragmatic behaviors encountered in bilingual communication (Van Dijk, 2008). By incorporating insights from linguistics, cognitive science, and cultural studies, AI systems can be developed to better understand the subtle, context-dependent nature of pragmatics and offer more accurate, culturally sensitive feedback to learners.

2.5. FUTURE OF AI AND PRAGMATICS INTEGRATION

The integration of AI into pragmatic error analysis represents a significant opportunity to enhance the development of pragmatic competence among bilingual learners. AI-driven tools offer the potential to provide real-time, personalized feedback that helps learners adjust their language use in both L1 and L2 contexts, fostering greater cultural sensitivity and more effective communication. However, challenges remain, particularly in addressing the nuanced aspects of pragmatics, such as humor and metaphor, which require a deep understanding of cultural context and social norms. To overcome these challenges, interdisciplinary research and collaboration are essential, enabling the development of AI systems that can handle the complexities of pragmatic language use across diverse cultural and linguistic settings. Through continued innovation and refinement, AI has the potential to significantly improve the teaching and learning of pragmatics in bilingual education.

3. METHODOLOGY

3.1. PARTICIPANTS AND DATA COLLECTION

This study focused on bilingual students enrolled in a public university translation program. These learners, navigating dual linguistic systems, often face unique challenges in achieving pragmatic competence (Dörnyei & Ushioda, 2020). Participants submitted 250-word opinion essays on various topics, creating a dataset for analysis.

3.2. TWO CORPORA WERE CONSTRUCTED:

- Corpus 1: Comprised 70 writing samples divided into two groups—one receiving AI-based feedback and the other traditional teacher corrections.
- Corpus 2: Used to compare AI-based proofreading with traditional feedback.

3.3. DATA ANALYSIS

A mixed-methods approach grounded in Corpus Linguistics methodology was employed (Granger, 2018; McEnery & Hardie, 2012).

Quantitative analysis focused on error frequency, while qualitative analysis examined the nature of errors corrected by AI and traditional methods. The study also assessed participants' perceptions of AI as an alternative to traditional feedback (Swales & Feak, 2012; Liu & Wang, 2022).

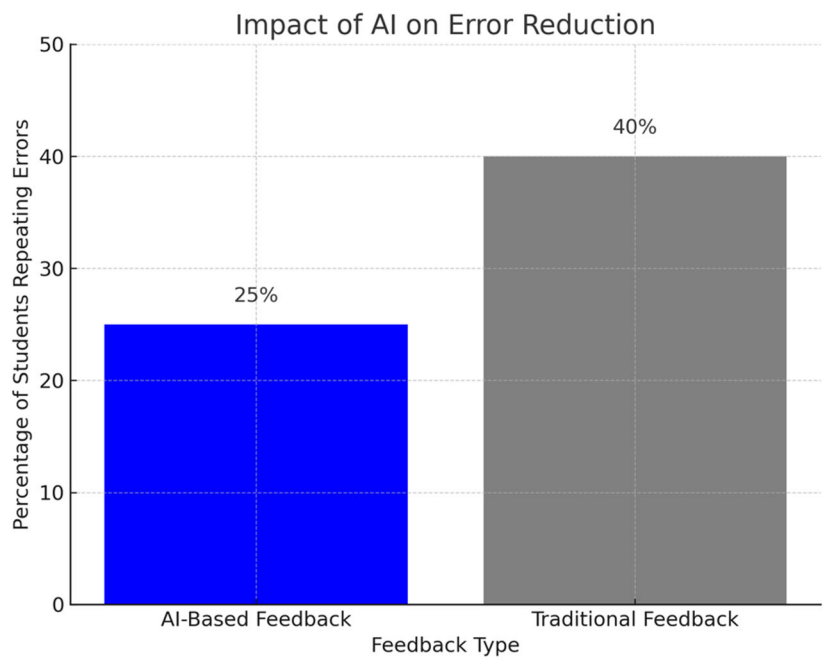
4. RESULTS

The findings of this study provide a detailed comparison between AI-based feedback and traditional teacher feedback in improving bilingual learners' pragmatic competence. The analysis covers error reduction rates, the refinement of politeness strategies, the types of errors corrected, and student perceptions of AI tools. Visual data representations and explanations are provided to enhance clarity and understanding.

Firstly, the most significant finding is the possibility that AI tools offer in Error Reduction: Only 25% of students repeated errors after receiving AI-based feedback, compared to 40% with traditional teacher feedback. This aligns with findings from previous studies on AI's role in reducing repeated errors (Heift & Schulze, 2007; Lee & Rossetti, 2020). The following graph (Graph 1) illustrates that only 25% of students repeated errors after receiving AI-based feedback, compared to 40% of students who received traditional feedback. This suggests that AI tools are more effective in helping learners internalize corrections, likely due to their immediate and interactive nature. By addressing errors in real-time, AI feedback fosters more durable improvements in language use.

Significantly, another finding underlines the impact of these technologies on Pragmatic Refinement: AI tools effectively adjusted inappropriate phrases and provided explanations, enhancing learners' cultural sensitivity (Sykes, 2019; Nassaji, 2016). This seems to be one of the critical areas of pragmatic competence examined was learners' use of politeness strategies in their writing. The study compared the frequency of adjusted requests—instances where learners revised their phrasing to be more culturally appropriate—across both feedback groups.

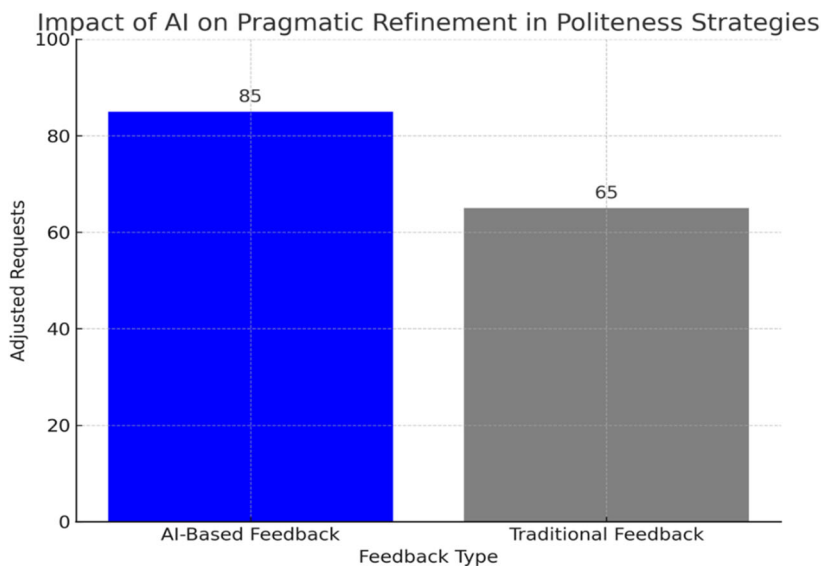
GRAPH 1. *Error reduction in AI-Based environments*



The following graph (Graph 2) reveal that students receiving AI-based feedback made more adjustments to politeness strategies, with 85 out of 100 requests revised to culturally appropriate forms. This contrasts with the 65 adjusted requests observed in the traditional feedback group. For example, phrases such as “I need the document by tomorrow” were re-phrased to “Could you please provide the document by tomorrow?” with AI providing explanations for these changes. The ability of AI tools to highlight pragmatic issues and offer cultural rationale empowers learners to refine their language use in contextually sensitive ways.

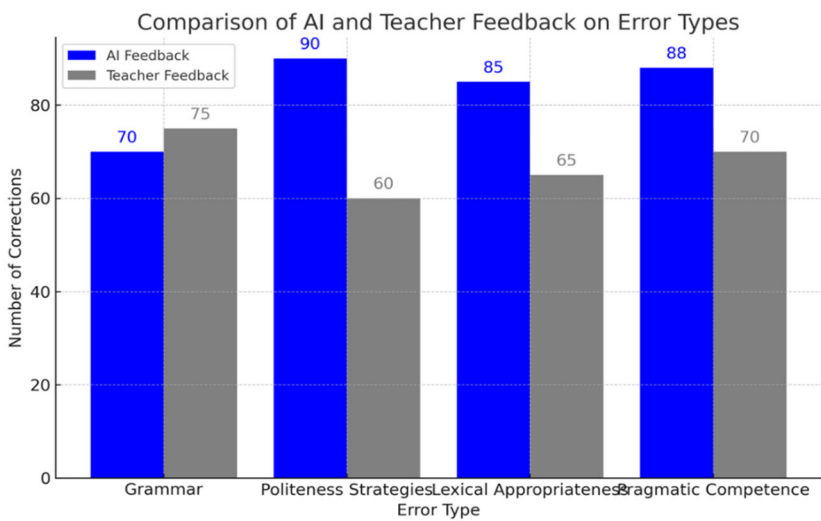
Another significant finding is the possibility to label errors. By applying the methodological approach outlined in this study, a comparative analysis of error types corrected by AI and traditional feedback methods revealed complementary strengths. Errors were categorized into grammar, politeness strategies, lexical appropriateness, and pragmatic competence (broader aspects) as shown in graph 3 below.

GRAPH 2. *Impact of AI on pragmatic competence refinement.*



The bar graph shows that AI tools corrected more errors related to politeness strategies, lexical appropriateness, and pragmatic competence. However, teachers slightly outperformed AI in addressing grammatical errors, which often require nuanced judgment.

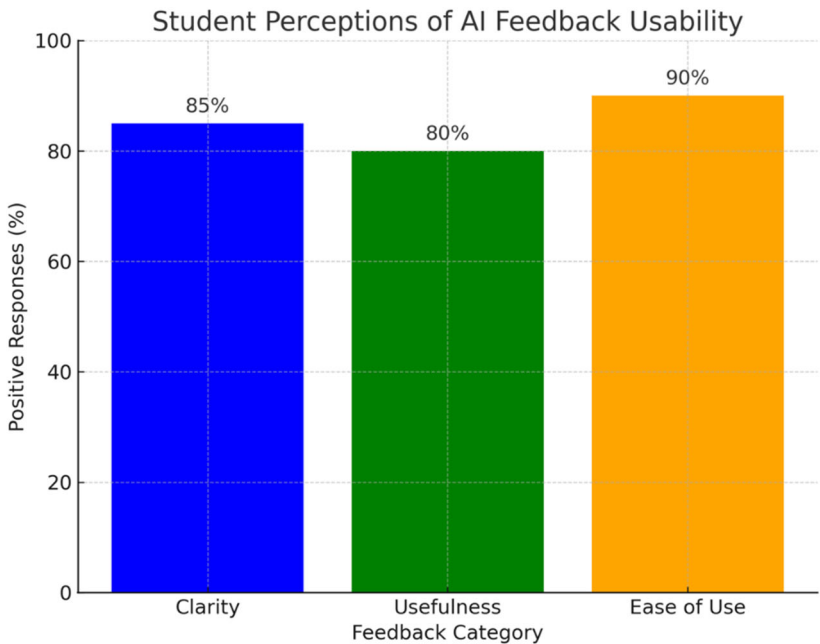
GRAPH 3. *Error comparison per error corrective environment.*



These results suggest that AI is particularly effective in areas requiring consistent, context-sensitive adjustments, while teacher feedback remains essential for more complex syntactic issues.

Ultimately, to evaluate the usability and perceived effectiveness of AI tools, students were surveyed about their experiences. Feedback categories included clarity, usefulness, and ease of use. The following graph (Graph 4) indicates overwhelmingly positive responses from students. Most learners found AI feedback clear (85%), useful for improving their writing (80%), and easy to use (90%). These findings reflect the practicality and user-friendliness of AI-based tools in educational contexts.

GRAPH 4. *Students survey.*



However, another significant finding is that there are some limitations that need to be pointed out: AI struggled with nuanced pragmatic elements, such as humor and metaphor, underscoring the need for further research (Hu et al., 2022; Rabinovich et al., 2019). Despite the clear advantages of AI in enhancing pragmatic competence, the study

revealed certain limitations, particularly in addressing nuanced and context-sensitive aspects of language such as humor and metaphor. These elements are deeply embedded in cultural, social, and situational contexts, making them challenging for AI tools to interpret and correct accurately. These limitations highlight the importance of using AI as a complementary tool rather than a standalone solution in language learning. While AI can efficiently address systematic and rule-based aspects of language, human expertise remains essential for navigating the complexities of nuanced and context-sensitive communication.

5. CONCLUSION

The integration of Artificial Intelligence (AI) into pragmatic error analysis represents a significant paradigm shift in bilingual education. Traditionally, pragmatic competence, the ability to use language appropriately in varying social and cultural contexts, has been an area where learners face significant challenges, especially in bilingual environments. Recent advancements in AI, however, offer substantial potential to address these challenges by providing immediate, personalized feedback on language use, thus helping learners refine their pragmatic skills more efficiently (Chun, 2016; Warschauer, 2021).

AI tools, particularly those designed for language learning, offer learners a highly interactive and tailored experience, delivering feedback based on their unique errors and performance. These tools help reduce the reliance on traditional, time-consuming methods of error correction, enabling students to work independently and at their own pace. The ability to engage in real-time correction allows learners to identify and address pragmatic mistakes promptly, reinforcing learning and improving long-term retention (Vesselinov & Grego, 2016; Lee, 2017; Macías Borrego, 2024). Moreover, AI-powered systems can be adapted to different learning levels and cultural contexts, providing more contextually relevant feedback that enhances the acquisition of pragmatic competence (Warschauer, 2021).

However, despite the promising capabilities of AI in this domain, there are notable limitations in its handling of nuanced aspects of pragmatics,

such as humor, sarcasm, metaphor, and culturally-specific politeness strategies (Hu et al., 2022; Rabinovich et al., 2019). These are inherently complex, requiring deep understanding of socio-cultural context, which AI systems, currently, may struggle to fully grasp. For instance, the interpretation of a metaphor or the identification of a sarcastic remark often relies on not just language but also contextual knowledge and shared experiences, which AI lacks (Kasper & Rose, 2002). These gaps underscore the need for interdisciplinary research that draws from linguistics, cognitive science, and computer science to enhance AI's capacity to navigate these intricacies of language use.

Interdisciplinary collaboration is crucial to advancing AI's capabilities in pragmatic error analysis. Linguistics provides the theoretical framework necessary to understand the complexities of pragmatic behaviors, while cognitive science offers insights into how learners process and internalize language. Computer science, particularly in the development of machine learning algorithms, plays a pivotal role in enabling AI to handle these theoretical and cognitive challenges (Van Dijk, 2008). By combining these disciplines, AI systems can be developed to better address the cultural variability and context-specific needs of bilingual learners, offering more accurate and culturally sensitive feedback.

One of the key challenges in AI-based language learning systems is the cultural and linguistic diversity of learners. Pragmatic competence is often tied to a deep understanding of cultural norms and social conventions, which can vary dramatically across different regions, languages, and contexts. For example, a request in one language may be perceived as too direct, while in another, it may be seen as appropriately polite. Without considering these contextual variations, AI systems risk providing feedback that may not be suitable for all learners, potentially leading to confusion or ineffective learning (Kasper & Rose, 2002; Kramsch, 2021). Therefore, the development of AI tools must go beyond linguistic correctness and incorporate a cultural lens to foster truly competent bilingual communicators (Macías Borrego, 2025).

Furthermore, AI's current limitations highlight the importance of incorporating human expertise alongside technology. While AI systems can provide useful and consistent feedback on routine errors, human

instructors can offer the nuanced guidance required to understand and address complex pragmatic issues, such as metaphorical language or the use of humor. This combination of human and machine expertise aligns with the notion of "human-centered AI" in education, where AI is seen as a tool to complement, rather than replace, traditional teaching methods (Bardovi-Harlig, 2010; Sykes, 2019).

Integrating AI into pragmatic error analysis is not only an innovative approach to language education, but it also aligns with broader efforts to democratize access to high-quality language instruction. AI-based language learning tools can make pragmatic competence training more accessible, particularly in settings where qualified language instructors may be in short supply. Through AI, learners can gain access to personalized, high-quality feedback that can enhance their language skills, regardless of geographical location or socio-economic status (Ellis, 2017). This could be especially valuable in the context of global communication, where understanding and navigating cultural differences has become increasingly important.

In a globalized world, fostering culturally aware communication skills is crucial. The integration of AI into language learning can contribute significantly to this goal, enabling learners to engage in more culturally appropriate and context-sensitive communication. By incorporating cultural norms into language learning systems, AI tools can support the development of culturally competent speakers who are able to navigate bilingual communication with greater ease and confidence (Kramsch, 2021; Sykes, 2019). This is particularly important for bilingual learners, who must continually reconcile the cultural and linguistic norms of two distinct systems. AI offers an effective means of providing real-time, context-sensitive guidance to support this complex learning process.

In conclusion, integrating AI into pragmatic error analysis offers exciting possibilities for refining bilingual learners' pragmatic competence. While AI-based feedback provides significant benefits, particularly in terms of immediacy and personalization, it is not without its limitations, especially in handling the more nuanced aspects of pragmatics. The need for interdisciplinary collaboration is clear: by combining insights from linguistics, cognitive science, and computer science, future AI

systems can become more adept at addressing the cultural and contextual nuances that are integral to pragmatic competence.

Looking forward, further research is necessary to refine AI tools and improve their ability to handle complex pragmatic behaviors. Expanding training datasets, developing more sophisticated algorithms, and incorporating cultural diversity will be essential steps in enhancing the effectiveness of AI in bilingual education. By fostering interdisciplinary collaboration and ensuring AI's integration with human expertise, we can develop richer, more inclusive models of language learning that empower learners to engage in culturally aware and context-sensitive communication.

6. REFERENCES

- Bardovi-Harlig, K. (2010). Exploring the pragmatics of interlanguage pragmatics: Definition by design. In A. Trosborg (Ed.), *Pragmatics across languages and cultures* (pp. 219–259). Berlin: De Gruyter Mouton.
- Chen, X., Zou, D., & Xie, H. (2023). Artificial Intelligence in Language Education: A Review of Current Applications and Future Trends. *Journal of Educational Technology & Society*, 26(1), 15–29.
- Chun, D. M. (2016). The role of technology in teaching and learning pragmatics: Where are we and where do we go from here? *Language Learning & Technology*, 20(2), 69–82.
- Chun, D. M. (2016). The role of technology in teaching and researching speaking. In G. Hall (Ed.), *The Routledge handbook of English language teaching* (pp. 487–500). London: Routledge.
- Cohen, A. D. (2018). *Learning pragmatics from native and nonnative language teachers*. Bristol: Multilingual Matters.
- Dörnyei, Z., & Ushioda, E. (2020). *Teaching and researching motivation* (3rd ed.). Routledge.
- Ellis, R. (2017). Oral corrective feedback in L2 classrooms: What we know so far. In H. Nassaji & E. Kartchava (Eds.), *Corrective feedback in second language teaching and learning* (pp. 3–18). New York: Routledge.
- Ellis, R. (2017). *Second language acquisition and task-based language teaching*. Routledge.
- Granger, S. (2018). From phraseology to pedagogy: Challenges and opportunities in the use of learner corpora for SLA research and language teaching. *Language Teaching*, 51(1), 111–125.

- Heift, T., & Schulze, M. (2007). *Errors and intelligence in computer-assisted language learning: Parsers and pedagogues*. New York: Routledge.
- House, J. (1996). Developing pragmatic fluency in English as a foreign language: Routines and metapragmatic awareness. *Studies in Second Language Acquisition*, 18(2), 225–252.
- Hu, W., Li, X., & Wang, Y. (2022). Understanding cultural differences in humor: A review and future directions. *International Journal of Intercultural Relations*, 86, 1–10.
- Hu, Y., Li, X., Zhang, T., & Wang, Y. (2022). Challenges in AI-driven language learning: Addressing humor, metaphor, and pragmatics. *Journal of Artificial Intelligence in Education*, 32(2), 275–290.
- Kasper, G., & Rose, K. R. (2002). *Pragmatic development in a second language*. Malden, MA: Blackwell.
- Kramsch, C. (2021). *Language as symbolic power*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Lai, C., & Li, G. (2021). Technology and task-based language teaching: A systematic review and meta-analysis. *Language Learning & Technology*, 25(2), 1–25.
- Lee, J. (2017). Technology-mediated feedback in second language writing: The case of automated corrective feedback. *ReCALL*, 29(1), 5–25.
- Lee, J., & Rossetti, P. (2020). The effectiveness of AI-based feedback in second language writing: A meta-analysis. *Language Learning & Technology*, 24(1), 1–22.
- Leech, G., & Svartvik, J. (2013). *A communicative grammar of English* (3rd ed.). London: Routledge.
- Liu, Q., & Wang, T. (2022). Artificial intelligence in language education: Learner perceptions and instructional implications. *Educational Technology Research and Development*, 70(4), 987–1005.
- McEnery, T., & Hardie, A. (2012). *Corpus linguistics: Method, theory and practice*. Cambridge University Press.
- Macías Borrego, M. “Error Corrective Treatment in Spanish L1 ESL Learners: Suggesting an Empirical Method”. *ES Review. Spanish Journal of English Studies*, no. 45, Oct. 2024, pp. 269-95, doi:10.24197/ersjes.45.2024.269-295.
- Nassaji, H. (2016). Research timeline: Corrective feedback in second language teaching and learning. *Language Teaching*, 49(1), 35–72.
- Macías Borrego, M. (2025). *Análisis de Errores: Del Análisis Contrastivo a la Era de la Inteligencia Artificial*. Editorial Universitas.

- Nassaji, H. (2016). The role and importance of lower-level processes in second language reading. *Language Teaching*, 49(1), 67–80.
- Rabinovich, E., Ordan, N., & Wintner, S. (2019). Pragmatic failures in machine translation and AI-driven communication. *Computational Linguistics*, 45(4), 679–707.
- Rabinovich, E., Tsvetkov, Y., & Wintner, S. (2019). A computational approach to the study of social power dynamics in literary texts. *Digital Scholarship in the Humanities*, 34(1), 1–17.
- Schmidt, R. W. (1990). The role of consciousness in second language learning. *Applied Linguistics*, 11(2), 129–158.
- Swales, J. M., & Feak, C. B. (2012). *Academic writing for graduate students: Essential tasks and skills* (3rd ed.). University of Michigan Press.
- Sykes, J. M. (2019). Digital games and language learning: Theory, development, and implementation. *Foreign Language Annals*, 52(1), 76–90.
- Van Dijk, T. A. (2008). *Discourse and context: A sociocognitive approach*. Cambridge University Press.
- VanPatten, B., & Benati, A. (2015). *Key terms in second language acquisition* (2nd ed.). London: Bloomsbury.
- Vesselinov, R., & Grego, J. (2016). The effectiveness of mobile language learning applications: A study of Duolingo. *International Journal of Computer-Assisted Language Learning and Teaching*, 6(1), 1–16.
- Warschauer, M. (2021). Technology and language learning: An overview. *Language Teaching*, 54(1), 1–20.
- Warschauer, M. (2021). *Technology and social inclusion: Rethinking the digital divide*. MIT Press.

INVESTIGACIÓN-ACCIÓN Y EL PODCAST EDUCATIVO COMO BIBLIOTECA DE CONTENIDOS (ABP)

MANUEL IGLESIAS VÁZQUEZ
Universidad Politécnica de Madrid

1. INTRODUCCIÓN

Las tecnologías educativas de carácter activo, como las plataformas digitales y las herramientas de colaboración en línea, están revolucionando la educación al fomentar la participación activa y el aprendizaje colaborativo entre los estudiantes. Estas tecnologías facilitan la comunicación y la cooperación, permitiendo a los estudiantes trabajar juntos en proyectos, compartir conocimientos y resolver problemas o proyectos de manera conjunta. Esto enriquece la experiencia educativa de los discentes y desarrolla sus habilidades esenciales para los nuevos requerimientos sociales, principalmente del futuro laboral (García Salguero & Salguero Barba, 2023).

El Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) se ha consolidado como una de las metodologías pedagógicas más efectivas para promover el aprendizaje activo, colaborativo y significativo, entre otras, como el aula invertida (Somaa, 2024) o el aprendizaje colaborativo. Con todas estas herramientas de aprendizaje el estudiante adquiere su conocimiento de forma más inmersiva y directa (Flores Zaragoza y otros, 2024). Este enfoque permite a los estudiantes involucrarse directamente en procesos de investigación, creación de contenido y resolución de problemas, integrando nuevas herramientas y desarrollando habilidades tecnológicas esenciales en contextos educativos contemporáneos. A través de la implementación del ABP, los estudiantes no solo adquieren conocimientos teóricos relacionados con los contenidos curriculares, sino que también desarrollan competencias prácticas que los preparan para los desafíos de un entorno profesional dinámico y en constante

evolución. De igual forma, además de adquirir los conocimientos correspondientes al currículo de los estudios reglados, el estudiante fortalece sus competencias en términos de competitividad y capacidad de adaptación a los cambios del contexto actual. Esto implica un cambio de rol, dejando atrás la posición de receptor pasivo de información para asumir un papel activo y protagónico en la construcción de su propio aprendizaje curricular (Sánchez y otros, 2022). En el marco de este proyecto, se adoptó la investigación-acción como estrategia metodológica para guiar a los discentes en la creación de podcasts educativos (Chasi Guala & Diaz Quichimbo, 2023) centrados en el análisis de estilos decorativos. En este sentido, la propuesta de realización de un podcast se considera relevante y adecuada dada su demostrada capacidad para elaborar en un aula un trabajo equilibrado para el desarrollo de las competencias del alumnado además de mejorar sus habilidades comunicativas de forma efectiva (Macías Borrego, 2023). Además, este capítulo explora cómo se puede integrar el aprendizaje colaborativo entre iguales (P2P) en la enseñanza del diseño mediante el uso innovador de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC).

Se enfoca en un proyecto realizado en el aula donde los estudiantes trabajan de forma conjunta para desarrollar una serie de podcast relacionados con el currículo de diseño de interiores. Cada episodio de esta serie se corresponde con una de las once unidades teóricas del curso, lo que permite crear un entorno de aprendizaje interactivo y completo (Laurillard, 2012). Por lo tanto, la implementación de procesos de aprendizaje activo en la enseñanza resulta crucial en disciplinas que requieren un análisis relacionado con el diseño, como es el caso del diseño de interiores. Estas materias van más allá de la simple resolución de problemas y encuentran un marco educativo más adecuado dentro del Aprendizaje Basado en Proyectos (Flus y otros, 2024). En este tipo de procesos creativos de diseño, conocidos como tareas “mal estructuradas” o *ill structured* (Borgianni y otros, 2024), no existe una única solución correcta ni un proceso único para alcanzarla. Por esta razón, el aprendizaje basado en problemas no resulta adecuado (García Martín & Pérez Martínez, 2018). Además, los proyectos mal estructurados carecen de objetivos claramente definidos y de un contexto específico en

el cual los estudiantes puedan identificar con certeza qué reglas o principios deben aplicar, lo que los obliga a incorporar sus propios juicios en un proceso que usualmente es más largo y abarca varias tareas, convirtiéndose en un reto complejo (Jonassen, 1997). Dado que no hay una respuesta única ni una única ruta para resolver el proyecto, se considera esencial compartir los resultados obtenidos y reflexionar sobre el proceso seguido. Por este motivo, se destaca la importancia de cambiar el aprendizaje independiente a un modelo de aprendizaje colaborativo o mutuo, también conocido como P2P (*peer to peer*), que fomente el intercambio de ideas y discusión al finalizar el proyecto (Chandra & Palvia, 2021). El objetivo es lograr un aprendizaje activo basado en la experimentación, lo que permite obtener conocimientos más profundos, fomentar la creatividad, aumentar la motivación del alumnado y desarrollar un pensamiento crítico (Alba-Dorado y otros, 2019).

Este enfoque metodológico se caracteriza por su capacidad para combinar investigación reflexiva con acción práctica, permitiendo a los estudiantes identificar, analizar y abordar problemas relevantes mientras desarrollan soluciones innovadoras. Los podcasts elaborados no solo se configuran como productos finales del proceso de aprendizaje, sino también como una biblioteca digital de contenidos que puede ser utilizada como recurso didáctico por futuros estudiantes o como material de consulta en el ámbito del diseño y la decoración.

El diseño de esta iniciativa buscó fomentar la comprensión profunda de los estilos decorativos a través de un aprendizaje experiencial y práctico. Al trabajar en la elaboración de podcasts, los estudiantes no solo investigaron y sintetizaron información relevante, sino que también tuvieron la oportunidad de aplicar sus conocimientos a un formato comunicativo que demanda claridad, precisión y creatividad. Este proceso contribuyó al desarrollo de una amplia gama de competencias transversales, entre las que destacan las habilidades tecnológicas, de investigación y de comunicación. En particular, el uso de herramientas digitales para la producción y edición de los podcasts permitió a los estudiantes adquirir destrezas tecnológicas que son cada vez más demandadas en el ámbito profesional. Además, el enfoque colaborativo del proyecto potenció la interacción entre los estudiantes, promoviendo un entorno de

aprendizaje participativo y dinámico. Al trabajar en equipo, los discentes se enfrentaron a la necesidad de coordinar esfuerzos, distribuir tareas y tomar decisiones conjuntas, habilidades clave para su futuro desempeño laboral. Por otro lado, la creación de los podcasts les permitió reflexionar sobre la importancia de adaptar sus mensajes a audiencias específicas, fortaleciendo su capacidad para comunicar ideas de manera efectiva y persuasiva.

2. OBJETIVOS

Basado en el contexto previamente mencionado, en esta investigación se propone la implementación de una metodología activa que favorezca el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP). Esta metodología tiene como objetivo principal potenciar las competencias de los estudiantes a través de un enfoque que promueva tanto el "aprender a aprender" como el "aprender haciendo" (Skulmowski, 2024). El ABP ha sido ampliamente reconocido en la educación por su efectividad, ya que fomenta la participación activa de los estudiantes, les permite resolver problemas reales y conecta la teoría con la práctica, lo cual es crucial en el campo del diseño (Krajcik y otros, 2024). Al involucrar a los estudiantes en procesos de aprendizaje activos, esta metodología no solo facilita su desarrollo cognitivo, sino que también les da la oportunidad de aplicar los conocimientos adquiridos en situaciones auténticas, lo cual es especialmente relevante en disciplinas como el diseño, donde la capacidad para resolver problemas complejos de forma creativa y práctica es esencial. A través del ABP, se busca formar a los estudiantes no solo con los conocimientos técnicos necesarios, sino también con las habilidades críticas, colaborativas y de resolución de problemas que exige el entorno profesional actual.

El propósito principal de este estudio fue evaluar de manera integral la efectividad del podcast educativo como una herramienta de aprendizaje dentro del marco del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) en un entorno académico. A través de este enfoque, se buscó determinar cómo esta metodología impacta en el desarrollo de habilidades y conocimientos de los estudiantes. Para abordar este objetivo global, se definieron

una serie de objetivos específicos que guiarían el desarrollo y análisis del proyecto:

- Analizar el impacto de la investigación-acción en la comprensión de los estilos decorativos: Se pretendió estudiar cómo la metodología de investigación-acción, aplicada dentro del contexto de los podcasts, influyó en el conocimiento y la comprensión profunda de los diferentes estilos decorativos. Este análisis incluyó observar cómo los estudiantes investigaron, procesaron y aplicaron esta información en la creación de contenido educativo, así como la capacidad de contextualizar los estilos decorativos en el diseño contemporáneo.
- Desarrollar competencias tecnológicas en los estudiantes para la creación de podcasts: Se estableció como uno de los objetivos clave promover la adquisición de competencias tecnológicas en los estudiantes, específicamente relacionadas con la creación, edición y distribución de podcasts. Esto se orientó hacia el uso adecuado de herramientas digitales, la comprensión de procesos técnicos y el desarrollo de habilidades para producir contenidos multimedia de calidad, facilitando la integración de la tecnología en sus futuros proyectos profesionales.
- Fomentar la colaboración grupal y la comunicación efectiva en la elaboración de contenidos: A través del trabajo colaborativo, se buscó potenciar la capacidad de los estudiantes para trabajar en equipo, mejorando tanto la colaboración como la comunicación efectiva entre ellos. Este objetivo se centró en desarrollar habilidades de trabajo en grupo, gestión del tiempo y resolución conjunta de problemas, claves para la creación de podcasts de calidad y el intercambio de ideas y conocimientos.
- Evaluar los resultados mediante evaluación docente y un proceso P2P (*peer-to-peer*): Finalmente, se planteó como objetivo evaluar los resultados obtenidos en el proyecto a través de dos metodologías de evaluación complementarias. Por un lado, se empleó una evaluación docente para valorar el rendimiento académico de los estudiantes en cuanto a la calidad del

contenido producido y su comprensión de los temas tratados. Por otro lado, se implementó un proceso P2P, en el que los estudiantes evaluaron el trabajo de sus compañeros, lo que permitió obtener una perspectiva más amplia sobre los logros y áreas de mejora de cada participante, además de fomentar el aprendizaje mutuo y la retroalimentación constructiva.

Este conjunto de objetivos se desarrolló con el fin de proporcionar una visión holística de los beneficios del uso de podcasts en el aprendizaje activo y colaborativo, mientras se evaluaba su efectividad en el desarrollo de competencias tecnológicas, la capacidad investigativa y la habilidad para trabajar en equipo.

3. METODOLOGÍA

El enfoque pedagógico propuesto en este trabajo se fundamenta en el uso de metodologías activas, específicamente a través del Aprendizaje Basado en Proyectos, que prioriza el "aprender haciendo" en lugar de los métodos de enseñanza convencionales. La estructura metodológica sigue las directrices propuestas por García Martín y Pérez Martínez (2018), lo que permite al estudiante enfrentarse a la aplicación práctica de los conceptos adquiridos, trabajando en un proyecto real que lo reta a tomar decisiones fundamentadas y reflexivas. Este modelo de enseñanza resalta la importancia de aplicar la teoría en escenarios prácticos, una habilidad crucial para abordar problemas complejos de diseño y planificación en contextos reales y específicos. Los conocimientos teóricos se proporcionan al alumno mediante la metodología del Aula Invertida, a través del Campus Virtual de la universidad, donde se pone a su disposición la bibliografía necesaria para construir una base sólida que permita llevar a cabo la resolución adecuada del proyecto asignado.

El proyecto se llevó a cabo con la participación de 33 estudiantes programa formativo en Diseño de Interiores en una universidad del espacio educativo único de la Comunidad de Madrid, quienes fueron distribuidos en 11 grupos compuestos por tres miembros. El equipo está compuesto por individuos con diversos antecedentes educativos, lo que crea un entorno propicio para la interacción y la colaboración. Esta

diversidad de enfoques y experiencias enriquece el proceso de aprendizaje, promoviendo el intercambio de ideas y la generación de soluciones innovadoras mediante el trabajo conjunto (Vygotsky, 1978) A cada uno de estos grupos se les asignó un estilo decorativo particular de una lista que incluía las siguientes opciones: Clásico, Minimalista, Industrial, Nórdico o Escandinavo, Retro-Vintage, Art Decó, Shabby Chic, Rústico-Provenzal, Mediterráneo, Oriental, y Étnico. Este enfoque no solo buscaba profundizar en la teoría de los estilos, sino también fomentar el trabajo colaborativo y el desarrollo de habilidades tecnológicas. En la siguiente tabla (Tabla 1) se expone la distribución por grupos y estilos:

TABLA 1. *Distribución de grupos y asignación de contenidos.*

Grupo	Estilo	Años Aproximados	Grupo	Estilo	Años Aproximados
1	Clásico	1600 - 1850	7	Shabby Chic	1980 - Actualidad
2	Minimalista	1960 - Actualidad	8	Rústico-Provenzal	1980 - Actualidad
3	Industrial	1900 - Actualidad	9	Mediterráneo	1950 - Actualidad
4	Nórdico o Escandinavo	1950 - Actualidad	10	Oriental	1800 - Actualidad
5	Retro-Vintage	1950 - 1980	11	Étnico	1960 - Actualidad
6	Art Decó	1920 - 1939			

Fuente: elaboración propia

El desarrollo del proyecto está programado para una duración de 14 semanas, organizando las sesiones de forma progresiva y estructurada. Este tiempo ha sido planificado con el fin de ofrecer a los estudiantes una oportunidad adecuada para investigar, reflexionar y aplicar las técnicas adquiridas, respetando los plazos establecidos por el equipo docente. La organización de las sesiones permite un seguimiento constante del avance de los grupos, asegurando que estos puedan progresar de forma consistente y recibir retroalimentación periódica tanto de sus compañeros como de los profesores. A continuación, se describen las fases metodológicas que guiaron el desarrollo del proyecto:

- Fase 1: fase de Investigación: En esta fase inicial, cada grupo se dedicó a investigar a fondo el estilo decorativo que le fue asignado. La investigación abarcó el estudio de la historia, las

características fundamentales y las aplicaciones de dicho estilo en el diseño de interiores. Para llevar a cabo este análisis, los estudiantes recurrieron a una combinación de fuentes bibliográficas, artículos académicos y recursos digitales a modo de aula invertida. La finalidad era que los estudiantes comprendieran no solo las bases teóricas de cada estilo, sino también cómo estos se implementan de manera práctica en la creación de ambientes y espacios.

- Fase 2: fase de Aprendizaje Digital: Una vez comprendidos los aspectos teóricos de su estilo decorativo, los estudiantes recibieron formación específica en el uso de herramientas digitales. El objetivo de esta etapa fue dotarles de las competencias necesarias para crear y editar podcasts, un medio de comunicación cada vez más utilizado en entornos educativos. Para crear un podcast en un aula universitaria, se necesitan varias herramientas clave tanto para la grabación como para la planificación y edición. En este sentido, las herramientas sobre las que se realizó la formación fueron:
 - **Grabación de audio:** Audacity. Es una herramienta gratuita y fácil de aprender, ideal para grabar audio de manera básica pero profesional.
 - **Planificación:** Google Docs. Su simplicidad y accesibilidad facilitan la creación de guiones y la colaboración en tiempo real entre los miembros del grupo.
 - **Edición de audio:** Audacity. Además de grabar, permite editar el audio de manera intuitiva, recortando, ajustando volúmenes y añadiendo efectos con facilidad.
 - **Distribución:** Los episodios se suben a un repositorio virtual de acceso restringido, integrado al campus virtual de la universidad, donde los estudiantes pueden acceder fácilmente al contenido.
- Fase 3: fase de Creación del Podcast: Durante esta fase, cada grupo se encargó de elaborar un guion de aproximadamente 15 minutos, el cual debía abordar los aspectos más relevantes

de su estilo decorativo. Este guion, una vez preparado, fue grabado y editado para crear el podcast. El proceso de creación del podcast permitió a los estudiantes aplicar sus conocimientos teóricos y prácticos sobre el estilo decorativo asignado, a la vez que desarrollaban habilidades en la producción digital de contenido, como la narración, la edición de audio y la gestión del tiempo en la presentación de la información.

- Fase 4: fase de Presentación y Evaluación: Los podcasts fueron finalmente presentados frente al resto de la clase, permitiendo que todos los grupos compartieran el resultado de su investigación y trabajo colaborativo. Además, los podcasts fueron subidos a la plataforma de campus online para que pudieran ser consultados por otros estudiantes y profesores. En esta fase, se implementó una evaluación tanto docente como entre pares (P2P), en la cual los estudiantes pudieron ofrecer retroalimentación sobre el trabajo realizado por sus compañeros. Este proceso de retroalimentación no solo buscó evaluar el contenido y la calidad técnica de los podcasts, sino también fomentar el aprendizaje colaborativo, la crítica constructiva y la reflexión sobre el propio trabajo, elementos clave en el proceso educativo.

Este enfoque metodológico permitió que los estudiantes no solo adquirieran conocimiento sobre los estilos decorativos, sino que también desarrollaran competencias digitales y de colaboración, mientras experimentaban un aprendizaje activo y participativo. En la siguiente tabla (Tabla 2) se expone la planificación y distribución de sesiones respecto a las fases propuestas y a las semanas asignada:

TABLA 2. *Planificación y distribución de sesiones dentro de las actividades planteadas en la metodología.*

Semana	Actividad	Fase
1	Introducción y pretest	Fase 1
2	Distribución de Grupos y planteamiento de tareas	
3-4	Período de investigación	
5-6		Fase 2

		Materiales, herramientas y tecnologías disponibles para grabar el podcast; introducción al software y herramientas de grabación de podcasts.	
7-12	7-8	Redacción de guiones: Crear la narrativa para el podcast, centrándose en los conceptos de diseño, ideas y presentaciones para cada estilo decorativo	Fase 3
	9-10	Redacción y revisión de guiones para el podcast: Pulir el contenido, garantizar la claridad y finalizar el guion antes de la grabación.	
	11-12	Grabación del podcast: Registrar el episodio finalizado, abordando conceptos de diseño de interiores y perspectivas sobre los proyectos.	
13-14	13	Elaboración de la exposición y comunicación	Fase 4
	14	Sesión de Exposición de resultados (P2P). Post-test	

Fuente: elaboración propia

La evaluación fue clave para cerrar el proyecto, permitiendo valorar tanto el desempeño individual como el trabajo grupal. Se aplicaron métodos variados que analizaron la participación activa, el compromiso con la investigación y las contribuciones al proyecto final. Para ello, se usaron herramientas como rúbricas detalladas, garantizando mediciones objetivas y transparentes. La evaluación combinó aspectos individuales y grupales, equilibrando el análisis del esfuerzo personal con la colaboración en equipo. Se tuvieron en cuenta actividades clave como los roles asignados, el trabajo individual y la creación de materiales, asegurando una valoración integral del aprendizaje. Los resultados se resumen en la Tabla 3.

TABLA 3. *Propuesta de evaluación dentro del Proyecto planteado.*

Actividad	Rol	Instrumento de evaluación	Porcentaje de la evaluación final
Fase 1	Trabajo individual	Rubrica de evaluación docente	10
	Participación grupal		10
Fase 2	Trabajo individual	x	x
	Participación grupal		x
Fase 3	Trabajo individual	Rubrica de evaluación docente	15
	Participación grupal		15
Fase 4	Participación grupal	Rubrica P2P	50

Fuente: elaboración propia

4. RESULTADOS

La experiencia fue ampliamente valorada como positiva o muy positiva por los estudiantes, evidenciando el éxito del proyecto tanto en términos de aprendizaje como de habilidades adquiridas. De los once grupos participantes, el 90,9% (10 grupos) logró completar sus podcasts dentro del plazo establecido y con un nivel de calidad destacable, lo que refleja no solo el compromiso de los estudiantes con los objetivos del proyecto, sino también su capacidad para gestionar tiempos y recursos de manera eficiente. Este éxito también estuvo vinculado a la motivación que generó trabajar en una tarea práctica y creativa, que les permitió aplicar conceptos teóricos de una manera tangible. En la siguiente tabla (Tabla 4) se exponen los resultados generales extraídos del Post-Test tanto de las calificaciones finales como de la valoración discente sobre la actividad planteada, siendo 1 muy negativa y 5 muy positiva:

TABLA 4. Resultados de las evaluaciones finales y valoración de la actividad en el Post-Test.

Grupo	Calificación	Valoración				
		1	2	3	4	5
Grupo 1	9					x
Grupo 2	8,5				x	
Grupo 3	9,5					x
Grupo 4	0					
Grupo 5	8				x	
Grupo 6	8,5				x	
Grupo 7	8					x
Grupo 8	9					x
Grupo 9	9,5					x
Grupo 10	7,5			x		
Grupo 11	8,5				x	

Fuente: elaboración propia

En cuanto a las herramientas digitales, el 88% de los estudiantes valoró positivamente su uso, especialmente en la edición y grabación de audio (ver Tabla 5), lo que no solo les permitió familiarizarse con tecnologías que pueden ser útiles en el ámbito profesional, sino también desarrollar una mayor confianza en el uso de herramientas tecnológicas. En la

siguiente tabla se refleja la valoración de las Herramientas Digitales implementadas en el proceso, siendo 1 muy negativa y 5 muy positiva:

TABLA 5. *Valoración de las herramientas digitales en el Post-Test*

Grupo	Valoración Herramientas Digitales																			
	Planificación					Grabación					Edición					Distribución				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Grupo 1			x						x					x						x
Grupo 2				x						x					x					x
Grupo 3			x						x					x						x
Grupo 4																				
Grupo 5					x					x					x				x	
Grupo 6				x						x					x				x	
Grupo 7				x						x					x					x
Grupo 8				x					x					x					x	
Grupo 9				x						x					x				x	
Grupo 10					x					x					x				x	
Grupo 11			x							x					x				x	

Fuente: elaboración propia

Además, el 85% de los estudiantes manifestó que el proceso de investigación fue importante o muy importante para adquirir una comprensión profunda de los estilos decorativos estudiados. No solo consolidaron conocimientos teóricos, sino que también desarrollaron habilidades críticas al analizar tendencias históricas, contextos culturales y su aplicación práctica en el diseño moderno. Un dato adicional destacable es que el 78% de los estudiantes declaró esta metodología como esencial o muy esencial para permitirles visualizar cómo aplicarían estos conocimientos de investigación en situaciones profesionales reales, lo que reforzó la conexión entre el aprendizaje académico y su futura práctica laboral.

Adicionalmente, el 83% de los estudiantes destacó que trabajar con herramientas digitales en este proyecto mejoró su capacidad para adaptarse a nuevas plataformas y recursos tecnológicos, una habilidad cada vez más demandada en el entorno laboral contemporáneo. Un aspecto interesante es que un 70% de los estudiantes comentó que esta

experiencia despertó su interés por explorar más herramientas creativas y digitales fuera del aula.

El trabajo en equipo fue otro aspecto fundamental del proyecto. El 87% de los estudiantes destacó que la colaboración entre los miembros del grupo fue clave para el éxito de los podcasts. Más allá de completar el proyecto, el 75% de los estudiantes afirmó que esta experiencia les ayudó a comprender la importancia de la comunicación efectiva y la delegación de tareas dentro de un equipo. Un 67% señaló que, gracias a esta actividad, aprendieron a resolver conflictos y a tomar decisiones grupales de manera más estructurada, habilidades esenciales tanto en el ámbito académico como en el profesional.

Todos estos datos se exponen en la siguiente tabla de resultados (ver Tabla 6):

TABLA 6. *Valoración de resultados y satisfacción en el Post-Test.*

	Poco impor- tante	Impor- tante	Muy impor- tante
Importancia del proceso de investigación	14,8	30,1	55,1
Aplicación metodologica para futuros procesos	21,9	32,4	45,7
Las herramientas digitales mejoraron la capacidad tec- nológica	16,7	32,1	51,2
Interés sobre las herramientas digitales	29,7	23,6	46,7
Importancia del trabajo en equipo	12,7	15,8	71,5
Importancia de la delegación de tareas y de la comunica- ción efectiva	24,3	33,6	42,1
La actividad mejoró la resolución de conflictos y decisio- nes grupales	32,8	35,1	32,1

Fuente: elaboración propia

La evaluación entre pares (P2P) fue también un elemento clave del proceso. El 82% de los estudiantes consideró que la retroalimentación recibida de sus compañeros no solo contribuyó a mejorar sus habilidades de comunicación y producción, sino que también les permitió identificar áreas específicas para perfeccionar su trabajo. Además, el 65% de los participantes afirmó que evaluar a sus compañeros les ayudó a desarrollar una mirada más crítica y constructiva hacia los proyectos creativos, una competencia relevante para futuros roles en los que se requiera supervisión o revisión de trabajos en equipo.

Otro punto destacado fue la creación de una biblioteca digital de podcasts, que el 90% de los estudiantes valoró como un recurso educativo sumamente útil. Más allá de ser un repositorio de contenido, esta biblioteca fomentó una cultura de aprendizaje colaborativo, ya que permitió a los estudiantes inspirarse en los trabajos de sus compañeros y reflexionar sobre las diferentes formas en que cada grupo abordó los conceptos de diseño. Un 72% de los estudiantes señaló que escuchar los podcasts de otros grupos les ayudó a ampliar su perspectiva sobre los estilos decorativos y les dio nuevas ideas que podrían aplicar en proyectos futuros.

Finalmente, el proyecto también generó un impacto positivo en la percepción de los estudiantes sobre su propio aprendizaje. Un 80% indicó que este enfoque práctico hizo que se sintieran más involucrados con los contenidos de la asignatura, mientras que el 68% afirmó que este tipo de actividades les permitió apreciar el valor del aprendizaje activo frente a las metodologías tradicionales. Además, el 55% de los estudiantes mencionó que el proyecto los motivó a investigar más allá de lo requerido, explorando detalles adicionales sobre los estilos decorativos que no estaban incluidos en las pautas iniciales del proyecto. Esto demuestra cómo una metodología innovadora puede despertar la curiosidad y fomentar el aprendizaje autónomo.

5. CONCLUSIONES

El uso de podcasts educativos en el marco del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) permitió con esta propuesta en el aula a los estudiantes investigar, crear y colaborar de manera efectiva, convirtiéndose en una herramienta innovadora y motivadora en el proceso de aprendizaje. A través de la metodología de investigación-acción y de la evaluación entre pares (P2P), los estudiantes se involucraron activamente en la construcción de su conocimiento, desarrollando competencias digitales, investigativas y comunicativas esenciales tanto en el ámbito académico como en el profesional. Estas metodologías no solo fortalecieron su capacidad para trabajar en equipo, sino que también fomentaron el intercambio de ideas y la reflexión crítica, promoviendo una experiencia educativa integral y enriquecedora.

El enfoque práctico del proyecto permitió a los estudiantes vincular la teoría con la práctica, profundizando en el conocimiento de los estilos decorativos mientras adquirían habilidades tecnológicas relevantes como la grabación, edición y distribución de podcasts. Este proceso los llevó a explorar herramientas digitales que les proporcionaron un aprendizaje significativo. Además, la creación de una biblioteca digital de podcasts no solo consolidó sus aprendizajes, sino que también dejó un legado didáctico útil para otros discentes, promoviendo una cultura de aprendizaje colaborativo y continuo. La estructura colaborativa del proyecto resaltó la importancia de la delegación de tareas, la comunicación efectiva y la resolución de conflictos en un entorno grupal. Los estudiantes no solo mejoraron su capacidad para gestionar el tiempo y coordinar esfuerzos, sino que también desarrollaron una mayor autoconfianza y habilidades para tomar decisiones conjuntas. Estos aprendizajes refuerzan su preparación para afrontar dinámicas de trabajo en equipo en contextos profesionales.

Además, esta metodología permitió a los estudiantes adoptar un rol activo y reflexivo en su formación, abandonando su tradicional papel de protagonista pasivo, lo que incrementó su motivación y compromiso con los contenidos de la asignatura. La conexión entre el aprendizaje académico y las aplicaciones prácticas contribuyó a que valoraran el aprendizaje activo frente a las metodologías tradicionales, despertando su interés por explorar nuevas herramientas creativas y digitales.

Por último, la experiencia destacó el potencial del ABP como estrategia pedagógica para abordar problemas complejos y mal estructurados, como los que se presentan en disciplinas creativas como el diseño de interiores. La ausencia de respuestas únicas en este tipo de proyectos incentivó la creatividad y el pensamiento crítico, desafiando a los estudiantes a generar soluciones innovadoras y adaptativas. Esto evidencia que, mediante metodologías activas como el ABP, es posible no solo impartir conocimientos técnicos, sino también formar estudiantes con habilidades clave para el mundo profesional contemporáneo, caracterizado por su dinamismo y complejidad. En conclusión, este proyecto confirmó que el uso de tecnologías educativas integradas en metodologías activas puede transformar el aprendizaje en una experiencia significativa,

resignificando a los estudiantes como agentes de su propio desarrollo y preparación para los retos de su entorno académico y laboral.

6. REFERENCIAS

- Alba-Dorado, M. I., Joyanes Díaz, M. D., Muñoz-González, C. M., & Ruiz-Jaramillo, J. (2019). Metodología: “Aprender haciendo”, aplicada al área de Construcciones Arquitectónicas. En B. Bardí i Milà, & D. García-Escudero, JIDA'19. *VII Jornadas sobre innovación docente en arquitectura*. (págs. 302-310). Barcelona: Iniciativa Digital Politècnica Oficina de Publicacions Acadèmiques Digitals de la UPC.
- Borgianni, Y., Mohammadi, A., Yang, J., & Zeng, Y. (2024). Barriers and enablers of TRIZ: a literature analysis using the TASKS framework. *Journal of Engineering, Design and Technology*, 22(4), 1206-1230. <https://doi.org/10.1108/JEDT-01-2022-0066>
- Chandra, S., & Palvia, S. (2021). Online education next wave: peer to peer learning. *Journal of Information Technology Case and Application Research*, 23(3), 157-172. <https://doi.org/10.1080/15228053.2021.1980848>
- Chasi Guala, R. E., & Diaz Quichimbo, D. M. (2023). El podcast educativo como estrategia innovadora para potenciar la expresión oral. *Revista Scientific*, 8(29), 57-78. <https://doi.org/10.29394/Scientific.issn.2542-2987.2023.8.29.3.57-78>
- Flores Zaragoza, M., González Martínez, L. B., & Vences Esparza, A. (2024). La educación STEM y las metodologías activas: una revisión sistemática. *Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*. (XII), 1-20. <https://doi.org/10.46377/dilemas.v12i.4398>
- Flus, M., Hay, L., Lawrie, E., Olechowski, A., & Wodehouse, A. (2024). From theory to practice: a roadmap for applying dual-process theory in design cognition research. *Journal of Engineering Design*, Abril, 1-21. <https://doi.org/10.1080/09544828.2024.2336837>
- García Martín, J., & Pérez Martínez, J. E. (2018). Aprendizaje basado en proyectos: método para el diseño de actividades. *Tecnología, Ciencia y Educación: revista de carácter científico multidisciplinar* (10), 37-63. <https://doi.org/10.51302/tce.2018.194>
- García Salguero, C. P., & Salguero Barba, N. G. (2023). Aprendizaje colaborativo y uso de las TIC en la educación superior. *Redilat: revista latinoamericana de ciencias sociales y humanidades*, 4(6), 1584 – 1599. <https://doi.org/10.56712/latam.v4i6.1550>
- Jonassen, D. H. (1997). Instructional design models for well-structured and III-structured problem-solving learning outcomes. *Educational Technology Research and Development*, 45, 65-94. <https://doi.org/10.1007/BF02299613>

- Krajcik, J., Miller, E. A., & Severance, S. (2024). IF science AND making AND computing: Insights for project-based learning and primary science curriculum design. *Studies in Science Educación*(Septiembre), 1-65. <https://doi.org/10.1080/03057267.2024.2397300>
- Laurillard, D. (2012). *Teaching as a design science: Building pedagogical patterns for learning and technology*. Londres: Routledge.
- Macías Borrego, M. (2023). Innovation and ICTs in ESL: Exploring the Role of the Podcast as a Learning Enhancing Tool in Innovation Projects. *Integrated Journal for Research in Arts and Humanities*, 3(2), 70-77. <https://doi.org/10.55544/ijrah.3.2.12>
- Sánchez, I., Concha, M., & Rojas, A. (2022). Hackathon social como metodología activo-participativa para el aprendizaje colaborativo e innovador en la formación universitaria. *Información tecnológica*, 33(4), 161-170. <https://doi.org/10.4067/S0718-07642022000400161>
- Skulmowski, A. (2024). Learning by Doing or Doing Without Learning? The Potentials and Challenges of Activity-Based Learning. *Educational Psychology Review*, 36(28), 1-26. <https://doi.org/10.1007/s10648-024-09869-y>
- Somaa, F. (2024). The Flipped Classroom Approach: A Review of Cognitive Styles and Academic Performances. *Cureus*, 16(7), 1-8. <https://doi.org/10.7759/cureus.63729>
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in Society: Development of Higher Psychological Processes*. Cambridge: Harvard University Press.

CANVA MAGIC AI: BIBLIOTECA VIRTUAL PARA UN APRENDIZAJE COLABORATIVO APLICADO AL DISEÑO DE INTERIORES

MANUEL IGLESIAS VÁZQUEZ
Universidad Politécnica de Madrid

1. INTRODUCCIÓN

La Inteligencia Artificial (IA) como herramienta generativa de contenidos está transformando la mayor parte de ámbitos del conocimiento, incluido el sector educativo. Dentro de este sector, la disciplina del diseño de interiores no constituye una excepción. Las herramientas impulsadas por IA, como *Canva Magic AI*, están desempeñando un papel clave en cómo los estudiantes pueden generar contenidos visuales de alta calidad y de manera eficiente, facilitando y optimizando la casi totalidad del proceso de aprendizaje. Estas tecnologías avanzadas no solo simplifican las tareas o procesos, sino que también fomentan la creatividad y la colaboración, dos aspectos esenciales en el ámbito del diseño de interiores, donde la innovación constante y la cooperación son fundamentales (Ariaza Campo y otros, 2023). De este modo, de las plataformas digitales y la integración de la IA en el proceso educativo potencia la capacidad de los estudiantes para generar ideas y colaborar en proyectos de diseño de manera más efectiva y accesible (Soto Andrade, 2024).

El uso de herramientas basadas en IA en el ámbito educativo tiene un gran potencial para transformar los enfoques tradicionales del aprendizaje, especialmente en disciplinas creativas como el interiorismo. Plataformas como la ya mencionada *Canva Magic AI*, entre otras, permiten a los estudiantes no solo agilizar la producción de contenidos visuales, sino también desarrollar una comprensión más profunda de los conceptos teóricos del diseño al aplicar estos conocimientos en un entorno digital intuitivo. En este sentido, la inteligencia artificial se convierte en

una herramienta que facilita la experimentación y el desarrollo creativo (Ramón Pucurucu, 2021). Además, estas plataformas contribuyen al aprendizaje activo y autónomo, donde los estudiantes pueden tomar un rol protagonista en la creación de contenido y en la resolución de problemas, sin depender exclusivamente de las metodologías tradicionales de enseñanza (García Martín & Pérez Martínez, 2018). Sin embargo, también deben tenerse en cuenta en la aplicación en el aula que este tipo de tecnologías y herramientas producen algunas limitaciones en el proceso de aprendizaje. Su puesta en marcha frente al discente debe, por tanto, asegurar que no se produzca un proceso de despersonalización del alumno frente a su trabajo; se debe evitar la disminución de la creatividad personal o la falta de calidad en los resultados finales. Así mismo, estas tecnologías no deben fomentar ni aumentar en ningún modo las desigualdades originadas por el diferente acceso a las mismas debido a la brecha digital (Campo Carrasco y otros, 2024).

El proyecto que se presenta en este trabajo se centra en la creación de una biblioteca digital de fichas de mobiliario utilizando la herramienta *Canva Magic AI*. Esta biblioteca digital tiene como objetivo fomentar el aprendizaje colaborativo y el desarrollo de habilidades tecnológicas entre los estudiantes, a la vez que les permite integrar sus conocimientos sobre el diseño de interiores en un formato práctico. A través de este proyecto, los estudiantes no solo tienen la oportunidad de explorar el diseño de mobiliario, sino que también pueden trabajar de forma conjunta para crear un recurso educativo útil que podrá ser utilizado por otros estudiantes en el futuro. La utilización de herramientas de IA, como en este caso, permite que los estudiantes se involucren en un proceso educativo interactivo y dinámico, lo que favorece el aprendizaje significativo, basado en la práctica y en la colaboración.

Si se expone el contexto de la teoría constructivista de Vygotsky, el aprendizaje debe situarse en ámbitos académicos que permitan a los estudiantes participar activamente en su propio proceso educativo, y promover así el uso de aquellas herramientas que faciliten la creación y materialización de conocimientos (Vygotsky, 1978). El uso de *Canva Magic AI* en este contexto permite a los estudiantes aplicar y desarrollar los conocimientos adquiridos en el aula sobre mobiliario, estilos

decorativos o procesos de construcción en un entorno completamente práctico y visual. Este tipo de aproximación al aprendizaje no solo favorece la comprensión teórica, sino que también hace que el conocimiento sea más accesible y tangible, permitiendo al discente interactuar con los conceptos de una manera visual e intuitiva. De esta forma, las herramientas tecnológicas basadas en IA proporcionan una nueva dimensión al aprendizaje del diseño de interiores, donde la creatividad y la aplicación práctica se convierten en elementos clave.

Un aspecto fundamental en la integración de la IA en el proceso educativo es el fomento de la colaboración entre los estudiantes. Tradicionalmente, el diseño de interiores ha sido una disciplina que se ha trabajado de manera individual, pero la colaboración es ahora un aspecto esencial en los proyectos profesionales con un sector cada vez más especializado y diverso. Este tipo de plataformas de IA ofrecen una oportunidad para que los estudiantes trabajen de manera conjunta en la creación de contenidos, lo que refuerza el trabajo en equipo y el intercambio de ideas (Cruz, 2023). Este tipo de trabajo colaborativo no solo permite a los estudiantes compartir sus conocimientos y habilidades, sino que también promueve la toma de decisiones grupales, la delegación de tareas y la resolución de problemas, gestión de roles y resolución de conflictos. El aprendizaje colaborativo facilita la construcción conjunta de conocimientos, lo que a su vez mejora la comprensión y las habilidades de los estudiantes (Johnson & Johnson, 1987). De esta forma, las herramientas basadas en IA pueden servir como un puente entre los estudiantes y la posibilidad de trabajar de manera grupal e interactiva.

El acceso a herramientas basadas en IA también contribuye a la accesibilidad y flexibilidad del proceso educativo. En el contexto de la educación superior, donde los estudiantes pueden tener horarios y recursos limitados, la posibilidad de acceder a plataformas como *Canva Magic AI* en cualquier momento y desde cualquier lugar resulta ser una ventaja significativa. La creación de una biblioteca digital de fichas de mobiliario no solo facilita el acceso a la información en tiempo real, sino que también permite a los estudiantes personalizar su aprendizaje según sus necesidades, gestionando el ritmo de estudio de manera autónoma. Terry Anderson sostiene que las herramientas tecnológicas deben facilitar el

acceso al contenido de manera flexible, permitiendo a los estudiantes adaptar su proceso educativo a sus preferencias y requerimientos (Anderson, 2011). Al ofrecer recursos que los estudiantes pueden consultar de manera rápida y accesible, las herramientas de IA hacen que el aprendizaje sea más inclusivo y adaptado a las necesidades del siglo XXI.

Además, la integración de la IA en el aprendizaje del diseño de interiores tiene la ventaja de proporcionar retroalimentación inmediata. Las plataformas AI no solo permiten crear recursos visuales, sino que también pueden sugerir mejoras y optimizaciones, lo que favorece un proceso de aprendizaje continuo y activo. Esta retroalimentación inmediata es un componente esencial del aprendizaje efectivo, ya que permite a los estudiantes ajustar sus enfoques de forma rápida y mejorar la calidad de sus trabajos (Hattie & Timperley, 2007). En el caso del diseño de interiores, esta retroalimentación es particularmente valiosa, ya que permite a los estudiantes perfeccionar sus propuestas en tiempo real, tomando decisiones informadas y mejorando sus competencias.

Otro de los aspectos clave de la implementación de herramientas de IA en el ámbito educativo es el desarrollo de competencias digitales entre los estudiantes. Hoy en día, la competencia digital es una habilidad imprescindible para el éxito profesional, especialmente en áreas como el diseño de interiores, que requieren el uso de tecnologías avanzadas para la creación y modificación de proyectos tanto en la fase del diseño como en el de la gestión de obra o recursos materiales. Al utilizar herramientas digitales de IA, los estudiantes tienen la oportunidad de familiarizarse con el uso de plataformas digitales, mejorando sus habilidades tecnológicas, lo cual será un activo clave en su futuro profesional (UNESCO, 2017)

En conclusión, la implementación de herramientas de IA como *Canva Magic AI* en el proceso educativo del diseño de interiores no solo mejora la creación de contenido, sino que también potencia el aprendizaje colaborativo, el desarrollo de competencias digitales y la comprensión profunda de los conceptos clave del diseño. Al crear una biblioteca digital específicamente sobre fichas de mobiliario, los estudiantes pueden acceder a recursos prácticos y visuales, mientras desarrollan habilidades esenciales para su futuro profesional. Este enfoque educativo

dinámico y flexible, basado en herramientas tecnológicas, ofrece a los estudiantes una experiencia de aprendizaje más interactiva y accesible.

2. OBJETIVOS

El presente capítulo tiene como objetivo principal explorar el potencial del uso de la inteligencia artificial (IA) en la educación, específicamente en la disciplina del diseño de interiores, a través de la creación colaborativa de fichas de mobiliario mediante *Canva Magic AI*. De manera concreta, se proponen los siguientes objetivos:

- Desarrollo de la investigación sobre tipologías de mobiliario.

Uno de los objetivos fundamentales de este estudio es profundizar en el conocimiento sobre las tipologías de mobiliario, entendidas como un elemento esencial en el diseño de interiores. El mobiliario trasciende su función utilitaria para convertirse en un objeto cargado de significado cultural, histórico y estético (Sparke, 2019). En este sentido, la investigación sobre mobiliario permite a los estudiantes adquirir habilidades críticas para analizar su evolución y su contextualización dentro de corrientes artísticas y culturales específicas, lo cual es esencial para su formación profesional. El diseño no solo responde a necesidades funcionales, sino también a las demandas sociales y ambientales, lo que subraya la complejidad de la disciplina y la importancia de una aproximación investigativa en el estudio del mobiliario (Papanek, 1973).

- Uso de *Canva Magic AI* en la creación de plantillas para fichas de mobiliario.

Otro objetivo clave de este proyecto es aprovechar las capacidades de *Canva Magic AI* para diseñar plantillas estandarizadas de fichas de mobiliario. Estas herramientas han demostrado su utilidad en el ámbito educativo al facilitar la creación de contenidos visuales de calidad, promoviendo simultáneamente la creatividad y la eficiencia. Además, no solo optimizan el

tiempo de los estudiantes, sino que también garantizan resultados visualmente atractivos y consistentes (Cho y otros, 2022).

- Fomentar el trabajo colaborativo en la creación de contenidos.

El trabajo colaborativo es una competencia fundamental en el ámbito del diseño de interiores, donde los proyectos suelen desarrollarse en equipos multidisciplinares. Este proyecto busca promover la colaboración entre los estudiantes a través de la creación conjunta de fichas de mobiliario, lo que no solo fomenta habilidades interpersonales, sino que también mejora la calidad del aprendizaje.

La colaboración mediada por IA ofrece nuevas oportunidades para el trabajo en equipo. La AI permite que varios usuarios trabajen simultáneamente en un mismo proyecto, facilitando la integración de ideas y perspectivas diversas. Las tecnologías colaborativas no solo aumentan la eficiencia del trabajo en equipo, sino que también potencian el aprendizaje compartido (Koschmann y otros, 2006).

- Creación de una biblioteca digital de fichas de mobiliario accesible para otros proyectos.

Finalmente, el proyecto tiene como objetivo la creación de una biblioteca digital de fichas de mobiliario que pueda ser utilizada como recurso educativo en futuros proyectos. La creación de bibliotecas digitales se ha convertido en una práctica común en el ámbito académico, ya que facilita el acceso a información organizada y sistematizada, promoviendo el aprendizaje autónomo y continuo (Borgman, 2020). Esta biblioteca digital no solo servirá como un repositorio de conocimientos para los estudiantes actuales, sino que también contribuirá al desarrollo de una cultura de aprendizaje compartido. Estos Recursos Educativos Abiertos (REA), como las bibliotecas digitales, fomentan la democratización del conocimiento, permitiendo que un mayor número de personas acceda a información de calidad sin restricciones (Hilton III & Wiley, 2018).

3. METODOLOGÍA

El presente estudio se llevó a cabo en el contexto de un programa formativo universitario en Diseño de Interiores en una universidad del espacio único de Madrid, con el objetivo de explorar el impacto de la Inteligencia Artificial (IA) en la enseñanza colaborativa. El proyecto involucró a 33 estudiantes distribuidos en 11 grupos de tres integrantes, cada uno asignado a una tipología específica de mueble, como sillas, lámparas, sofás o mesas de comedor.

La implementación de esta metodología fue diseñada bajo un enfoque práctico y colaborativo, centrado en el uso de herramientas digitales avanzadas como *Canva Magic AI*, que permitió a los participantes crear plantillas personalizadas para una biblioteca digital de fichas de mobiliario. La distribución de grupos y contenidos se realizó siguiendo el siguiente esquema:

TABLA 1. *Distribución de grupos y asignación de contenidos.*

Grupo	Mobiliario	Grupo	Mobiliario
1	Sillas	7	Alfombras
2	Lámparas	8	Estanterías
3	Mesas de comedor	9	Consolas / Aparadores
4	Mesas auxiliares	10	Camas
5	Sofás	11	Mesillas
6	Butacas / Sillones		

Fuente: elaboración propia

La metodología se apoya principalmente en la aplicación de herramientas de aprendizaje activo en el aula de forma que se adquieran conocimientos más profundos al incrementar en el discente la motivación, la creatividad y el pensamiento crítico (Alba-Dorado y otros, 2019). Por ello, se propone el uso en este proceso del Aprendizaje Basado en Proyectos, más propio de las disciplinas creativas (Flus y otros, 2024). Así mismo también se propone un proceso P2P (*peer to peer*) a lo largo de la metodología (Chandra & Palvia, 2021).

El diseño metodológico del proyecto se estructuró en cuatro fases principales a lo largo de un marco temporal de 5 semanas. Las fases del procedimiento fueron:

- Fase 1: Investigación. La primera fase se centró en la investigación exhaustiva de la tipología de mueble asignada a cada grupo. Los estudiantes recopilaron información detallada sobre los modelos disponibles en el mercado, fabricantes, materiales utilizados, estilos predominantes y rangos de precios. En esta fase, se pone a disposición del alumno la información y los recursos necesarios a través de un procedimiento de aula invertida (Soma, 2024) en el campus virtual del programa formativo. Este proceso no solo fomentó la capacidad de análisis crítico, sino que también permitió a los estudiantes profundizar en el conocimiento del mobiliario desde una perspectiva integral.
- Fase 2: Creación con *Canva Magic AI*. En la segunda fase, los grupos utilizaron *Canva Magic AI* para diseñar plantillas visualmente atractivas y funcionales para las fichas de mobiliario. Esta herramienta de IA facilitó el proceso de diseño al ofrecer soluciones rápidas, adaptables y profesionalmente estéticas. Se definió una estructura estandarizada para garantizar la uniformidad y calidad de las fichas. Para ello, cada ficha debía ser una única cara en formato DIN A4 incluyendo los datos esenciales del producto. De esta forma, en todas las plantillas elaboradas por cada uno de los grupos debía constar de:
 - Fotografía del producto.
 - Nombre del producto.
 - Categoría tipológica del grupo al que pertenece la pieza.
 - Dimensiones.
 - Materiales.
 - Acabados.
 - Fabricante.
 - Proveedor.
 - Precio (aproximado).
 - Referencia del producto en el proveedor seleccionado.
 - Enlace web al producto (opcional).

- Fase 3: Elaboración. La tercera fase consistió en completar las fichas utilizando los datos obtenidos durante la etapa de investigación. Este paso requirió que los estudiantes colaboraran estrechamente, delegando tareas y asegurando la precisión y coherencia de la información.
- Fase 4: Presentación y Evaluación.

Finalmente, las fichas completadas se integraron en una biblioteca digital accesible para todos los estudiantes, lo que constituye un recurso pedagógico útil para futuros proyectos. Durante esta fase, además, cada grupo presentó su trabajo ante el resto de la clase y recibió retroalimentación por parte de los docentes y compañeros. Este proceso no solo favoreció el aprendizaje a través de la evaluación entre pares, sino que también permitió mejorar las competencias de comunicación y análisis crítico de los estudiantes.

En la Tabla 2 se presenta la programación de sesiones, detallando la distribución temporal de las fases propuestas y las semanas correspondientes:

TABLA 2. *Planificación y organización de sesiones.*

Semana	Actividad	
1	Introducción y pretest Distribución de Grupos y planteamiento de tareas	Fase 1
2	Proceso de Investigación	
3	Tecnologías educativas digitales: Introducción a Canva Magic IA	Fase 2
4	Elaboración fichas	Fase 3
5	Presentación y evaluación. Post-Test	Fase 4

Fuente: elaboración propia

La evaluación desempeñó un papel esencial al finalizar el proyecto, permitiendo valorar tanto el rendimiento individual de los estudiantes como el trabajo colectivo del grupo. Se aplicaron diversos métodos de evaluación para analizar la participación activa de cada miembro, el nivel de compromiso en la investigación y sus contribuciones al proyecto final. Entre las herramientas utilizadas se incluyeron rúbricas detalladas, que

aseguraron mediciones claras y objetivas. La evaluación fue integral, abordando tanto aspectos individuales como grupales, y considerando factores como la asignación de roles, el trabajo autónomo y la creación de materiales. Los resultados de este proceso de evaluación se resumen en la Tabla 3.

TABLA 3. *Instrumentos de evaluación implementados en la actividad*

Fase	Papel	Instrumento evaluador	Porcentaje evaluación global
Fase 1	Trabajo individual	Rubrica de evaluación docente	10
	Participación grupal		10
Fase 2	Trabajo individual	x	x
	Participación grupal		x
Fase 3	Trabajo individual	Rubrica de evaluación docente	15
	Participación grupal		15
Fase 4	Participación grupal	Rubrica P2P	50

Fuente: elaboración propia

4. RESULTADOS

Los resultados obtenidos en el proyecto ofrecen una visión clara de cómo la integración de herramientas digitales, como *Canva Magic AI*, en un entorno colaborativo impacta el rendimiento y el aprendizaje de los estudiantes en el ámbito del diseño de interiores. El hecho de que un 82% de los estudiantes haya completado sus fichas dentro del plazo establecido demuestra un alto grado de compromiso y responsabilidad, características que son esenciales en la formación profesional. Este dato no solo refleja el cumplimiento de los plazos, sino que también indica que la estructura del proyecto y la planificación de las actividades permitieron a los estudiantes gestionar su tiempo de manera eficiente. A su vez, resalta la importancia de los plazos como elementos motivadores, ya que las fechas de entrega claras y bien definidas en cada una de las fases propuestas actúan como un factor organizador que facilita el avance del proyecto. De forma concreta, la evaluación de los grupos fue la siguiente:

TABLA 4. Evaluación global por grupo y principales comentarios.

Grupo	Nota final (1-10)	Comentarios adicionales
Grupo 1	8	Buen contenido e investigación, aunque la presentación pudo mejorarse.
Grupo 2	9	Trabajo excelente, con una presentación visual atractiva.
Grupo 3	7	Fichas bien investigadas pero presentación más básica.
Grupo 4	4	No se cumplió con los plazos y la investigación fue limitada.
Grupo 5	6	Investigación algo superficial, pero la presentación fue adecuada.
Grupo 6	9	Buen trabajo colaborativo, se destacó en la parte visual.
Grupo 7	10	Perfecto trabajo tanto en contenido como en estética.
Grupo 8	7	Aunque no cumplió con todos los detalles, las fichas fueron completas.
Grupo 9	8	Excelente trabajo en conjunto, pero faltaron detalles específicos.
Grupo 10	4	No se cumplió con los plazos y la investigación fue limitada.
Grupo 11	6	Presentación aceptable, pero la investigación fue insuficiente.

Fuente: elaboración propia

En esta tabla (Tabla 4), se observa que 9 grupos (aproximadamente el 82%) aprobaron el proyecto con calificaciones de 5 o superior. Esto refleja un nivel de éxito en el cumplimiento de las metas del proyecto, ya que la mayoría de los estudiantes lograron completar sus tareas dentro del plazo y con una calidad aceptable. Por otro lado, los grupos 4 y 10 no alcanzaron la calificación mínima, lo que indica necesitaron mejorar en aspectos clave como la profundidad de la investigación y la gestión del tiempo.

Otro hallazgo clave es que el 84% de los estudiantes opinó que *Canva Magic AI* facilitó la organización y presentación de los datos. Esto es especialmente importante, ya que la estética y la claridad visual son componentes fundamentales en el diseño de interiores. En este sentido, el 84% de los alumnos valoraron como muy importante la claridad a la hora de exponer los datos en unas fichas claras, precisas y correctamente compuestas. La capacidad de utilizar una herramienta intuitiva y accesible como *Canva Magic AI* permitió que los estudiantes se centraran en el contenido de sus investigaciones y en la calidad de los datos, sin tener que preocuparse por los aspectos técnicos de la presentación. Esta observación sugiere que el uso de herramientas digitales bien diseñadas puede agilizar el proceso de creación y mejorar la calidad del trabajo final. Además, demuestra cómo las plataformas digitales

contribuyen a reducir las barreras tecnológicas que pueden existir para los estudiantes, permitiéndoles dedicarse más a los aspectos creativos y académicos de sus proyectos. Otro dato destacable de la intervención en el Post-test fue que 77% de los alumnos expresaron que tras este procedimiento metodológico, su interés por ampliar sus conocimientos sobre herramientas digital aumentó.

En relación con la investigación, el 78% de los estudiantes destacó que la investigación sobre los muebles les permitió obtener una comprensión más profunda sobre las tipologías de mobiliario. Este hallazgo es significativo porque refleja cómo el proyecto no solo fue una actividad creativa, sino también un proceso académico riguroso que les permitió a los estudiantes profundizar en el campo del mobiliario, un aspecto clave en el diseño de interiores. A través de esta investigación, los estudiantes pudieron relacionar los datos teóricos con su aplicación práctica, lo que les permitió obtener un conocimiento más profundo de las características y funciones del mobiliario en el diseño interior. Este aprendizaje es crucial para su desarrollo profesional, ya que les proporciona herramientas fundamentales para su futura carrera en diseño.

La biblioteca digital de fichas de mobiliario, que fue una de las partes finales del proyecto, fue valorada positivamente por 81% de los estudiantes, al ser valorada como importante o muy importante. Esto resalta su relevancia como recurso de aprendizaje, no solo para los estudiantes que completaron el proyecto, sino también para futuros proyectos dentro del curso o en contextos profesionales. La creación de una biblioteca digital no solo consolidó el conocimiento generado durante el proyecto, sino que también permitió que el aprendizaje fuera accesible y reutilizable, un aspecto cada vez más importante en un mundo profesional que valora la disponibilidad continua de información. De esta forma, la biblioteca digital se configura como un legado didáctico, una herramienta que puede enriquecer a otros estudiantes en el futuro.

Un dato que refleja la importancia de la interacción y la colaboración en el éxito del proyecto es el 89% de estudiantes que valoraron positivamente el trabajo colaborativo. El trabajo en equipo en diseño es fundamental, ya que este campo requiere una combinación de habilidades técnicas, creativas y comunicativas, que son mejor abordadas de

manera colaborativa. La participación activa en tareas grupales promueve el desarrollo de habilidades de liderazgo, delegación y resolución de conflictos, lo cual es esencial en un entorno profesional. Los estudiantes, al colaborar en la distribución de tareas y en la creación de las fichas, no solo aprendieron de sus compañeros, sino que también experimentaron la dinámica de trabajo que caracteriza a los equipos profesionales. Este resultado sugiere que el trabajo colaborativo no solo fomenta el aprendizaje académico, sino también el desarrollo de competencias profesionales clave, como la coordinación, la comunicación efectiva y la toma de decisiones grupales.

Todos estos datos extraídos, entre otros, se exponen en la siguiente tabla (Tabla 5):

TABLA 5. *Valoración de resultados y satisfacción en el Post-Test.*

Aspecto evaluado	Poco importante (%)	Importante (%)	Muy importante (%)
Importancia de la investigación sobre los muebles	10	12	78
Utilidad de la biblioteca digital para futuros proyectos	19	11	70
Valoración del trabajo colaborativo	5	6	89
Facilidad de organización y presentación con Canva Magic AI	4	12	84
Importancia de la creación de fichas visualmente atractivas	8	15	77
Valoración de la claridad en la información proporcionada	6	10	84
Interés por seguir utilizando herramientas digitales en el futuro	8	15	77

Fuente: elaboración propia

Por último, la retroalimentación entre compañeros (P2P) jugó un papel fundamental en el desarrollo del proyecto. Un 83% de los estudiantes afirmó que las críticas constructivas de sus compañeros no solo mejoraron sus habilidades comunicativas y productivas, sino que también les ofrecieron la oportunidad de identificar áreas de mejora en su propio trabajo. Por otro lado, el 65% de los participantes destacó que participar en la evaluación de los trabajos de sus compañeros les permitió adquirir

una perspectiva más crítica y constructiva, una habilidad clave para futuros roles profesionales que involucren supervisión o evaluación de proyectos en equipo.

5. CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos mediante la aplicación de la metodología propuesta permiten extraer las siguientes conclusiones. Estas conclusiones reflejan el impacto de las estrategias implementadas y su efecto en el desarrollo de habilidades clave para los estudiantes, así como en la calidad de los productos generados durante el proyecto.

La implementación de *Canva Magic AI* en el proceso de aprendizaje colaborativo ha resultado ser una herramienta altamente eficaz y valorada para potenciar las habilidades técnicas e investigadoras de los estudiantes en el contexto del diseño de interiores. Esta herramienta no solo ha permitido la creación de fichas de mobiliario visualmente atractivas y correctamente estructuradas, sino que facilitó la integración de la teoría con la práctica, permitiendo a los estudiantes profundizar en el conocimiento de las tipologías y diseño de mobiliario. La posibilidad de trabajar con una plataforma intuitiva como *Canva Magic AI* mejoró la forma en que los estudiantes organizaron y presentaron la información, promoviendo un aprendizaje más efectivo y significativo.

El proyecto también ha destacado el valor de la biblioteca digital de fichas de mobiliario, un recurso que no solo a enriquecido la experiencia educativa del discente en el presente, sino que también genera la posibilidad como recurso al implementar un banco de conocimiento accesible para futuros proyectos. Este repositorio digital favoreció el aprendizaje colaborativo y el intercambio de ideas, lo que facilitó una retroalimentación continua entre los estudiantes y permitió la reutilización de contenidos en otras asignaturas o contextos profesionales.

El uso de *Canva Magic AI* también jugó un papel fundamental en el desarrollo de las habilidades técnicas de los estudiantes, especialmente en lo que respecta al diseño gráfico y la presentación visual de la información. Al crear contenidos visuales, los estudiantes no solo mejoraron sus competencias en herramientas digitales, sino que también adquirieron una

comprensión más profunda de cómo la presentación influye en la comunicación de ideas dentro del ámbito del diseño de interiores. Esta experiencia permitió a los estudiantes experimentar de manera práctica cómo utilizar la tecnología en su formación profesional, algo que se valora cada vez más en el mundo laboral.

Otro aspecto importante fue el proceso de evaluación entre pares (P2P), que facilitó la retroalimentación crítica y constructiva entre los estudiantes. Este tipo de evaluación no solo permitió mejorar la calidad del trabajo individual, sino que también promovió el desarrollo de competencias como la crítica constructiva, la autocrítica y la capacidad para revisar proyectos creativos. Los estudiantes aprendieron a identificar fortalezas y áreas de mejora en sus propios trabajos y en los de sus compañeros, lo cual es esencial en cualquier entorno profesional en el que se requiera supervisión o revisión de proyectos.

La colaboración entre los estudiantes, facilitada por el uso de herramientas como *Canva Magic AI*, también fue clave en el éxito del proyecto. El trabajo en equipo no solo mejoró la calidad del producto final, sino que permitió que los estudiantes desarrollaran habilidades en la gestión de tareas y en la resolución de conflictos dentro de un entorno grupal. Estas experiencias reflejan la importancia de las dinámicas de trabajo colaborativo en la formación profesional, donde la capacidad de coordinar esfuerzos y trabajar en equipo es fundamental.

En cuanto a la integración de la Inteligencia Artificial en el proceso de enseñanza y aprendizaje, se constató que esta herramienta tiene un gran potencial para transformar la educación en disciplinas creativas como el diseño de interiores. La IA no solo ha optimizado el tiempo de trabajo del estudiante, sino que les permite crear contenido de alta calidad de manera eficiente. La experiencia demostrada a través de este proyecto resalta cómo la tecnología puede mejorar el aprendizaje, haciendo el proceso más dinámico, más accesible y más adecuado a las necesidades de los estudiantes en un mundo profesional cada vez más digitalizado.

En conclusión, este proyecto demuestra la importancia de las metodologías activas y la integración de herramientas digitales en la educación superior, en concreto en campos creativos como el diseño de interiores.

A través de la investigación colaborativa y el uso de tecnología avanzada, los estudiantes no solo desarrollan habilidades técnicas, sino también competencias críticas y de trabajo en equipo, lo que les permite estar mejor preparados para enfrentar los desafíos del entorno laboral contemporáneo. La combinación de herramientas innovadoras, la cooperación entre compañeros y la retroalimentación continua por parte del docente y finalmente del resto de compañeros fueron esenciales para el éxito del proyecto, mostrando que la Inteligencia Artificial puede ser un catalizador para mejorar tanto la calidad como la accesibilidad del aprendizaje.

6. REFERENCIAS

- Alba-Dorado, M. I., Joyanes Díaz, M. D., Muñoz-González, C. M., & Ruiz-Jaramillo, J. (2019). Metodología: “Aprender haciendo”, aplicada al área de Construcciones Arquitectónicas. En B. Bardí i Milà, & D. García-Escudero, JIDA'19. *VII Jornadas sobre innovación docente en arquitectura*. (págs. 302-310). Barcelona: Iniciativa Digital Politècnica Oficina de Publicacions Acadèmiques Digitals de la UPC.
- Anderson, T. (2011). *The Theory and Practice of Online Learning*. Athabasca: AU Press, Athabasca University.
- Arizala Campo, R. E., Birmania Piedad, M. L., Chalco López, C. L., & Paucar Ñacata, V. P. (2023). Impacto De Las Plataformas Digitales En El Aprendizaje Colaborativo: Análisis De Casos Y Prácticas Exitosas. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(3), 1321-1342. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i3.6275
- Borgman, C. L. (2020). *From Gutenberg to the global information infrastructure: Access to information in the networked world*. Cambridge: The MIT Press. <https://doi.org/10.7551/mitpress/3131.001.0001>
- Campo Carrasco, L., Delgado de Frutos, N., Etxabe-Urbieta, J. M., & Sainz de la Maza, M. (2024). Aplicación de la Inteligencia Artificial (IA) en Educación: los beneficios y limitaciones de la IA percibidos por el profesorado de educación primaria, educación secundaria y educación superior. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 27(1), 207-224. <https://doi.org/10.6018/reifop.577211>
- Chandra, S., & Palvia, S. (2021). Online education next wave: peer to peer learning. *Journal of Information Technology Case and Application Research*, 23(3), 157-172. <https://doi.org/10.1080/15228053.2021.1980848>

- Cho, Y. H., Kim, J., & Lee, H. (2022). Learning design to support student-AI collaboration: perspectives of leading teachers for AI in education. *Education and Information Technologies*, 27, 6069-6104. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10831-6>
- Cruz, E. T. (2023). Impacto de la Inteligencia Artificial en la educación universitaria. En T. Basurco Chambilla, R. Coyla Idme, M. A. López Cueva, O. M. Mamani Luque, J. A. Supo Gutierrez, J. P. Tito Lipa, J. W. Torres Segura, *Abordagens sobre Ensino-Aprendizagem e Formação de Professores* (págs. 80-91). Científica Digital.
- Flus, M., Hay, L., Lawrie, E., Olechowski, A., & Wodehouse, A. (2024). From theory to practice: a roadmap for applying dual-process theory in design cognition research. *Journal of Engineering Design*, Abril, 1-21. <https://doi.org/10.1080/09544828.2024.2336837>
- García Martín, J., & Pérez Martínez, J. E. (2018). Aprendizaje basado en proyectos: método para el diseño de actividades. *Tecnología, Ciencia y Educación: revista de carácter científico multidisciplinar* (10), 37-63. <https://doi.org/10.51302/tce.2018.194>
- Hattie, J., & Timperley, H. (2007). The Power of Feedback. *Review of Educational Research*, 77(1), 81-112. <https://doi.org/10.3102/0034654302984>
- Hilton III, J. L., & Wiley, D. (2018). Defining OER-Enabled Pedagogy. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 19(4), 133-147. <https://doi.org/10.19173/irrodl.v19i4.3601>
- Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (1987). *Learning together and alone: Cooperative, competitive, and individualistic learning*. New Jersey: Prentice-Hall, Inc.
- Koschmann, T., Stahl, G., & Suthers, D. (2006). Computer-supported collaborative learning: An historical perspective. En R. K. Sawyer, *Cambridge handbook of the learning sciences* (págs. 409-426). Cambridge: Cambridge University Press.
- Papanek, V. (1973). *The Green Imperative: Natural Design for the Real World*. Nueva York: Batam Edition.
- Ramón Pucurucu, L. P. (2021). Beneficios y desventajas del uso de la Inteligencia Artificial (IA) en educación superior. *Revista Social Fronteriza*, 1(1), 1-14. [https://doi.org/10.59814/resofro.2021.1\(1\)e252](https://doi.org/10.59814/resofro.2021.1(1)e252)
- Somaa, F. (2024). The Flipped Classroom Approach: A Review of Cognitive Styles and Academic Performances. *Cureus*, 16(7), 1-8. <https://doi.org/10.7759/cureus.63729>

- Soto Andrade, G. M. (2024). Ventajas y desventajas del uso de plataformas virtuales para profesores y estudiantes universitarios. *Revista Docencia Universitaria*, 5(1), 1-18. <https://doi.org/10.46954/revistadusac.v5i1.70>
- Sparke, P. (2019). *An Introduction to Design and Culture: 1900 to the Present*. Londres: Routledge.
- UNESCO. (2017). *Education for Sustainable Development Goals: Learning Objectives*. UNESCO Publishing.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in Society: Development of Higher Psychological Processes*. Cambridge: Harvard University Press.

DEL BOCETO AL METAL: INTEGRACIÓN DE IA, VR, IMPRESIÓN 3D Y FUNDICIÓN DE METALES EN EL AULA UNIVERSITARIA

DAVID ARGÜELLES-LLORET
Estudios Universitarios EADE

CRISTINA PELÁEZ NAVARRETE
Universidad de Málaga

1. RESUMEN

La fundición de metales para la producción de diseños ha demostrado una notable capacidad de adaptación e innovación, integrando avances tecnológicos que van desde métodos primitivos, como la técnica de la cera perdida con más de 4000 años de tradición, hasta tecnologías industriales modernas, incluida la impresión 3D. La enseñanza de la fundición artística en todas sus vertientes debe responder a los desafíos actuales, combinando tradición, experimentación y tecnología para ofrecer una formación integral (Díaz-Alemán et al., 2019).

La integración de nuevas tecnologías en la educación superior se ha intensificado desde el lanzamiento de la Interfaz de Programación de Aplicaciones (API) de OpenAI para GPT-3 en junio de 2020. Su acceso público, inicialmente gratuito, permitió a los usuarios interactuar con modelos avanzados de inteligencia artificial para la generación de textos e imágenes (OpenAI, 2025). En el ámbito de la enseñanza del diseño, estas herramientas han abierto nuevas posibilidades metodológicas, impulsando la experimentación y la innovación en los procesos creativos.

La directora general de la Unesco, Audrey Azoulay (2025), en su mensaje del día internacional de la educación de 2025: “Es probable que la

inteligencia artificial generativa reconfigure los sistemas educativos [...] la inteligencia artificial ofrece oportunidades excepcionales en el sector de la enseñanza, siempre que su implantación en las escuelas se rija por principios claros y de equidad y ética”. El desconocimiento sobre la IA y la sensación de desventaja ante aquellos iguales que ya las dominan —docentes, estudiantes y profesionales— está generando cierto temor (Albar Mansoa, 2024; Colman López, 2025 y Galindo Durán, 2023). Para superar esta barrera debemos familiarizarnos con las herramientas IA específicas de cada disciplina, integrarlas de manera natural en nuestro trabajo, experimentando con ellas hasta normalizarlas en nuestros entornos educativos o profesionales.

2. METODOLOGÍA, PREGUNTAS Y CONTEXTO DE INVESTIGACIÓN

Este estudio de caso involucra a los estudiantes en un proyecto interdisciplinar entre nuevas tecnologías y técnicas tradicionales para la fabricación de prototipos, dentro de los aprendizajes del diseño gráfico y de interiores, desde un enfoque a/r/tográfico y basado en artes visuales (Marín-Viadel y Roldán, 2019). Nuestra propuesta avanza en este sentido al proponer una explícita colaboración entre nuevas tecnologías de modelado 3D y la fundición de metales, algo que hasta ahora no había sido planteado desde un enfoque basado en artes visuales. Nuestra elección metodológica se justifica porque actuaremos en el aula como artistas, como docentes y como investigadores. El texto de Marín-Viadel y Roldán nos ayuda a diferenciar entre la Investigación Educativa Basada en Artes y la a/r/tografía a la hora de decidir la denominación de nuestras investigaciones cuando estas unen, como en nuestro caso, los conceptos investigación + arte + educación. Según estos autores, en la a/r/tografía la dimensión educativa es absolutamente imprescindible, es decir, es consustancial, mientras que en la Investigación Educativa Basada en Artes, se trata de uno más de los campos de conocimiento a los que se puede dirigir. Si bien la diferencia parece casi caprichosa, no lo es tanto cuando nos acercamos a la página web oficial de la a/r/tografía, donde Rita Irwin, principal creadora de este enfoque, nos describe esta metodología como un compromiso vital: “Estar comprometido en la

práctica de la a/r/tografía significa indagar en el mundo a través de un proceso continuo de creación artística, en cualquier especialidad artística, y escribir no separada o ilustrativa, sino de forma interconectada y tejida con lo anterior para crear nuevos o más amplios significados” (Irwin, s.f.).

El artista/investigador/docente entiende la investigación/indagación, práctica artística y enseñanza/aprendizaje como una “Indagación Vital” [Living Inquiry], como algo que forma parte de la vida (Irwin, 2013), y este es nuestro caso.

Desde el curso 2021-2022, en el Grado en Diseño Gráfico y de Interiores de la EADE, hemos incorporado diversos enfoques a/r/tográficos así como herramientas impulsadas por IA dentro de nuestra metodología educativa. En este contexto, hemos diseñado un ejercicio titulado “Diseño y fabricación de una lámpara de metal utilizando IA, VR, impresión 3D y cascarilla cerámica al PLA perdido” en el que los alumnos han desarrollado proyectos de diseño combinando dibujo tradicional como base conceptual, herramientas de inteligencia artificial como conversores de los dibujos a mano a modelos 3D, gafas de realidad virtual para intervenirlos digitalmente, impresora 3D para materializar el diseño virtual y técnicas tradicionales de fundición para alcanzar el producto final, es decir, los prototipos de dichos diseños. Consideramos que este enfoque fomenta una comprensión integral del diseño y la producción.

A partir de estos fundamentos metodológicos, surgen las siguientes preguntas de investigación que guían nuestro estudio:

- ¿De qué manera pueden combinarse en el aula universitaria, técnicas clásicas artísticas e industriales, con tecnologías digitales de la imagen?
- ¿Cómo puede el profesorado aprovechar la inteligencia artificial para potenciar el desarrollo creativo del estudiante?
- ¿Qué beneficios tiene la experimentación directa con procesos artísticos e industriales en la formación de diseñadores y qué impacto puede tener en su inserción laboral?

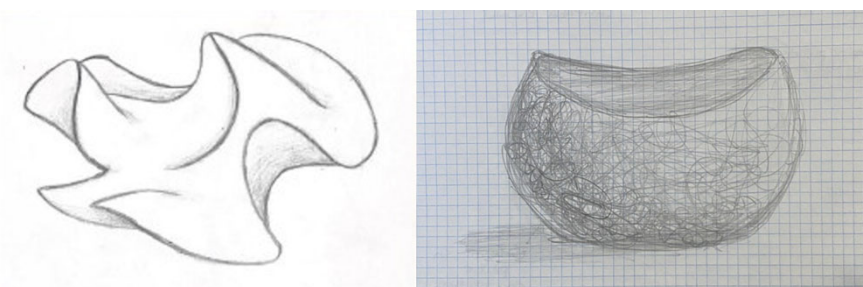
3. EL PROYECTO EDUCATIVO QUE SE PRESENTA SE DIVIDE EN LAS SIGUIENTES ESTRATEGIAS CLAVE:

3.1. ESTRATEGIA 1. IDEACIÓN Y DISEÑO

El diseño comienza con un boceto a lápiz, una etapa clave en el desarrollo creativo del proyecto. Este ejercicio manual estimula áreas del cerebro relacionadas con la imaginación, la motricidad fina y la resolución de problemas visuales. Además de plasmar ideas de manera espontánea, permite explorar múltiples soluciones y desarrollar un pensamiento más ágil y expresivo. En este sentido, se vincula estrechamente con el pensamiento visual, concepto que Arnheim (1986) define así: “El pensamiento visual no es un simple acompañamiento de la actividad intelectual, sino una forma de conocimiento en sí misma. A través de las imágenes, el ser humano organiza y estructura la realidad de manera significativa”.

Más que un medio de expresión, el dibujo a mano es una herramienta cognitiva fundamental para estructurar el conocimiento y conceptualizar formas tridimensionales antes de trasladarlas al entorno digital. Facilita la comprensión del volumen y la proporción, aspectos esenciales en el diseño de la lámpara.

FIGURA 1. José María Sánchez Ledesma (izq.) y Nerea Varela Martín (dcha.) (2024). Bocetos a lápiz para proyecto de lámparas.

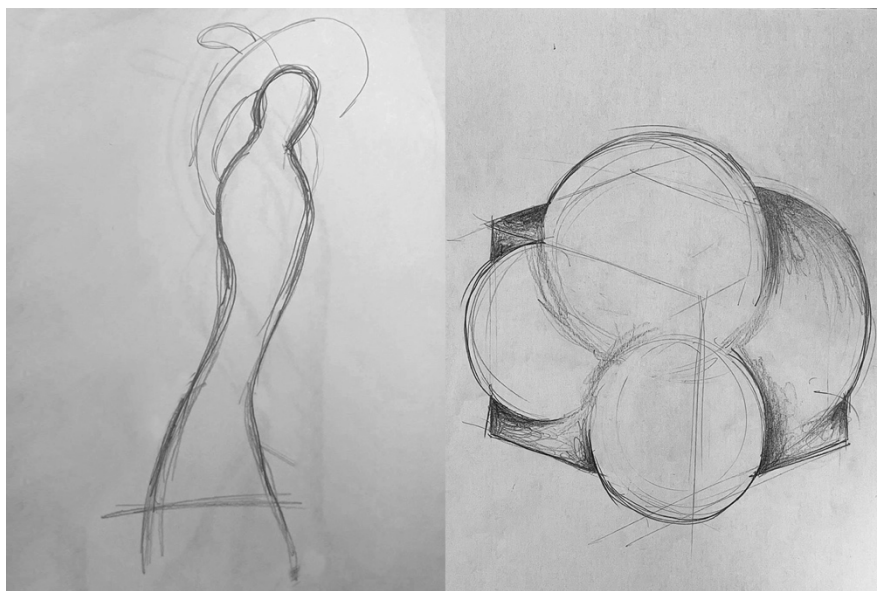


Fuente: autores

Actualmente, el uso de tabletas gráficas y otras tecnologías digitales está sustituyendo progresivamente el lápiz en las aulas de diseño. Aunque estas herramientas ofrecen ventajas como la edición rápida y la

posibilidad de generar múltiples variaciones sin restricciones materiales, reemplazar por completo el dibujo manual puede limitar el aprendizaje.

FIGURA 2. Gema Pedrosa Aponte (izq.) y Paula López Román (dcha.) (2024). Bocetos a lápiz para proyecto de lámparas



Fuente: autores

En *El arte como experiencia*, John Dewey (2005) subraya que actividades como el dibujo manual generan una conexión profunda con el mundo, promoviendo una experiencia estética activa y enriquecedora. No se trata solo de observar, sino de interactuar con el proceso creativo, lo que fortalece la comprensión y el vínculo con la obra.

El contacto físico con el papel, la presión sobre la mina y la imperfección de los trazos crean una experiencia sensorial que involucra diversas áreas del cerebro, favoreciendo la memoria motora y el pensamiento analógico. En contraste, las herramientas digitales pueden limitar la espontaneidad, ya que funciones como el “deshacer” ilimitado o las correcciones automáticas reducen la toma de decisiones conscientes.

Además, un uso excesivo de la tecnología en las primeras etapas del diseño puede generar dependencia del software, en detrimento de una exploración más profunda de la forma, la composición y la intención detrás de cada trazo. Sin una base sólida en el dibujo a mano, los estudiantes pueden perder la capacidad de sintetizar ideas de manera rápida y efectiva, lo que dificulta el desarrollo de un pensamiento visual independiente.

Por ello, es esencial mantener el boceto a lápiz como un punto de partida en el proceso creativo. Más que un simple esquema inicial, representa una forma de pensamiento que refuerza la creatividad, la capacidad de resolución de problemas y la expresión artística. A partir de esta base analógica, los estudiantes pueden trasladar sus ideas al entorno digital con una comprensión más profunda de su diseño, asegurando que la tecnología sea un medio para potenciar la creatividad, no un sustituto de ella.

En esta fase inicial, el análisis de obras emblemáticas permite a los estudiantes reflexionar sobre la relación entre forma y expresión visual. Un ejemplo relevante es la versión en bronce pulido de *Pájaro en el Espacio* (1928), de Constantin Brancusi, una escultura que destaca por su abstracción y simplicidad formal. Esta pieza invita a reconsiderar la esencia de la forma y la sugerencia de movimiento, mostrando que la belleza no reside únicamente en los detalles minuciosos, sino también en la síntesis y la pureza visual.

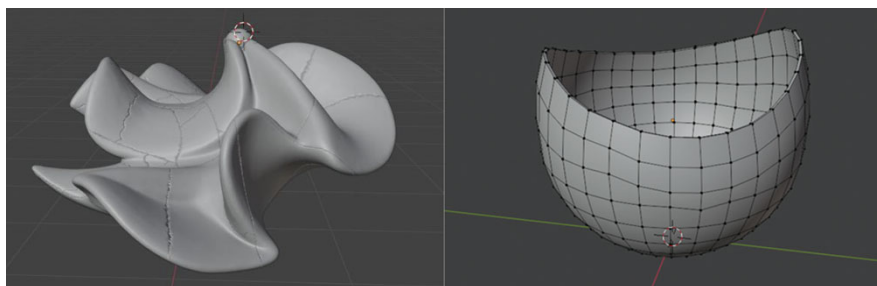
Al estudiar referencias como esta, los estudiantes aprenden a simplificar y depurar formas, dejando espacio para la interpretación personal y la trascendencia estética. En el contexto del diseño de lámparas, esta inspiración fomenta un enfoque más intuitivo y experimental, alejándose de la representación literal y permitiendo una mayor libertad creativa.

3.2. ESTRATEGIA 2. DEL BOCETO A LÁPIZ AL MODELO DIGITAL 3D

Una vez definido el boceto, los estudiantes lo transforman en un modelo tridimensional de una lámpara utilizando herramientas digitales. A través de software de modelado 3D y entornos de realidad virtual, experimentan con formas complejas y personalizadas, visualizan sus diseños desde múltiples perspectivas y ajustan detalles estructurales con

precisión. Este proceso les permite fusionar la creatividad espontánea del dibujo a mano con las capacidades técnicas de la tecnología digital.

FIGURA 3. José María Sánchez Ledesma (izq.) (2024). Modelo 3D generado por IA Tripo. Nerea Varela Martín (dcha.) (2024). Modelo 3D modelado con Blender.



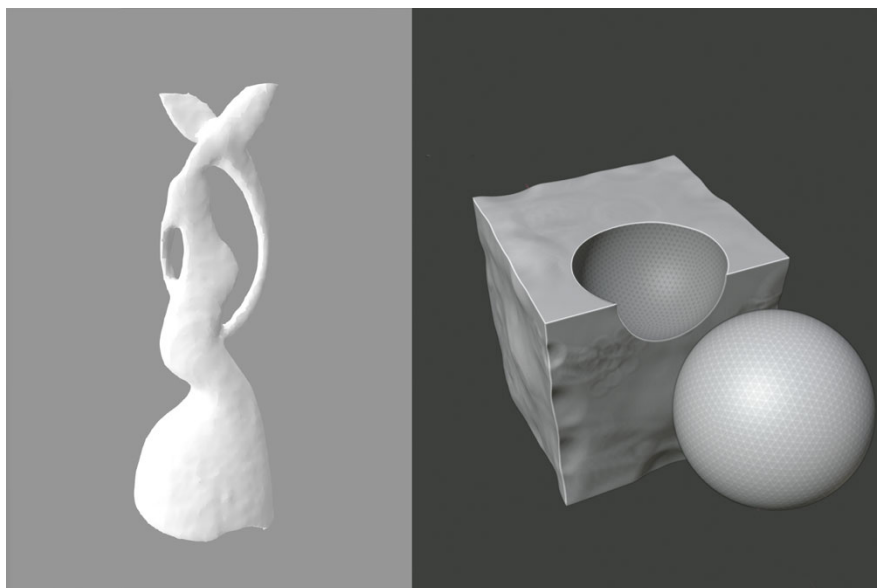
Fuente: autores

Para la conversión de bocetos en modelos tridimensionales existen diversas tecnologías. Programas como Blender o Rhinoceros permiten transformar dibujos en mallas 3D, ofreciendo un alto grado de control sobre formas, texturas y estructura. No obstante, su dominio requiere comprender conceptos avanzados como la edición de mallas, la manipulación de vértices y caras, la aplicación de texturas y la configuración de luces y cámaras. La curva de aprendizaje es exigente, ya que implica no solo destreza en el manejo de las herramientas, sino también una sólida comprensión de la lógica del modelado tridimensional.

ArchSynth genera mallas 3D a partir de trazos bidimensionales, acelerando la experimentación con la geometría del diseño sin necesidad de procesos manuales extensos. Su capacidad para crear modelos tridimensionales de manera automática facilita la exploración de formas complejas y adaptadas a las necesidades del proyecto.

Además, esta IA no solo optimiza el flujo de trabajo, sino que introduce variaciones basadas en principios estéticos, funcionales y estructurales. De este modo, los estudiantes pueden modificar la apariencia externa de la lámpara y analizar el impacto de los materiales, proporciones y funciones en el diseño final. Así, la inteligencia artificial se convierte en una herramienta clave para ampliar las posibilidades creativas y explorar ideas que, de otro modo, podrían resultar inaccesibles.

FIGURA 4. Gema Pedrosa Aponte (izq.) (2024). Modelo 3D generado por IA ArchSynth. Paula López Román (dcha.) (2024). Modelo 3D modelado con Blender.



Fuente: autores

3.3. ESTRATEGIA 3. EXPLORACIÓN DEL POTENCIAL DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN EL DISEÑO: MIDJOURNEY Y STABLE DIFFUSION

Adicionalmente, y de forma opcional, los estudiantes integran en el proceso de diseño otras herramientas IA, como MidJourney o Stable Diffusion —de generación de imágenes a partir de descripciones textuales o de imágenes— que les ayudan a visualizar rápidamente otras opciones, optimizaciones automáticas que pueden ajustar a los estilos y características de sus lámparas.

Gracias a la dinamización de estas herramientas IA, los estudiantes adquieren una comprensión más profunda de las relaciones entre forma, función y estética, al mismo tiempo que aprovechan la tecnología avanzada para explorar territorios creativos previamente inexplorados.

Esto no solo enriquece la experiencia de aprendizaje, sino que también prepara a los estudiantes para el uso profesional de herramientas digitales en el campo del diseño, consolidando sus habilidades y preparándolos para los desafíos de la industria moderna.

FIGURA 5. Nerea Varela Martín (2024). Serie de pruebas generadas por IA MidJourney



Fuente: autores

3.4. ESTRATEGIA 4. EL USO DE LA REALIDAD VIRTUAL EN EL DISEÑO DE LAS LÁMPARAS: INTERACCIÓN INMERSIVA Y BENEFICIOS PEDAGÓGICOS

A lo largo del proceso de creación de la lámpara, las gafas de realidad virtual (VR) juegan un papel crucial. A través de plataformas como Gravity Sketch, los estudiantes manipulan y modifican su diseño de manera inmersiva, visualizando la pieza tridimensional en un espacio virtual. Esta tecnología amplía las posibilidades creativas y ofrece beneficios pedagógicos clave, potenciando el aprendizaje y la experimentación en diseño.

Gracias a la realidad virtual, los estudiantes tienen la posibilidad de visualizar su diseño desde cualquier ángulo o perspectiva, de recorrer el modelo y observarlo con detalle proporcionándoles una comprensión mucho más completa que las representaciones que ofrece una pantalla plana.

Manipular el modelo 3D de la lámpara en un entorno VR les permite ver y sentir el objeto en un espacio tridimensional facilitando la

comprensión espacial: la visualización de la escala, las proporciones de la pieza y el ajuste fino de detalles.

Los estudiantes mueven y modifican formas, texturas y configuraciones del modelo como si estuvieran modelando en el aire. Esta interacción tan intuitiva recupera la intimidad entre el artista y su pieza propia de los métodos tradicionales.

Además, las gafas de realidad virtual fomentan la experimentación creativa sin temor al error gracias a la agilidad para hacer y deshacer cambios, para modificar y recuperar formas y elementos en tiempo real.

A nivel técnico, trabajar en un entorno de realidad virtual, permite a los estudiantes comprobar cómo sus decisiones impactan en la estructura de la lámpara y prever posibles problemas durante la fase de impresión. Esto permite realizar ajustes que optimizan el proceso de impresión 3D sin necesidad de realizar prototipos físicos.

Visualizar y modificar sus diseños de manera inmersiva y a tiempo real, experimentando con múltiples alternativas acelera el proceso de aprendizaje. Todo esto mejora en ellos habilidades fundamentales como la resolución de problemas y el pensamiento crítico haciendo que aprendan a confiar en sus decisiones.

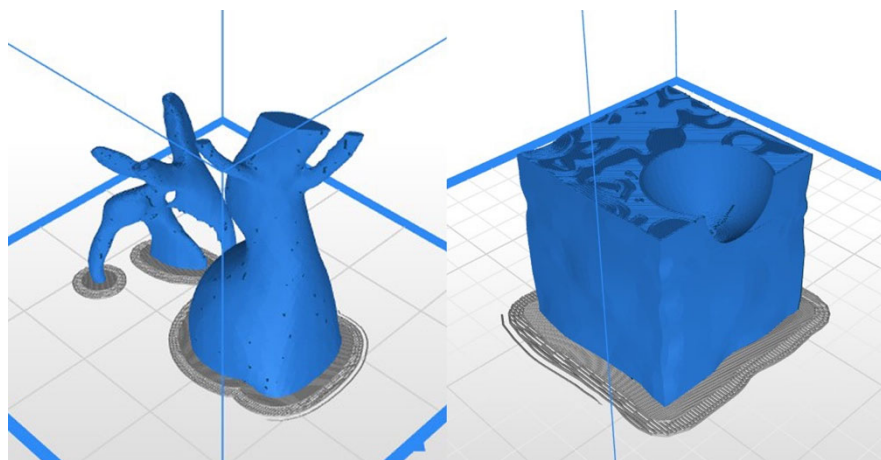
Mientras un estudiante manipula su modelo 3D con las gafas de realidad virtual, el resto de la clase observa el proceso en una pizarra digital, lo que promueve la participación activa y el aprendizaje colaborativo a través de la experiencia compartida.

3.5. ESTRATEGIA 5. DEL MODELO DIGITAL A LA IMPRESIÓN 3D EN PLA: DE LA EXPERIMENTACIÓN VIRTUAL A UNA MATERIALIZACIÓN FÍSICA Y SOSTENIBLE

Una vez que los estudiantes han finalizado el modelo tridimensional de la lámpara, el proceso de diseño entra en una nueva fase fundamental que permitirá a los estudiantes experimentar con la viabilidad estructural y estética de su diseño en un formato tangible, evaluando cómo se comporta el diseño en el mundo real.

Para ello, se utiliza PLA (Ácido Poliláctico), un material biodegradable ampliamente utilizado en prototipado y fabricación digital, que no solo ofrece la posibilidad de crear prototipos de alta calidad, sino que también es más ecológico que otros plásticos convencionales.

FIGURA 6. Gema Pedrosa Aponte (izq.) y Paula López Román (dcha.) (2024). Proyecto para impresora 3D

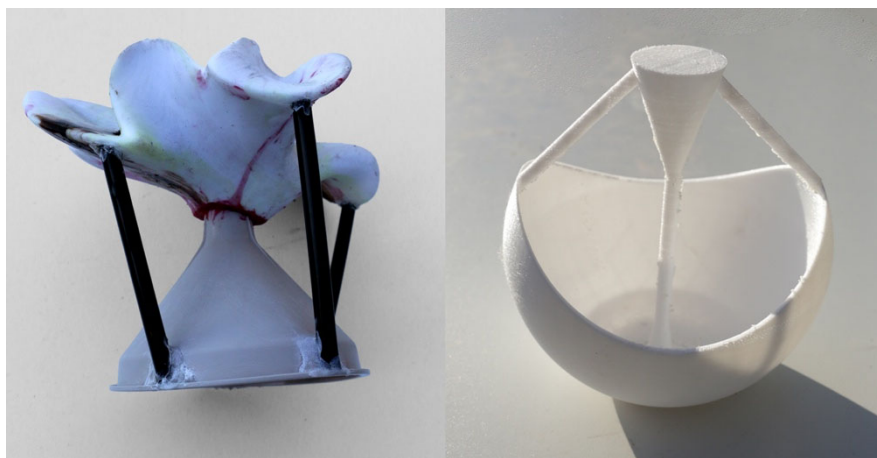


Fuente: autores

Los estudiantes llevan a cabo la impresión de sus modelos en el FabLab de la universidad, un espacio especializado en fabricación digital y experimentación con nuevas tecnologías. El acceso al FabLab permite a los estudiantes familiarizarse con las posibilidades y limitaciones de la impresión 3D, comprendiendo aspectos como la resolución de la impresora, las restricciones de material y el tiempo necesario para la impresión de sus piezas.

La impresión 3D ofrece una gran flexibilidad en cuanto a las configuraciones del diseño: los estudiantes pueden optar por imprimir la lámpara como una pieza única, en partes separadas o con estructuras huecas. Este nivel de personalización optimiza el uso del material, reduce el tiempo de impresión y facilita procesos posteriores, como la fundición. Para imprimir partes de la lámpara por separado o con formas huecas, los estudiantes realizan ajustes en la estructura del modelo sin comprometer la integridad del diseño final.

FIGURA. 7. José María Sánchez Ledesma (izq.). Impresión de la figura en 3D con bebedero de PVC añadido y Nerea Varela Martín (dcha.) (2024). Impresión 3D en PLA.



Fuente: autores

Más que una técnica de modelado, la impresión 3D es una extensión del proceso creativo. El hacer y el pensar están intrínsecamente vinculados, lo que implica que deben reflexionar sobre cómo las decisiones tomadas en el diseño digital impactan la fabricación de la pieza, enfrentándose a los desafíos de manufactura y adaptando su diseño en consecuencia.

Este enfoque fomenta un aprendizaje crítico y reflexivo, en el que los estudiantes analizan no solo el aspecto visual y funcional del objeto, sino también sus aspectos prácticos. La combinación de la creación digital con la impresión 3D brinda una comprensión holística del ciclo de creación de un producto, desde la conceptualización hasta la materialización física. Además, les enseña a valorar los límites materiales y las decisiones técnicas necesarias para llevar un diseño conceptual a su forma final, fortaleciendo su capacidad para abordar proyectos más complejos en el futuro.

3.6. ESTRATEGIA 6. DE LA IMPRESIÓN 3D A LA LÁMPARA METÁLICA: PROCESO DE TRANSFORMACIÓN Y FUNDICIÓN

Una vez que los estudiantes han completado la impresión 3D de la lámpara en PLA, el proceso avanza hacia la fundición en metal, una etapa

crucial para la materialización del diseño en un material más duradero y funcional. La pieza impresa en 3D actúa como el modelo patrón para la fundición, permitiendo transformar un prototipo digital en una pieza metálica. Este paso ofrece una interesante integración entre técnicas tradicionales y modernas, al utilizar el PLA como sustituto de la técnica ancestral de la cera perdida.

1. Preparación del modelo y árbol de colada

El primer paso del proceso de fundición es la elaboración del árbol de colada, un sistema de canales y conductos que conecta las diferentes partes de la lámpara que se van a fundir. Este árbol facilita la entrada del metal fundido y la evacuación de gases, asegurando una fundición limpia y precisa. Los estudiantes deben crear una estructura que permita una distribución adecuada del metal y la correcta evacuación de aire, esencial para evitar defectos en la pieza final.

FIGURA 8. José María Sánchez Ledesma (izq.) y Nerea Varela Martín (dcha.) (2024). Cascarilla cerámica de moloquita.



Fuente: autores

2. Aplicación de la cascarilla cerámica

Una vez que el árbol de colada ha sido creado, se recubre el modelo de PLA y el árbol con una capa de cascarilla cerámica. En este proceso, se utilizan materiales refractarios como la moloquita en diferentes granulometrías y la sílice coloidal.

Estos materiales aseguran que el molde se mantenga estable durante el proceso de fundición, ya que no se deforman ni se destruyen bajo las altas temperaturas de colada. Los estudiantes aplican estas sustancias, sobre el modelo de PLA a través de un proceso de inmersión y secado sucesivo, creando una capa sólida que oscila entre los 10 y 20 mm dependiendo de las características del modelo.

FIGURA 9. Gema Pedrosa Aponte (izq.) y Paula López Román (dcha.) (2024). Cascarilla cerámica de moloquita.



Fuente: autores

3. Evacuación del PLA

Una vez que la cascarilla cerámica se ha curado adecuadamente, el siguiente paso es la evacuación térmica del PLA. El molde cerámico con el modelo impreso se coloca en un horno a temperaturas elevadas para

derretir el PLA. Este proceso permite que el PLA se evapore completamente, dejando un vacío en el molde que refleja la forma exacta del diseño en 3D. La temperatura de evacuación del PLA se encuentra entre los 180°C y 200°C para garantizar su total eliminación.

4. Colada del metal

Una vez que el PLA ha sido evacuado y el molde cerámico se ha enfriado, el siguiente paso es la colada del metal fundido. El metal elegido para la fundición generalmente es bronce o aluminio, que se funden a temperaturas más altas, lo que exige que el molde cerámico soporte estas condiciones extremas.

- Temperatura de fundición del bronce: aproximadamente 1.100°C a 1.200°C.
- Temperatura de fundición del aluminio: aproximadamente 660°C a 700°C.

Es importante señalar que, por razones de seguridad, el proceso de vertido del metal fundido lo realiza el profesor o un técnico cualificado. Dada la alta temperatura del metal fundido y los riesgos involucrados, este paso se lleva a cabo bajo estrictas medidas de seguridad para evitar accidentes y garantizar una correcta manipulación del material.

Una vez que el metal alcanza la temperatura de colada, se vierte cuidadosamente en el molde cerámico. Los estudiantes observan este proceso y aprenden sobre la precisión necesaria para evitar burbujas de aire o defectos en la fundición. El metal fluye a través de los canales del árbol de colada hasta llenar el vacío dejado por el PLA reproduciendo la forma exacta de la lámpara.

5. Enfriamiento, desmoldeo y acabado

Una vez que el metal se ha vertido en el molde, se deja enfriar y solidificar. El tiempo de enfriamiento depende del tipo de metal y el tamaño de la pieza. El bronce, por ejemplo, tiene un tiempo de enfriamiento más largo debido a su mayor punto de fusión en comparación con el

aluminio. Una vez que el metal se ha solidificado, se rompe el molde cerámico para desmoldar la lámpara metálica.

El desmoldeo es una etapa que requiere precisión ya que, el molde cerámico debe romperse cuidadosamente para revelar la pieza metálica sin dañarla. Después del desmoldeo, los estudiantes realizan acabados en la superficie metálica, como el lijado, pulido y desbarbado, para eliminar cualquier impureza y mejorar la estética de la lámpara. Este proceso también puede incluir la aplicación de patinas o recubrimientos protectores para reforzar la pieza contra la corrosión y darle el acabado deseado.

FIGURA 10. José María Sánchez Ledesma (2025). *Anémona*. Bronce y mármol. 29 x 20 x 20 cm.

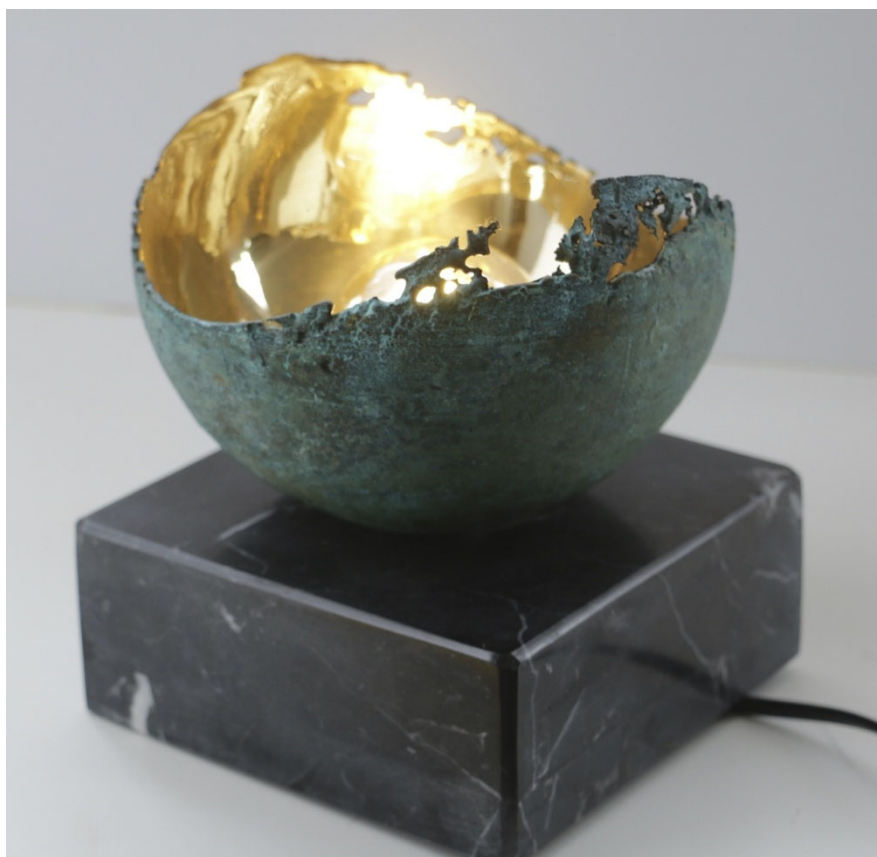


Fuente: autores

4. ANÁLISIS DE RESULTADOS Y CONCLUSIONES

El ejercicio de clase titulado “Diseño y fabricación de una lámpara de metal utilizando IA, VR, impresión 3D y cascarilla cerámica al PLA perdido” fue desarrollado por estudiantes de 2º de Diseño Gráfico y 2º de Diseño de Interiores del Centro de Estudios Universitarios EADE. Se llevó a cabo en el marco de las asignaturas de Ergonomía y Ecodiseño, durante los cursos académicos 2022-2023 a 2024-2025. A lo largo de este ejercicio, los estudiantes produjeron numerosas piezas en bronce y aluminio, contribuyendo a un proceso innovador de diseño y fabricación de prototipos industriales y artísticos, con potencial para ser integrado en estudios superiores de arte y diseño.

FIGURA 11. *Nerea Varela Martín (2025). Nido. Bronce y mármol. 28 x 25 x 25 cm.*



Fuente: autores

El prototipado en materiales finales, aunque esencial en el proceso de diseño, no suele incluirse en la formación académica. Sin embargo, la combinación de técnicas clásicas y digitales ha hecho viable la fundición en entornos educativos de diseño. La incorporación de inteligencia artificial, impresión 3D y fundición de metales ha permitido a los alumnos no solo materializar sus diseños en materiales definitivos, sino también desarrollar una comprensión conceptual más profunda del proceso de diseño y producción.

FIGURA 12. *Gema Pedrosa Aponte (2025). Lámpara. Bronce y metacrilato. 25 x 7 x 7 cm.*



Fuente: autores

A nivel conceptual, esta metodología ha fomentado un pensamiento sistémico y procesual en los estudiantes, permitiéndoles comprender el ciclo completo del diseño a la fabricación, desde la ideación hasta la materialización en metal. Además, han experimentado con interacciones rápidas, evaluando el contraste entre la representación digital y la ejecución en un material real. La integración de la inteligencia artificial ha posibilitado la exploración de formas optimizadas y estructuras complejas difícilmente alcanzables mediante enfoques tradicionales.

FIGURA 13. Paula López Román (2025). Lámpara. Bronce y metacrilato. 10 x 8 x 9 cm.



Fuente: autores

Los diseños resultantes destacan no solo por su valor estético y artístico, sino también por su funcionalidad y ergonomía, alineándose con las demandas del mercado actual y con algunos de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (objetivos 10 y 12).

Muchas de estas lámparas poseen una identidad propia que trasciende su función de iluminación, adquiriendo un carácter escultórico. Trabajar con metales reales ha permitido a los estudiantes comprender mejor las propiedades del material, su comportamiento en procesos de fundición y los acabados que influyen en su percepción final.

Estos logros no habrían sido posibles sin la integración de nuevas tecnologías. Tradicionalmente, el diseño y fabricación de piezas en bronce es un proceso altamente laborioso. En un enfoque convencional, los estudiantes habrían requerido al menos seis horas semanales de clase durante cuatro meses, lo que resultaría inviable dentro del currículo de la asignatura. No obstante, gracias al uso de estas tecnologías, el tiempo necesario para completar el proceso se ha reducido a la mitad, permitiendo una mayor eficiencia sin comprometer la calidad del aprendizaje.

Es importante destacar que el tiempo de fabricación no ha sido homogéneo para todos los estudiantes, ya que la complejidad técnica de cada diseño y su proceso de acabado (pulido, pavonado, oxidación, etc.) han variado según las decisiones individuales. Asimismo, la curva de aprendizaje tampoco ha sido igual para todos, lo que ha influido en los tiempos de producción y en la evolución de cada proyecto.

Los estudiantes han valorado positivamente la utilidad de estas tecnologías en su proceso de aprendizaje, lo que subraya su potencial como herramienta educativa en la enseñanza del diseño y las artes visuales.

Esta investigación ha identificado ciertas limitaciones, como los costos de producción de los prototipos y el tiempo necesario para dominar estas tecnologías. A pesar de ello, se sugiere que la incorporación de nuevas tecnologías en la educación se convierta en una estrategia clave para impulsar una formación inclusiva y sostenible, promoviendo enfoques educativos interdisciplinarios.

REFERENCIAS

- Albar Mansoa, P. J. (2024). La Inteligencia Artificial de generación de imágenes en arte: ¿Cómo impacta en el futuro del alumnado en Bellas Artes?. *Encuentros: Revista de Ciencias Humanas, Teoría Social y Pensamiento Crítico*, (20), 145-164.
- Colmán López, M. C. (2025). La inteligencia artificial en la creación artística: Análisis de su influencia en la producción cultural. *I+D Internacional Revista Científica y Académica*, 4(1), 43–64. Recuperado a partir de <https://revistaid.org/index.php/intenacional/article/view/26>
- Galindo Durán, A. (2023). Integración de la inteligencia artificial en la enseñanza de las artes plásticas. *Revista de Ciencias Sociales (RCS)*, 29(4), 17-29.
- Arnheim, R. (1986). *El pensamiento visual*. Paidós.
- Azoulay, A. (24 de enero de 2025). Mensaje de la Sra. Audrey Azoulay, directora general de la UNESCO, con motivo del Día Internacional de la Educación. Unesdoc. *Biblioteca Digital*. Recuperado de https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000392480_spa
- Dewey, J. (2005). *El arte como experiencia*. Paidós.
- Díaz-Alemán, M. D., Meier, C., Conesa, I. P., y Saorín, J. L. (2019). Fundición artística de objetos complejos impresos en 3D con PLA (ácido poliláctico) como alternativa al modelo de cera. *Arte, individuo y sociedad*, 31(3), 543-556. <https://riull.ull.es/xmlui/handle/915/35619>
- Irwin, R. L. (2013). La práctica de la a/r/tografía. *Revista Educación y Pedagogía*, 25, (65-66), pp. 106-113. <http://aprendeonlinea.udea.edu.co/revistas/index.php/>
- Marín-Viadel, R., & Roldán, J. (2019). A/r/tografía e Investigación Educativa Basada en Artes Visuales en el panorama de las metodologías de investigación en Educación Artística. *Arte, Individuo y Sociedad*, 31(4). <https://digibug.ugr.es/handle/10481/61410>
- OpenAI. (2025, 28 de enero). ChatGPT (versión 4.0) [Modelo de lenguaje de inteligencia artificial]. Respuesta a una consulta personalizada. <https://chat.openai.com/>

IMPACTO DE LA METODOLOGÍA ESCAPE ROOM SOBRE LA MOTIVACIÓN EDUCATIVA DEL ALUMNADO UNIVERSITARIO

ADRIÁN MATEO ORCAJADA

Facultad de Deporte. UCAM, Universidad Católica de Murcia

1. INTRODUCCIÓN

La docencia en el ámbito universitario ha estado caracterizada en las últimas décadas por el uso de metodologías de enseñanza tradicionales en las que el docente es el protagonista, impartiendo clases magistrales en las que aporta al alumnado los conocimientos necesarios para hacer frente a los sistemas de evaluación planteados (Crawford et al., 2005; Richards, 2008). Sin embargo, en los últimos años se está recurriendo al uso de metodologías educativas innovadoras que han mostrado un impacto beneficioso en el rendimiento académico del alumnado (Razali y Nasri, 2023). Esto se debe a que las metodologías innovadoras incluyen elementos novedosos en el proceso de enseñanza-aprendizaje que captan la atención del alumnado, aumentando su interés y motivación por la asignatura (Ferro-Soto et al., 2009; Peleg et al., 2019).

Las escape room educativas son consideradas como ambientes de aprendizaje innovadores en los que el alumnado debe resolver un puzzle o enigma para dar respuesta a una situación de aprendizaje (Nicholson, 2015). Este tipo de metodología en la que el alumnado adquiere un rol protagonista y activo en su proceso de enseñanza aprendizaje surge como alternativa a la enseñanza tradicional en la que el

docente era el protagonista del proceso y el alumnado un espectador pasivo del mismo (Navarro-Mateos y Pérez-López, 2022; Navarro-Mateos et al., 2020). No obstante, el docente, a pesar de adoptar un papel secundario, sigue siendo relevante en las metodologías de aprendizaje innovadoras ya que es el encargado de introducir al alumnado en la dinámica, guiarlo durante el proceso y aportar el feedback necesario para conducirlos a la solución final (Veldkamp et al., 2020).

La implantación de este tipo de metodologías innovadoras era necesaria en el ámbito educativo, y más concretamente en el ámbito universitario, ya que la enseñanza tradicional, a pesar de ser efectiva para la asimilación y el aprendizaje de los contenidos, reportaba niveles de satisfacción y motivación muy bajos (Malinauskas y Pozeriene, 2020). Esto afecta en gran medida a las expectativas de finalización de los estudios y se relaciona con una mayor tasa de abandono por parte del alumnado (Vergel et al., 2018). Por tanto, comenzar a utilizar metodologías basadas en el juego, como la de la escape room, en la que se combinan actividades prácticas y mentales que deben ser resueltas grupalmente es fundamental para captar la atención del alumnado (Connelly et al., 2018; Gilbert et al., 2019), mejorar los comportamientos de búsqueda de información (Choi et al., 2017), perfeccionar el uso de habilidades de trabajo en equipo y liderazgo (Warmelink et al., 2017), adquirir conocimiento, dominar los contenidos (Subhash et al., 2018), o aumentar el interés y la motivación por las asignaturas en las que se utilizan (Peleg et al., 2019).

No obstante, para que las escape rooms sean efectivas requieren de un diseño de juego minucioso, comprendiendo las relaciones entre los aspectos educativos y del juego para poder incidir sobre el compromiso (Jabbar y Felicia, 2015) y el aprendizaje de los participantes (Van der Linden et al., 2019). En este sentido, los aspectos más relevantes respecto al diseño son: una narrativa que contextualice los conocimientos y habilidades necesarias, permitiendo al estudiantado ser autónomo en su aprendizaje (Subhash et al., 2018); una retroalimentación constante e inequívoca, que permita a los participantes conocer si van en la dirección correcta (Veldkamp et al., 2020); un sistema de recompensas (Veldkamp et al., 2020); y un sistema de niveles progresivos en el que los desafíos se sucedan en dificultad (Veldkamp et al., 2020).

Esto se debe a que es necesaria la inmersión total de los participantes en el juego, entendida esta como el proceso por el cual un participante se ve atraído por una historia o problema concreto (Douglas y Hargadon, 2001). Conseguir esta inmersión no siempre es fácil y ha sido uno de los principales hándicaps para el uso de estas metodologías, ya que requiere de una coherencia en tiempo y lugar entre la historia contada, los personajes de los participantes, las actividades, las herramientas y los accesorios utilizados (Nicholson, 2016).

Esto ha llevado a que su uso en ciertos grados universitarios como el de enfermería (Adams et al., 2018; Brown et al., 2019), medicina (Cotner et al., 2018), farmacia (Cain, 2019) o fisioterapia (Carrion et al., 2018), ha sido elevado, ya que se caracterizan por un alto contenido teórico. Sin embargo, en grados eminentemente prácticos como el de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte, el uso de este tipo de metodologías ha sido muy reducido. Por tanto, se desconoce el efecto que puede llegar a producir esta metodología en aspectos como la motivación por el aprendizaje en el alumnado del grado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte.

A pesar de las escasas investigaciones científicas realizadas con escape room en el alumnado de este grado universitario, este cuenta con un gran potencial en determinadas asignaturas en las que el contenido teórico y práctico se encuentran muy relacionados, siendo idóneas para la implementación de esta metodología. Esto ocurre, por ejemplo, en la asignatura de Psicología de la Actividad Físico Deportiva, ya que se trata de una asignatura en la que las teorías y constructos psicológicos que conforman la base de la misma se encuentran presentes durante el abordaje práctico de los educadores físico deportivos, pero no siempre es fácil conseguir establecer la conexión entre lo aprendido en la teoría y su aplicabilidad a nivel práctico.

2. OBJETIVOS

El objetivo del presente estudio fue analizar el impacto de una escape room utilizada como metodología de gamificación en la motivación del alumnado universitario de la asignatura de Psicología de la Actividad Físico Deportiva del grado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte.

3. METODOLOGÍA

3.1. DISEÑO

Se planteó un diseño cuasiexperimental con un grupo experimental de alumnado universitario de la asignatura de Psicología de la Actividad Físico Deportiva del grado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte de la Universidad Católica de Murcia. El muestreo fue no probabilístico por conveniencia, incluyendo a todo el alumnado de la asignatura que estuvo interesado en participar.

Previo comienzo de la investigación, se obtuvo la aprobación por parte del comité de ética institucional de la Universidad Católica de Murcia (código: CE092401), de acuerdo con las recomendaciones de la asociación médica mundial y de la declaración de Helsinki. Todos los participantes que formaron finalmente parte de la muestra aportaron su consentimiento informado firmado.

3.2. PARTICIPANTES

De acuerdo a la desviación estándar (DE) de investigaciones previas ($DE=1.7$) (Zairi et al., 2022) que habían utilizado esta metodología de escape room en el ámbito universitario, la muestra mínima necesaria para llevar a cabo la investigación, con un error estimado (d) de 0.37 y un intervalo de confianza (IC) del 95%, fue de 80 estudiantes. El tamaño muestral fue calculado usando el programa estadístico Rstudio v.3.15.0 (Rstudio Inc., USA).

Un total de 113 estudiantes (edad media: 20.18 ± 2.25) de la asignatura de Psicología de la Actividad Físico Deportiva del grado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte de la Universidad Católica de Murcia participaron voluntariamente en el estudio. Todos los estudiantes formaron parte del grupo experimental.

Los criterios de inclusión fueron: a) ser estudiante matriculado en la asignatura de Psicología de la Actividad Físico Deportiva; y b) participar en las escape room realizadas durante la asignatura. Los criterios de exclusión fueron: a) no cumplimentar el cuestionario del pre y post test

en su totalidad; y b) no asistir a, al menos, el 80% de las escape room realizadas durante la asignatura.

De los 113 estudiantes que comenzaron la investigación, la muestra final estuvo compuesta por 92 estudiantes (13 chicas y 79 chicos).

3.3. INSTRUMENTOS

Para analizar la motivación educativa del alumnado se utilizará la Escala de motivación educativa (EME) (Vallerand et al., 1989; Vallerand et al., 1992). Esta escala cuenta con una validez y fiabilidad elevadas en su versión original, así como en la versión española (Núñez-Alonso et al., 2005). Está compuesta por 28 ítems que permiten valorar las razones por las que los estudiantes acceden a la universidad. De ella se obtienen 7 subescalas relacionadas con la motivación: amotivación (ocurre cuando el estudiante no encuentra sentido en aprender ni siente recompensas internas ni externas), regulación externa (es un tipo de motivación extrínseca en la que el comportamiento está controlado por factores externos como recompensas, castigos o expectativas), regulación introyectada (refiere a un tipo de motivación extrínseca que se encuentra más internalizada que la regulación externa por lo que, aunque la persona actúe por razones externas, ha incluido esas normas como propias, generando emociones al respecto), regulación identificada (este tipo de motivación extrínseca se considera más autónoma y aliñada con los valores e intereses personales del estudiante), motivación intrínseca al conocimiento (hace referencia al deseo genuino de aprender por placer y por la satisfacción que genera el proceso de adquirir conocimiento), motivación intrínseca al logro (refiere al placer que experimenta una persona al superar desafíos, alcanzar metas personales o mejorar sus habilidades) y motivación intrínseca a las experiencias estimulantes (se basa en la emoción y el disfrute de participar en actividad que generan sensaciones agradables o estimulación intelectual). Cada ítem se valora mediante una escala Likert de 1 a 7 puntos (1: no se corresponde en absoluto; 4: se corresponde medianamente; 7: se corresponde totalmente). Al estar cada subdimensión compuesta por 4 ítems,

la puntuación mínima es de 4 puntos y la máxima de 28 puntos. Una mayor puntuación en cada subescala indica que esta se presenta con mayor prevalencia (Núñez-Alonso et al., 2005).

3.4. PROCEDIMIENTO

Para la captación de alumnos se utilizaron el campus virtual de la asignatura y el tablón de anuncios del grado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte. Una vez conocidas las personas interesadas en participar, se realizó una reunión presencial con cada uno de ellos para informarles sobre el objetivo de la investigación, así como el procedimiento a seguir durante el mismo. Tras esto, todos los participantes firmaron el consentimiento informado.

Previo comienzo de la intervención, los estudiantes cumplieron la EME, utilizando Google Forms para ello. La asignatura de Psicología de la Actividad Físico Deportiva separa el contenido teórico y práctico, lo que permitió incluir las escape rooms en las sesiones de contenido práctico. Al finalizar la última escape room, los estudiantes cumplieron nuevamente la EME.

Se llevaron a cabo un total de seis escape rooms durante la asignatura. En cada escape room se diseñó un caso práctico relacionado con la materia que se estaba impartiendo en ese momento en la asignatura. El objetivo de la escape room fue que el alumnado integrase ese conocimiento teórico, aplicándolo a un caso real de deportista con afectación psicológica. Para captar la atención del alumnado, y de acuerdo a la metodología de investigaciones previas (Orgaz et al., 2023), se utilizaron deportistas conocidos que habían sufrido o manifestado alguna alteración psicológica y se mantuvieron a lo largo de las escape rooms. Las escape rooms se llevaron a cabo en la plataforma Google Forms, lo que permitió generar diversos casos prácticos enlazados sobre el mismo deportista que debían ser resueltos para llegar a la solución final. Durante las escape rooms los estudiantes debían contestar las preguntas y acertijos que se les planteaba, aportándoles cada uno de ellos una pista para resolver el caso práctico.

3.5. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

La normalidad de los datos fue analizada mediante la prueba estadística de Kolmogórov-Smirnov, así como el análisis de la asimetría y la curtosis. Como los datos siguieron una distribución normal, se utilizaron pruebas paramétricas para su análisis. La media y la desviación estándar fueron utilizadas como estadísticos descriptivos de la muestra. Se utilizó una prueba t para muestras emparejadas en la que se analizaron las diferencias entre el pre y post test en cada una de las dimensiones de la escala de motivación educativa. La d de Cohen se utilizó para determinar el tamaño del efecto (Cohen, 1988), siendo considerada como pequeña: $d < 0.2$; moderada: $d < 0.8$; y grande: $d > 0.8$. El valor de $p < 0.05$ fue establecido para determinar la significancia estadística. El análisis estadístico fue llevado a cabo utilizando el paquete estadístico SPSS (v.26.0; SPSS Inc., IL, United States).

4. RESULTADOS

En la Tabla 1 se encuentran las diferencias entre el pre y post test en la amotivación, la regulación externa, la regulación introyectada, la regulación identificada, la motivación intrínseca al conocimiento, la motivación intrínseca al logro y la motivación intrínseca hacia experiencias estimulantes del alumnado de Psicología de la Actividad Físico Deportiva. Los resultados mostraron diferencias en todas las dimensiones analizadas, excepto en motivación intrínseca hacia las experiencias estimulantes ($p = 0.152$; diferencia de medias (pre-post): 0.36; tamaño del efecto: 0.18). A este respecto, se produjo un aumento de la amotivación ($p = 0.009$; diferencia de medias (pre-post): -0.28; tamaño del efecto: -0.34), así como una disminución de la regulación externa ($p = 0.019$; diferencia de medias (pre-post): 0.56; tamaño del efecto: 0.30), la regulación introyectada ($p = 0.046$; diferencia de medias (pre-post): 0.58; tamaño del efecto: 0.26), la regulación identificada ($p = 0.004$; diferencia de medias (pre-post): 0.69; tamaño del efecto: 0.38), la motivación intrínseca al conocimiento ($p = 0.004$; diferencia de medias (pre-post): 0.65; tamaño del efecto: 0.37) y la motivación intrínseca al logro ($p = 0.019$; diferencia de medias (pre-post): 0.60; tamaño del efecto:

0.30) entre el pre y post test. El tamaño del efecto fue moderado en todas las variables analizadas.

TABLA 1. *Análisis de las diferencias en la amotivación, la regulación externa, la regulación introyectada, la regulación identificada, la motivación intrínseca al conocimiento, la motivación intrínseca al logro y la motivación intrínseca hacia experiencias estimulantes antes y después de la intervención con escape rooms.*

Variable	Pre	Post	Diferencia de medias	p	d
Amotivación	1.27±0.53	1.56±1.16	-0.28	0.009*	0.34
Regulación externa	4.81±1.22	4.25±1.66	0.56	0.019*	0.30
Regulación introyectada	4.27±1.89	3.69±1.82	0.58	0.046*	0.26
Regulación identificada	5.85±1.41	5.17±1.66	0.69	0.004*	0.38
Motivación intrínseca al conocimiento	5.65±1.42	5.00±1.71	0.65	0.004*	0.37
Motivación intrínseca al logro	5.35±1.48	4.75±1.77	0.60	0.019*	0.30
Motivación intrínseca hacia las experiencias estimulantes	4.18±1.67	3.82±1.75	0.36	0.152	0.18

*Las diferencias son significativas al nivel 0,05.

Fuente: elaboración propia

5. DISCUSIÓN

El objetivo de la presente investigación fue analizar el impacto de una escape room utilizada como metodología de gamificación en la motivación del alumnado universitario de la asignatura de Psicología de la Actividad Físico Deportiva del grado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte. El primer resultado relevante obtenido en el presente estudio fue que tras el uso de la escape room se produjo un aumento significativo de la amotivación de los participantes. Estos resultados son contrarios a los de investigaciones previas en las que se observó que el uso de este tipo de metodologías basadas en el juego permitía aumentar la motivación de los participantes (Ferro-Soto et al., 2009; Peleg et al.,

2019). Una posible explicación a estos resultados sería que en investigaciones previas se ha observado que la gamificación no siempre genera un impacto positivo en los estudiantes, ya que depende del contexto, de la metodología de implementación de la escape room y del tipo de motivación que presenta el alumnado por la actividad (Buckley y Doyle, 2016). Por otra parte, no todos los estudiantes se sienten cómodos con la implementación de este tipo de metodologías que requieren de una participación activa por su parte, ya que en ciertos estudios previos no se han hallado diferencias significativas en el aprendizaje de los estudiantes tras el uso de metodologías participativas en comparación con la enseñanza tradicional (López-Alegría y Fraile, 2023).

En segundo lugar, los resultados mostraron una disminución significativa de la motivación intrínseca al conocimiento. Estos resultados son relevantes debido a que la motivación intrínseca al conocimiento hace referencia al deseo genuino de aprender por placer y por la satisfacción que genera el proceso de adquirir conocimiento, indicando una alta puntuación que el estudiante se siente impulsado a estudiar porque disfruta del proceso de aprendizaje, no por las calificaciones o recompensas externas. No se conocen investigaciones previas que hayan analizado la evolución de la motivación intrínseca al conocimiento tras el uso de una escape room, pero los resultados obtenidos podrían deberse a que, en este caso concreto, las escape room formaban parte de las actividades evaluables de la asignatura, lo que podría haber derivado en que el alumnado se centrara en resolverlas porque eran necesarias para superar la asignatura, en lugar de centrarse en el aprendizaje que podían obtener de ellas. Esto ha sido estudiado en investigaciones previas en las que la orientación al ego o a la tarea condicionaba la motivación intrínseca del alumnado (Butler, 1988). Otra posible explicación sería que, aunque las escape room fueron diseñadas en base a los contenidos trabajados en la asignatura, podría ocurrir que el alumnado sintiese que estaban muy alejadas del conocimiento académico que se pretendía trabajar, lo que podría generar frustración y reducir el interés por seguir explorando la temática, ya que no serían capaces de establecer relación entre el contenido teórico visto en clase y el práctico de la escape room, tal como

se ha observado en investigaciones previas sobre el alineamiento constructivo y la motivación (Robnagel et al., 2021).

De igual forma, se produjo una disminución significativa de la motivación intrínseca al logro. Este tipo de motivación refiere al placer que experimenta una persona al superar desafíos, alcanzar metas personales o mejorar sus habilidades, lo cual destaca porque la escape room es una metodología basada en la superación de puzzles y desafíos que conducen a la solución final. No se conocen investigaciones previas en las que se haya analizado la motivación intrínseca al logro, pero estos resultados difieren de las investigaciones previas que analizaron la motivación intrínseca en general (González-Yubero et al., 2023; Sotos-Martínez et al., 2024). Una posible explicación sería que el grado de dificultad de las escape rooms no era el adecuado para el alumnado, influyendo significativamente en sus necesidades de competencia y autonomía, afectando a su motivación intrínseca (Gnambs y Hanfstingl, 2016). Esto lleva a que, si las escape rooms presentaban una dificultad excesiva, es probable que los estudiantes se frustrasen por ser incapaces de completarla y no aumentase su motivación intrínseca al logro; mientras que, si la dificultad era muy baja, también se produciría una disminución de la motivación intrínseca al logro al no suponer la escape room un desafío verdadero para ellos y no fomentar el pensamiento creativo (González-Yubero et al., 2023). Por tanto, ser capaces de diseñar una escape room educativa que se ajuste al nivel y las necesidades educativas del alumnado es muy complejo y, en investigaciones futuras que utilicen esta metodología debería evaluarse la percepción de dificultad por parte del alumnado. Por otra parte, la disminución de la motivación intrínseca al logro podría deberse a que las escape rooms son actividades colaborativas en las que no todo el alumnado participa de igual forma en la resolución de las mismas, y la literatura científica previa ha mostrado que, en este tipo de actividades, no siempre se produce un incremento de la motivación intrínseca ya que depende de factores como la edad o la duración del programa (Fernández-Espínola et al., 2020). Por tanto, investigaciones futuras deberían tener en consideración el grado de participación en la resolución de la escape room porque podría ser determinante en los resultados hallados. Por último, el hecho de que esta

metodología fuese totalmente novedosa para el alumnado también pudo influir en su motivación intrínseca ya que investigaciones previas habían mostrado que un nivel moderado de novedad incrementaba la motivación intrínseca, pero demasiada novedad o la ausencia de novedad disminuían la motivación intrínseca (Lomas et al., 2017).

A pesar de que la motivación intrínseca disminuyó tras el uso de la escape room educativa en la asignatura de Psicología de la Actividad Físico Deportiva, también se produjo la disminución de la motivación extrínseca. Así, cabe destacar la disminución en la puntuación de la regulación externa de los estudiantes, siendo esta un tipo de motivación extrínseca en la que el comportamiento está controlado por factores externos como recompensas, castigos o expectativas. Estos resultados son novedosos en el ámbito de implementación de las escape rooms. Una posible explicación a estos resultados sería que, cuando las escape rooms fomentan el pensamiento creativo, la activación y la dominancia, predicen en gran medida la motivación intrínseca, mientras que los mayores niveles de afecto negativo predicen la regulación externa en los estudiantes (González-Yubero et al., 2023). Por otra parte, durante este tipo de metodologías educativas, los estudiantes tienen mayor autonomía para resolver problemas, ya que no reciben instrucciones directas del docente, por lo que la figura del docente como autoridad disminuye temporalmente, así como la presión externa, disminuyendo esta regulación externa debido a la mayor autonomía (Vasconcellos et al., 2020).

Del mismo modo, la regulación introyectada disminuyó significativamente tras la intervención con las escape rooms. La regulación introyectada refiere a un tipo de motivación extrínseca que se encuentra más internalizada que la regulación externa por lo que, aunque la persona actúe por razones externas, ha incluido esas normas como propias, generando emociones al respecto. La escape room es un entorno lúdico y colaborativo en el que los estudiantes no tienen la necesidad de probar que son buenos en la asignatura en cuestión, ya que pueden realizar aportaciones desde muchas perspectivas, evitando que se sientan culpables si no son conocedores de todas las cuestiones planteadas. Esto se encuentra muy relacionado con el hecho de que la regulación introyectada es un predictor de la persistencia (Pelletier et al., 2001), pero al

ser las escape rooms una actividad obligatoria dentro de la asignatura, esta pudo disminuir significativamente. Por otra parte, al ser la escape room una actividad más cooperativa que competitiva, no se hacen comparaciones directas con otros compañeros sobre el rendimiento alcanzado, permitiendo aumentar la autonomía, competencia o relación social, así como disminuir los tipos de motivación menos autodeterminada, como es el caso de la motivación introyectada (Fernández-Río et al., 2014). Además, la estructura de la escape room hace que cambie la percepción sobre el error, ya que en los contextos tradicionales los errores tienden a generar culpa o vergüenza, reforzando la regulación introyectada (Yildirim et al., 2023), pero en la escape room el error es parte del proceso y no se considera como un factor tan penalizador, disminuyendo el miedo al fracaso, así como la regulación introyectada.

Por último, la regulación identificada también disminuyó de forma significativa tras el uso de las escape rooms. Este tipo de motivación extrínseca se considera más autónoma y alineada con los valores e intereses personales del estudiante. Una posible explicación a los resultados obtenidos es que los estudiantes percibiesen que la escape room no estaba aportando realmente a su formación, percibiéndola como un juego obligatorio, pero sin relevancia para sus metas profesionales (Frymier y Shulman, 1995). Del mismo modo, si los estudiantes percibieron la escape room como un entretenimiento, en lugar de como una estrategia de aprendizaje significativa, podrían no integrar lo aprendido dentro de su desarrollo personal, viéndose afectada la regulación identificada. Además, la regulación identificada surge principalmente cuando se establece conexión entre el aprendizaje y los propios valores y metas, por lo que al no incluir una reflexión o análisis tras finalizar las escape rooms en este estudio, puede que los estudiantes no internalizaran su importancia, tal como se ha observado en investigaciones previas (Fullana et al., 2016).

Por tanto, los resultados de la presente investigación muestran que la escape room en la asignatura de Psicología de la Actividad Físico Deportiva del grado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte no parece aumentar la motivación del alumnado. Sin embargo, es necesario que las investigaciones futuras que utilicen esta metodología tengan por objetivo conocer qué factores pueden ser más

determinantes en la aplicación de las escape room. Esto se debe a que no hubo cambios significativos en la motivación intrínseca ni en la extrínseca, por lo que habría que conocer aspectos como la dificultad percibida por los estudiantes, el interés real por esta metodología, la cercanía de la escape room respecto a los contenidos teóricos trabajados, el diseño de la escape room o el aprendizaje percibido por los estudiantes (Manzano-León et al., 2021).

La presente investigación no está exenta de limitaciones. En primer lugar, destaca la ausencia de un grupo control con el que comparar si los cambios en la motivación se debían a la propia escape room o a otros aspectos relacionados con la asignatura; en segundo lugar, el tamaño muestral fue reducido, por lo que sería necesario seguir investigando en el grado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte con mayores tamaños muestrales; en tercer lugar, no se evaluaron aspectos como la dificultad de la escape room o el grado de adecuación de los contenidos trabajados respecto a los contenidos de la asignatura; y, en cuarto lugar, debido a que el alumnado de este grado tiende a ser de género masculino, no se pudo realizar el análisis en función del género, lo que hubiese aportado resultados interesantes.

6. CONCLUSIONES

El uso de un “Escape room” educativo en la asignatura de Psicología de la Actividad Físico Deportiva del grado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte produce un aumento de la amotivación, así como una disminución de la motivación intrínseca al conocimiento y al logro, y una disminución de la regulación externa, introyectada e identificada, por lo que no se puede indicar que esta herramienta educativa tenga una influencia positiva sobre la motivación extrínseca ni intrínseca de la muestra de estudiantes de este grado.

7. REFERENCIAS

Adams, V., Burger, S., Crawford, K., & Setter, R. (2018). Can you escape? Creating an escape room to facilitate active learning. *Journal for Nurses in Professional Development*, 34(2), E1–E5.

- Brown, N., Darby, W., & Coronel, H. (2019). An escape room as a simulation teaching strategy. *Clinical Simulation in Nursing*, 30, 1–6.
- Buckley, P. & Doyle, E. (2016). Gamification and student motivation. *Interactive Learning Environments*, 24(6), 1162–1175.
- Butler, R. (1988). Enhancing and undermining intrinsic motivation: the effects of task-involving and ego-involving evaluation on interest and performance. *British Journal of Educational Psychology*, 58(1), 1–14.
- Cain, J. (2019). Exploratory implementation of a blended format escape room in a large enrollment pharmacy management class. *Currents in Pharmacy Teaching and Learning*, 11(1), 44–50.
- Carrion, S. C., Ureta, R. L., Sanchez, C. J., Bruton, L., Palomares, S. P. & Royo, M. (2018). Room escape: A transversal gamification strategy for physiotherapy students. *Proceedings of Edulearn*, 18, 4149–4154.
- Choi, D., An, J., Shah, C., & Singh, V. (2017). Examining information search behaviors in small physical space: An escape room study. *Proceedings of the Association for Information Science and Technology*, 54(1), 640–641.
- Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Connelly, L., Burbach, B. E., Kennedy, C., & Walters, L. (2018). Escape room recruitment event: Description and lessons learned. *Journal of Nursing Education*, 57(3), 184–187.
- Cotner, S., Smith, K. M., Simpson, L., Burgess, D. S., & Cain, J. (2018). Incorporating an “escape room” game design in infectious diseases instruction. *Open Forum Infectious Diseases*, 5(SI), 401.
- Crawford, A., Saul, W., Mathews, S., & Makinster, J. (2005). *Teaching and Learning Strategies for the Thinking Classrooms*. The International Debate Education Association.
- Douglas, J. Y., & Hargadon, A. (2001). The pleasures of immersion and engagement: Schemas, scripts and the fifth business. *Digital Creativity*, 12(3), 153–166.
- Fernández-Espínola, C., Robles, M., Collado-Mateo, D., Almagro, B., Viera, E. & Fuentes-Guerra, F. (2020). Effects of Cooperative-Learning Interventions on Physical Education Students’ Intrinsic Motivation: A Systematic Review and Meta-Analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17, 4451.
- Fernández-Río, J., Méndez-Giménez, A. & Cecchini, J. (2014). A Cluster Analysis on Students’ Perceived Motivational Climate. Implications on Psycho-Social Variables. *The Spanish Journal of Psychology*, 17, E18

- Ferro-Soto, C., Martínez Senra, A. I., & Otero Neira, M. C. (2009). Ventajas del uso de las TICs en el proceso de enseñanza-aprendizaje desde la óptica de los docentes universitarios españoles. *Edutec*, (29), a119.
- Frymier, A. & Shulman, G. (1995). What's in it for me? Increasing content relevance to enhance students' motivation. *Communication Education*, 44(1), 40-50.
- Fullana, J., Pallisera, M., Colomer, J., Peña, R. & Burriel, M. (2016). Reflective learning in higher education: a qualitative study on students' perceptions. *Studies in Higher Education*, 41(6), 1008-1022.
- Gilbert, B. W., Meister, A., & Durham, C. (2019). Escaping the traditional interview approach: A pilot study of an alternative interview process. *Hospital Pharmacy*, 54(1), NP2-4.
- Gnamb, T. & Hanfstingl, B. (2016). The decline of academic motivation during adolescence: an accelerated longitudinal cohort analysis on the effect of psychological need satisfaction. *Educational Psychology*, 36(9), 1691-1705.
- González-Yubero, S., Mauri, M., Cardoso, M. & Palomera, R. (2023). Learning through Challenges and Enigmas: Educational Escape Room as a Predictive Experience of Motivation in University Students. *Sustainability*, 15, 13001.
- Jabbar, A. I., & Felicia, P. (2015). Gameplay engagement and learning in game-based learning: A systematic review. *Review of Educational Research*, 85(4), 740-779.
- Lomas, J., Koedinger, K., Patel, N., Shodhan, S., Poonwala, N. & Forlizzi, J. (2017). Is Difficulty Overrated?: The Effects of Choice, Novelty and Suspense on Intrinsic Motivation in Educational Games. *Proceedings of the 2017 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 1028-1039.
- López-Alegría, F. & Fraile, C. (2023). Metodologías didácticas activas frente a paradigma tradicional. Una revisión sistemática. *FEM: Revista de la Fundación Educación Médica*, 26(1), 5-12.
- Malinauskas, R. & Pozeriene, J. (2020). Academic motivation among traditional and online university students. *European Journal of Contemporary Education*, 9(3), 584-591. <https://doi.org/10.13187/ejced.2020.3.584>
- Manzano-León, A., Rodríguez-Ferrer, J.M., Aguilar-Parra, J.M., Martínez Martínez, A.M., Luque de la Rosa, A., Salguero García, D., & Fernández Campoy, J.M. (2021). Escape Rooms as a Learning Strategy for Special Education Master's Degree Students. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18, 7304.

- Navarro-Mateos, C. & Pérez-López, I. (2022). Escape room as a didactical strategy in the Master's degree in Teacher Learning. *Retos*, 44, 221-231. <https://doi.org/10.47197/retos.v44i0.91035>
- Navarro-Mateos, C., Pérez-López, I. & Femia, P. (2020). La gamificación en el ámbito educativo español: revisión sistemática. *Retos*, 42, 507-526. <https://doi.org/10.47197/retos.v42i0.87384>
- Nicholson, S. (2015). *Peeking behind the locked door: A survey of escape room facilities*. White Paper.
- Nicholson, S. (2016). *Ask why: Creating a better player experience through environmental storytelling and consistency in escape room design*. Meaningful Play 2016.
- Núñez-Alonso, J. L., Lucas, J. M. & Navarro-Izquierdo, J. G. (2005). Validación de la version española de la Échelle de Motivation en Éducation. *Psicothema*, 17(2), 344-349.
- Orgaz, P., Baeza, M. & Urbietta, A. (2023). *An interactive escape room that increases digital skills of the physical activity and sport science students. Learning with escape rooms in higher education online environments*. IGI Global.
- Peleg, R., Yayan, M., Katchevich, D., Moria-Shipony, M. & Blonder, R. (2019). A lab-based chemical escape room: educational, mobile, and fun! *Journal of Chemical Education*, 96(5), 955-960.
- Pelletier, L., Fortier, M., Vallerand, R. & Brière, N. (2001). Associations Among Perceived Autonomy Support, Forms of Self-Regulation, and Persistence: A Prospective Study. *Motivation and Emotion*, 25, 279-306.
- Razali, N. & Nasri, N. (2023). Innovative Teaching Methods – A Systematic Literature Review. *International Journal of Academic Research in Progressive Education and Development*, 12(4), 1737-1752.
- Richards, J. C. (2008). *Communicative Language Teaching Today*. New York: Cambridge University Press.
- Robnagel, C., Lo Baido, K. & Fitzallen, N. (2021). Revisiting the relationship between constructive alignment and learning approaches: A perceived alignment perspective. *PLoS ONE* 16(8), e0253949.
- Sotos-Martínez, V. J., Baena-Morales, S., Sánchez-De Miguel, M. & Ferriz-Valero, A. (2024). Playing towards Motivation: Gamification and University Students in Physical Activity! *Education Sciences*, 14(9), 965.
- Subhash, S., & Cudney, E. A. (2018). Gamified learning in higher education: A systematic review of the literature. *Computers in Human Behavior*, 87, 192–206.

- Vallerand, R.J., Blais, M.R., Brière, N.M. & Pelletier, L.G. (1989). Construction et validation de l'Échelle de Motivation en Éducation (EME). *Canadian Journal of Behavioral Sciences*, 21, 323-349.
- Vallerand, R.J., Pelletier, L.G., Blais, M.R., Brière, N.M., Senécal, C. & Vallières, E.F. (1992). The Academic Motivation Scale: a measure of intrinsic, extrinsic and amotivation in education. *Educational and Psychological Measurement*, 52, 1003-1017.
- Van der Linden, A., van Joolingen, W. R. van, & Meulenbroeks, R. F. G. (2019). Designing an intrinsically integrated educational game on Newtonian mechanics. *International Conference on Games and Learning Alliance*, 11385, 123–133.
- Vasconcellos, D., Parker, P., Hilland, T., Cinelli, R., Owen, K., Kapsal, N., Lee, J., Antczak, D., Ntoumanis, N., Ryan, R. & Lonsdale, C. (2020). Self-determination theory applied to physical education: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Educational Psychology*, 112(7), 1444-1469.
- Veldkamp, A., Van de Grint, I., Knippels, M. & Van Joolingen, W. (2020). Escape education: a systematic review on escape rooms in education. *Educational Research Review*, 31, 100364.
- Vergel, J., Quintero, G., Isaza-Restrepo, A., Ortiz-Fonseca, M., Latorre-Santos, C. & Pardo-Oviedo, J. (2018). The influence of different curriculum designs on students' dropout rate: a case study. *Medical Education Online*, 23, 1432963. <https://doi.org/10.1080/10872981.2018.1432963>
- Warmelink, H., Haggis, M., Mayer, I., Peters, E., Weber, J., Louwerse, M. & Heijligers, B. (2017). AMELIO: Evaluating the team-building potential of a mixed reality escape room game. *CHI PLAY '17 extended abstracts publication of the annual symposium on computer-human interaction in play*, 111-123.
- Yildirim, M., Kaynar, O., Chirico, F. & Magnavita, N. (2023). Resilience and Extrinsic Motivation as Mediators in the Relationship between Fear of Failure and Burnout. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20, 5895.
- Zairi, I., Ben Dhiab, M., Mzoughi, K. & Ben Mrad, I. (2022). The Effect of Serious Games on Medical Students' Motivation, Flow and Learning. *Simulation & Gaming*, 53(6), 581-601. <https://doi.org/10.1177/10468781221123919>

ANÁLISIS DE LAS DIFERENCIAS EN LA NOVEDAD PERCIBIDA Y EL CONOCIMIENTO ADQUIRIDO TRAS EL USO DE UNA ESCAPE ROOM EDUCATIVA

ADRIÁN MATEO ORCAJADA

Facultad de Deporte. UCAM, Universidad Católica de Murcia

1. INTRODUCCIÓN

Las escape rooms han evolucionado de ser una forma de entretenimiento popular a ser una herramienta educativa que promueve el aprendizaje y el compromiso en varios ámbitos académicos (Veldkamp et al., 2020). Tanto es así que la incorporación de este tipo de estrategias en el ámbito educativo ha ganado importancia, reflejando la creciente demanda de nuevos enfoques que favorecen la motivación (Peleg et al., 2019) y retención del conocimiento por parte del alumnado a través de un aprendizaje experimental (Subhash et al., 2018).

La efectividad de las escape rooms se debe a que se encuentran respaldadas por varios marcos teóricos. A este respecto destacan: 1) la teoría de aprendizaje constructivista, en la que se hace especial relevancia a que el conocimiento se crea a través de la interacción social con el entorno y de las experiencias que un sujeto tiene (Bada, 2015); 2) la teoría del aprendizaje experimental por medio de la cual se postula que el aprendizaje se produce por medio de un ciclo de experiencias concretas, observación reflexiva, conceptualización y experimentación activa. Esta experimentación activa es la clave de esta teoría, ya que facilita la retención y la aplicación de los conocimientos (Kolb et al., 2001); y 3) las teorías sobre la motivación y la implicación en el aprendizaje ya que el ambiente generado durante las escape rooms se asocia con aumentos de la motivación, principalmente intrínseca, que es crucial para que la experiencia de aprendizaje se produzca por completo al invertir el alumnado esfuerzo y concentración en resolver los problemas (Alsawaier, 2018).

En cuanto a los beneficios de las escape room en el ámbito educativo destaca la capacidad de generar experiencias de aprendizaje que comprometen al alumnado. Este tipo de salas de aprendizaje tienen la capacidad de fomentar un aprendizaje más profundo por medio de la participación activa del alumnado (Navarro-Mateos y Pérez-López, 2022). Esto difiere enormemente de los métodos tradicionales que cuentan con grandes limitaciones para implicar al alumnado, lo que conduce a experiencias de aprendizaje pasivas (Navarro-Mateos et al., 2020). Por su parte, las escape rooms ofrecen actividades prácticas en las que los alumnos deben descifrar pistas y tomar decisiones críticas, lo que aumenta significativamente su compromiso cognitivo (Ferro-Soto et al., 2009). Esto es aún más relevante porque ese compromiso se relaciona directamente con el aumento del rendimiento académico (Razali y Nasri, 2023), ya que anima a buscar soluciones críticas y analizar el contenido en profundidad. Además, las escape rooms permiten el desarrollo de habilidades sociales esenciales, como podrían ser el trabajo en equipo y la comunicación (Warmelink et al., 2017). La propia dinámica de juego obliga a los jugadores a colaborar, compartir ideas y apoyarse mutuamente para superar los retos planteados. Esto permite aumentar la cohesión con los miembros del equipo, así como incrementar la capacidad para resolver problemas, lo que es crucial tanto en el ámbito académico como en el profesional.

No obstante, la implementación de las escape rooms en este ámbito también presenta retos y dificultades (Reinkemeyer et al., 2022). Entre ellos destacan las limitaciones en el diseño, ya que requiere de tiempo y espacio específicos para ello (Reuter et al., 2021). De hecho, el montaje, la información explicativa y la gestión del juego deben hacerse de forma cuidadosa para garantizar que encaja con los propósitos educativos. A este respecto, los elementos clave en el diseño incluyen: una narrativa que sitúe los conocimientos y habilidades en un contexto significativo, favoreciendo la autonomía del estudiantado en su aprendizaje (Subhash et al., 2018); una retroalimentación clara y constante que les ayude a identificar si están avanzando en la dirección correcta (Veldkamp et al., 2020); un sistema de recompensas para incentivar la participación (Veldkamp et al., 2020); y una progresión por niveles,

donde los desafíos aumenten gradualmente en dificultad (Veldkamp et al., 2020). Por otro lado, el tiempo necesario para el montaje, así como el espacio necesario para que todos los participantes pueden involucrarse, limitan en gran medida su implantación (Fotaris y Mastoras, 2019). Cabe destacar también las diversas necesidades del alumnado a la hora de diseñar las escape rooms. Esto se debe a que puede haber diferencias notables en cuanto a la capacidad de resolución de problemas o al pensamiento crítico entre el alumnado (Azizi-Fini et al., 2015), lo que condicionaría su eficacia en la resolución de la escape room. Esto puede hacer necesario que se simplifiquen las instrucciones, que se proporcionen ayudas a determinados colectivos o que se ajuste el ritmo de la escape room para facilitar que todos sean capaces de completarla.

A pesar de estas dificultades, las escape rooms han sido incluidas en los últimos años en todos los niveles educativos, destacando su inclusión en el ámbito universitario, donde la metodología tradicional, basada en clases magistrales en las que se le aportaba al alumnado los conocimientos necesarios, era la más frecuente. En la universidad, las escape room tienen una gran influencia sobre el alumnado, ya que esta metodología innovadora incluye elementos suficientemente novedosos como para captar la atención, aumentar su interés y motivarlos hacia las asignaturas (Peleg et al., 2019). Además, al combinar actividades prácticas y cognitivas que requieren una resolución grupal, favorecen el desarrollo de estrategias de búsqueda de información (Choi et al., 2017), fortalecen habilidades de liderazgo y trabajo en equipo (Warmelink et al., 2017) y facilitan la adquisición de conocimientos y el dominio de los contenidos (Subhash et al., 2018).

Por todo ello, en grados universitarios como el de enfermería (Brown et al., 2019), medicina (Cotner et al., 2018), farmacia (Cain, 2019) o fisioterapia (Carrion et al., 2018), el uso de las escape rooms se ha convertido en una alternativa eficaz y muy utilizada para facilitar la asimilación de ciertos contenidos prácticos. Sin embargo, su uso en grados como el de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte ha sido muy escaso, siendo reducidos los estudios que han analizado si la implantación de este tipo de estrategias es realmente efectiva en este ámbito.

Este es el motivo por el que se plantea el presente estudio, ya que se necesita conocer si el alumnado de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte percibe la metodología escape room como novedosa, o por el contrario no les parece interesante, ya que esto podría condicionar el uso de este tipo de metodologías en investigaciones futuras en este mismo grado universitario. Además, también es necesario saber si el uso de las escape rooms favorece la adquisición de conocimiento por parte del alumnado, otorgando, o no, utilidad a su inclusión.

2. OBJETIVOS

El objetivo del presente estudio fue analizar los cambios en la satisfacción y frustración de la necesidad de novedad, así como en el aprendizaje de contenidos de la asignatura de Psicología de la Actividad Físico Deportiva tras el uso de la metodología escape room.

3. METODOLOGÍA

3.1. DISEÑO

Se llevó a cabo un diseño cuasiexperimental con los estudiantes universitarios de la asignatura de Psicología de la Actividad Física y Deportiva, pertenecientes al grado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte de la Universidad Católica de Murcia. La selección de la muestra se realizó mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia, incluyendo a todos los alumnos interesados en participar.

Todos los participantes que conformaron la muestra final aportaron su consentimiento informado firmado. El comité de ética institucional de la Universidad Católica de Murcia (código: CE092401) aprobó el protocolo del estudio previo comienzo del mismo, siguiendo las recomendaciones de la Asociación Médica Mundial y la Declaración de Helsinki.

3.2. PARTICIPANTES

Para determinar el tamaño mínimo de la muestra necesaria para el estudio se tomó como referencia la desviación estándar ($DE = 1.05$) de estudios previos que analizaron la percepción de novedad en el ámbito

educativo (Aibar et al., 2021). Con un error estimado de 0.25 y un intervalo de confianza del 95%, el cálculo, realizado mediante el software estadístico RStudio v.3.15.0 (RStudio Inc., USA), indicó que se necesitaban al menos 67 participantes.

En total, 113 estudiantes (20.18 ± 2.25 años) de la Universidad Católica de Murcia, inscritos en la asignatura de Psicología de la Actividad Física y Deportiva del grado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte, formaron parte de la muestra inicial del estudio. Todos los participantes fueron asignados al grupo experimental.

Para formar parte del estudio, los participantes debían cumplir dos criterios de inclusión: (a) estar matriculados en la asignatura; y (b) asistir a las escape rooms organizadas dentro del curso. En cambio, fueron excluidos aquellos que: (a) no completaron todos los cuestionarios incluidos en el pre y post test; y (b) el alumnado que no asistió a, al menos, el 80% de las sesiones de escape room.

Finalmente, tras aplicar los criterios de inclusión y exclusión, la muestra final estuvo compuesta por 92 estudiantes (13 mujeres y 79 hombres).

3.3. INSTRUMENTOS

Para evaluar la adquisición de conocimiento del alumnado se utilizó un cuestionario diseñado ad-hoc con preguntas de contenido sobre la asignatura. Este cuestionario fue cumplimentado antes de comenzar la intervención (pre) y al finalizar la misma (post). Este cuestionario se utilizó para analizar las diferencias en el rendimiento académico y en la adquisición del conocimiento por parte del alumnado tras utilizar la escape room. Este cuestionario estaba compuesto por un total de 12 preguntas de contenido sobre los diferentes temas tratados en la asignatura, con cuatro opciones de respuesta de las que solo una de ellas era verdadera.

Para analizar la novedad percibida por parte del alumnado se utilizó la Escala de Satisfacción y Frustración de la Necesidad de Novedad (González-Cutre et al., 2016; González-Cutre y Sicilia, 2019). Esta escala ha sido validada en investigaciones previas y cuenta con una validez y fiabilidad adecuadas ($\alpha=0.75$) (González-Cutre et al., 2019). Este instrumento fue diseñado para ser utilizado en cualquier contexto, habiéndose

utilizado de forma regular en el ámbito educativo (Rojo-Ramos et al., 2024). La escala está compuesta por diez ítems que son cumplimentados mediante una escala Likert de 1 a 5 puntos (1: totalmente en desacuerdo; 5: totalmente de acuerdo). Esta escala permite obtener la puntuación de dos dimensiones: satisfacción de la necesidad de novedad y frustración de la necesidad de novedad. Se entiende por satisfacción de la necesidad de novedad cuando una persona siente que tiene acceso a experiencias novedosas, interesantes y variadas, lo que genera entusiasmo, curiosidad y sensación de crecimiento personal. Se entiende por frustración de la necesidad de novedad a cuando la persona percibe que su entorno es monótono, repetitivo o carente de estímulos nuevos, lo que lleva al aburrimiento, la desmotivación o la frustración emocional. Cada una de estas dimensiones consta de cinco ítems. Una mayor puntuación en cada una de estas dimensiones hace referencia a una mayor satisfacción o frustración de la novedad.

3.4. PROCEDIMIENTO

El campus virtual de la asignatura de Psicología de la Actividad Física y Deportiva y el tablón de anuncios del grado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte fueron utilizados para reclutar a los participantes. El alumnado interesado en formar parte del estudio se puso en contacto con los investigadores vía email y, una vez conocidas las personas interesadas en participar, se organizó una reunión presencial con todos ellos para explicarles el propósito de la investigación, así como el procedimiento a seguir. Una vez resueltas todas las dudas por parte del alumnado, aquellos que siguieron interesados en participar firmaron el consentimiento informado.

Antes de comenzar la intervención, los estudiantes completaron la Escala de Satisfacción y Frustración de la Necesidad de Novedad a través de Google Forms. La asignatura de Psicología de la Actividad Física y Deportiva distingue entre contenido teórico y práctico, lo que permitió integrar las escape rooms dentro de las sesiones prácticas. Al concluir la última escape room, los participantes volvieron a completar la Escala de Satisfacción y Frustración de la Necesidad de Novedad.

El objetivo principal de las escape rooms fue que los estudiantes pudieran aplicar los conocimientos teóricos adquiridos a un escenario realista, en el que un deportista presentaba dificultades psicológicas. Para captar su interés, y siguiendo metodologías previas (Orgaz et al., 2023), se utilizaron ejemplos de deportistas reconocidos que habían experimentado o manifestado algún tipo de alteración psicológica, manteniéndose estos casos a lo largo de las distintas escape rooms.

Durante la asignatura, se realizaron seis escape rooms vinculadas a los temas impartidos. Para su implementación, se utilizó la plataforma Google Forms, lo que permitió enlazar múltiples casos prácticos relacionados con el mismo deportista, obligando a los estudiantes a resolverlos progresivamente hasta alcanzar la solución final. Durante cada escape room, los participantes debían responder preguntas y acertijos que les proporcionaban pistas para avanzar en la resolución del caso. Una vez finalizadas todas las escape rooms, los participantes reunieron todas las pistas halladas en cada uno de los desafíos y conocieron los aspectos clave que debían ser trabajados con el deportista para tratar de solventar sus alteraciones psicológicas.

3.5. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Para evaluar la normalidad de los datos, se aplicó la prueba estadística de Kolmogórov-Smirnov, junto con el análisis de asimetría y curtosis. Dado que los datos presentaron una distribución normal, se optó por pruebas paramétricas para su análisis. Como valores descriptivos se utilizaron la media y la desviación estándar. Para examinar las diferencias entre el pre y post test en cada dimensión de la Escala de Satisfacción y Frustración de la Necesidad de Novedad, se utilizó una prueba t para muestras emparejadas, comparando los valores del mismo grupo de antes de comenzar y después de finalizar la intervención. El tamaño del efecto se determinó mediante la d de Cohen (Cohen, 1988), categorizándose como pequeño ($d < 0.2$), moderado ($d < 0.8$) o grande ($d > 0.8$). Se estableció un nivel de significancia de $p < 0.05$. El análisis estadístico se realizó con el software SPSS (versión 26.0; SPSS Inc., IL, Estados Unidos).

4. RESULTADOS

En la Tabla 1 se encuentran las diferencias entre el pre y post test de la Escala de Satisfacción y Frustración de la Necesidad de Novedad, así como del conocimiento de la asignatura, del alumnado de la asignatura de Psicología de la Actividad Física y Deportiva del grado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte. Se hallaron diferencias significativas en las preguntas de contenido tras el uso de la escape room (diferencia de medias (pre-post): -2.01; $p < 0.001$; tamaño del efecto: 1.03). Sin embargo, no se hallaron diferencias en la satisfacción (diferencia de medias (pre-post): 0.26; $p = 0.094$; tamaño del efecto: 0.32) ni en la frustración (diferencia de medias (pre-post): -0.22; $p = 0.108$; tamaño del efecto: 0.20) de la necesidad de novedad del alumnado.

TABLA 1. *Análisis de las diferencias en la satisfacción y frustración de la necesidad de novedad, así como en el conocimiento sobre la asignatura de Psicología de la Actividad Física y Deportiva, antes y después de la intervención con escape rooms.*

Variable	Pre	Post	Diferencia de medias	p	d
Contenido de la asignatura	4.61±1.52	6.61 ±1.88	-2.01	<0.001*	1.03
Satisfacción de la necesidad de novedad	3.75±0.87	3.49 ±0.81	0.26	0.094	0.32
Frustración de la necesidad de novedad	2.39 ±0.98	2.60 ±0.92	-0.22	0.108	-0.20

*Las diferencias son significativas al nivel 0,01.

Fuente: elaboración propia

5. DISCUSIÓN

El objetivo de la presente investigación fue analizar los cambios en la satisfacción y frustración de la necesidad de novedad, así como en el aprendizaje de contenidos de la asignatura de Psicología de la Actividad Físico Deportiva tras el uso de la metodología escape room. En primer lugar, los resultados mostraron que el uso de las escape rooms tuvo un impacto positivo sobre la asimilación de contenidos de la asignatura. Estos resultados son similares a los de investigaciones previas en los

que se mostró que este tipo de estrategias tenían un impacto positivo sobre el rendimiento académico del alumnado (Razali y Nasri, 2023). El hecho de que el alumnado se involucre de forma activa sobre su proceso de enseñanza aprendizaje es una de las claves que parece aumentar el rendimiento académico al usar este tipo de estrategias. Esto se debe a que el alumnado necesita buscar respuestas a los acertijos y desafíos planteados durante las escape rooms, lo que hace que interioricen en mayor medida los contenidos trabajados durante la asignatura (Navarro-Mateos y Pérez-López, 2022). Estos resultados son similares a los de investigaciones previas que mostraron que, en asignaturas relacionadas con las ciencias, la ingeniería o las matemáticas, el aprendizaje era hasta un 6% superior y la tasa de suspensos era hasta un 55% inferior al comparar el aprendizaje activo con las metodologías de enseñanza tradicionales (Freeman et al., 2014). Otra posible explicación es que se ha encontrado una asociación positiva entre este tipo de metodologías innovadoras y basadas en el juego y la mejora de la memoria y la retención de información (Markant et al., 2016; Stanciu et al., 2024). Esto es debido a que por medio de las situaciones de aprendizaje gamificadas se realiza una asociación de los contenidos teóricos y prácticos, haciendo más sencilla la posibilidad de recordarlos posteriormente. Por otra parte, al aumentar la motivación y el compromiso (Al-sawaier, 2018; Peleg et al., 2019), este tipo de estrategias facilita que el alumnado se interese por la asignatura gracias al ambiente de aprendizaje dinámico y atractivo que genera, lo que facilita su estudio posterior gracias al aumento de la motivación intrínseca y su predisposición a esforzarse en la materia.

En segundo lugar, no se hallaron en la presente investigación diferencias significativas en la percepción de novedad del alumnado. Esto quiere decir, que no hubo diferencias significativas tras la intervención con las escape rooms en la satisfacción ni en la frustración de la necesidad de novedad. Este hallazgo es relevante porque es contrario a las investigaciones y estudios previos que habían utilizado esta metodología en el ámbito educativo, mostrando que la novedad era uno de los principales aspectos a tener en consideración y que favorecía la obtención de beneficios (Calle-Carracedo et al., 2022). Una posible

explicación a estos resultados es que el alumnado universitario del grado en ciencias de la actividad física ya estuviese familiarizado con las metodologías basadas en el juego. Este es el caso de metodologías como Kahoot, que llevan implantadas en el ámbito universitario desde hace mucho más tiempo y podrían reducir el impacto positivo que tendrían otras metodologías tales como la escape room (Aibar-Almazán et al., 2024). Este tipo de metodologías, al estar basadas en el juego, repercuten de forma similar en aspectos como la atención, la creatividad, el pensamiento crítico, la motivación y la actitud frente a la asignatura (Aibar-Almazán et al., 2024; Özdemir, 2024). Esto podría llevar a que la inclusión posterior de una metodología similar no tenga un impacto tan alto como el esperado cuando no se han utilizado previamente otras metodologías. Esto señala la necesidad de incluir en investigaciones futuras el análisis de qué tipo de metodologías innovadoras o basadas en el juego han utilizado los estudiantes de forma previa a las escape rooms, ya que podría afectar sobre los resultados obtenidos durante la intervención. Por otro lado, el diseño podría ser un factor clave en la falta de novedad en el uso de las escape rooms. Investigaciones previas han mostrado que aspectos como la narrativa de la escape room (Subhash et al., 2018), la retroalimentación clara y continua (Veldkamp et al., 2020), el sistema de recompensas (Veldkamp et al., 2020) o la progresión por niveles (Veldkamp et al., 2020) son aspectos clave del diseño que determinarán la efectividad de la escape room. A este respecto, no se ha analizado en la presente investigación ninguna cuestión relativa al diseño, ni a la idoneidad de este respecto a los intereses del alumnado. Este podría ser un factor diferencial que altere la percepción de novedad y que sea determinante para captar la atención durante las escape rooms. Además, el hecho de incluir varias escape rooms sucesivas sobre el mismo personaje ficticio podría haber provocado la disminución de la percepción de novedad durante la intervención, por lo que en un futuro podría incluirse una valoración intermedia de la percepción de novedad cuando se planteen varias escape rooms enlazadas dentro de una misma asignatura.

Otros aspectos que podrían ser de gran relevancia en la ausencia de diferencias en la satisfacción y frustración de la necesidad de novedad

podrían ser las expectativas previas del alumnado o la relación con la materia. Investigaciones previas han mostrado que las expectativas de la persona influyen en el procesamiento de la novedad, aumentando la detección inicial con los estímulos esperados (Schomaker y Meeter, 2018). Esto refiere al hecho de que si el alumnado tenía unas expectativas muy altas en relación al uso de la escape room, independientemente de que hubiese utilizado metodologías similares de forma previa, puede ser que la novedad disminuyese si estas expectativas no fueron alcanzadas durante la actividad. A su vez, si los contenidos presentes en la escape room se encontraban muy alejados de lo que el alumnado consideraba como útil para su desempeño académico y profesional, esto también pudo influir en la necesidad de novedad porque percibirían la actividad como poco útil (Frymier y Shulman, 1995). En base a estos resultados, es fundamental que en el momento de diseñar las escape room educativas, se ajusten lo máximo posible al contenido trabajado durante la asignatura. De otro modo, no será posible mantener el interés por parte del alumnado debido a que los contenidos quedarán tan alejados de los impartidos durante las clases teóricas, que el alumnado no percibirá ningún tipo de novedad en la implementación de esta estrategia educativa.

Por tanto, los resultados de la presente investigación muestran que el rendimiento académico parece verse mejorado con el uso de la escape room, lo cual es significativo debido a que ayudaría al alumnado a mejorar sus calificaciones en este grado universitario. En base a estos resultados, la inclusión de este tipo de estrategias parece recomendable en el grado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte, principalmente en aquellas asignaturas que presentan altos contenidos teóricos y cuya extrapolación a la práctica no es tan sencilla. No obstante, la ausencia de novedad hace necesario que en investigaciones futuras se atienda a otros aspectos más relacionados con el diseño de la escape room, ya que podrían ser el factor diferencial que captase más la atención del alumnado. Además, la combinación de esta estrategia educativa junto a otras estrategias gamificadas podría condicionar la percepción de novedad. Aun así, el hecho de que hubiese mejoras en el rendimiento académico muestra que, quizás, la novedad no es tan determinante para que esta estrategia sea efectiva.

En cuanto a las aplicaciones prácticas de la presente investigación destaca la importancia de seguir innovando en el ámbito educativo, principalmente en niveles superiores como el universitario donde la asimilación de contenidos teóricos y su posterior aplicación práctica es determinante para el correcto desempeño profesional. Esto permitirá mantener al alumnado más interesado por los contenidos impartidos en determinadas asignaturas, lo que repercutirá positivamente en su intención de estudiar el contenido para el examen y en el rendimiento académico obtenido durante el mismo, siendo quizá determinante para reducir las tasas de abandono prematuras en el ámbito universitario (Gómez-Gallego et al., 2021). Por tanto, aunque son necesarias investigaciones futuras que aporten más información al respecto, la innovación en el ámbito educativo mediante estrategias basadas en el juego parece una forma adecuada de impactar sobre el rendimiento académico del alumnado.

Las principales limitaciones del estudio fueron la falta de un grupo control, lo que impidió determinar si los cambios en la novedad y el rendimiento académico fueron producto de la escape room o de otros factores vinculados a la asignatura; el reducido tamaño de la muestra, por lo que futuras investigaciones en el grado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte deberían considerar muestras más amplias; la falta de análisis de aspectos como la dificultad de la escape room o la adecuación de los contenidos trabajados en relación con la asignatura, lo que podría ser determinante para la percepción de novedad del alumnado; el hecho de que la mayor parte del alumnado de este grado es masculino hizo imposible analizar los resultados obtenidos en base al género, lo que podría haber aportado hallazgos relevantes; y no incluir la satisfacción de las necesidades de autonomía, competencia y relación social puesto que el análisis de la novedad podría comprenderse mejor con la inclusión de estas.

6. CONCLUSIONES

El uso de las escape rooms educativas parece ser una herramienta educativa útil para facilitar el aprendizaje de los contenidos teóricos y su posterior aplicación práctica en la asignatura de Psicología de la Actividad Física y Deportiva del grado en Ciencias de la Actividad Física y

del Deporte. Sin embargo, esta metodología no parece influir de forma significativa sobre la satisfacción y frustración de la necesidad de novedad, lo que podría deberse a que estas metodologías llevan utilizándose unos años en el ámbito educativo y ya no son consideradas como novedosas por el alumnado.

7. REFERENCIAS

- Aibar, A., Abós, A., García-González, L., Cutre, D. & Sevil-Serrano, J. (2021). Understanding students' novelty satisfaction in physical education: Associations with need-supportive teaching style and physical activity intention. *European Physical Education Review*, 27(4), 779-797.
- Aibar-Almazán, A., Castellote-Caballero, Y., Carcelén-Fraile, M., Rivas-Campo, Y. & González-Martín, A. (2024). Gamification in the classroom: Kahoot! As a tool for university teaching innovation. *Frontiers in Psychology*, 15, 1370084.
- Alsawaier, R. (2018). The effect of gamification on motivation and engagement. *International Journal of Information and Learning Technology*, 35(1), 56-79.
- Azizi-Fini, I., Hajibagheri, A. & Adib-Hajbaghery, M. (2015). Critical Thinking Skills in Nursing Students: a Comparison Between Freshmen and Senior Students. *Nursing and Midwifery Studies*, 4(1), e25721.
- Bada, S. (2015). Constructivism learning theory: a paradigm for teaching and learning. *Journal of Research & Method in Education*, 5(6), 66-70.
- Brown, N., Darby, W., & Coronel, H. (2019). An escape room as a simulation teaching strategy. *Clinical Simulation in Nursing*, 30, 1-6.
- Cain, J. (2019). Exploratory implementation of a blended format escape room in a large enrollment pharmacy management class. *Currents in Pharmacy Teaching and Learning*, 11(1), 44-50.
- Calle-Carracedo, M., López-Torres, E., Miguel-Revilla, D. & Carril-Merino, M. T. (2022). Escape rooms en la formación inicial del profesorado de Ciencias Sociales: valoración y potencial educativo. *Educación XXI*, 25(2), 129-150.
- Carrion, S. C., Ureta, R. L., Sanchez, C. J., Bruton, L., Palomares, S. P. & Royo, M. (2018). Room escape: A transversal gamification strategy for physiotherapy students. *Proceedings of Edulearn*, 18, 4149-4154.
- Choi, D., An, J., Shah, C., & Singh, V. (2017). Examining information search behaviors in small physical space: An escape room study. *Proceedings of the Association for Information Science and Technology*, 54(1), 640-641.

- Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Cotner, S., Smith, K. M., Simpson, L., Burgess, D. S., & Cain, J. (2018). Incorporating an “escape room” game design in infectious diseases instruction. *Open Forum Infectious Diseases*, 5(SI), 401.
- Ferro-Soto, C., Martínez Senra, A. I., & Otero Neira, M. C. (2009). Ventajas del uso de las TICs en el proceso de enseñanza-aprendizaje desde la óptica de los docentes universitarios españoles. *Edutec*, (29), a119.
- Fotaris, P. & Mastoras, T. (2021). Escape rooms for learning: a systematic review. *European Conference on Game-Based Learning*, 235-243.
- Freeman, S., Eddy, S., McDonough, M., Smith, M., Okoroafor, N., Jordt, H. & Wenderoth, M. (2014). Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 111(23), 8410-8415.
- Frymier, A. & Shulman, G. (1995). What’s in it for me? Increasing content relevance to enhance students’ motivation. *Communication Education*, 44(1), 40-50.
- Gómez-Gallego, M., Pérez de los Cobos, A. & Gómez-Gallego, J. (2021). Identifying students at risk to academic dropout in higher education. *Education Sciences*, 11(8), 427.
- González-Cutre, D., Romero-Elías, M., Jiménez-Loaisa, A., Beltrán-Carrillo, V. J., & Hagger, M. S. (2019). Testing the need for novelty as a candidate need in basic psychological needs theory. *Motivation and Emotion*, 44, 295-314.
- González-Cutre, D. & Sicilia, A. (2019). The importance of novelty satisfaction for multiple positive outcomes. *European Physical Education Review*, 25, 859-875.
- González-Cutre, D., Sicilia, A., Sierra, A. C., Ferriz, R., & Hagger, M. S. (2016). Understanding the need for novelty from the perspective of self-determination theory. *Personality and Individual Differences*, 102, 159-169.
- Kolb, D., Boyatzis, R. & Mainemelis, C. (2001). *Experiential learning theory: previous research and new directions*. Routledge: Taylor and Francis Group.
- Markant, D., Ruggeri, A., Gureckis, T. & Xu, F. (2016). Enhanced Memory as a Common Effect of Active Learning. *Mind, Brain and Education*, 10(3), 142-152.
- Navarro-Mateos, C. & Pérez-López, I. (2022). Escape room as a didactical strategy in the Master’s degree in Teacher Learning. *Retos*, 44, 221-231.
- Navarro-Mateos, C., Pérez-López, I. & Femia, P. (2020). La gamificación en el ámbito educativo español: revisión sistemática. *Retos*, 42, 507-526.

- Orgaz, P., Baeza, M. & Urbieto, A. (2023). *An interactive escape room that increases digital skills of the physical activity and sport science students. Learning with escape rooms in higher education online environments.* IGI Global.
- Özdemir, O. (2024). Kahoot! Game-based digital learning platform: A comprehensive meta-analysis. *Journal of Computer Assisted Learning*, 41(1), 1-24.
- Peleg, R., Yayon, M., Katchevich, D., Moria-Shipony, M. & Blonder, R. (2019). A lab-based chemical escape room: educational, mobile, and fun! *Journal of Chemical Education*, 96(5), 955-960.
- Razali, N. & Nasri, N. (2023). Innovative Teaching Methods – A Systematic Literature Review. *International Journal of Academic Research in Progressive Education and Development*, 12(4), 1737-1752.
- Reinkemeyer, E., Chrisman, M. & Patel, S. (2022). Escape rooms in nursing education: An integrative review of their use, outcomes, and barriers to implementation. *Nurse Education Today*, 119, 105571.
- Reuter, J., Dias, M., Amorim, M., Figueiredo, C., Veloso, C. & Figueiredo, C. (2021). How to create educational escape rooms? Strategies for creation and design. *Eighth International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality*, 694-698.
- Rojó-Ramos, J., Polo-Campos, I., Gómez-Paniagua, S. & Galán-Arroyo, C. (2024). Satisfacción y frustración con la novedad de los contenidos de Educación Física en estudiantes de secundaria. *Retos*, 54, 436-455.
- Schomaker, J. & Meeter, M. (2018). Predicting the unknown: Novelty processing depends on expectations. *Brain Research*, 1694, 140-148.
- Stanciu, O., Jones, A., Metzner, N., Fandakova, Y. & Ruggeri, A. (2024). The differential impact of active learning on children's memory. *Developmental Psychology*, 60(5), 904–915.
- Subhash, S., & Cudney, E. A. (2018). Gamified learning in higher education: A systematic review of the literature. *Computers in Human Behavior*, 87, 192–206.
- Veldkamp, A., Van de Grint, I., Knippels, M. & Van Joolingen, W. (2020). Escape education: a systematic review on escape rooms in education. *Educational Research Review*, 31, 100364.
- Warmelink, H., Haggis, M., Mayer, I., Peters, E., Weber, J., Louwerse, M. & Heijligers, B. (2017). AMELIO: Evaluating the team-building potential of a mixed reality escape room game. *CHI PLAY '17 extended abstracts publication of the annual symposium on computer-human interaction in play*, 111-123.

USO DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL PARA MEJORAR LOS MODELOS MENTALES DEL FUTURO PROFESORADO SOBRE EL CICLO DEL AGUA

MARÍA DIEZ-OJEDA

*Área de Didáctica de las Ciencias Experimentales,
Universidad de Burgos*

1. INTRODUCCIÓN

La Inteligencia Artificial (IA) está generando transformaciones en todos los sectores y, en particular, en la educación. Se están produciendo cambios en las metodologías docentes, adaptándose a las nuevas formas en las que se tiene acceso a la información que a su vez determina cómo se adquiere el conocimiento, permitiendo la generación de entornos de enseñanza-aprendizaje adaptativos y una formación personalizada, lo que redundará en la creación de profesionales mejor cualificados (Puerto y Esteban, 2022; Valencia-Tafur y Figueroa-Molina, 2023; Zawacki-Richter et al., 2019). Así pues, la IA enriquece los entornos de aprendizaje en el contexto de la educación superior, promoviendo experiencias más dinámicas e interactivas. En particular, en la formación del profesorado contribuye a despertar un mayor interés y predisposición hacia el uso de tecnologías en su futura práctica docente, fomentando una actitud proactiva en la integración de herramientas digitales en el ámbito educativo (Puerto y Esteban, 2022). El uso de la IA también puede facilitar el cambio en los modelos mentales del alumnado, ya que puede intervenir en la externalización de los modelos mentales y su confrontación con modelos computacionales generados por la IA. Presentar estos modelos al alumnado puede estimularlo para que redefina sus modelos mentales (Cukurova, 2024). Este hecho resulta relevante en el campo de la Educación Ambiental (EA), donde es necesario que el alumnado desarrolle unos modelos mentales del medio ambiente

como un sistema global formado por elementos que interaccionan entre sí (UNESCO, 1978). Un contenido de especial interés en la EA es el agua. El agua se encuentra presente como contenido escolar en diversas propuestas curriculares. Más allá de su dimensión científica, este tema está estrechamente vinculado con otras áreas del currículo, lo que favorece el desarrollo de enfoques interdisciplinarios. Sin embargo, el alumnado posee modelos mentales erróneos y concepciones alternativas con respecto a los contenidos asociados al agua y sus propiedades, así como de los procesos físicos y químicos. El ciclo del agua, además de resultar un tema de interés ambiental, aúna muchos de estos procesos físicos y químicos, por lo que resulta de interés conocer los modelos mentales del alumnado. Además, existe una diferencia significativa entre la facilidad con la que el alumnado asimila el concepto visual de ciclo y la complejidad que implica reflexionar y comprender en profundidad cada una de sus partes. Mientras que la representación visual facilita una comprensión global e intuitiva del concepto, el análisis detallado de sus componentes requiere un proceso cognitivo más profundo, que involucre la identificación de relaciones causales, la integración de conocimientos previos y la aplicación de habilidades de pensamiento crítico (Bach y Brusi, 1988; Giraldo-Toro et al., 2015).

En este contexto definido, el objetivo de este manuscrito es analizar la modificación de los modelos mentales del futuro profesorado con respecto al ciclo del agua utilizando herramientas de IA utilizadas para la generación de imágenes.

2. MARCO TEÓRICO

2.1. EDUCACIÓN AMBIENTAL

El objetivo de la EA es proveer a las personas conocimientos sobre el medio ambiente y sus problemáticas. De este modo, la EA debe formar personas que comprendan las complejidades del medioambiente, conscientes de los problemas ambientales, que estén motivadas y que tengan la capacidad de trabajar en la búsqueda de soluciones. Además, debe favorecer la comprensión de que el ser humano es una parte inseparable de un sistema global y que tiene la capacidad de modificar las

relaciones entre las partes que conforman ese sistema (UNESCO, 1978). Así pues, puede apreciarse que la EA no se limita a la conceptualización del medio ambiente como el entorno físico que envuelve al ser humano y a su actividad. Esta concepción de medio ambiente incluye las interacciones entre los distintos elementos y sistemas: los seres humanos, otros organismos vivos, el medio ambiente físico y el medio ambiente construido por los humanos (Moseley et al., 2010). Para facilitar este enfoque integrador, algunos autores recomiendan la implementación de la EA como educación *sobre* el medio ambiente, *a través* del medio ambiente y *para* el medio ambiente (Türkoğlu, 2019). En particular, en el contexto de la formación del futuro profesorado, toma mayor relevancia abogar por una EA de calidad, ya que este será el responsable de trasladar al aula los conocimientos y las actitudes, y favorecer el desarrollo de las competencias necesarias en generaciones de estudiantes, que permitan adquirir unos comportamientos ambientales adecuados (Diez-Ojeda et al., 2024a; Ahi et al., 2017).

No obstante, para proporcionar una EA de calidad, es necesario conocer cómo se construye la comprensión sobre el ambiente y cómo se forman las autocreencias ya que los modelos mentales sobre el ambiente guían el comportamiento ambiental (Moseley et al., 2010; Moseley et al., 2020; Shepardson et al., 2007). Este conocimiento puede permitir orientar las prácticas educativas hacia la modificación y mejora de los modelos mentales, aunque esto, por sí mismo, no sea una garantía de comportamiento proambiental, sí que es cierto que el conocimiento ambiental es uno de los componentes y un predictor del comportamiento ambiental (Ahi et al., 2017).

2.2. MODELOS MENTALES Y EL CICLO DEL AGUA

El ser humano genera modelos mentales de los objetos, fenómenos y sistemas con los que interacciona, creando explicaciones sobre su funcionamiento y características e incluso realiza predicciones, a partir de esta información, sobre su futuro. A partir de estas inferencias, obtiene conclusiones que aplica al abordaje de problemas reales. Sin embargo, estos modelos mentales no son más que bocetos parciales y sesgados de la realidad, habitualmente cargados de imprecisiones e inconsistencias,

de forma que en muchas ocasiones actúan como obstáculos para la resolución de los problemas reales (Goldberg et al., 2020; Reinfried, 2006). Este hecho justifica, por un lado, la falta de percepción social sobre la gravedad de la situación ambiental, y, por otro lado, la incorrecta apreciación del ambiente como un todo formado por múltiples elementos y sistemas dinámicos que interaccionan entre sí. Estos modelos mentales, por tanto, intervienen en la modulación de la comprensión de los problemas ambientales y, por tanto, tienen una influencia en los comportamientos ambientales. En el caso del profesorado, por tanto, los modelos mentales ejercerán una influencia en la transposición al aula de la EA (Shepardson et al., 2007). Este hecho por sí mismo justifica la importancia de la detección de concepciones alternativas y modelos mentales erróneos en el futuro profesorado, así como obtener una imagen de cuál es la percepción que poseen sobre el medio ambiente y cómo se relaciona con sus vidas (Reinfried, 2006). Existen muchas concepciones alternativas sobre el medio ambiente, muchas de las cuales se desarrollan, incluso, durante las etapas educativas. Uno de los factores que influyen en el desarrollo de modelos mentales erróneos son debidas a las simplificaciones o errores contenidos en los libros de texto o de la forma parcial de explicar los conceptos y fenómenos ambientales. Así, en el caso del ciclo del agua, suelen obviarse o simplificarse algunos elementos clave, como la conformación de las aguas subterráneas y el papel que juegan, omitiendo, por ejemplo, la representación del agua ocupando los poros del suelo. También, en ocasiones, en algunas de las representaciones se omiten los fenómenos de transpiración o evaporación (Santana-Armas et al., 2015). Así pues, es habitual conceptualizar el ciclo del agua teniendo en cuenta solamente sus propiedades físicas centrándose principalmente en la congelación y fusión, y mostrando dificultades en la comprensión de los conceptos de evaporación y condensación del agua. Además, suelen comprender el ciclo del agua como un fenómeno local en lugar de global (Fries-Gaither, 2008).

A pesar de que los modelos mentales son estructuras internas, pueden externalizarse cuando se activan mediante la interacción. Entre las distintas técnicas para obtener información sobre los modelos mentales, se utiliza ampliamente en la investigación el uso de imágenes. No

obstante, no es posible hacer un análisis riguroso exclusivamente a partir de un dibujo realizado por una persona. Muchas veces no será posible distinguir en el dibujo los elementos o los detalles que se quieren representar, lo que podría repercutir en una dificultad a la hora de analizar e interpretar el dibujo. Por otra parte, es posible que la persona no tenga una habilidad suficiente para expresar sus ideas y pensamientos a través de un dibujo, y mucho menos representar acciones. Debido a esto, y como vía para facilitar posteriormente la interpretación de los dibujos, es habitual que el investigador realice entrevistas o solicite una descripción oral o escrita del dibujo. Esto, a su vez, genera un volumen importante de información y de datos que el equipo de investigación tiene que procesar e interpretar (Quílez-Cervero et al., 2021; Çaliş & Balci, 2021). En este contexto, y teniendo en cuenta el amplio desarrollo que están experimentando las herramientas de Inteligencia Artificial (Puerto y Esteban, 2022), surge la pregunta: ¿el uso de herramientas de Inteligencia Artificial, como apoyo a las representaciones del alumnado, permitirá generar imágenes más nítidas sobre sus modelos mentales? Para Cukurova (2024), la respuesta es que la Inteligencia Artificial puede servir como herramienta que dispare la externalización de los modelos mentales.

2.3. INTELIGENCIA ARTIFICIAL GENERATIVA

En el ámbito de la educación superior, la inteligencia artificial (IA) se presenta como una herramienta con el potencial de abordar desafíos significativos e impulsar la innovación en las prácticas de enseñanza y aprendizaje. La IA tiene la capacidad de transformar la educación superior al optimizar los procesos de enseñanza y aprendizaje, mejorar la evaluación y la retroalimentación, así como facilitar el acceso y la retención estudiantil. Además, la IA contribuye a la innovación pedagógica, especialmente en el desarrollo profesional del profesorado. Entre los beneficios que ofrece la IA en este contexto, se destaca el acceso mejorado a los recursos educativos, permitiendo a los estudiantes utilizar bibliotecas digitales, bases de datos en línea y materiales académicos de manera más eficiente (Al-Zahrani y Alasmari, 2024). En este sentido, Huang (2018) señala los efectos positivos de los sistemas de enseñanza basados

en IA en la EA para alumnado universitario ya que favorecía la participación activa del alumnado a través de la generación de debates.

Un campo de vanguardia en la investigación y el desarrollo de la IA está representado por los modelos lingüísticos de gran tamaño o LLM (siglas en inglés para *Large Language Model*) o IA generativa. Estas herramientas imitan procesos creativos pudiendo generar nuevo contenido en formato de texto, gráficos, audio o vídeo (Alzoubi y Mishra, 2024). Así pues, los LLM pueden ser una herramienta complementaria para apoyar al alumnado en el proceso de enseñanza-aprendizaje. No obstante, debe tenerse en cuenta que las respuestas basadas en esta arquitectura proporcionan un conocimiento general que puede estar sesgado, por lo que debe alentarse al alumnado a que desarrolle un pensamiento crítico con respecto a los resultados que obtiene. Entre los LLM, ChatGPT, un modelo de lenguaje desarrollado por OpenAI, constituye una herramienta de inteligencia artificial de significativa relevancia en el ámbito educativo, dada su capacidad para generar respuestas que simulan la interacción humana de manera coherente y contextualizada. Este modelo opera mediante la aplicación de técnicas avanzadas de procesamiento del lenguaje natural y aprendizaje automático, lo que le permite analizar, interpretar y responder a entradas textuales de los usuarios en tiempo real. Su potencial en la educación radica en su capacidad para facilitar el acceso a la información, apoyar procesos de aprendizaje autónomo y complementar la labor docente, sin sustituir la instrucción tradicional ni el papel del profesorado en la mediación pedagógica. La evidente capacidad de ChatGPT para comprender y generar enunciados significativos y contextualmente relevantes constituye el fundamento de su funcionalidad. Esta capacidad deriva de la implementación de algoritmos avanzados que permiten no solo el procesamiento de palabras individuales, sino también la interpretación de las complejidades y matices característicos de las interacciones lingüísticas significativas. Estos algoritmos se sustentan en una infraestructura informática de alto rendimiento, diseñada para satisfacer de manera eficiente las demandas computacionales inherentes a la generación de respuestas en tiempo real, asegurando así una interacción fluida y coherente con los usuarios. (Tayan et al., 2024). Tal es el potencial de esta herramienta que la

UNESCO identifica diversos roles que una herramienta de IA como ChatGPT puede desempeñar en el ámbito educativo, entre los que se incluyen su función como generador de ideas, asistente colaborativo, herramienta de apoyo para el diseño de materiales didácticos y elemento motivador para el aprendizaje, entre otros. En este sentido, la Organización recomienda al profesorado reflexionar críticamente sobre los objetivos de su enseñanza, aprovechar ChatGPT para la creación de recursos educativos y fomentar en el alumnado un uso ético y responsable de esta tecnología (Sánchez-Vera, 2023; UNESCO, 2023).

3. OBJETIVOS

El primer objetivo de investigación es determinar los modelos mentales o concepciones previas del alumnado de Grado en Maestro con respecto al ciclo del agua. Con respecto al segundo objetivo, consiste en analizar el cambio en los modelos mentales del alumnado tras participar en una actividad utilizando una IA generativa como es ChatGPT.

4. MÉTODO

4.1. MUESTRA Y CONTEXTO

La selección de la muestra se realizó mediante un muestreo por conveniencia, conformándose por un total de 53 estudiantes del Grado en Maestro de la Facultad de Educación de la Universidad de Burgos, quienes participaron en el estudio en el marco de la asignatura de Educación Ambiental.

La asignatura de Educación Ambiental es semestral y conlleva una carga docente de 125 horas. El programa de la asignatura abarca diversos temas, como el conocimiento de los aspectos básicos de la ecología y el medio ambiente, incluyendo los ecosistemas y la biodiversidad, la Tierra y sus capas, así como los problemas ambientales. Además, se analizan las causas y consecuencias de dichos problemas ambientales, se investiga sobre ellos y se diseñan proyectos ambientales para su implementación en el aula de educación primaria. Los objetivos de enseñanza-aprendizaje de esta asignatura incluyen: identificar los

problemas que afectan al medio ambiente a nivel local y global, comprender las interrelaciones entre la sociedad, la ciencia y la naturaleza, y sus implicaciones para la consecución de un entorno sostenible; entender la interconexión entre los problemas ambientales y desarrollar la capacidad de analizar sus causas y consecuencias; y adquirir una capacidad crítica que permita aportar posibles soluciones. Finalmente, considerando el perfil del alumnado, futuro profesorado de estudiantes de edades tempranas, se espera que adquiera la capacidad de diseñar secuencias de actividades de enseñanza-aprendizaje viables en el aula, y que adquieran la competencia para implementar una EA de calidad y con un enfoque transdisciplinar (Diez-Ojeda et al., 2024a, 2024b).

4.2. INSTRUMENTOS

Este estudio fue aprobado por la Comisión de Bioética de la Universidad de Burgos, con referencia de aprobación ética IO 8/2024. Se obtuvo el consentimiento informado del profesorado y del alumnado, todo él mayor de 18 años, que participaron en el estudio y dieron su consentimiento explícito para el análisis estadístico de sus datos.

Esta investigación se enmarca dentro de un enfoque cuantitativo/cualitativo y adopta un diseño de investigación pretest-posttest sin grupo de control. Para la recogida de datos, tanto para el pretest como para el posttest, se proporcionó al alumnado una hoja de papel con la siguiente instrucción: *en esta hoja deben realizar un dibujo que represente el ciclo del agua; en el reverso de la hoja, deben describir lo que han dibujado*. Posteriormente, para analizar los resultados se utilizó la categorización de Márquez y Bach (2007). Estos autores categorizan los dibujos realizados por estudiantes en una escala continua de seis tipos de representaciones. Desde la representación de Tipo 1, que sería una representación muy simple y parcial del ciclo del agua, hasta una representación del tipo 6, completa y global. En esta categorización, se tienen en cuenta tanto las características espaciales, como son los almacenes de agua en distintas ubicaciones (atmósfera, zona continental y mares y océanos), como las características dinámicas, referidas a los flujos que se producen entre almacenes de agua, y que pueden llevar asociados cambios de estado.

En la Tabla 1 se resumen los seis tipos de representaciones según la categorización de Márquez y Bach (2007).

TABLA 1. *Categorización de las representaciones del ciclo del agua (Márquez y Bach, 2007).*

Tipo	Breve descripción de las representaciones
1. Modelo no cíclico	No se ha identificado una conexión entre las entradas y las salidas de agua, lo que provoca una interrupción en la circulación del flujo en algún punto del sistema.
2. Modelo atmosférico	El ciclo del agua en la naturaleza se representa de manera simplificada, considerando únicamente dos reservorios principales: la atmósfera y el océano. Además, se contemplan solo dos procesos de transferencia entre estos reservorios: la evaporación y la precipitación.
3. Modelo de circulación superficial	Se representa mediante un modelo que considera tres principales reservorios: la atmósfera, la zona continental terrestre y los océanos. En este modelo, se incluyen los procesos de transferencia de agua entre estos reservorios, destacando la evaporación, la precipitación y la circulación superficial o retorno del agua continental hacia los océanos.
4. Modelo de circulación subterránea	Representación que considera cuatro principales reservorios: la atmósfera, la zona continental terrestre, los océanos y las aguas subterráneas. Los flujos de agua entre estos reservorios incluyen la evaporación, la precipitación, la circulación superficial y la circulación subterránea, sin abordar el proceso de infiltración.
5. Modelo del agua subterránea como reserva independiente	El agua subterránea se representa de manera aislada, como una acumulación en forma de bolsa o lago subterráneo, sin establecer conexiones con los demás reservorios hídricos del ciclo natural del agua.
6. Modelo integrador	La representación incorpora el acuífero y la circulación subterránea, además de representar los procesos de infiltración, mediante los cuales el agua superficial se convierte en subterránea, y el proceso inverso, que permite su retorno a la superficie.

Fuente: elaboración propia

4.3. DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD

La actividad se desarrolló durante una sesión de dos horas de duración. En un primer momento se le pidió al alumnado que realizara una representación en papel sobre el ciclo del agua, de esta forma se pudieron apreciar las ideas previas a partir del análisis de las representaciones realizadas. Posteriormente, se les indicó que, utilizando un programa de IA, debían generar una representación lo más realista posible sobre el ciclo del agua. Finalizada la actividad, debían nuevamente realizar una nueva representación en papel sobre cómo percibían el ciclo del agua.

5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Con respecto a la representación inicial del ciclo del agua, la categorización de los dibujos realizados por el alumnado resultó en un 77.4 % en el tipo 3 (modelo de circulación superficial), mientras que el resto de los dibujos se categorizó en el tipo 4 (modelo de circulación subterránea) (Márquez y Bach, 2007). Es decir, la mayoría de las representaciones elaboradas por el alumnado identifican cuatro reservorios principales del ciclo del agua: la atmósfera, la zona continental terrestre, los océanos y las aguas subterráneas. Los flujos de agua entre estos reservorios suelen incluir procesos como la evaporación, la precipitación, la circulación superficial y la circulación subterránea; sin embargo, en dichas representaciones, el proceso de infiltración no suele ser considerado de manera explícita.

A lo largo del desarrollo de la actividad, los estudiantes realizaron distintas pruebas con programas de IA generadores de imágenes. El alumnado realizaba progresivamente mejoras en el *prompt* con el fin de obtener resultados más ajustados a la idea que querían describir. Al mismo tiempo, el mismo programa de IA arrojaba sugerencias en forma de texto y, por otro lado, las propias imágenes que se generaban daban información adicional que no había sido solicitada explícitamente por el alumnado. De esta forma, esta nueva información estaba complementando el conocimiento previo del alumnado. A modo de ejemplo, en la Figura 1 se representa una imagen obtenida de ChatGPT (GPT-4-turbo) cuando una estudiante introdujo un *prompt* básico solicitando una representación del ciclo del agua. Como puede apreciarse, con independencia del estilo, colores, textos, y otra información irrelevante, la imagen incorpora, por ejemplo, información sobre las aguas subterráneas. Así, aunque la estudiante no hubiera representado inicialmente los acuíferos y la circulación subterránea, la representación obtenida a través de la IA está haciendo visible esa información, es decir, la IA está disparando la externalización de los modelos mentales (Cukurova, 2024) y favoreciendo la adquisición de un nuevo conocimiento.

FIGURA 2. Ciclo del agua con un *prompt* básico.



Sucesivos intentos de mejorar la representación no lograron aportar mucha más información de la ya contenida en esta Figura 1. A modo de ejemplo, un estudiante, tras sucesivos intentos incorporó este *prompt*: “Una ilustración detallada del ciclo del agua en la Tierra. La imagen debe mostrar un océano vasto con nubes formándose sobre él. Una montaña nevada en el fondo con un glaciar, representando los procesos de fusión y congelación. Un río fluye desde la montaña hacia un lago, alimentando un acuífero subterráneo visible como una capa azul translúcida bajo la tierra. Se deben incluir árboles y plantas que absorben agua del suelo y la liberan a la atmósfera a través de la transpiración. El ciclo debe estar completo, mostrando la evaporación, condensación, precipitación, infiltración, escorrentía y la circulación de las aguas subterráneas. La imagen debe ser estéticamente agradable y fácil de entender, con etiquetas claras que identifiquen cada etapa del

ciclo.”, en parte construido a partir de las propias sugerencias que el programa de IA suministraba. Como puede apreciarse (Figura 2), la imagen no contiene más información con respecto al ciclo del agua en este caso, aunque sí más detalle y muestra otros estados de agregación del agua que han sido solicitados en el *prompt*.

Figura 2. Ciclo del agua con un prompt elaborado.



Finalizada la actividad de uso de la IA, las representaciones realizadas por el alumnado fueron nuevamente categorizadas. En esta ocasión, el 84 % de los dibujos se categorizaron en el tipo 6 (modelo integrador), y el resto en el tipo 5 (modelo del agua subterránea como reserva independiente) (Márquez y Bach, 2007). Lo que supone un cambio apreciable

en la representación del alumnado sobre el ciclo del agua desde el tipo 3 hasta el tipo 6. Es decir, en este caso, la mayoría de las representaciones elaboradas por el alumnado incorporan el acuífero y la circulación subterránea, además de incluir los procesos de infiltración, a través de los cuales el agua superficial se transforma en subterránea, así como el proceso inverso que facilita su retorno a la superficie.

6. CONCLUSIONES

A partir de los resultados y las observaciones en el aula puede concluirse que la actividad resultó atractiva y motivante para el alumnado, aunque esto pudiera ser un efecto debido a la novedad de la herramienta. No obstante, la actividad logró el objetivo pedagógico de modificar los modelos mentales con respecto al ciclo del agua, desde unos modelos simples y parciales, a unos modelos más complejos y realistas. En particular, esto resulta de gran relevancia para el futuro profesorado ya que le permitirá trasladar esos modelos realistas del ambiente a su futuro alumnado.

Por otro lado, la actividad permitió al alumnado el ser crítico con la información obtenida del programa de IA, teniendo en cuenta algunas incoherencias que se encontraban en algunos de los resultados arrojados por el programa, como puede apreciarse en la Figura 1 y 2, donde se muestran flechas desubicadas, o saltos de agua que provienen de la nada, etc. En este sentido, resulta imprescindible la interacción con el profesorado de forma que se favorezca el desarrollo del pensamiento crítico en el alumnado. Igualmente es necesaria esta retroalimentación profesorado-alumnado para llegar a un conocimiento profundo de los procesos y fenómenos que se producen, más allá incluso de que las representaciones realizadas generadas por el alumnado con las herramientas IA. Aunque esta representación que genera la IA sea correcta, es necesario incorporar otro tipo de pruebas para asegurar que el alumnado ha adquirido un conocimiento de calidad y que se ha producido un aprendizaje significativo.

Asimismo, el alumnado manifestó apreciaciones positivas respecto al uso de la IA en la enseñanza y el aprendizaje su formación y el interés en la posterior trasposición al aula. Reconocieron su potencial para mejorar la accesibilidad, personalizar las experiencias de aprendizaje y

crear entornos de aprendizaje adaptativos. Estos hallazgos subrayan los beneficios y oportunidades que la IA ofrece al proceso educativo, además del incremento del compromiso estudiantil y el desarrollo de habilidades cognitivas de orden superior (Al-Zahrani y Alasmari, 2024).

En síntesis, y en concordancia con Tayan et al. (2024), si bien ChatGPT puede ofrecer un apoyo significativo y proporcionar recursos valiosos en los cursos de educación superior, estas herramientas no deben ser consideradas como un reemplazo del profesorado ni de la instrucción tradicional. No obstante, viendo el rápido avance que se está produciendo en las herramientas de IA, será necesaria una continua revisión de sus potenciales usos y una actualización permanente del profesorado.

Una de las principales limitaciones del presente estudio es el reducido tamaño de la muestra de estudiantes, lo que sugiere la necesidad de llevar a cabo investigaciones adicionales con muestras más amplias y en diversos contextos educativos. No obstante, este estudio representa un punto de partida para el desarrollo de investigaciones cualitativas orientadas a la evaluación de los cambios en los modelos mentales de los futuros docentes y sobre los beneficios de la incorporación de las herramientas de IA generativa en el aula. Otra limitación importante radica en el hecho de que el estudio se ha desarrollado en el contexto específico de esta Universidad, por lo que sus hallazgos no pueden generalizarse automáticamente a otras instituciones universitarias o a diferentes entornos socioculturales. Sin embargo, los resultados obtenidos pueden resultar de interés para otros investigadores y docentes, quienes podrían utilizarlos como base para futuras investigaciones y la implementación de nuevas experiencias pedagógicas con el uso de la IA generativa.

8. REFERENCIAS

- Ahi, B., Balci, S., & Alisinanoğlu, F. (2017). Exploring Turkish preservice teachers' mental models of the environment: Are they related to gender and academic level?. *The Journal of Environmental Education*, 48(3), 182-195. <https://doi.org/10.1080/00958964.2016.1267102>
- Al-Zahrani, A. M. y Alasmari, T. M. (2024). Exploring the impact of artificial intelligence on higher education: The dynamics of ethical, social, and educational implications. *Humanities and Social Sciences Communications*, 11(1), 1-12. <https://doi.org/10.1057/s41599-024-03432-4>

- Alzoubi, Y. I. y Mishra, A. (2024). Green artificial intelligence initiatives: Potentials and challenges. *Journal of Cleaner Production*, 143090. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2024.143090>
- Bach, J. y Brusi, D. (1988). Reflexiones y recursos sobre la didáctica del ciclo del agua. *Henares: revista de geología*, (2), 223-232. <https://bit.ly/42tNZtI>
- Çalış, D., & Balci, S. (2021). Environmental Mental Models of Primary School Students: Are They Related to Gender and Grade Level?. *International Electronic Journal of Environmental Education*, 11(2), 127-144. <https://doi.org/10.18497/iejeegreen.967850>
- Cukurova, M. (2024). The interplay of learning, analytics and artificial intelligence in education: A vision for hybrid intelligence. *British Journal of Educational Technology*, 00, 1–20. <https://doi.org/10.1111/bjet.13514>
- Diez-Ojeda, M., Queiruga-Dios, M., & Queiruga-Dios, M.A. (2024b). Appreciation of Primary pre-service teachers about the potential educational use of citizen science in Environmental Education. *International Journal of Sustainability in Higher Education*. <https://doi.org/10.1108/IJSHE-03-2024-0184>
- Diez-Ojeda, M., Queiruga-Dios, M., & Queiruga-Dios, M. Á. (2024a). Changing Spanish preservice teachers' environmental attitudes with a citizen science program integrated in Environmental Education subject. *European Journal of Education*, 00, e12746. <https://doi.org/10.1111/ejed.12746>
- Fries-Gaither, J. (2008). Common misconceptions about states and changes of matter and the water cycle. Recuperado de: <https://bit.ly/3PMuHZI>
- Giraldo-Toro, M. T., Dávila-Acedo, M. A. y Melo-Niño, L. V. (2015). Ideas alternativas de los alumnos de secundaria sobre las propiedades físicas y químicas del agua. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (37), 51-70. Recuperado de: <https://bit.ly/3Ebi07t>
- Goldberg, M. H., Gustafson, A. y Van Der Linden, S. (2020). Leveraging social science to generate lasting engagement with climate change solutions. *One Earth*, 3(3), 314-324. <https://doi.org/10.1016/j.oneear.2020.08.011>
- Huang, S.-P. (2018). Effects of Using Artificial Intelligence Teaching System for Environmental Education on Environmental Knowledge and Attitude. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14(7), 3277-3284. <https://doi.org/10.29333/ejmste/91248>
- Márquez, C. y Bach, J. (2007). Una propuesta de análisis de las representaciones de los alumnos sobre el ciclo del agua. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 15(3), 280-286. Recuperado de: <https://bit.ly/3PLfAIU>

- Moseley, C., Desjean-Perrotta, B. y Utle, J. (2010). The draw-an-environment test rubric (DAET-R): Exploring pre-service teachers' mental models of the environment. *Environmental Education Research*, 16(2), 189-208. <https://doi.org/10.1080/13504620903548674>
- Moseley, C., Summerford, H., Paschke, M., Parks, C. y Utle, J. (2020). Road to collaboration: Experiential learning theory as a framework for environmental education program development. *Applied Environmental Education & Communication*, 19(3), 238-258. <https://doi.org/10.1080/1533015X.2019.1582375>
- Puerto, D. A. y Esteban, P. G. (2022). La Inteligencia Artificial como recurso educativo durante la formación inicial del profesorado. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 25(2), 347-358. <https://doi.org/10.5944/ried.25.2.32332>
- Quílez-Cervero, C., Díez-Ojeda, M., López Gallego, A. A., & Queiruga-Dios, M. A. (2021). Has the stereotype of the scientist changed in early primary school-aged students due to COVID-19?. *Education Sciences*, 11(7), 365. <https://doi.org/10.3390/educsci11070365>
- Reinfried, S. (2006). Conceptual change in physical geography and environmental sciences through mental model building: The example of groundwater. *International Research in Geographical and Environmental Education*, 15(1), 41-61. <https://doi.org/10.2167/irgeel186.0>
- Sánchez-Vera, M. D. M. (2023). La inteligencia artificial como recurso docente: usos y posibilidades para el profesorado. *Educación*, 60(1), 0033-47. <https://doi.org/10.5565/rev/educar.1810>
- Santana-Armas, A. I., Cabrera, M. D. C. y Pérez-Torrado, F. J. (2015). Ideas preconcebidas sobre el ciclo del agua y las aguas subterráneas en la educación secundaria de Canarias. *Estudio, aprovechamiento y gestión del agua en terrenos e islas volcánicas. Instituto Geológico y Minero de España* (pp. 125-132). Recuperado de: <https://bit.ly/40rUYAF>
- Shepardson, D. P., Wee, B., Priddy, M., & Harbor, J. (2007). Students' mental models of the environment. *Journal of Research in Science Teaching*, 44, 327-348. <https://doi.org/10.21601/ijese/10972>
- Tayan, O., Hassan, A., Khankan, K., & Askool, S. (2024). Considerations for adapting higher education technology courses for AI large language models: A critical review of the impact of ChatGPT. *Machine Learning with Applications*, 15, 100513. <https://doi.org/10.1016/j.mlwa.2023.100513>
- Türkoğlu, B. (2019). Opinions of preschool teachers and pre-service teachers on environmental education and environmental awareness for sustainable development in the preschool period. *Sustainability*, 11(18), 4925. <https://doi.org/10.3390/su11184925>

- UNESCO (2023). *ChatGPT and Artificial Intelligence in Higher Education*. UNESCO. <https://bit.ly/42tL2cG>
- UNESCO (1978). The Tbilisi Declaration. *Intergovernmental Conference on Environmental Education* (pp. 24-96). Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Recuperado de: <https://bit.ly/3E6L8MV>
- Valencia-Tafur, A. T. y Figueroa-Molina, R. E. (2023). Incidencia de la Inteligencia Artificial en la educación. *Educatio Siglo XXI*, 41(3), 235-264. <https://doi.org/10.6018/educatio.555681>
- Zawacki-Richter, O., Marín, V.I., Bond, M. y 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), 39. <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>

LA TECNOLOGÍA EN LA IMPLEMENTACIÓN DEL FLIPPED CLASSROOM EN AULAS RURALES MULTIGRADO. USOS Y DESAFÍOS

JAVIER CASTILLO-LÓPEZ
Universidad de Zaragoza

1. INTRODUCCIÓN

1.1. AULAS RURALES MULTIGRADO

Los centros educativos situados en territorios rurales presentan unas características particulares que los diferencian de los centros urbano-graduados (Santos, 2020; Shareefa, 2020). Sus principales singularidades radican en su estrecha vinculación con el medio rural en el que se insertan, así como en la prevalencia de la multigraduación como estructura organizativa y pedagógica (Carrete-Marín y Buscá, 2023).

El concepto de territorio es una construcción simbólica (Rubio, 2021). Cada territorio ha ido configurándose mediante la interacción simbiótica entre el ser humano y el medio físico. En la actualidad, los territorios rurales están experimentando notables transformaciones, dando lugar a lo que Ferro Casas (2018) denomina *nuevas ruralidades*. La globalización y las innovaciones tecnológicas están generando, simultáneamente, tanto procesos de homogeneización social y cultural (Hargreaves et al., 2009); como la ampliación de oportunidades productivas y económicas para estos territorios (Ferro Casas, 2018). No obstante, a pesar de las mejoras en las infraestructuras de comunicación, tanto físicas como digitales, el aislamiento sigue constituyendo un desafío significativo en algunas regiones rurales.

Por otro lado, la falta de acuerdo respecto a la nomenclatura provoca que se empleen indistintamente términos como multigrado o multinivel, a pesar de no ser sinónimos (Fernández-Morante et al., 2023; Little,

2001). Siguiendo la distinción propuesta por estos autores, puede considerarse que la multigraduación es la coexistencia en el aula de alumnado procedente de dos o más grados curriculares. Sin embargo, multinivel, derivado del término anglosajón *level*, alude a la diversidad de capacidades y conocimientos previos del alumnado. Por lo tanto, una clase multinivel es aquella que reconoce y promueve la diversidad, independientemente del curso o edad de sus estudiantes.

A pesar de su relevancia, la multigraduación ha sido escasamente considerada por la normativa educativa (Cornish, 2021), la investigación académica (Fargas-Malet y Bagley, 2022; Hargreaves et al., 2009) y la formación del profesorado (Bannister-Tyrrell y Pringle, 2021; Boix y Buscà, 2021). Como consecuencia, tanto las instituciones escolares como el profesorado enfrentan la necesidad de adaptar modelos organizativos y pedagógicos predominantes a las especificidades de estas aulas sin contar con referentes suficientes.

Entre las estrategias recomendadas para la enseñanza en estas aulas, la OECD (2017) sugiere el empleo del flipped classroom (FC). Sin embargo, la mayor parte de la investigación existente se ha centrado en su aplicación en contextos urbanos graduados, lo que limita la disponibilidad de evidencia empírica sobre su eficacia en entornos rurales multigrado (Castillo-López, 2024).

1.2. FLIPPED CLASSROOM

El FC es un enfoque pedagógico que propone una inversión de la secuencia didáctica tradicional (Arslan, 2020). La configuración de su habitual estructura bifásica permite integrar planteamientos conductistas y constructivistas (Hawks, 2014).

La fase de aprendizaje individual (FAI) se desarrolla fuera del centro escolar, con anterioridad a la sesión presencial, con la pretensión de que el alumnado adquiera una base teórica inicial (Bormann, 2014). Esta etapa se caracteriza por la implementación de instrucción directa en diferido, generalmente a través de recursos audiovisuales seleccionados o creados por el docente.

El trabajo propuesto en esta fase se sitúa en los primeros niveles de la taxonomía de Bloom (recordar y comprender¹). A pesar de que el estudiante ha de afrontar unos recursos y saberes cerrados, lo hace siguiendo su propio ritmo de aprendizaje (Bataineh y Al-Sakal, 2021). Dicha libertad, facilita el inicio del proceso de asimilación *piagetiana*.

La fase de aprendizaje colectivo (FAC), presencial y grupal, también supone una combinación de planteamientos. Se subdivide en dos periodos diferenciados. El primero se orienta hacia la comprobación del nivel alcanzado por el alumnado durante la FAI. En la segunda parte, considerada por diversos expertos como la parte más importante del FC (Bergmann y Sams, 2014; Santiago y Bergmann, 2018), se plantean actividades individuales y grupales, de carácter eminentemente práctico.

El diseño de este subperiodo se encuentra fundamentado por diversas teorías del aprendizaje centradas en el estudiante. Se facilita el paso de la asimilación a la acomodación, en términos de Piaget; se plantean tareas que encajan con los niveles superiores de la taxonomía de Bloom y, dado su carácter colaborativo, se favorece el avance dentro de la zona de desarrollo próximo de Vygotsky (Castillo-López, 2024).

El interés académico por este enfoque ha aumentado en los últimos años. Se ha analizado su implementación en distintas etapas educativas, desde la educación superior (Chen et al., 2014; Prieto et al., 2018), hasta la educación básica (Bataineh y Al-Sakal, 2021). Entre otras cuestiones, se ha estudiado su impacto en los resultados académicos (Birova, 2020), en la autonomía y compromiso del alumnado (Baltaci, 2022), y en las relaciones personales entre los diferentes agentes educativos (Abdelrahman et al., 2017).

1.3. LA TECNOLOGÍA EN EL FLIPPED CLASSROOM

La revisión de la literatura específica sobre FC revela que la tecnología desempeña un papel central en su implementación, aunque su importancia no ha sido suficientemente explorada.

¹ Se emplea la terminología empleada en la revisión de la taxonomía acometida por Anderson y Krathwohl (2001).

Entre las excepciones, algunos estudios destacan la eficacia de los recursos audiovisuales como medios para optimizar la transmisión de información, permitiendo dedicar el tiempo presencial a actividades prácticas y participativas (Aidinopoulou y Sampson, 2017; Bergmann y Sams, 2014).

Ciertos autores han propuesto estrategias para la integración tecnológica en experiencias FC. Kim et al. (2014) recomiendan utilizar herramientas tecnológicas familiares y de fácil acceso para el alumnado. Bergmann y Sams (2014) enfatizan la importancia de garantizar el acceso a los recursos, antes de comenzar la experiencia FC; debiendo ofrecer alternativas si es necesario (Lo y Hew, 2017).

Finalmente, si bien Mok (2014) asegura que el avance tecnológico facilita la implementación del FC sin grandes contratiempos, estudios recientes desarrollados por Bataineh y Al-Sakal (2021) o Macale et al. (2021), advierten que siguen persistiendo problemas de conectividad y dotación en países en vías de desarrollo.

2. OBJETIVOS

El estado de la cuestión descrito invita a preguntarse si las condiciones de los territorios y escuelas rurales permiten cubrir las exigencias de un enfoque como el FC. Esta y otras dudas condujeron al planteamiento de una investigación en el marco de una tesis doctoral, enfocada a ampliar el cuerpo de conocimiento existente en torno a la implementación del FC en ARM.

Este documento, como parte de esa investigación, recoge los resultados obtenidos en torno al análisis de las posibilidades y los desafíos relacionados con el uso de la tecnología en experiencias educativas que implementaron el FC en ARM.

Se plantearon dos objetivos para concretar este objeto de investigación:

- Ob1. Identificar las estrategias pedagógicas mediadas por la tecnología en la implementación del FC en ARM.
- Ob2. Descubrir los desafíos del uso de la tecnología en la implementación del FC en ARM.

Dichos objetivos se operativizaron en torno a las siguientes dimensiones:

1. Momento de uso:
 - a. FAI.
 - b. FAC.
2. Recursos empleados:
 - Tipo.
 - Autoría.
 - Duración.
 - Forma de acceso.
3. Tareas:
 - Labor del alumnado.
 - Plazo.
4. Requisitos tecnológicos:
 - Dotación.
 - Conectividad.
 - Competencia digital.

3. METODOLOGÍA

La investigación acometida presenta una profundidad exploratoria, ya que actúa como una primera aproximación a la problemática objeto de estudio (Del Río, 2003). Se desarrolló desde una perspectiva cualitativa, si bien las dimensiones fueron establecidas a priori, tomando como referencia la experiencia del investigador en ambos constructos. Se trata de un estudio eminentemente de campo, en la medida en que analiza la realidad en su contexto natural, sin intervenir en su configuración.

3.1. MÉTODO

El enfoque cualitativo resulta especialmente apropiado para investigaciones de naturaleza exploratoria (Maykut y Morehouse, 1994). Se optó por emplear el estudio de caso como método de investigación, ya que

es especialmente apropiado para analizar la realidad tal y como esta se presenta (Yin, 1994) y favorece la comprensión de la percepción de los sujetos implicados (Stake, 2005).

Tanto el investigador como los docentes que llevaron a cabo estas experiencias carecían de antecedentes previos en la materia. En consecuencia, y siguiendo la terminología propuesta por Collier (2005), los casos estudiados presentan una *excepcionalidad del pionero*, ya que no existe evidencias previas respecto a la implementación del FC en ARM. Por esta razón, se planteó un estudio de caso múltiple, ya que, como sostiene Yin (1994), esta modalidad es particularmente apropiada para identificar tanto divergencias como características comunes. Cada caso tuvo valor en sí mismo, pero el estudio comparado favoreció la identificación de usos frecuentes y percepciones compartidas.

Para llevar a cabo este estudio de caso, se emplearon entrevistas semi-estructuradas en profundidad, una de las técnicas que mejor se adaptan a las características de este método de investigación (Emilio López-Barajas, 1995). A pesar de contar con un guion con las dimensiones a tratar, las entrevistas se plantearon como conversaciones abiertas. Durante las mismas, se intercalaron preguntas destinadas a conocer las prácticas desarrolladas, con un perfil más directo; con otras orientadas a conocer la percepción de los informantes sobre las posibilidades y limitaciones de dichos usos. Estas últimas tuvieron un carácter más abierto, evitando incidir directamente en la temática, para no condicionar las respuestas.

Todas las entrevistas fueron transcritas para facilitar el posterior análisis del discurso mediante software ATLAS.ti. Si bien el proceso de codificación partió de las dimensiones planteadas, se incorporaron nuevas categorías que emergieron de las conversaciones con los informantes.

3.2. MUESTRA

El estudio fue desarrollado en la Comunidad Autónoma de Aragón (España). Se utilizó un muestreo no probabilístico de tipo voluntario, estableciéndose dos criterios de selección de los participantes: ser docentes de ARM en Aragón y acreditar su participación en alguna actividad formativa sobre FC reconocida por la administración educativa

aragonesa. Finalmente, la muestra estuvo conformada por 15 docentes que, cumpliendo dichos requisitos, accedieron a aplicar este enfoque en sus aulas y compartir su experiencia.

No se establecieron criterios previos para segmentar la población participante ni, en consecuencia, la muestra. No obstante, de manera fortuita, se logró un alto grado de heterogeneidad en las experiencias analizadas, tal como se refleja en la Tabla 1.

Predominaron los docentes que ejercían la tutoría (11) y que, por lo tanto, impartían varias asignaturas; frente a aquellos especialistas de materias concretas (4). Asimismo, 10 experiencias fueron desarrolladas en aulas multigrado, que no eran únicas en la localidad, mientras que las 5 restantes correspondían a aulas unitarias, que agrupaban a la totalidad del alumnado matriculado en su respectiva población.

La heterogeneidad propia de las ARM (Carrete-Marín y Buscá, 2023), quedó reflejada en la variedad de configuraciones observadas en relación con el número de estudiantes y los niveles educativos a los que pertenecían.

TABLA 1. *Caracterización de la muestra*

CASO	CARGO	TIPO DE ARM	N.º ALUMNADO	CURSOS*
DOC1	Tutoría	Unitaria	1	6º EP
DOC2	Tutoría	Multigrado	6	4º, 5º y 6º EP
DOC3	Tutoría	Multigrado	7	4º, 5º y 6º EP
DOC4	Especialista	Unitaria	6	2º, 3º, 4º y 6º EP
DOC5	Especialista	Unitaria	6	1º, 2º, 3º, 5º, 6º EP y 1º ES
DOC6	Especialista	Multigrado	6	4º y 6º EP
DOC7	Tutoría	Multigrado	20	1º, 2º, 3º, 4º, 5º y 6º EP
DOC8	Especialista	Multigrado	13	3º, 4º, 5º y 6º EP
DOC9	Tutoría	Unitaria	7	1º, 3º, 4º, 5º y 6º EP
DOC10	Tutoría	Multigrado	11	1º, 2º, 3º EI
DOC11	Tutoría	Multigrado	10	1º, 2º, 3º EI y 1º EP
DOC12	Tutoría	Multigrado	9	3º, 4º, 5º y 6º EP
DOC13	Tutoría	Unitaria	4	3º EI, 3º, 4º y 5º EP
DOC14	Tutoría	Multigrado	10	1º y 2º EP
DOC15	TUTORÍA	Multigrado	17	4º, 5º y 6º EP

* EP= Educación Primaria. ES= Educación Secundaria. EI= Educación Infantil.
Fuente: elaboración propia

4. RESULTADOS

A continuación, se presentan los datos obtenidos, diferenciando entre aquellos destinados a responder al objetivo Ob1 y aquellos que pretenden plasmar la percepción del profesorado respecto a los desafíos encontrados (Ob2).

4.1 USOS DE LA TECNOLOGÍA

4.1.1 Momento de uso

La Tabla 2 refleja que la tecnología fue empleada en todas las experiencias analizadas. En la totalidad de los casos, la FAI fue configurada para ser desarrollada mediante el empleo de tecnología. Asimismo, en 10 casos también se recurrió a su empleo durante la FAC. Cuatro docentes decidieron emplearla exclusivamente durante la fase de revisión, otros cuatro en la de profundización y otros dos docentes la utilizaron en los dos periodos en los que se divide la sesión presencial.

TABLA 2. *Momentos de empleo de la tecnología en la aplicación del FC en ARM*

FASE	LUGAR	MOMENTO	FRECUENCIA
FAI	Fuera del aula*	Anterioridad a sesión presencial*	15/15
FAC	Aula	Revisión	6/15
		Profundización	6/15

* DOC12 se desarrolló íntegramente en el aula.

Fuente: elaboración propia

4.1.2. Recursos empleados

Dado que en la totalidad de experiencias estudiadas se utilizaron recursos audiovisuales, se decidió analizar sus principales características. La Tabla 3 las sintetiza.

TABLA 3. *Características de los recursos audiovisuales empleados en la aplicación del FC en ARM.*

TIPO	AUTORÍA	FRECUENCIA
Tipo	Videos enriquecidos	8/15
	Videos simples	7/15

Diseño	Común	8/15
	Diferenciado	5/15
	Otros	2/15
Autoría	Selección	7/15
	Edición	6/15
	Creación	2/15
Duración	<5'	10/15
	5'-10'	5/15
Forma de acceso	Plataformas	9/15
	Otros	6/15

Fuente: elaboración propia

Hubo una clara división entre quienes decidieron emplear vídeos simples y aquellos que optaron por usar vídeos enriquecidos con preguntas, explicaciones alternativas o enlaces a otros recursos.

Más de la mitad empleó el mismo recurso para toda la clase, sin considerar diferencias de nivel o capacidad. No obstante, en cinco casos se implementaron, al menos ocasionalmente, recursos diferenciados para adaptarse a las necesidades del alumnado.

En lo que respecta a la autoría de los materiales, la mayoría de los docentes no elaboró sus propios recursos (solo dos lo hicieron). En su lugar, prefirieron seleccionar materiales ya existentes en la Red (7) o editar aquellos disponibles para adecuarlos a sus necesidades (6).

La duración de los recursos audiovisuales empleados fue inferior a 10 minutos en la totalidad de los casos. De hecho, 10 docentes prefirieron recursos cuya extensión no superara los 5 minutos.

La forma de acceso a los recursos predominante fue la utilización de plataformas específicas de edición y gestión de vídeos (9). También se emplearon otras estrategias como el envío directo del enlace o su alojamiento en blog de centro/clase.

4.1.3. Labor del alumnado

La Tabla 4 recoge las tareas que realizó el alumnado en su uso de la tecnología.

TABLA 4. *Interacción del alumnado con la tecnología.*

LABOR	FRECUENCIA
Ver video + tarea complementaria	13/15
Ver video	2/15
Responder preguntas	3/15

Fuente: elaboración propia

La principal actividad realizada por el alumnado fue la visualización de recursos audiovisuales. Sin embargo, en la mayoría de los casos, dicha visualización estuvo acompañada de tareas complementarias, lo que requirió un procesamiento activo de los contenidos.

En tres casos, se le planteó la respuesta a cuestionarios online en momentos diferentes al visionado de vídeos. En esta última tarea debió responder de manera inmediata, ya que se desarrolló en el aula. El resto de las actividades fueron programadas durante la FAI, otorgándose un plazo mínimo de un día para su realización. En 10 casos, dicho plazo osciló entre un día y una semana.

4.1.4. Requisitos

Dotación tecnológica

Dado que en todas las experiencias se propuso el visionado de vídeos durante la FAI, el alumnado debía contar con recursos tecnológicos que permitieran el acceso y la reproducción de los mismos. Considerando la edad de los participantes, matriculados en las primeras etapas del sistema educativo, se infiere que dichos recursos pertenecían a la unidad familiar. Asimismo, el profesorado también requirió equipamiento tecnológico para seleccionar o crear los recursos a emplear.

Conectividad

Exceptuando en un caso, en el que se recurrió a memorias USB, en el resto de experiencias los recursos audiovisuales empleados estuvieron albergados en la Red. Por lo tanto, el alumnado (más bien, sus familias) debía contar con conexión a Internet en sus dispositivos. Del mismo

modo, el profesorado necesitaba acceso a Internet para alojar el vídeo en la plataforma o en el blog, o bien enviar el enlace al mismo.

Competencia digital

El profesorado debía poseer un nivel de competencia digital suficiente para realizar una adecuada curación de contenidos o para crear recursos educativos propios. Además, debió configurar las clases dentro de las plataformas de gestión de vídeos o gestionar los contenidos en blogs educativos.

Por su parte, el alumnado, además de saber cómo acceder a las plataformas que albergaban los recursos, debía saber manipularlos, de manera que le permitieran alcanzar los aprendizajes propuestos. En el caso de los estudiantes más jóvenes o con menor competencia digital, también fue indispensable la intervención de sus familias, quienes debían contar con los conocimientos necesarios para facilitar el acceso a los recursos educativos.

4.2 DESAFÍOS

Este apartado pretende sintetizar la percepción de los informantes acerca de los principales retos asociados al uso de la tecnología que surgieron durante implementación del FC en ARM.

4.2.1. Creación de recursos diferenciados

De los 15 docentes entrevistados, 11 consideraron inviable diseñar o seleccionar recursos específicos para cada curso o estudiante dentro de la FAI. Para justificar tal postura, emplearon diferentes argumentos. En primer lugar, advierten que la adaptación de cada material a cada curso presente en un aula multigrado supone una exigencia inasumible. Así lo expresa uno de los informantes:

En un aula de un solo nivel, pues lo veo bastante más sencillo. En un aula, como he dicho, unitaria de 10 alumnos en el que estás tú solo, de 3 años a 2º de ESO, lo veo difícilísimo (...) Si en Lengua, que doy Lengua, tengo que hacer uno para los adjetivos yo, otro para el verbo y otro para que el de 1º esté con los nombres... pues apaga y vámonos. Tengo que estar una hora con cada vídeo como poco. (DOC4)

A esto se añade la complejidad que supone, para algunos docentes, la creación de vídeos propios o editar los ya existentes.

Cuesta mucho hacerlo. Es que para mí, un vídeo me costaba. Ahora ya me cuesta menos, pero antes, los primeros... Es costoso y necesitas mucho tiempo (...) El que el alumno pueda ver un vídeo de 2 minutos, a ti, igual te supone horas de trabajo fuera. (DOC7)

Además, algunos entrevistados consideran que tanto el enfoque FC como el propio trabajo en ARM presentan una notable exigencia para el profesorado.

Para paliar el impacto de este sobreesfuerzo, se sugieren varias alternativas. El informante DOC14, sin llegar a la total diferenciación de los recursos, propone crear varias versiones del original o de las tareas complementarias:

Quizás no un vídeo para cada alumno, pero a lo mejor se podrían crear dos o tres modelos. Son vídeos cortitos. Los subes a la plataforma y cada usuario podría acceder a uno. O quizás el enriquecimiento de preguntas podría ir también variando según el alumno que lo visiona.

Siete docentes consideran que una red de trabajo colaborativo puede reducir la carga de trabajo.

Se podría, a lo mejor, trabajar en equipo. Aportar cada uno una parte. Pero tiene que ser trabajo en equipo y que se compartan. Yo sé que hay mucha gente creando sus propios vídeos y que los comparten. Entonces, se pueden aprovechar esos vídeos que está viendo otra gente. Lo único que también, que si podemos, aportemos nosotros nuestro granito de arena, con nuestras propias ideas.

4.2.2. Competencia digital de los agentes educativos

Esta cuestión afecta al conjunto de los agentes educativos. En primer lugar, cerca de la mitad de los docentes participantes en la investigación considera que la competencia digital del profesorado es mejorable. Algunos, se refieren a sí mismos: “También yo creo que necesito más formación. Porque hay muchos recursos a los que yo no les puedo sacar partido. Entonces, yo creo que para sacar provecho a esto, hace falta un poco más de formación” (DOC10). Otros, como DOC15, entienden que es una problemática extendida entre el cuerpo docente:

Creo que la formación digital, ahora mismo, en el ámbito de (provincia), no me voy a ir más allá, es muy, muy bajo (...) Todo se reduce un poco, a lo que me dijo una compañera una vez, hace muchos años, pero que me sirve. Me dijo: "Es que tardo menos haciéndolo a mano"

Para contrarrestar esta cuestión, DOC1 propone una formación específica sobre herramientas empleadas asiduamente dentro del FC: "Es necesario formarles en el Edpuzzle. Que no tiene mucha complicación, pero bueno, sí que es verdad que tienes que saber dos o tres cosillas".

Por otro lado, el alumnado necesita saber manejarse con los dispositivos tecnológicos con los que revisará los materiales. Esto es una problemática para una buena parte de los informantes. Solo cinco docentes consideraron que todos sus estudiantes contaban con la suficiente competencia digital para manejarse correctamente con la tecnología necesaria. Los otros 10 consideraban que había alumnado en su clase que no poseía un nivel apropiado para desenvolverse autónomamente con estos recursos. Esto se debía a falta de experiencias previas, como expresa DOC6: "Se nota el que está habituado a trabajar. Hay otros alumnos a los que les cuesta mucho. Se les ve con cierto miedo a la hora de meterse en cualquiera de estos programas". O bien, a la diversidad de momentos evolutivos de los estudiantes, como refleja DOC5: "Con los más chiquitines, sí que veo más problema. En el sentido de que, o están los papis, o claro, prácticamente no me hacen nada".

Esta afirmación destaca la necesidad de contar con el acompañamiento familiar para que ciertos estudiantes pudiesen afrontar la FAI correctamente. Sin embargo, tres docentes señalaron que algunas familias carecían del suficiente nivel de competencia digital para realizar dicha función: "Me sorprendió mucho que padres jóvenes no tuvieran prácticamente ni idea de las nuevas tecnologías" (DOC8). Mientras que otros, como explica DOC5, o no pueden o no quieren llevar a cabo esta labor de acompañamiento: "Por parte de los padres, algunos un poco reacios. De hecho, yo creo que tampoco se han implicado. Bien por falta de tiempo o por no creerlo, no lo han hecho".

4.2.3. Dotación

Aunque en todas las experiencias la tecnología resultaba indispensable para el desarrollo de la FAI, más de la mitad de los informantes

advierten que algunas familias no disponen de los medios tecnológicos necesarios. Si bien admiten que en todas las familias existen dichos dispositivos, no siempre se encontraban disponibles para que el alumnado pudiera hacer uso de ellos. Así lo explica DOC7, al afirmar: “Es que hoy en día, un móvil con acceso a Internet es muy fácil. Yo creo que, simplemente, es darles la posibilidad a que los alumnos cojan ese móvil, ese dispositivo y lo usen”.

Para paliar esa problemática, consideran la posibilidad de utilizar espacios públicos de la localidad que dispongan de recursos tecnológicos: “Si tú lo hablas con la de la biblioteca... porque libremente no les dejan acceder a Internet. Pero tú le dices: “Mira, que tienen que ver un vídeo”” (DOC3).

4.2.4. Conectividad

Respecto a la conexión a Internet, DOC8 considera que “Suele fallar. Entonces eso sí que es algo que, a veces, no te permite trabajar como tú quieres”. Sin embargo, admiten que esta problemática no es extensible a todo territorio rural, sino que afecta a zonas concretas: “En la localidad en la que estábamos, muy bien, funcionaba la conexión y todo muy bien. Pero sí que es verdad que en otras, pues no es así” (DOC9). La climatología extrema de alguno de estos territorios también desempeña un papel relevante, condicionando la calidad de la conexión: “La conectividad muy bien, excepto alguna época en invierno, donde la señal se perdía” (DOC2).

5. DISCUSIÓN

Los usos de la tecnología observados en este estudio no difieren significativamente de los planteados en otras investigaciones contextualizadas en entornos urbanos y graduados. En el FC, es frecuente que la FAI sea desarrollada mediante tecnología (Campos-Gutiérrez et al., 2021). La predominancia de los vídeos como recurso educativo es evidente en la literatura especializada, siendo recomendable que su duración sea breve (Bergmann y Sams, 2014; Martín Rodríguez y Santiago, 2016).

No obstante, se percibe una de las principales discordancias en lo relativo a la autoría de estos recursos. Mientras que ciertas obras recomiendan la creación específica de los mismos por parte del docente (Abdelrahman et al., 2017; Santiago y Bergmann, 2018), el considerable esfuerzo que implica ha llevado a los docentes a reutilizar materiales ya diseñados.

Respecto a los desafíos identificados, algunos coinciden con hallazgos de estudios previos. La falta de recursos adecuados entre algunos estudiantes y familias fue señalada previamente por Galindo-Domínguez (2020). La escasa competencia digital de los distintos agentes educativos también ha sido abordada en investigaciones previas (Aidinopoulou y Sampson, 2017; Mengual-Andrés et al., 2020).

La deficiente calidad del acceso a Internet ha sido documentada principalmente en estudios centrados en países en desarrollo (Bataineh y Al-Sakal, 2021; Macale et al., 2021). Si bien el presente estudio estuvo contextualizado en una región española, algunos territorios rurales de la misma no parecen contar con la infraestructura suficiente para acceder a la Red sin inconvenientes.

6. CONCLUSIONES

El FC es un enfoque pedagógico que emplea la tecnología con fines educativos. Este estudio pone de manifiesto que los usos de la tecnología implementados por el profesorado en el ámbito de las ARM no difieren de los empleados en contextos urbano-graduados en las mismas o diferentes etapas educativas.

Sin embargo, es fundamental que el profesorado sea conocedor de las problemáticas asociadas a su uso en ARM, a fin de lograr una implementación eficiente y evitar contribuir a la brecha digital. Por ello, deberá evaluar el nivel de competencia digital de los diferentes agentes educativos participantes, la dotación de las familias y la conectividad de la zona. Asimismo, deberá ser consciente del esfuerzo que supone crear o seleccionar recursos audiovisuales, evitando el empleo de materiales genéricos en aulas en las que predomina la heterogeneidad del alumnado.

7. REFERENCIAS

- Abdelrahman, L. A. M., Dewitt, D., Alias, N., & Rahman, M. N. A. (2017). Flipped learning for ESL writing in a Sudanese school. *Turkish Online Journal of Educational Technology*, 16(3), 60-70. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1152605>
- Aidinopoulou, V., & Sampson, D. G. (2017). An Action Research Study from Implementing the Flipped Classroom Model in Primary School History Teaching and Learning. *Educational Technology & Society*, 20(1), 237-247. <https://bit.ly/4h1AbKK>
- Anderson, L., & Krathwohl, D. (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: a revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*. Longman.
- Arslan, A. (2020). Instructional Design Considerations for Flipped Classroom. *International Journal of Progressive Education*, 16(6), 33-59. <https://doi.org/10.29329/ijpe.2020.280.3>
- Baltacı, H. (2022). A snapshot of flipped instruction in English language teaching in Türkiye: A systematic review. *Turkish Online Journal of Distance Education*, 23(4), 255-269. <https://doi.org/https://doi.org/10.17718/tojde.1182793>
- Bannister-Tyrrell, M., & Pringle, E. (2021). Differentiation in an Australian Multigrade Classroom. En L. Cornish & M. J. Taole (Eds.), *Perspectives on Multigrade Teaching: Research and Practice in South Africa and Australia* (pp. 185-212). Springer.
- Bataineh, R. F., & Al-Sakal, R. M. I. (2021). To Flip or Not to Flip: Potential Effects on EFL Reading Comprehension. *International Journal of Curriculum and Instruction*, 13(2), 1091-1108. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1292473>
- Bergmann, J., & Sams, A. (2014). *Dale la vuelta a tu clase: Lleva tu clase a cada estudiante, en cualquier momento y cualquier lugar*. Ediciones SM.
- Birova, L. (2020). *Flipped classroom in teaching english as a foreign language to adult learners* [Universidad de Granada]. <https://digibug.ugr.es/handle/10481/66759>
- Boix, R., & Buscà, F. (2021). Competencias y saberes en la formación inicial del maestro rural. El caso de Cataluña. *Revista Espaço do Currículo*, 14(2), 1-8. <https://doi.org/10.22478/ufpb.1983-1579.2021v14n2.58083>
- Bormann, J. (2014). *Affordances of Flipped Learning and Its Effects on Student Engagement and Achievement* [University of Northern Iowa]. <https://bit.ly/40jdQ60>

- Campos-Gutiérrez, L. M., Sellés-Pérez, S., García-Jaén, M., Ferriz-Valero, A., & Gutiérrez, J. J. C. (2021). Aula invertida en Educación Física: aprendizaje, motivación y tiempo de práctica motriz. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, 21(81), 63 – 81.
<https://doi.org/https://doi.org/10.15366/rimcafd2021.81.005>
- Carrete-Marín, N., & Buscá, F. (2023). Replanteando los espacios educativos en las escuelas rurales en el currículum competencial. *Revista Espaço do Currículo*, 16(1), 1-10. <https://doi.org/10.15687/rec.v16i1.65625>
- Castillo-López, J. (2024). *Flipped classroom en aulas rurales multigrado. Un estudio exploratorio* [Universidad Nacional de Educación a Distancia]. <https://e-spacio.uned.es/entities/publication/ee614977-db3a-4c11-a342-6f003e9b5a6b>
- Chen, Y., Wang, Y., Kinshuk, & Chen, N. S. (2014). Is FLIP enough? Or should we use the FLIPPED model instead? *Computers and Education*, 79, 16-27. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.07.004>
- Coller, X. (2005). *Estudio de casos*. Cuadernos metodológicos. Centro de Investigaciones Sociológicas.
- Cornish, L. (2021). Introduction. En L. Cornish & M. J. Taole (Eds.), *Perspectives on Multigrade Teaching: Research and Practice in South Africa and Australia* (pp. 1-17). Springer.
- Del Río, D. (2003). *Métodos de investigación en educación. Vol. 1. Procesos y diseños no complejos*. Universidad Nacional de Educación a Distancia.
- Fargas-Malet, M., & Bagley, C. (2022). Is small beautiful? A scoping review of 21st-century research on small rural schools in Europe. *European Educational Research Journal*, 21(5), 822-844.
<https://doi.org/10.1177/14749041211022202>
- Fernández-Morante, C., Figueiras, B., Cebreiro, B., & Casal-Otero, L. (2023). Aulas multigrado : Ventajas, dificultades y propuestas de mejora manifestadas por el profesorado de Galicia-España. *Revista Portuguesa de Educação*, 36(1), 1-11. <https://doi.org/http://doi.org/10.21814/rpe.25701>
- Ferro Casas, J. P. (2018). Aprendizajes digitales en la escuela rural [Universitat de Barcelona]. En *Universitat de Barcelona*.
<http://www.tesisenred.net/handle/10803/666999>
- Galindo-Domínguez, H. (2020). Efectividad de la metodología Flipped Classroom en el aula de educación primaria. Un análisis del rendimiento académico, la orientación motivacional, el autoconcepto y el clima social-aula [Universidad de Deusto]. <https://acortar.link/ldlgMR>

- Hargreaves, L., Kvalsund, R., & Galton, M. (2009). Reviews of research on rural schools and their communities in British and Nordic countries: Analytical perspectives and cultural meaning. *International Journal of Educational Research*, 48(2), 80-88.
<https://doi.org/10.1016/j.ijer.2009.02.001>
- Hawks, S. J. (2014). The flipped classroom: now or never? *AANA Journal*, 82(4), 264-269.
- Kim, M. K., Kim, S. M., Khera, O., & Getman, J. (2014). The experience of three flipped classrooms in an urban university: An exploration of design principles. *Internet and Higher Education*, 22, 37-50.
<https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2014.04.003>
- Little, A. (2001). Multigrade teaching: Towards an international research and policy agenda. *International Journal of Educational Development*, 21(6), 481-497. [https://doi.org/10.1016/S0738-0593\(01\)00011-6](https://doi.org/10.1016/S0738-0593(01)00011-6)
- Lo, C., & Hew, K. (2017). A critical review of flipped classroom challenges in K-12 education: possible solutions and recommendations for future research. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 12(1). <https://doi.org/10.1186/s41039-016-0044-2>
- López-Barajas, Emilio. (1995). La investigación y estudio de caso único. En E López-Barajas & J. Montoya (Eds.), *El estudio de casos: fundamentos y metodología*. (pp. 9-30). UNED.
- Macale, A., Lacsamana, M., Quimbo, M. A., & Centeno, E. (2021). Enhancing the performance of students in chemistry through flipped classroom with peer instruction teaching strategy. *Lumat*, 9(1), 717-747.
<https://doi.org/10.31129/LUMAT.9.1.1598>
- Martín Rodríguez, D., & Santiago, R. (2016). «Flipped Learning» en la formación del profesorado de secundaria y bachillerato. Formación para el cambio. *Contextos Educativos. Revista de Educación*, 1, 117.
<https://doi.org/10.18172/con.2854>
- Maykut, P., & Morehouse, R. (1994). *Beginning Qualitative Research: A Philosophic and Practical Guide*. The Falmer Press.
- Mengual-Andrés, S., López Belmonte, J., Fuentes Cabrera, A., & Pozo Sánchez, S. (2020). Modelo estructural de factores extrínsecos influyentes en el flipped learning. *Educacion XXI*, 23(1), 75-101.
<https://doi.org/10.5944/educxxl.23840>
- Mok, H. N. (2014). Teaching tip: the flipped classroom. *Journal of Information Systems Education*, 25(1), 7. <https://acortar.link/5dG5qD>
- OECD. (2017). Country roads: Education and rural life. Trends Shaping Education Spotlights, 9, 1-12.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1787/ea43a39d-en>

- Prieto, A., Díaz, D., Lara, I., Monserrat, J., Sanvicen, P., Santiago, R., Corell, A., & Álvarez, M. (2018). Nuevas combinaciones de aula inversa con just in time teaching y análisis de respuestas de alumnos. RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 21(1), 175-194.
<https://doi.org/https://doi.org/10.5944/ried.21.1.18836>
- Rubio, P. (2021). Ruralidad, territorio y escuela. En P. Abós, R. Boix, L. Domingo-Peñafiel, J. Lorenzo, & P. Rubio (Eds.), El reto de la escuela rural. Hacer visible lo invisible. Graó.
- Santiago, R., & Bergmann, J. (2018). Aprender al revés. Paidós Educación.
- Santos, L. (2020). Didáctica multigrado: algunas claves conceptuales para una pedagogía de la diversidad. Aportes para el diálogo y la acción, 14, 1-10.
<https://www.grade.org.pe/creer/archivos/Artículo-Nº-14-3.pdf>
- Shareefa, M. (2020). Using differentiated instruction in multigrade classes: a case of a small school. Asia Pacific Journal of Education.
<https://doi.org/10.1080/02188791.2020.1749559>
- Stake, R. E. (2005). Investigación con estudios de casos (3a). Ediciones Morata.
- Yin, R. (1994). Investigación sobre Estudios de Casos. Diseño y Métodos. Sage Publications.

USO DE TIC EN LA TRANSFORMACION GEOMÉTTRICA DE IMÁGENES FIGURATIVAS

ÁNGEL COLÍN

Universidad de Cádiz –Facultad de Ciencias de la Educación

1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, los recursos informáticos se encuentran implícitos en casi todas las tareas de matemáticas que se realizan las aulas de cualquier sistema educativo. Los principios y estándares del Consejo Nacional de Maestros de Matemáticas (National Council of Teachers of Mathematics) (NCTM, 2000), muestran la importancia en capacitar a todos los estudiantes en lo que concierne a la visualización y el razonamiento geométrico de todas las etapas educativas. Esto ha conducido al profesorado a elaborar tareas ricas en contenido geométrico que contribuyan para mitigar la falta de motivación hacia el aprendizaje. En particular, las tareas multidisciplinares que abordan aspectos creativos y tecnología digital para el desarrollo de destrezas procedimentales, puede conducir al alumnado a la obtención de un mayor rendimiento académico (Godino, 2013). El arte y la geometría por ejemplo juegan un papel importante en la adquisición de conocimiento matemático porque comparten varios de sus elementos que tienen en común como la línea, la figura, la forma, o el dibujo para la representación de objetos en 2 y 3 dimensiones. Gómez Campos, F. Blanco y González Roel (2018), resaltan que “las áreas de educación artística y matemáticas están estrechamente relacionadas a través de las competencias, y que se debe potenciar un enfoque globalizador e interdisciplinario que fomente la transversalidad de contenidos entre estas áreas”. (p. 66).

En este capítulo se presenta una experiencia docente con una tarea orientada hacia el desarrollo de las competencias matemáticas mediante el uso de TIC y la integración del arte y la geometría. La tarea fue

realizada por estudiantes de tercer año del grado en educación primaria, en la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Cádiz.

2. OBJETIVOS

- Potenciar el desarrollo de pensamiento geométrico abordando los conceptos y procedimientos básicos para transformar una imagen figurativa en una abstracción geométrica.
- Reforzar las competencias matemáticas de los maestros en formación mediante tareas ricas en contenido geométrico.
- Estimular el desarrollo de las competencias digitales mediante el uso de TIC en las prácticas educativas.

3. MARCO TEÓRICO

La geometría forma parte de los fundamentos para la adquisición de conocimiento matemático, es considerada como el estudio de objetos espaciales y sus relaciones entre ellos y está formalizada con axiomas para su representación. Por otro lado, el razonamiento geométrico ha sido interpretado como un proceso cognitivo en el que la representación espacial de los objetos y sus relaciones pueden manipularse (Clements y Battista, 1992). En el modelo de razonamiento geométrico de Van Hiele (Van Hiele, 1986), se establecen cinco niveles de aprendizaje: I. Visualización. II. Análisis. III. Clasificación. IV. Deducción formal. V. Rigor. Los niveles I y II, son los que podrían alcanzar los estudiantes de educación primaria, mientras que, el nivel V, se considera que lo alcanzan únicamente los especialistas en matemáticas (Jaime y Gutiérrez, 1990). Para los propósitos de este trabajo, solamente se han considerado los primeros tres niveles de este modelo.

4. METODOLOGÍA

La metodología empleada en este trabajo es de tipo exploratorio-cualitativo, donde a través de la destreza procedimental y el razonamiento

geométrico, el alumnado comunica sus resultados matemáticos por escrito. Los instrumentos de análisis fueron los trabajos físicos de un arte final realizado sobre papel de cartulina tamaño A4 y un reporte por escrito que incluye una imagen de la abstracción geométrica digitalizada, junto con su interpretación basándose en el modelo de Van Hiele descrito en el marco teórico. El análisis de los instrumentos por tanto, es de contenido visual y de texto (Rico y Fernández-Cano, 2013).

La tarea consiste en elegir una imagen figurativa de figura humana (fotografía o pintura), alusiva a un tema que esté relacionado con el racismo, la discriminación o la diversidad cultural. Se pide realizar manualmente la transformación de la imagen elegida en una abstracción geométrica, pudiendo utilizar técnicas secas, húmedas, o mixtas, y entregarla en un soporte de papel grueso o cartulina tamaño A4. Para la técnica digital se pide que la imagen abstracta se realice utilizando un software a elección del alumnado, siempre y cuando incluya herramientas de dibujo digital y permita insertar nomenclatura. Además, deberán entregar un reporte por escrito en el que se incluya una interpretación del contenido geométrico generado en la imagen. Para esto debe seguir el modelo de Van Hiele. La rúbrica está distribuida en un 30 % para las habilidades y destrezas procedimentales (entrega física del arte final en cartulina). Abstracción geométrica conseguida (30 %). Interpretación geométrica escrita (comunicación de resultados matemáticos), 40 %.

5. RESULTADOS

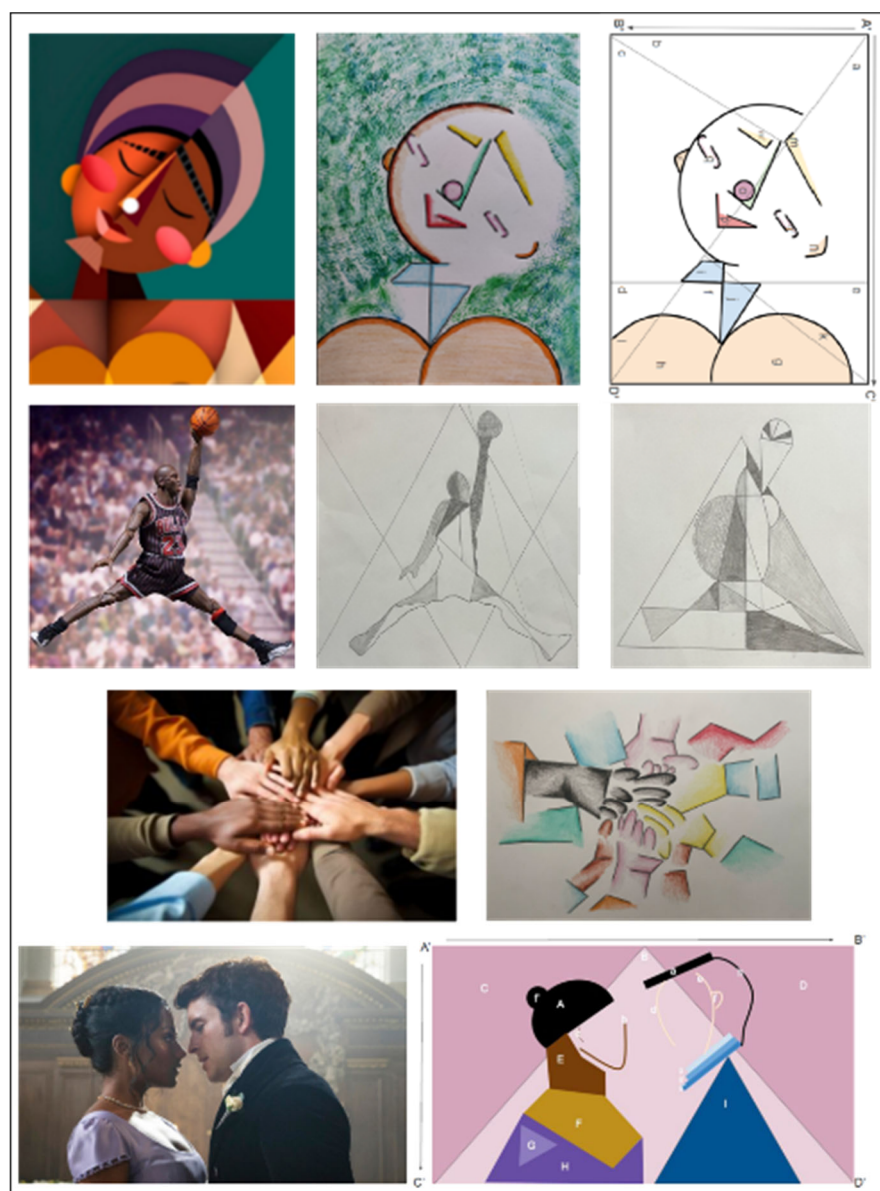
En esta tarea participaron 70 estudiantes de tercer año del grado en educación primaria. Se observó que el 80 % de los participantes tiene desarrolladas las habilidades y destrezas procedimentales con los materiales artísticos empleados, como era de esperarse, debido a que durante el primer año del grado cursan la asignatura didáctica de la educación plástica y visual. Sin embargo, menos de la mitad (40%) lograron conseguir una abstracción geométrica adecuada (grado medio-alto) para ser interpretada usando el modelo de Van Hiele. Se consideró como grado de abstracción bajo, medio o alto, según los elementos interfigurales generados

en la transformación y la adecuada composición geométrica de la imagen obtenida. En la interpretación geométrica y comunicación de resultados matemáticos, tan sólo un 20 % lo hicieron con un grado de interpretación adecuado (medio-alto). La interpretación geométrica se consideró adecuada en grado bajo, medio o alto, según como lo hayan escrito basándose en el modelo de Van Hiele. Es importante resaltar que en este trabajo no se está evaluando el nivel de razonamiento geométrico de los participantes, sino únicamente se está usando el modelo para hacer una interpretación secuencial conforme a cada nivel de dificultad establecido.

El porcentaje tan bajo obtenido en este apartado puede ser debido a que los participantes no tenían experiencia en realizar este tipo de tareas. Se observaron también cambios actitudinales positivos. Al principio presentaron dificultades durante el proceso de la transformación, pero paulatinamente adquirieron confianza para concluir las actividades. Las FIGURAS 1 y 2 muestran algunos de los trabajos entregados y la digitalización de la abstracción geométrica. El 65 % utilizó técnicas secas polícromas, 30 % grafito y tan solo un 5 % utilizaron técnicas húmedas (acuarelas).

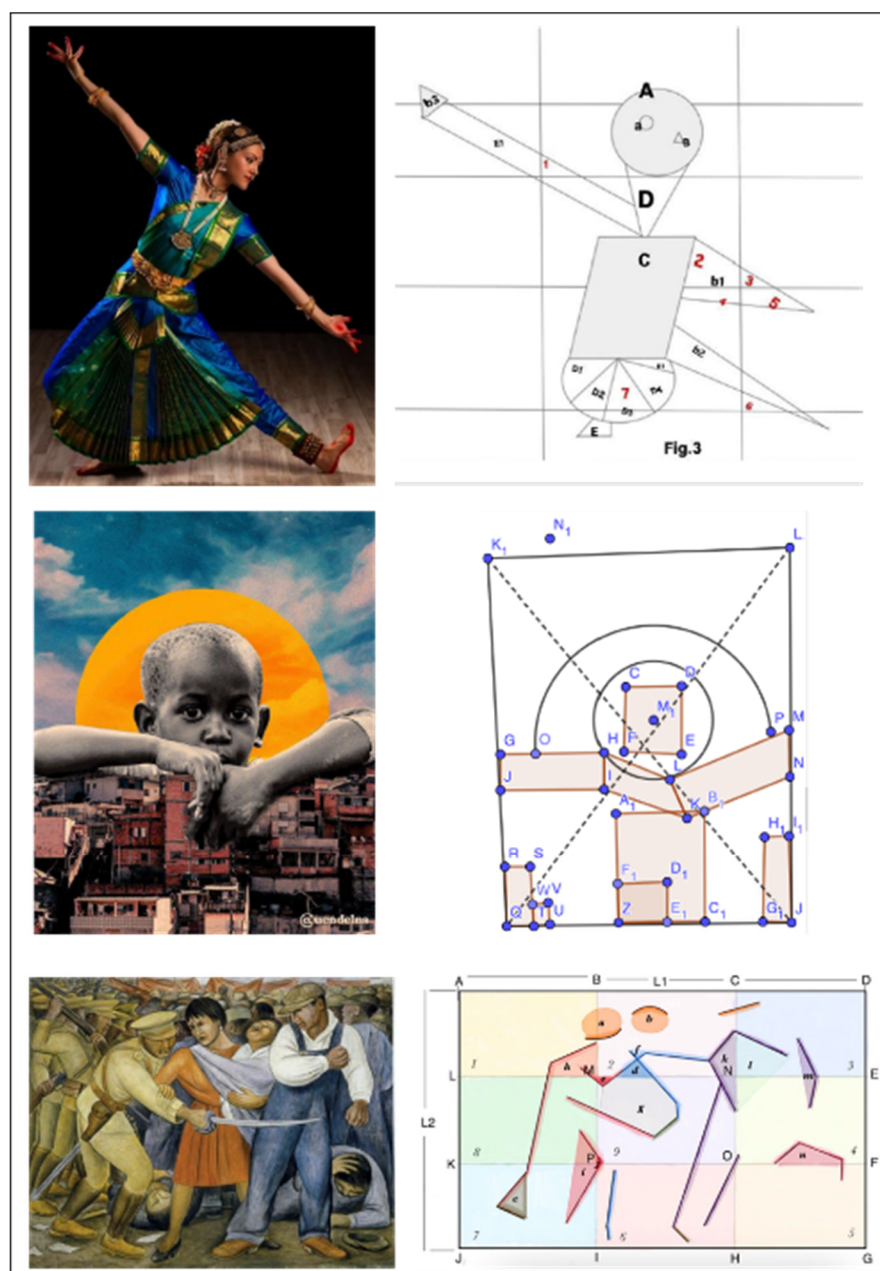
Para la transformación geométrica digital, el 20 % utilizó el software Paint, 40 % las herramientas de dibujo de Power Point y el 30 % un software desconocido por el profesor y tan solo el 10% utilizaron Geogebra. Éste último proporciona una ventaja sobre los demás, porque permite hacer operaciones y calcular las áreas y perímetros. Es una herramienta digital comúnmente utilizada en matemáticas. Las FIGURAS 3 Y 4 muestran algunos errores y dificultades encontrados en el reporte de interpretación. En la Figura 5 se puede apreciar una interpretación correcta, porque en la redacción sigue una secuencia coherente y ordenada con los niveles establecidos en el modelo de Van Hiele. El GRAFICO 1 resume los resultados obtenidos.

FIGURA 1. Transformación de imágenes figurativas en abstracciones geométricas



Fuente: Elaboración propia

FIGURA 2. Transformación de imágenes figurativas en abstracciones geométricas



Fuente: Elaboración propia

FIGURA 3. Errores y dificultades en la interpretación geométrica



Nivel 2 (Ordenación y Clasificación)

Clasificando estas figuras según sus propiedades geométricas:

- La figura central (cuadrado rojo con semicírculo) es un cuadrado modificado que combina líneas rectas y curvas.
- El círculo rojo es una figura cerrada y perfectamente simétrica.
- La figura amarilla es un óvalo cerrado, también con simetría.
- Las dos figuras en la parte inferior son rectángulos inclinados, que presentan simetría axial en relación con el eje vertical de la figura.

Errores y dificultades en la visualización de elementos geométricos y en la comunicación de resultados matemáticos

Fuente: Elaboración propia

FIGURA 4. Errores y dificultades en la interpretación geométrica



- Nivel 0: Visualización y reconocimiento.

En esta fase se produce una identificación y un reconocimiento de figuras geométricas sin entrar en detalles de sus propiedades. Observando la imagen identificamos una variedad de formas geométricas: un círculo (rojo), triángulos (uno negro y otro morado), un cuadrilátero irregular (negro), un romboide (verde claro), tres rectángulos (verde oscuro, amarillo y gris) y dos líneas (naranja y marrón).

- Nivel 1: Análisis.

En esta nueva fase, se va a dictar las características que identifican las figuras que se han mencionado.

Rectángulo: tienen cuatro lados rectos, opuestos paralelos y de igual longitud, característicos de esta forma geométrica.

Triángulo: figuras con tres lados. Aquí podemos encontrar un triángulo isósceles, que tiene dos lados iguales y uno diferente; y un escaleno, cuyos lados son todos diferentes.

Polígono cuadrilátero irregular: figura que tienen cuatro ángulos y cuatro lados internos distintos entre sí, con medidas distintas.

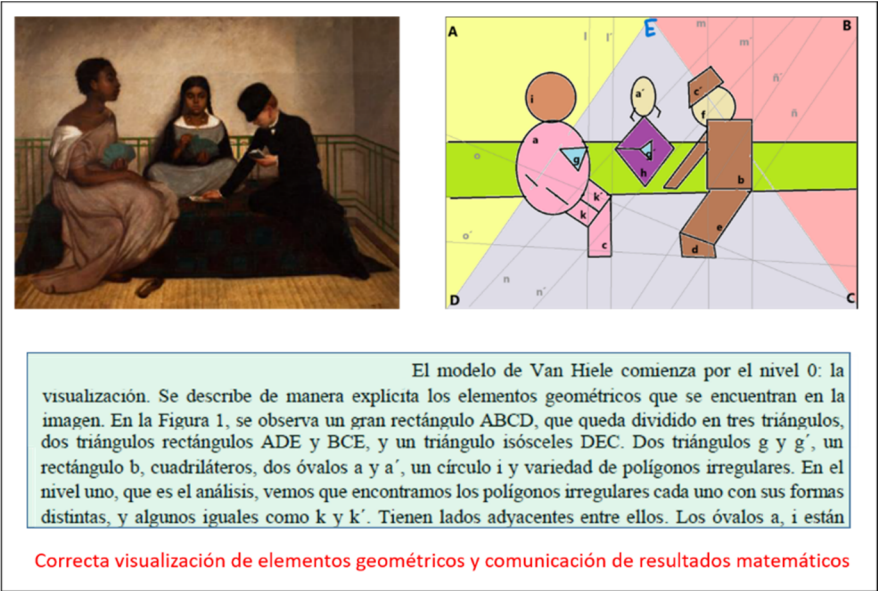
Círculo: es una figura sin lados ni vértices y representa un área completamente cerrada.

Romboide: es un cuadrilátero con cuatro lados iguales y ángulos opuestos iguales, donde sus diagonales se cruzan en ángulo recto y se bisecan entre sí.

Errores en la comunicación de resultados matemáticos

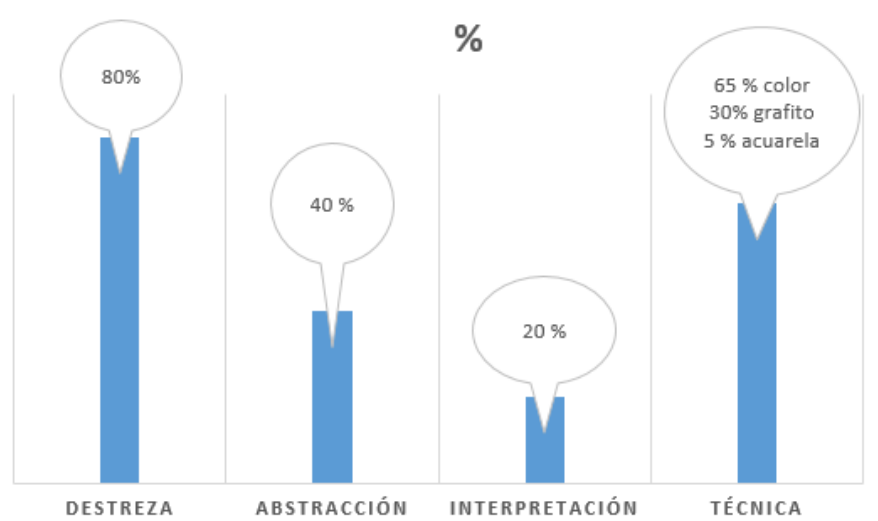
Fuente: Elaboración propia

FIGURA 5. Transformación e interpretación geométrica correctas



Fuente: Elaboración propia

GRÁFICO 1. Porcentajes de los resultados obtenidos



Fuente: Elaboración propia

6. CONCLUSIONES

La integración de geometría y artes visuales en educación matemática es un recurso que permite incrementar la motivación hacia el aprendizaje significativo. Potencia el desarrollo de pensamiento geométrico del alumnado, sobre todo cuando se llevan a cabo tareas multidisciplinares que permiten indagar en otros campos aparentemente independientes. El punto de encuentro entre las matemáticas y el arte, es la geometría. Una manera de acercarnos a una interpretación de abstracciones geométricas de manera sistemática es siguiendo el modelo de Van Hiele. Durante la interpretación es común encontrar dificultades para comunicar los resultados matemáticos. Sin embargo, los errores y dificultades brindan la oportunidad de adquirir nuevo conocimiento. Esta tarea condujo a cambios actitudinales positivos en los participantes y a despertar interés en temas transversales, de los que pocas veces se tratan en asignaturas como esta. La policromía empleada para resaltar los elementos geométricos que componen las artes finales proporciona un valor estético que incentiva la creatividad, la motivación y el interés del contenido visual que nos ofrece una obra artística.

7. REFERENCIAS

- Clements, D. H. y Battista, M. T. (1992). Geometry and spatial reasoning. Handbook of research on mathematics teaching and learning. 420-464
- Godino, J.D. (2013). Diseño y análisis de tareas para el desarrollo del conocimiento didáctico-matemático de profesores. En J. M. Contreras, G. R. Cañadas, M. M. Gea y P. Arteaga (Eds.), Actas de las Jornadas Virtuales en Didáctica de la Estadística, Probabilidad y Combinatoria (pp. 1-15). Granada, Departamento de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Granada.
- Gómez Campos, M., F. Blanco, T. y González Roel, V. (2018). Trasladando la geometría de la pintura al geoplano. Épsilon, 100, 65-76.
- Jaime, A. y Gutiérrez, A. (1990). Una propuesta de fundamentación para la enseñanza de la geometría: El Modelo de Van Hiele. En S. Linares y M. V. Sánchez (Eds.), Teoría y práctica en educación matemática (pp. 295-384). Sevilla, España: Alfar.
- NCTM (2000). Principios y estándares para la educación matemática. Cádiz: SAEM THALES.
- Rico, L. y Fernández-Cano, A. (2013). Análisis didáctico y metodología de investigación. En L. Rico, J. L. Lupiáñez y M. Molina (Eds.) Análisis didáctico en Educación matemática. (pp. 1-22). Granada.
- Van Hiele, H.P. (1986). *Structure and insight. A theory of mathematics education*. N. Y.: Academic Press.

PLATAFORMAS WEB DE CARTOGRAFÍA DIGITAL EN LA ENSEÑANZA DE GEOGRAFÍA. FORMACIÓN CARTOGRÁFICA DE PRÓXIMOS PROFESORES GRADUADOS HISTORIA Y HISTORIA DEL ARTE

DAVID DE LA OSADA SAURÍ
Universitat de València - IIDI

1. INTRODUCCIÓN

En España tal y como recoge el Real Decreto 286/2023, de 18 de abril, en el cual se establece la regulación de la asignación de materias en la Educación Secundaria Obligatoria y en el Bachillerato a las especialidades de los diferentes cuerpos de funcionarios docentes, y se modifican diversas normativas relacionadas con el profesorado de enseñanzas no universitarias, los graduados en Historia e Historia del Arte tienen la posibilidad de enseñar la asignatura de Geografía, y viceversa, en la educación secundaria tras completar el Máster en Profesorado de Educación Secundaria (Ministerio de Educación y Formación Profesional, 2023). Aunque anteriormente ya estaba determinado de tal forma desde bastante décadas anteriores, de hecho, en fechas anteriores al curso 2009-2010 el máster era un curso de capacitación que permitía las mismas posibilidades.

No obstante, la diferencia de contenido en los grados hace que los futuros docentes puedan tener singulares déficits de contenido entre ellos. Por este motivo, cada uno de los grados presentan asignaturas que realmente son un módulo de intensificación curricular cuya meta es que estas sean las menores posibles y formen al futuro docente en una base sobre cada uno de los grados.

En este caso, el autor, con formación en Geografía, ha tenido la oportunidad de impartir una de estas clases. Por ello, el presente capítulo abordará las dificultades que enfrentan los estudiantes de los grados en

Historia e Historia del Arte en relación con los conocimientos geográficos, con un enfoque particular en el ámbito de la cartografía. En este contexto, se observa que la formación teórica en esta disciplina es mínima, mientras que el desarrollo de habilidades prácticas, fundamental para su aplicación, resulta más complejo.

Además, se parte de la premisa de que las disciplinas de Historia e Historia del Arte disponen de datos e investigaciones que podrían beneficiarse significativamente de una representación cartográfica. No obstante, su aplicación sigue siendo limitada debido al desconocimiento de las herramientas disponibles.

Pues, pese a que el uso de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) en las ciencias sociales y humanas es un fenómeno en constante crecimiento, estas herramientas suelen requerir un conocimiento especializado y un nivel avanzado de formación. En este contexto, existen plataformas en línea más accesibles que facilitan la introducción a los conceptos fundamentales de la cartografía. La presente investigación se centra en el análisis de tres aplicaciones web específicas: Mapchart, Mapinseconds.com y Google My Maps.

1.1. REVISIÓN DEL CONTENIDO

Los avances tecnológicos recientes en la cartografía han facilitado un acceso más amplio a la información geoespacial, transformando la manera en que entendemos y analizamos el territorio. El conocimiento espacial es esencial para el desarrollo de aprendizajes significativos, especialmente en la Geografía y otras disciplinas que requieren situar fenómenos en un contexto espacial. La habilidad para interpretar mapas y representaciones espaciales es crucial en la vida cotidiana, desde la planificación de viajes hasta la interpretación de planos urbanos, lo que convierte a la cartografía en una herramienta fundamental no solo técnica, sino también como un lenguaje para comprender la realidad geográfica (Almar, 2014; Luque Revuelto, 2011). Si es el lenguaje de la geografía y del territorio los docentes deben estar preparados para ofrecer este conocimiento en las asignaturas relevantes en su estudio en educación secundaria. Sin embargo, muchas veces la enseñanza de cartografía se delimita a la presencia de mapas que son ofrecidos como un

resultado. En parte, este hecho obedecía a que la obtención de conocimiento geográfico dependía de costosas operaciones manuales y de la confección de mapas estáticos. En ellos se limitaban a describir y localizar elementos del territorio, reflejando solo ciertos datos seleccionados. Sin embargo, con el advenimiento de las Tecnologías de la Información Geográfica (TIG), la forma de generar y transmitir este conocimiento ha cambiado drásticamente. Los profesores que imparten la materia de geografía deben estar preparados para integrar las herramientas tecnológicas cartográficas, reconociendo su impacto y aprovechando sus ventajas para un enfoque renovado en la Geografía y la Cartografía, favoreciendo la representación dinámica y detallada del territorio (Almar, 2014; Roque Ascensão et al., 2017).

Cada vez la amalgama de opciones es mayor, pues aumenta el número de plataformas de fácil acceso para la representación cartográfica, cuya elección depende de múltiples variables en función de las necesidades específicas. Entre estos factores, se incluyen el objetivo de aprendizaje y las competencias que se pretende desarrollar, lo que determinará la selección de la herramienta más adecuada según las características del entorno digital.

Asimismo, es fundamental considerar la adaptabilidad de la plataforma a la edad y al nivel de conocimiento tecnológico del usuario. En este estudio, el grupo objetivo está compuesto por adolescentes de entre 12 y 18 años, aunque la mayoría de estas herramientas resultan más accesibles a partir de los 14 o, en algunos casos, de los 16 años. Otro criterio relevante es la accesibilidad, procurando que las plataformas sean lo más inclusivas y universales posible. Finalmente, aunque pueden existir otros aspectos a tener en cuenta, la adecuación de la escala y el territorio representado constituye un elemento esencial en la elección de la herramienta.

El presente capítulo ha abordado tres plataformas de cartografía digital, con la premisa de que debían ser complementarios, es decir, cada uno con unas características reconocibles que permitiese su uso con objetivos diferentes; que estuviesen en español/inglés y que fuesen gratuitos, o que al menos preste una parte sin coste alguno y que con ella se pueda desarrollar la actividad necesaria.

Se ha seleccionado MapChart debido a que es una herramienta especialmente diseñada para la creación de mapas coropléticos personalizados, que abarca continentes, regiones o países. Esta plataforma ofrece la posibilidad de definir o eliminar divisiones políticas y resaltar áreas específicas mediante una amplia variedad de colores. Cada color utilizado genera automáticamente un campo para agregar leyendas, acotaciones o explicaciones. Una vez finalizado el diseño del mapa, el usuario puede descargar el producto en formato de imagen PNG (Terán Fuentes, 2018). Diversos autores respaldan su uso entre los docentes de historia (Conde García, 2022), y se pueden encontrar tesis, artículos y trabajos de diversas disciplinas que emplean este programa, en disciplinas tan diferente como la arqueología (Geser, 2023) o la medicina (Posada Castaño et al., 2021).

Por su parte, Mapinseconds.com es una herramienta que se ha estudiado y usado en un menor volumen, su principal utilidad es convertir los datos de una hoja de cálculo en mapas de manera rápida y sencilla. Su uso es altamente intuitivo: basta con copiar los datos desde una hoja de Excel y pegarlos directamente en la aplicación. Al igual que en otras herramientas similares, ofrece la opción de elegir una paleta de colores para personalizar aún más el mapa generado. Tras pegar los datos, se crea un mapa de forma automática que puede descargarse en formato PPTX o PNG. Al no requerir registro, la creación de un mapa se realiza en cuestión de segundos, aunque es importante contar con una columna que contenga los nombres de las regiones (como países, ciudades o provincias). Aunque su funcionamiento es simple, en ocasiones la herramienta puede no identificar correctamente algunas regiones, por lo que requiere un poco de ajuste.

La página web proporciona una tabla en la que los datos deben ser introducidos de manera ordenada para su correcta visualización en el mapa. Una vez introducidos, la aplicación gratuita permite seleccionar entre diversas familias de colores para resaltar la información. Además, el mapa generado incluye una leyenda y puede descargarse como diapositiva de presentación o imagen en formato PNG. Un aspecto destacable de esta herramienta es la posibilidad de explorar los datos de forma interactiva. La web genera un enlace personalizado, el cual puede

compartirse fácilmente por correo electrónico o en redes sociales (Egea, 2019; Morales, n.d.).

Finalmente, la plataforma más reconocida es la herramienta del conglomerado Google de My Maps. Esta es una herramienta creada en abril de 2007 facilita la construcción en tiempo real de información espacial, permitiendo su integración con otras aplicaciones, como Google Maps, para compartir información de ubicación y localización entre usuarios. Principalmente permite a los usuarios crear y personalizar sus propios mapas, superponiéndolos a mapas existentes, donde destacan las imágenes ortográficas de Google, y sobre las pueden añadir, editar y almacenar diversos tipos de información, como marcas de posición, líneas, formas, texto, fotos y videos, sobre los mapas de Google en cualquier nivel de zoom. Una característica destacada de My Maps es su opción de colaboración, que permite compartir mapas con otros usuarios, facilitando la creación, desarrollo y visualización conjunta. Estas innovaciones han ampliado las posibilidades de su uso educativo, desde su proyección en el aula para reforzar lecciones hasta proyectos más complejos que involucran distintas habilidades lingüísticas y geográficas, proporcionando así una valiosa herramienta para el docente creativo. Además, permite al usuario explorar mapas en distintas escalas geográficas y trazar rutas personalizadas, añadir comentarios y compartir los mapas creados (Coll Ramis et al., 2022).

2. OBJETIVOS

Se presentan dos objetivos en este estudio, un primero, mostrar que hay un déficit del conocimiento cartográfico en los docentes de secundaria de historia e historia del arte, el cual es relativamente fácil ponerle solución. En este sentido, se configura el segundo objetivo principal el cual es analizar la posible aplicación de la cartografía digital en la enseñanza de la ESO y Bachillerato, llevada a cabo por los alumnos del grado de Historia e Historia del Arte que cursan un módulo intensivo de geografía como parte de su formación para acceder al máster de capacitación en Educación Secundaria.

Además, se plantean como objetivos secundarios el análisis de las diferencias entre estas herramientas, la identificación de sus características dentro del contexto educativo y la exploración de sus potencialidades en dispositivos tanto portátiles como móviles.

3. METODOLOGÍA

Para alcanzar los objetivos propuestos, se adoptó una metodología mixta que combinó el análisis empírico con una revisión bibliográfica, tanto de las plataformas estudiadas como de investigaciones previas realizadas por otros profesionales en el área.

El análisis empírico se desarrolló en dos fases simultáneas. En primer lugar, se llevó a cabo una exploración directa de las herramientas para evaluar sus posibilidades. Posteriormente, estas fueron implementadas en el contexto de una clase con el fin de observar su aplicabilidad en un entorno educativo real.

Tras la evaluación del desempeño de las plataformas seleccionadas, el estudio se complementó con la aplicación de un cuestionario a 30 estudiantes al finalizar el curso. De estos, 23 (76,6 %) respondieron, proporcionando valoraciones altamente positivas y comentarios finales sobre la experiencia. Este enfoque metodológico se replicará en futuras ediciones del curso para continuar profundizando en su eficacia y aplicabilidad.

Las preguntas fueron realizadas en una cuartilla repartida el último día de clase, en ellas se localizaban las preguntas:

- Valoración de cada aplicación (1- 5). Mejor 5.
- Valoración en el móvil (1 – 5). Mejor 5.
- Dificultad para alumnos de secundaria (1- 5). Mucha dificultad 5.
- Conocías estas herramientas (Sí / No).
- Consideras usarlo en tu trabajo profesional (Sí / No).
- Crees que se pueden combinar en una asignatura (Sí / No).
- Pregunta abierta “Qué conclusiones extraes del uso de los diferentes programas (no es obligado responder)”

4. RESULTADOS

A continuación, y en consonancia con el esquema metodológico, se procederá a describir cada una de las aplicaciones analizadas, detallando sus características y explorando los posibles usos de estas herramientas.

Dado que este capítulo está dirigido a docentes de Historia e Historia del Arte, se han seleccionado ejemplos de aplicación tanto para estudiantes de educación secundaria como para el ámbito académico universitario. En este sentido, se presentan casos de uso que pueden ser implementados en la enseñanza secundaria, así como ejemplos ilustrativos de cómo los propios estudiantes de estos grados pueden emplear estas herramientas en sus investigaciones.

1.1. MAPCHART

Mapchart se ha consolidado como una plataforma digital eficiente para la creación de mapas de coropletas, permitiendo a los estudiantes colorear regiones de manera interactiva, como si lo hicieran manualmente. Esta funcionalidad no solo ayuda en la identificación y diferenciación de áreas geográficas, sino que también instruye a los alumnos en la creación de leyendas teniendo en cuenta tanto la paleta de colores que se debe usar como en la creación de rangos adecuados para representar información de manera clara y estructurada.

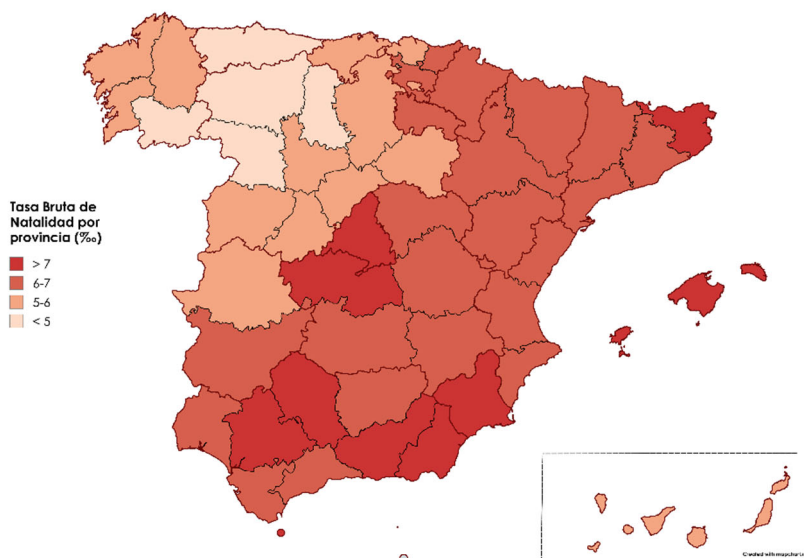
Para ello la plataforma ofrece opciones que incluyen mapas de 24 países, algunos con divisiones administrativas detalladas, así como representaciones continentales y subcontinentales, como Oriente Medio o el Caribe. Además, incorpora mapas temáticos basados en elementos culturales, como los universos de Game of Thrones y videojuegos, lo que amplía su atractivo y potencial de aplicación en contextos educativos diversos.

Desde un enfoque funcional, Mapchart ofrece la posibilidad de manipular diversos elementos del mapa, como el ajuste de la leyenda y la reubicación del propio mapa dentro del espacio de trabajo. Esta flexibilidad facilita la personalización del contenido, permitiendo que se adapte a las necesidades específicas tanto del docente como del estudiante.

Este nivel de personalización convierte a la herramienta en un recurso útil para las actividades profesionales de historiadores e historiadores del arte, ya que proporciona un medio eficaz para representar fenómenos como conflictos históricos, cambios territoriales o estadísticas relacionadas con el arte. Entre los ejemplos ilustrados en clase se encuentran la creación de mapas que visualizan los frentes de batalla y las zonas de influencia durante la Segunda Guerra Mundial, así como el número de museos de arte sacro distribuidos por provincias.

Por otro lado, también se presentaron ejemplos de prácticas aplicables en el ámbito de la educación secundaria. Estas consistieron en el análisis de datos mediante el cálculo de tasas e índices, así como la distribución de información geográfica. Un ejemplo de ello se muestra en la Figura 1, donde se determinaba un indicador demográfico, como la tasa de natalidad por provincias, que fue descargado y trabajado a partir de su leyenda proporcionada por el INE (n.d.).

FIGURA 1. *Ejemplo de uso en Mapchart. Tasa de natalidad en provincia*



Fuente: Elaboración propia a partir del uso de Mapchart e INE.

Este enfoque demuestra que la herramienta promueve el aprendizaje activo, ya que los estudiantes deben realizar cálculos y, a su vez,

interactuar con el mapa para colorear y resaltar regiones, países o divisiones administrativas. Este proceso no solo facilita la memorización de unidades geográficas, sino que también contribuye al desarrollo de habilidades analíticas al interpretar datos espaciales.

1.2. MAPINSECONDS.COM

En cuanto a Mapsinseconds.com, se trata de una herramienta que permite la creación de mapas personalizados de forma rápida y sencilla, a partir de la configuración de tablas de datos. Su función principal es transformar esta información tabular en representaciones visuales en cuestión de segundos, tal como su nombre sugiere.

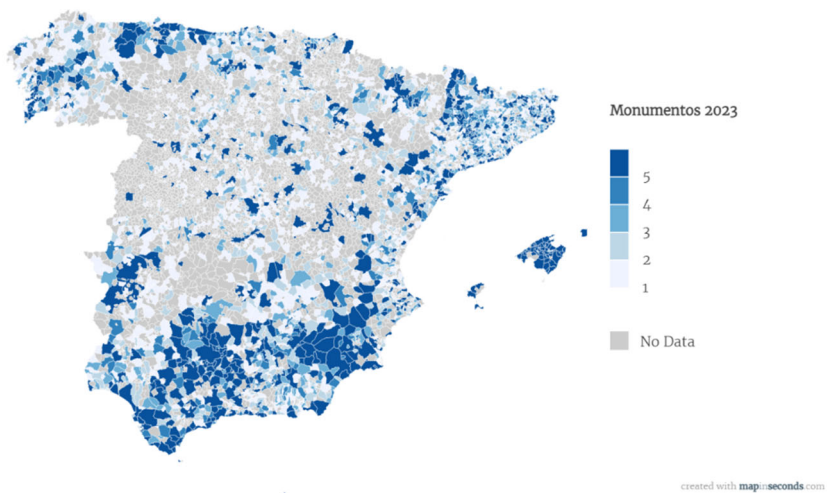
Para ello, la plataforma ofrece una amplia variedad de opciones escalares, destacando una base de datos que incluye más de 600 posibles nombres geográficos, lo que le permite adaptarse a las diversas necesidades de los usuarios.

Uno de los aspectos más destacados de esta herramienta es su capacidad para trabajar con escalas muy bajas, lo que posibilita la creación de mapas de municipios o áreas específicas, permitiendo resaltar detalles más localizados. Además, MapsInSeconds.com presenta la ventaja de integrarse perfectamente con hojas de cálculo, facilitando la importación de datos y la ejecución de cálculos relacionados, como tasas de crecimiento o estadísticas relevantes, directamente dentro de los mapas.

La plataforma también incluye un sistema que optimiza los valores atípicos en los cálculos. Mediante un proceso de redondeo y ajuste de los intervalos de colores, el sistema asegura que los mapas sean visualmente claros y fáciles de interpretar, evitando distorsiones causadas por datos extremos o irrelevantes.

El uso de esta herramienta en los grados mencionados se ejemplificó mediante la contabilización de fosas comunes en España, el número de batallas, entre otros elementos cuantificables territorialmente. En el ámbito de la Historia del Arte, se utilizaron ejemplos como el de la Figura 2, donde se observan los monumentos protegidos por municipios en España.

FIGURA 2. Ejemplo de uso en Mapinseconds.com. Tasa de natalidad en provincia



Fuente: Elaboración propia a partir del uso de Mapinseconds.com e IGN.

En cuanto a la educación secundaria, la plataforma se convierte en una herramienta clave para enseñar a los estudiantes a realizar cálculos complejos con tasas, como, por ejemplo, la densidad poblacional. Los mapas generados a partir de la densidad permiten a los estudiantes realizar comparaciones y análisis de manera interactiva. Además, los alumnos pueden integrar los mapas con comentarios textuales, explicando los patrones visualizados y desarrollando habilidades analíticas al interactuar con bases de datos geográficas.

En este contexto educativo, la herramienta facilita el trabajo de los estudiantes con grandes volúmenes de datos en hojas de cálculo, enseñándoles a realizar cálculos y representaciones visuales de forma efectiva. Al combinar datos numéricos con la visualización cartográfica, los estudiantes no solo logran una mejor comprensión de la información, sino que también desarrollan un pensamiento crítico en relación con los datos que están analizando.

1.3. MY MAPS (GOOGLE)

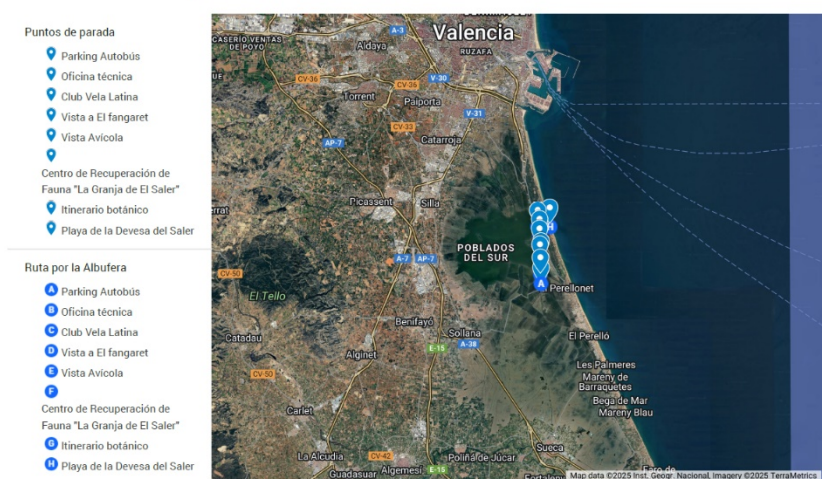
En cuanto a My Maps de Google es una herramienta que facilita la creación de mapas interactivos, a partir de la creación de capas de puntos y de líneas o rutas personalizadas. Estas rutas pueden ser diseñadas para diferentes medios de transporte, como en bicicleta, a pie o en coche, lo que ofrece gran flexibilidad tanto para la planificación de viajes como para la exploración del territorio.

A la capa de puntos se le pueden añadir fotografías y texto, proporcionando contexto adicional para cada ubicación. Esto resulta especialmente útil en situaciones como salidas de campo o proyectos de investigación, donde los detalles visuales y explicativos mejoran la comprensión del territorio.

Una de sus características destacadas, es su capacidad para realizar mediciones de áreas y rutas. Los usuarios pueden calcular distancias entre puntos o determinar el área de una zona determinada, lo cual es de gran utilidad en proyectos de planificación y análisis espacial.

FIGURA 3. *Ejemplo de uso en My Maps Google. Salida de campo en la Albufera*

Salida de campo Albufera de València



Fuente: Elaboración propia a partir del uso de My Maps de Google.

Otra ventaja importante es su compatibilidad con capas de Sistemas de Información Geográfica (SIG), lo que permite superponer diferentes tipos de información geoespacial y crear mapas más completos y detallados. Esto amplía enormemente las posibilidades de uso, desde la planificación urbana hasta el análisis ambiental.

En cuanto a implementación en el ámbito educativo, además de crear estas capas y mapas en un ordenador, My Maps ofrece una aplicación móvil (disponible para Android, pero no para iOS) que facilita la salida al campo y la complementariedad de ofrecer estas mismas opciones en un trabajo de campo. Por lo que esta aplicación permite a los estudiantes y docentes explorar el territorio y registrar datos en tiempo real, enriqueciendo la experiencia de aprendizaje en el exterior y promoviendo la investigación geográfica práctica. Por tanto, posibilita la combinación de diferentes clases o grupos escolares, ya que varios usuarios pueden colaborar en la creación y modificación de un mapa, lo que fomenta el trabajo en equipo y la exploración conjunta de temas geográficos o históricos. Ayudándoles a entender mejor el territorio y comprender las características geográficas que lo definen. Al interactuar con el mapa, los estudiantes no solo adquieren conocimiento sobre la ubicación de elementos de interés, sino que también desarrollan habilidades en la interpretación espacial y en el uso de herramientas tecnológicas para el análisis de datos geoespaciales.

En el ámbito de la historia e historia del arte, es una herramienta valiosa para realizar inventarios de patrimonio y trazar rutas históricas. Los usuarios pueden identificar y mapear sitios históricos de interés, como monumentos, edificios antiguos o batallas clave, creando así mapas que facilitan el estudio y la interpretación de eventos históricos.

En educación secundaria, My Maps se convierte en una herramienta esencial para las salidas de campo y proyectos sobre turismo como el observable en la Figura 3 a modo de ejemplo. Los estudiantes pueden explorar y mapear elementos turísticos de su entorno, documentando y analizando sitios de interés, como museos, parques y monumentos. Además, se pueden planificar rutas turísticas, brindando una experiencia más dinámica e interactiva en el aula.

1.4. COMPARATIVA

Como se ha podido ver en los análisis anteriores los tres programas: Mapchart, Mapinseconds.com y My Maps Google, presentan características complementarias que facilitan el aprendizaje y el análisis geográfico desde diferentes perspectivas. Han sido resumidas en la Tabla 1.

Cada una de estas herramientas se especializa en un tipo de representación cartográfica distinto. Mapchart se enfoca en la elaboración de mapas de coropletas, permitiendo visualizar datos a través de escalas de color y facilitando la creación de leyendas. Mapinseconds.com, por su parte, ofrece una solución rápida para la generación de mapas a partir de datos estructurados, proporcionando más de 600 escenarios posibles y automatizando la clasificación cromática. Finalmente, My Maps Google permite el diseño de mapas interactivos basados en puntos y líneas, integrando texto e imágenes para una mayor contextualización.

TABLA 1. Características de las aplicaciones cartográficas utilizadas

Temas/Herramientas	Mapchart	Mapinseconds.com	My Maps Google
Objetivos	Realizar mapas de coropletas.	Realizar mapas de forma rápida a partir de datos.	Realizar mapas del territorio a partir de puntos y líneas.
Características	Diversas escalas globales (continentes, regiones globales, etc.) y diversidad de crear leyendas.	Más de 600 escenarios a partir de la aportación de datos correctamente señalados para que pueda identificarlos. El propio programa redondea y crea la leyenda con el cromatismo que elijas.	Trabajar a partir de Google Maps en el diseño de puntos (completados con texto e imágenes) y rutas que se pueden definir según se realice el trayecto.
Aprendizajes externos	1. Posibilidad de realizar tasas, índices, etc. para extraer los datos.	1. Posibilidad de realizar tasas, índices, etc. para extraer los datos.	1. Conocer el territorio aledaño.
	2. Aprendizaje de países, CCAA, etc. mientras se colorea.	2. Búsqueda de datos desde diferentes escalas y fuente de información.	2. Crear sinergias entre centros o clases.
	3. Conocer la realización de leyendas.	3. Capacidad de trabajo con muchos datos.	3. Realizar inventarios y rutas.

Fuente: Elaboración propia

Cada una de estas plataformas fomenta diferentes aprendizajes complementarios. Mapchart ayuda en la comprensión de conceptos estadísticos al permitir el cálculo de tasas e índices y facilita el reconocimiento geográfico de países y regiones a medida que se colorean los mapas. Mapinseconds.com, además de compartir esta funcionalidad, promueve la búsqueda y organización de datos en diversas escalas, fomentando la capacidad de análisis en grandes volúmenes de información. Por otro lado, My Maps Google enfatiza el reconocimiento del territorio, la planificación de rutas y la generación de sinergias entre diferentes grupos de estudio o instituciones educativas.

La combinación de estas tres herramientas amplía significativamente las posibilidades didácticas en el ámbito de la cartografía. Mientras que Mapchart y Mapinseconds.com proporcionan métodos eficaces para representar datos de manera estática, My Maps Google introduce la dimensión interactiva, facilitando el trabajo de campo y la exploración del entorno. De este modo, su uso conjunto no solo mejora la enseñanza de la geografía y la cartografía, sino que también fomenta competencias analíticas y digitales esenciales en la educación actual.

1.5. OPINIÓN DE LOS FUTUROS DOCENTES

Finalmente, como se señala en la metodología, el último día de clase se extiende una encuesta a realizar como método de comprobación de la percepción del alumnado de grado de las bondades de usar estas aplicaciones. Esta fue respondida por los asistentes, 23 personas, y los resultados se muestran en la Tabla 2.

TABLA 2. Principales resultados de las encuestas

Pregunta	Mapchart	Mapinseconds.com	My Maps by Google
Valoraciones positivas (3-5) sobre su uso.	87%	91%	90%
Valoraciones positivas (3-5) usarlo en el móvil.	53%	12%	85%
Dificultad: accesible (menor de 3) para secundaria.	96%	80%	88%
Conocías estas herramientas (Sí).	54%	0%	23%
Tendrás en cuenta en trabajos posteriores estos programas (Sí).	82%	91%	73%
Piensas que se pueden combinar en una misma asignatura (Sí).	92%		

En esta Tabla 2 se aprecia una más que sobrada valoración positiva de los alumnos con las tres aplicaciones, sobre todo la Mapsinseconds.com y de My Maps; sin embargo, en su uso con el móvil hay una clara dominadora y es el uso de My Maps en salida de campo, teniendo las otras dos opciones malas valoraciones, sobre todo Mapsinseconds.com que no supera un 15%. Entre la dificultad que valoran para alumnos de secundaria muestran que las tres herramientas son sencillas en más de un 80%, destacando sobre Mapchart (93%) y un segundo espacio My Maps (88%) y seguidamente Mapsinseconds.com (80%).

En el segundo bloque de la encuesta, se muestra como el conocimiento de las herramientas con anterioridad a esta asignatura era bajo, solo Mapchart era conocido por más de la mitad de la clase, My maps poco menos de un cuarto la conocía y nadie Mapsinseconds.com. Pese a ello, el impacto es fuerte y todas las herramientas han sido valoradas en porcentajes superiores al 70% como susceptible de tener un uso ya no en trabajos docentes sino en aquellos relacionados con su formación. En este apartado destaca Mapsinseconds.com con más de un 90%, probablemente por la facilidad de reproducir muchos datos.

A continuación, la cuestión sobre su complementariedad en la docencia, y la no repetición de objetivos. En esta casi todos los alumnos de grado responden de manera afirmativa, quizás influidos a que en la clase se han exhibido así.

Para terminar, la pregunta abierta en la que se animaba a responder cualquier elemento que destaquen de las herramientas. Como toda pregunta abierta no era obligatoria que se respondiese si se creía que no podían aportar nada al debate. De este modo, respondieron 15 encuestados (65%), unas 6 se pueden considerar nulas ya que transmiten ideas que no abren debate tales como “me lo he pasado muy bien en la asignatura” o “he aprendido muchas con ellas” entre otras que se modelizan así. Del resto de respuestas hay muchas que inciden en las mismas ideas algunos incluso en más de una de ellas, y a partir de ellas se han destacado las siguientes afirmaciones:

- El uso de Mapchart grandes escalas puede ser tedioso, habría que conjugarlo con diversión como concurso de adivinar países o regiones.
- Las salidas de campo de My Maps se pueden dividir el territorio, o campos de estudio incluso crear enlace con otros institutos.
- El uso de inventario de My Maps es muy interesante sobre todo en el turismo y/o la protección.
- Las tres permiten usarse en trabajos de nuestro grado o investigaciones posteriores, debería enseñarse en alguna asignatura de primero.

5. DISCUSIÓN

El uso de herramientas digitales cartográficas para la enseñanza resulta adecuado tanto para la formación en educación secundaria como para niveles universitarios, incluyendo Trabajos de Fin de Grado (TFG), Trabajos de Fin de Máster (TFM) y Tesis Doctorales. Estas herramientas proporcionan un enfoque versátil que permite su adaptación a distintos niveles educativos y objetivos formativos.

En este sentido, los tres programas analizados presentan una alta compatibilidad dentro de una misma asignatura, posibilitando su implementación con distintos fines pedagógicos. Esta integración facilita la diversificación de estrategias de enseñanza y la optimización del aprendizaje en función de las necesidades específicas del alumnado.

Además, el uso de estas aplicaciones no solo contribuye a la adquisición de conocimientos fundamentales en cartografía, sino que también permite el desarrollo de conocimientos anexos en áreas complementarias. De esta manera, los estudiantes pueden ampliar su comprensión sobre diferentes disciplinas y metodologías relacionadas.

Finalmente, la implementación de estos programas resulta especialmente beneficiosa para aquellos sin formación previa en cartografía, ya que les permite desarrollar habilidades básicas en el área. Esto fomenta una aproximación progresiva y didáctica, facilitando la inclusión de nuevos aprendices en el ámbito cartográfico.

6. CONCLUSIONES

En conclusión, se ha evidenciado que los estudiantes de Historia e Historia del Arte presentan un déficit en el manejo de herramientas cartográficas, tal como lo refleja la encuesta realizada. En este sentido, los programas y módulos de expansión curricular se perfilan como estrategias eficaces para mejorar su comprensión. La utilización de herramientas cartográficas no solo amplía las perspectivas de los futuros docentes, sino que también proporciona un recurso valioso para quienes opten por la investigación o la divulgación académica. Asimismo, la selección de estas tres plataformas frente a otras se ha demostrado acertada debido a su carácter complementario, lo que favorece un aprendizaje más integral. No obstante, los próximos pasos deben enfocarse en la continuidad de estas clases, incrementando el número de participantes en las encuestas y explorando su aplicación en programas de innovación docente, con el fin de extender su uso a docentes en activo y a talleres dirigidos a estudiantes de educación secundaria.

Finalmente, el avance de la inteligencia artificial traerá consigo nuevas metodologías que permitirán expandir estos conocimientos. En este contexto, es fundamental concebir las innovaciones tecnológicas no como una amenaza, sino como aliadas en la formación tanto del profesorado como del alumnado.

8. REFERENCIAS

- Almar, E. R. (2014). La explosión geográfica: las tecnologías de la información geográfica y su impacto en la geografía y la cartografía. *Geography Department University of Sao Paulo*, spe, 286.
<https://doi.org/10.11606/rdg.v0i0.538>
- Coll Ramis, M. À., Fortesa Bernat, J., Reus Pons, M., & Estrany Bertos, J. J. (2022). Diseño metodológico para la enseñanza-aprendizaje del patrimonio cultural y natural mediante el uso de google my maps. In M. Bermúdez Vázquez & A. Chaves-Montero (Eds.), *Investigación y transferencia de las ciencias sociales frente a un mundo en crisis* (pp. 1472–1504). <https://dspace.uib.es/xmlui/handle/11201/164373>
- Conde García, M. (2022). La gamificación y el uso de las TIC en 2o de Bachillerato: una programación didáctica para la asignatura Historia de España [Universidad de Valladolid].
https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/59461/TFM_F_2022_129.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- Egea, M. (2019). Aprende a crear mapas geográficos interactivos para tus clases. Otravoceseneducacion.Org.
<https://otrasvoceseneducacion.org/archivos/301305>
- Geser, G. (2023). Logros de la iniciativa ARIADNE para el intercambio de datos e investigación arqueológica. *Revista Del Museo de Antropología*, 471–484. <https://doi.org/10.31048/1852.4826.v16.n2.42862>
- INE. (n.d.). Movimiento Natural de la Población / Indicadores Demográficos Básicos. Año 2023.
https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica_C&c_id=1254736177003&menu=ultiDatos&idp=1254735573002
- Luque Revuelto, R. M. (2011). El uso de la cartografía y la imagen digital como recurso didáctico en la enseñanza secundaria. Algunas precisiones en torno a Google Earth. *Boletín De La Asociación De Geógrafos Españoles*, 55, 183–210. <https://bage.age-geografia.es/ojs/index.php/bage/article/view/1318>
- Ministerio de Educación y Formación Profesional. (2023). Real Decreto 286/2023, de 18 de abril, por el que se regula la asignación de materias en Educación Secundaria Obligatoria y en Bachillerato a las especialidades de distintos cuerpos de funcionarios docentes, y se modifican diversas normas relativas al pro. BOE.
<https://www.boe.es/eli/es/rd/2023/04/18/286/con>
- Morales, A. (n.d.). 10 opciones para crear mapas personalizados. Mapping GIS.
<https://mappinggis.com/2017/04/opciones-para-crear-mapas-personalizados/>
- Posada Castaño, A. M., Mejía Durango, D. P., Polanco-Echeverry, D., & Cardona-Arias, J. A. (2021). Rizobacterias promotoras de crecimiento vegetal (PGPR): una revisión sistemática 1990-2019. *Revista de Investigación Agraria y Ambiental*, 12(2), 161–178.
<https://doi.org/10.22490/21456453.4040>
- Roque Ascensão, V. D. O., Célio Valadão, R., Soares Del Gaudio, R., & de Oliveira Souza, C. J. (2017). Conhecimentos da Geografia: percursos de formação docente e práticas na Educação Básica.
https://www.researchgate.net/profile/Roberto-Valadao/publication/324798242_Conhecimentos_da_Geografia_percursos_de_formacao_docente_e_praticas_na_Educacao_Basica/links/5ae30b5c0f7e9b28594a44e9/Conhecimentos-da-Geografia-percursos-de-formacao-docente-e-pra
- Terán Fuentes, A. (2018). Recursos digitales para la enseñanza y el aprendizaje de la historia. *DOCERE*, 19, 36–38.
<https://doi.org/10.33064/2018docere191730>

EL USO DEL PODCAST COMO COMPLEMENTO DOCENTE EM EL ÁMBITO UNIVERSITARIO

ISABEL GARCÍA SÁNCHEZ
Universidad de Salamanca

ESTHER GARCÍA SÁNCHEZ
Instituto de Medicina Legal y Ciencias Forenses de Salamanca

1. INTRODUCCIÓN

A lo largo de los años la educación ha experimentado cambios, ajustándose a las necesidades del momento, llegando a crear una Ley de educación debidamente regulada que establece una enseñanza básica para todo el mundo. Tradicionalmente la educación se ha basado en la transcripción por parte del alumno de todo aquello que el profesor impartía dentro del aula, sin que el estudiante realizase un procesamiento de la información ofrecida y que, según Kozma et al. (1978), este bajo nivel de compromiso dentro de las aulas daba lugar a una pasividad mental. Autores como Carneiro, Toscano y Díaz (2009), ya hablaban de la necesidad de abordar cambios dentro del sistema educativo para afrontar nuevas necesidades sociales, lo que suponía introducir nuevos recursos, como eran las nuevas tecnologías que iban apareciendo en la sociedad, y que, además, planteaba un problema a los profesores que debían enfrentarse a ellas y conocer la mejor forma de integrarlas en el paradigma educativo del momento Mirete (2010).

Una de las primeras innovaciones que surgen es el uso de plataformas digitales como aulas virtuales a distancia, facilitando la formación a los usuarios desde cualquier lugar y en los horarios más convenientes. Ese fue uno de los motivos por los que se convirtieron en una herramienta utilizada de forma extensiva, fundamentalmente por Universidades a Distancia, fomentando la universalización de la educación y la formación continua Brazuelo Grund, F., & Cacheiro González, M. L. (2015).

Algunos estudios concluyen que la calidad de la educación no reside en la modalidad presencial o a distancia, sino que se determina por la calidad de sus diseños pedagógicos (Aretio & Corbella, 2010). Sin embargo, otros autores (Carballo-Muñoz et al., 2023) señalan los beneficios de introducir los dispositivos móviles como herramientas de enseñanza, aportando flexibilidad y libertad sin precedentes, revolucionando las prácticas educativas del siglo XXI.

1.1. LOS PODCAST DURANTE LA PANDEMIA

La Covid19 fue sin duda otro punto de inflexión dentro del campo educativo pues, hasta la fecha, a excepción de aquellas Instituciones creadas para la educación a distancia, las aulas no estaban preparadas para pasar de la enseñanza presencial a la docencia virtual, por la ausencia de medios o formación, entre otros. La pandemia supuso un desafío, que obligó al sistema educativo a adaptarse a la nueva situación, evidenciándose las desigualdades que existían en el acceso a las tecnologías que afectaron tanto a profesores como alumnos. No obstante, a pesar de las dificultades que surgieron, aparecieron nuevas oportunidades para la enseñanza- aprendizaje, otras formas de compartir conocimiento. Aunque ya existían numerosas redes sociales, son pocos los docentes que se habían atrevido a usarlas dentro de las aulas, como verifica Haro en 2011.

Las redes sociales ya convivían en la sociedad, siendo recursos de entretenimiento entre sus usuarios, pero se convirtieron en herramientas multifacéticas y versátiles durante la Covid-19, ya que se usaron como plataformas para compartir opiniones, conocimientos, de forma global y accesible al mundo entero. Una de las plataformas destacadas en España durante este periodo fueron los podcasts que, a pesar de su existencia desde 2004, se produjo su auge en estos momentos, resurgiendo con fuerza como medio de comunicación, fomentando el aprendizaje, la colaboración y la creatividad. Los podcasts abren un amplio abanico de posibilidades a la hora de trabajar con ellos, dando la posibilidad de modernizar el sistema educativo, además de ofrecer distintas posibilidades de trabajo como debates, entrevistas, resúmenes, explicaciones, por mencionar algunas. Oliver McGarr (2009) ya mencionaban el

potencial de los podcasts para mejorar el aprendizaje y Trujillo -Torres (2011) consideraba el podcasting como una nueva forma de generar contenido a través del trabajo colaborativo.

1.2. DESARROLLO DE LOS PODCAST

El crecimiento de los podcasts ha sido impulsado por el aumento de los teléfonos inteligentes y la facilidad de acceso a internet. Igualmente, la variedad de plataformas de distribución como Spotify, Apple Podcasts, Podimo e Ivoox ha permitido acceder a una gran gama de programas. La producción de podcasts ha mejorado notablemente con el paso del tiempo y así, al principio, predominaban los programas grabados en casa, con una calidad de audio variable, hasta hoy en día en que hay producciones profesionales que cumplen con altos estándares de sonido y edición. De hecho, muchos podcasts ahora mismo utilizan equipos de producción avanzados, música original y efectos de sonido que enriquecen la experiencia del oyente. Además, la variedad de contenidos y formatos ha crecido y, con el aumento de la popularidad de los podcasts, han surgido programas que abordan una amplia gama de temas, desde noticias y política hasta comedia, cultura pop, ciencia y tecnología. También ha cambiado la duración de los episodios, que pueden ir desde breves segmentos de unos minutos hasta largas series que duran varias horas.

2. JUSTIFICACIÓN

Desde sus inicios el podcast surge como una oportunidad de renovación pedagógica, así, Trujillo-Torres (2011) lo visualizaba como “una nueva forma de construir, generar y gestionar conocimiento a partir del trabajo colaborativo y en red”. Autores como García -Marín (2020) hablaban de la versatilidad de los podcasts como herramientas dentro de la educación y aprendizaje no formal. Otro experto en el campo, Martín-Moreno (2004), ha señalado que las redes sociales son recursos ideales para facilitar el aprendizaje, ya que fomentan la colaboración entre compañeros, lo que a su vez mejora el rendimiento académico y la implicación de los estudiantes en su proceso educativo. También, el autor Oliver McGarr, (2009), consideraba que “el pódcast tiene el potencial de mejorar el aprendizaje”

Según las observaciones realizadas por Borges (2009), el uso de redes sociales contribuye a una mejor retención de la información y estimula el desarrollo del pensamiento crítico. En concreto, empleando el podcast, los estudiantes tienen la libertad de expresar sus ideas de una manera más auténtica y original, lo que les permite cultivar habilidades de comunicación y pensamiento crítico.

A pesar del gran potencial que ofrecen los podcasts aún no está desarrollado (Gallego-Pérez 2012 y Sellas, 2012) en su totalidad, por esta razón y todas las anteriormente mencionadas, se considera de interés investigar las capacidades del podcast como herramienta docente en la educación universitaria.

3. OBJETIVOS

Este estudio tiene como objetivo principal examinar la capacidad de los podcasts dentro de la educación universitaria como herramienta complementaria en el aprendizaje.

Los objetivos específicos de este proyecto son:

- Evaluar el potencial dinamizador del podcast en el aula.
- Determinar la idoneidad del podcast como elemento educativo.
- Analizar la participación e interacción del alumnado relacionada con el uso de podcast.
- Valorar la utilidad del podcast como recurso que facilita la comprensión de conceptos de la materia objeto de estudio.

4. METODOLOGÍA

Como proyecto de tesis doctoral se ha realizado un estudio de caso cuasiexperimental cualitativo que tiene su fundamento en conocer si el uso de los podcasts dentro de las aulas universitarias puede ser útil para el aprendizaje. Previamente se realizó una búsqueda de información de artículos, tesis doctorales u otros documentos en español desde 2004 hasta 2022 en diferentes bases de datos como, Scielo, Google Scholar,

Scopus, Web of Science. Como palabras clave se utilizaron, “podcast”, “educación”, “Covid19 y educación”, seleccionándose aquellos documentos de acceso libre o disponibles a través de los recursos de la Universidad de Salamanca. Se ha utilizado Zotero como gestor bibliográfico para la ordenación de los escritos recopilados.

4.1. PARTICIPANTES

El estudio se ha llevado a cabo con alumnos de tres Grados diferentes: Grado de Medicina, Grado de Odontología y Grado de Criminología, que cursan las asignaturas de Ética y Medicina Legal, impartidas por el Área de Medicina Legal y Forense del Departamento de Ciencias de la Salud y del Diagnóstico de la Universidad de Salamanca. Se optó por esta muestra debido a la disposición e inclinación de este Área Universitaria por introducir nuevas formas de enseñanza y aprendizaje en sus aulas, habiendo sido benefactora de diversos proyectos de innovación. Este Área ha puesto a disposición sus alumnos, así como sus redes sociales y ha colaborado con la obtención de datos. Los cursos donde se introdujo esta metodología fueron: 1º y 6º del Grado de Medicina, 2º del Grado de criminología y 2º y 5º del Grado de Odontología, durante los cursos académicos 2023-2024 y 2024-2025.

4.2. PRIMERA FASE

Se planteó a los estudiantes una práctica de carácter voluntaria, que podría sumarles hasta un punto de la nota final, en la que tendrían que realizar un podcast relacionado con el temario impartido previamente en clase por los profesores. La temática de los podcasts fue seleccionada por los responsables de las asignaturas y posteriormente repartidas de forma aleatoria entre los grupos participantes.

Para la elaboración del trabajo, se facilitó una serie de pautas, entre ellas la duración máxima de 5 minutos y que la práctica debía realizarse en grupos de 4 a 6 personas. También se recomendó al alumnado el uso de la aplicación Zoom, por tratarse de una herramienta disponible en la plataforma educativa de la Universidad de Salamanca y que, además, permite la grabación de audio y video, guardándolos por separado, lo que facilita poder trabajar con ellos de forma independiente si fuese necesario.

FIGURA 1. Pautas para los estudiantes

PAUTAS PRÁCTICA



GRUPOS

los grupos deberán ser formados por mínimo cuatro personas y un máximo de 6

PODCAST

- El podcast deberá tener una duración máxima de 5 minutos
- Deberá grabarse con la app ZOOM
- Grabare en lugares con poco ruido





INVESTIGACIÓN

- Realizar un pequeño esquema del contenido del podcast para evitar silencios o trabarse
- El podcast deberá de tener una estructura (Introducción del contenido que se va a tratar, caso práctico, conclusiones)

ENVIO Y ENCUESTA

- A la hora de enviar el podcast deberá hacerlo un único integrante del grupo, señalando el nombre de los componentes, número de grupo asignado y tema
- Al finalizar la práctica se enviará una encuesta de OBLIGADO cumplimiento



EJEMPLO DE UN BUEN PODCAST

https://www.instagram.com/p/C2WS-MZCL5P/?utm_source=ig_web_copy_link&igsh=mZR0DBjNwFLZA==

Fuente: Elaboración propia

- 218 -

Se hizo hincapié sobre la importancia de grabar el podcast en lugares que no hubiese eco ni ruido, así como estar cerca del micrófono para que se les escuchase bien, poniendo a disposición bajo petición de los participantes un aula y un micrófono pertenecientes al Área de Medicina Legal y Forense. Estos tips se colgaron en las redes sociales del Área de Medicina Legal y Forense, junto con un vídeo explicativo para que pudiesen acceder a él en cualquier momento.

4.3. SEGUNDA FASE

Establecidas las pautas de la elaboración del podcast, se diseñó un test con Google forms para la recogida de datos de carácter cualitativo con una escala Likert numerada del 1 al 5, siendo 1 nada y 5 mucho, como forma de evaluar la opinión y actitudes de los participantes con el uso de los podcasts dentro del aula. La encuesta era de carácter anónimo y consta de un total de catorce preguntas relacionadas todas ellas con la experiencia del alumno con el uso y creación del podcast en clase. Este cuestionario fue bloqueado para que cada estudiante pudiese responderlo una única vez. La encuesta se remitió tras la entrega del proyecto junto al feed-back de los profesores a todos los miembros de los grupos. Las preguntas formuladas a los alumnos fueron las siguientes:

1. ¿Cuánta dificultad ha llevado organizar la práctica a través de los podcasts?
2. ¿Ha sido difícil conseguir el material necesario para organizar la práctica del podcast?
3. ¿Fue fácil manejar la tecnología para crear y compartir los podcasts?
4. ¿Ha sido de utilidad usar los podcasts como complemento a la enseñanza tradicional?
5. ¿Cuánto cree que ha enriquecido la práctica del podcast a la asignatura?
6. ¿Considera efectiva la práctica para alcanzar los objetivos de aprendizaje?

7. ¿Ha sido útil para aclarar conceptos?
8. ¿Cree que el podcast ha fomentado la participación en el proceso de aprendizaje?
9. ¿Ha promovido esta práctica el pensamiento crítico y la creatividad?
10. ¿En qué medida el podcast ha mejorado sus resultados académicos?
11. ¿Está satisfecho con los resultados obtenidos de la práctica?
12. ¿Se puede adaptar la práctica con podcast para satisfacer las necesidades individuales de los estudiantes?
13. ¿Está dispuesto a seguir con esta metodología en un futuro?
14. ¿Recomendaría la práctica con podcast a otros profesores?

4.4. TERCERA FASE

Durante el año 2023-2024 se solicitó a los alumnos que basaran su podcast en casos prácticos creados por ellos mismos, o representando alguna situación que les fuese conocida, teniendo en consideración los conceptos trabajados en clase. En el año 2024-2025 se consideró de interés cambiar el formato del podcast para evitar repetir situaciones y para ofrecer otro estilo tanto a estudiantes como a oyentes, con lo que, durante el 1º cuatrimestre de 2024-2025, los participantes debían de analizar casos de True Crime previamente seleccionados por los profesores y aplicar en ellos la materia impartida.

En el proceso de creación y entrega de la práctica se hizo uso de las RRSS del Área de Medicina Legal y Forense: “Instagram” para mostrarles un ejemplo de podcast y que los alumnos pudiesen coger ideas, para enviar recordatorios de entrega a los participantes, para subir los links de los podcasts ya evaluados y así otros alumnos u interesados pudiesen acceder a ellos; “YouTube” para la muestra de los video podcasts y la aplicación de MLUSAL, creada por el Área, se utilizó para subir el contenido de los podcasts y permitir a cualquier usuario participante o no del estudio escuchar el trabajo de los estudiantes.

FIGURA 2. Recordatorio subido al Instagram del Área



Fuente: Elaboración propia

5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El total de alumnos matriculados en las asignaturas de Ética y Medicina Legal durante el curso académico 2023-2024 y primer cuatrimestre del 2024-2025 fueron 893, de los cuales, han participado en la práctica

voluntaria 617 estudiantes, habiéndose recibido 476 encuestas correctamente contestadas. Por lo tanto, el índice de participación total ha sido del 77,2 %, sin tener en cuenta que hubo un grupo de 25 estudiantes de la asignatura de Medicina Legal, pertenecientes a 5º del Grado de Odontología que no quisieron participar, en cuyo caso, el índice de participación disminuiría al 74,1%.

FIGURA 3. *Número De alumnos participantes en el Estudio*

GRADO	CUATRIMESTRE	ASIGNATURA Y curso	Nº TOTAL ALUMNOS	Nº PARTICIPANTES	Nº ENCUESTAS ENVIADAS
Medicina	1º (2023-2024)	Ética (1º)	236	170	135
Odontología	2º (2023-2024)	Ética (2º)	29	29	22
Criminología	2º (2023-2024)	Medicina Legal (2º)	182	169	111
Medicina	1º (2024-2025)	Ética (1º)	249	190	149
Medicina	1º (2024-2025)	Medicina Legal (6º)	172	59	59

Fuente: elaboración propia

Para un mejor análisis de los resultados obtenidos durante este proyecto, se han dividido en tres categorías, la primera categoría está relacionada con la estructura y creación del podcast, la 2 categoría hace referencia a la experiencia de los alumnos a la hora de trabajar con podcasts el contenido impartido en el aula y la 3º categoría se relaciona con las cualidades de los podcasts y el interés de los estudiantes en continuar o no con este tipo de metodología.

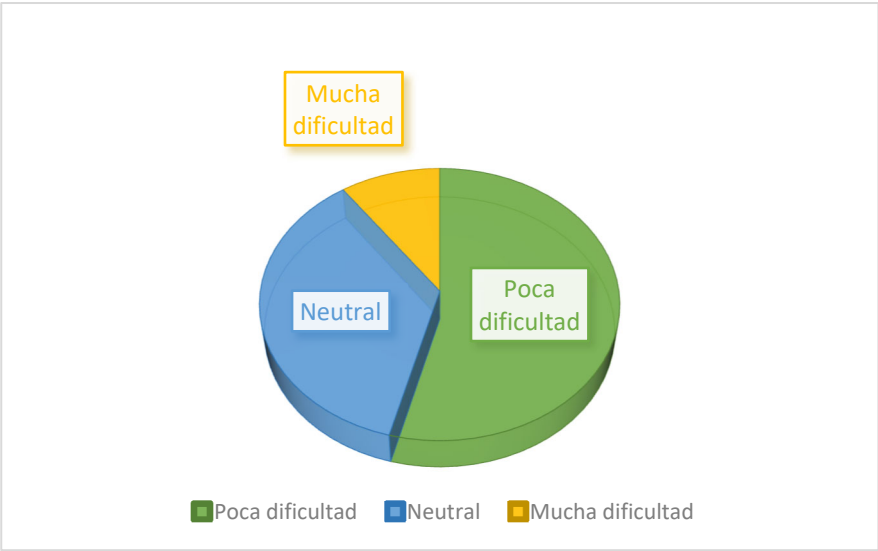
5.1. CATEGORÍA 1

Conocer la dificultad que ha llevado conseguir los materiales, manejar la tecnología y organizar la práctica de los podcasts. Esta primera categoría consta de tres preguntas:

¿Cuánta dificultad ha llevado organizar la práctica?

El 54,10% de todos los alumnos ha considerado que la práctica no ha tenido dificultad o poca dificultad, el 36% se ha mantenido neutral ante la pregunta y un 9,89% ha considerado de dificultad o gran dificultad organizar el podcast.

GRÁFICO 1. *Dificultad para organizar la práctica*

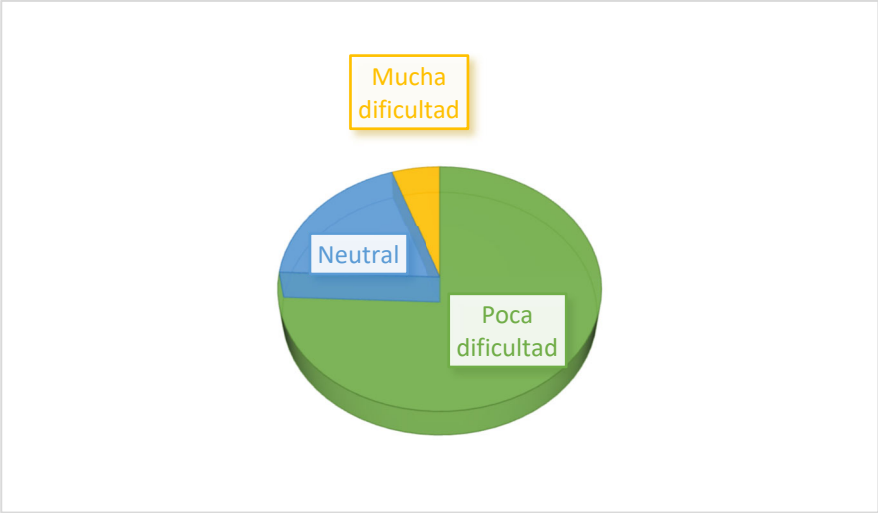


Nota: Elaboración propia

¿Ha sido difícil conseguir el material necesario para organizar la práctica del podcast?

El 75,63% de los alumnos consideran que no ha sido difícil conseguir el material necesario para realizar la práctica, el 19,11% no ha especificado ninguna dificultad, y un 5,25% cree que ha sido laborioso conseguir los recursos precisos para el trabajo.

GRÁFICO 2. *Dificultad para conseguir el material*



Nota: Elaboración propia

¿Fue fácil manejar la tecnología para crear y compartir los podcasts?

Un 48% de los estudiantes ha considerado bastante o muy fácil crear los podcasts, al 26,94% no le ha parecido ni fácil, ni difícil y a un 25,05% de los estudiantes estima que ha sido poco o nada fácil llevarlos a cabo.

GRÁFICO 3. *¿Ha sido difícil crear los podcasts?*



Nota: Elaboración propia

En esta primera categoría destaca por haberse obtenido resultados bastante positivos a la hora de estructurar, elaborar, compartir y conseguir los materiales necesarios para la elaboración de los podcasts. Analizando otros estudios de carácter similar, como el llevado a cabo por Ausín et al. en 2016, donde se crea un proyecto de radio colaborativa a través de un podcast entre estudiantes del Grado de Pedagogía de la Universidad de Burgos, obtiene un resultado del 23,81% en relación a la dificultad de usar esta herramienta, un valor muy similar al obtenido en este estudio de caso.

Por otro lado, la Universidad de la Laguna en 2019 realiza un estudio con una metodología similar entre alumnos de los grados de pedagogía y turismo en el que se introduce el podcast dentro del aula como recurso de aprendizaje, y cuya evaluación de la experiencia finaliza con un 2,9 sobre 7 de los alumnos que consideran esta herramienta tediosa a la hora de trabajar con ella. Los resultados obtenidos en los estudios mencionados son similares, deduciendo de ellos que los podcasts son herramientas asequibles a la hora de crearlos y difundirlos, así lo reflejan en las encuestas la mayoría de los estudiantes.

Cabe destacar que, a pesar de recomendar a los alumnos trabajar con la herramienta Zoom, una aplicación conocida y manejada por los alumnos en numerosas ocasiones, y que es muy utilizado en la Universidad para la realización de reuniones, cursos u otros proyectos de carácter educativo, enviaron prácticas elaboradas con aplicaciones más profesionales, dando lugar a trabajos sofisticados que contaban con cabeceiras, música, entre otros recursos audiovisuales, lo que muestra la implicación por parte del alumnado en el proyecto.

5.2. CATEGORÍA 2

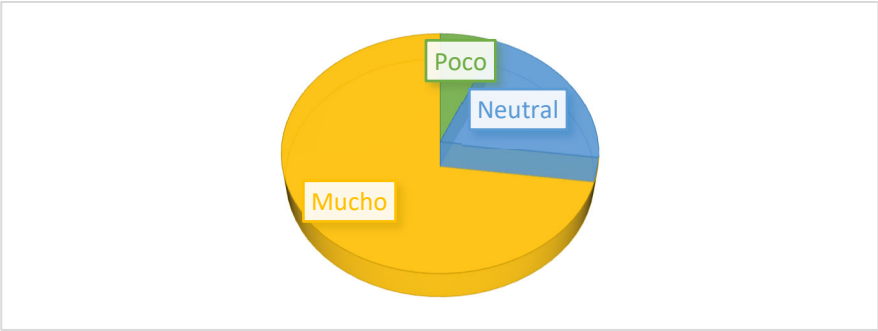
Averiguar la utilidad de los podcasts en las aulas universitarias. Esta segunda categoría está formada por 6 preguntas, de las que se han obtenido la siguiente información:

¿Considera útil los podcasts como complemento a la enseñanza tradicional?

Para el 6,30% de los participantes ha sido poco o nada útil introducir los podcasts como complemento de aprendizaje en las aulas

universitarias, el 20,79% no considera ni que haya sido poco útil, ni muy útil y para un 72,89% de los participantes ha sido de mucha utilidad esta herramienta.

GRÁFICO 4. *¿Consideras útil los podcasts?*

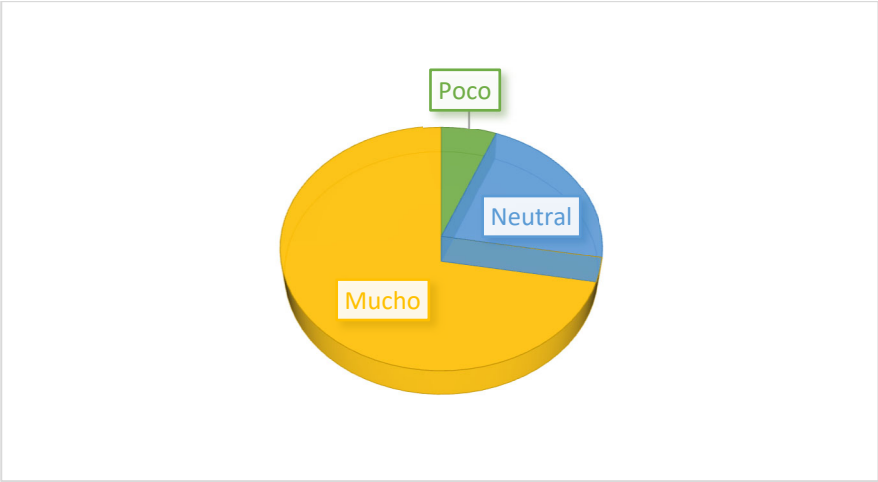


Nota: Elaboración propia

¿Cuánto cree que ha enriquecido la práctica del podcast a la asignatura?

El 6,09% opina que esta experiencia ha enriquecido poco o nada a la asignatura, un 21,63% se ha mantenido neutral frente a la pregunta y un 72,26% opina que el podcast ha enriquecido bastante la asignatura.

GRÁFICO 5. *¿Ha enriquecido la práctica?*

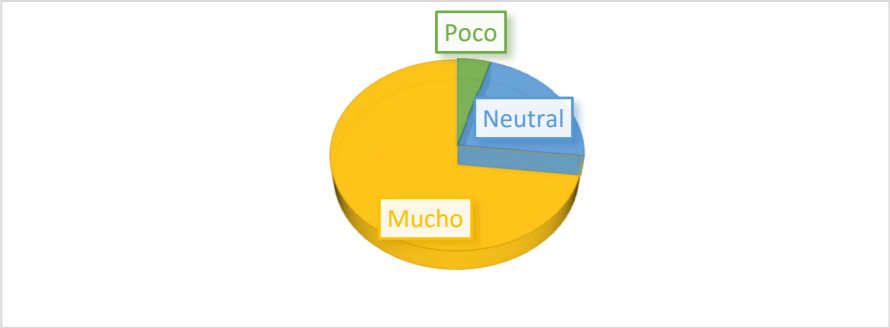


Nota: Elaboración propia

¿Cómo de efectiva ha resultado la práctica para alcanzar los objetivos de aprendizaje?

Para el 4,64% de los estudiantes no ha resultado nada o poco efectiva, 22,15% de participantes se mantiene neutral y para el 73,20% ha sido muy efectivo este recurso para lograr los objetivos de aprendizaje fijados previamente.

GRÁFICO 6. *¿Ha sido efectivo para alcanzar los objetivos de la asignatura?*

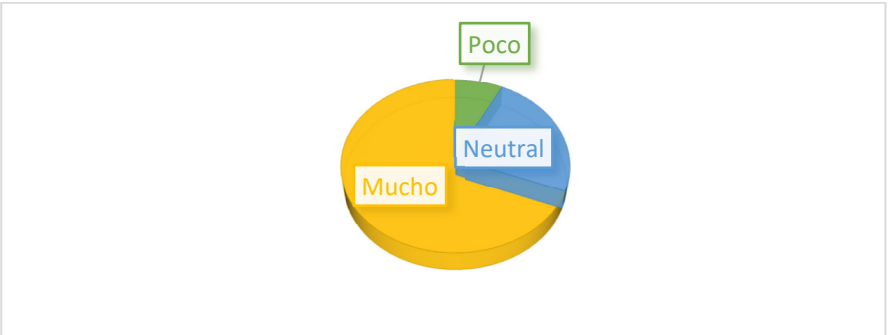


Nota: Elaboración propia

¿Ha sido útil la práctica con podcast para aclarar conceptos relativos a la materia?

El 7,35% de los participantes no han aclarado conceptos con la práctica realizada, un 23,73% se mantiene neutral a la pregunta y para un 68,90% ha sido de utilidad para aclarar conceptos impartidos en la asignatura.

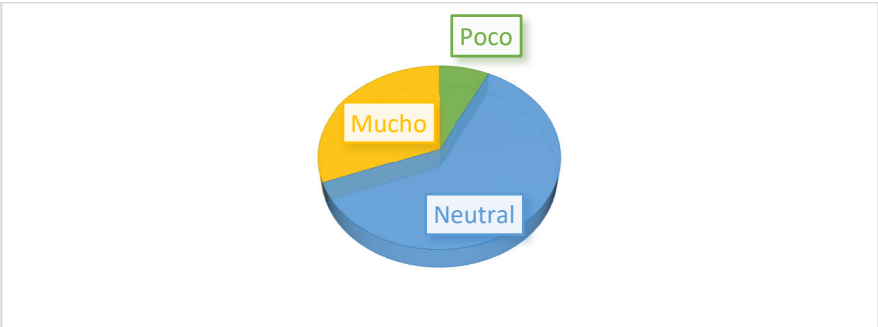
GRÁFICO 7. *¿Ha servido para aclarar conceptos?*



¿En qué medida el podcast ha mejorado los resultados académicos de los alumnos?

Un 7,35% opina que no ha mejorado sus resultados con los podcasts, un 61,76% se mantiene neutral y un 30,88% considera que ha mejorado sus calificaciones gracias a los podcasts.

GRÁFICO 8. *¿Ha mejorado los resultados académicos?*

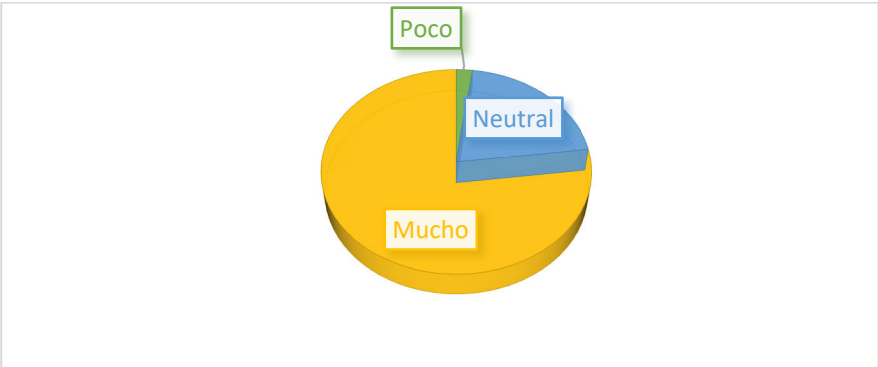


Nota: Elaboración propia

¿Está satisfecho con los resultados obtenidos en la práctica?

Un 2,12% de los estudiantes está poco o nada satisfecho con los resultados, un 20,85% neutral y para un 77,02% han sido muy satisfactorios los rendimientos conseguidos.

GRÁFICO 9. *¿Está satisfecho con los resultados?*



Nota: Elaboración propia

Estudios similares (Ausín et al., 2016), en el que se realiza un proyecto educativo utilizando los podcasts como recurso educativo, concluyen que el podcast es una herramienta útil en el aula considerado por el 81% de los participantes. María & García (s. f.), en su proyecto de innovación docente con podcast, obtienen como resultado que el podcast es una herramienta de enseñanza-aprendizaje considerada bastante útil por los alumnos. Al igual que en el presente estudio de caso donde la mayoría de los participantes ha considerado el podcast un elemento útil dentro del aula con un 72,89%, que además ha sido un recurso enriquecedor con un 72,26% y una herramienta útil a la hora de alcanzar los objetivos de aprendizaje, así como de aclarar cuestiones relacionadas con la materia, mejorando los resultados académicos. El resultado general de los estudios refleja el potencial de los podcasts dentro del ámbito educativo, mostrándose una herramienta versátil y de utilidad tanto para los profesores (enseñar), como los estudiantes (aprendizaje).

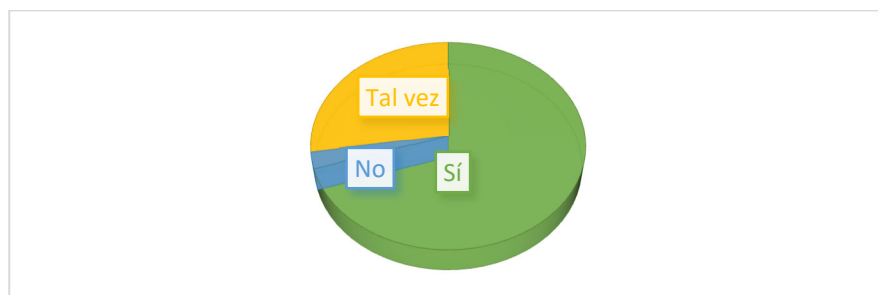
5.3. CATEGORÍA 3

Analizar las capacidades de los podcasts como herramientas dinámicas y útiles dentro de las aulas. La última categoría contiene 5 preguntas, de las que se han recopilado los siguientes datos:

¿Se puede adaptar la práctica con podcast para satisfacer las necesidades individuales de los estudiantes?

El 69,9% de los participantes en el estudio creen que es un recurso capaz de adaptarse, mientras que un 27,46% cree que tal vez pudiese adaptarse y un 2,57% que no cree que tenga la capacidad de ajustarse a las necesidades individuales de cada alumno.

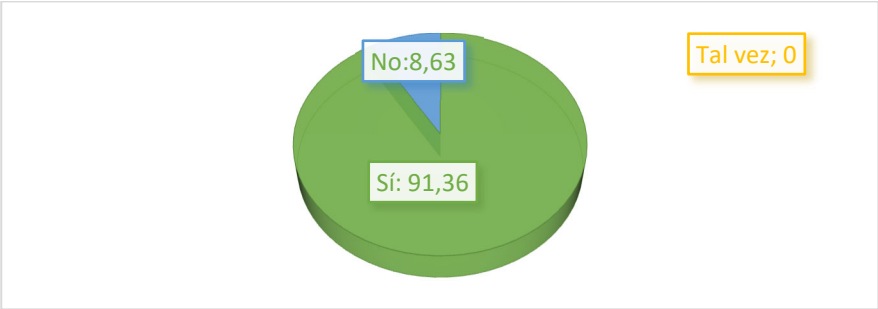
GRÁFICO 10. *¿Se puede adaptar la práctica a las necesidades individuales?*



¿Está dispuesto a seguir con esta metodología en un futuro?

Un 91,36% del total de alumnos participantes sí desean continuar con esta metodología de trabajo, frente a un 8,63% que no.

GRÁFICO 11. *¿Está dispuesto a seguir con la metodología?*

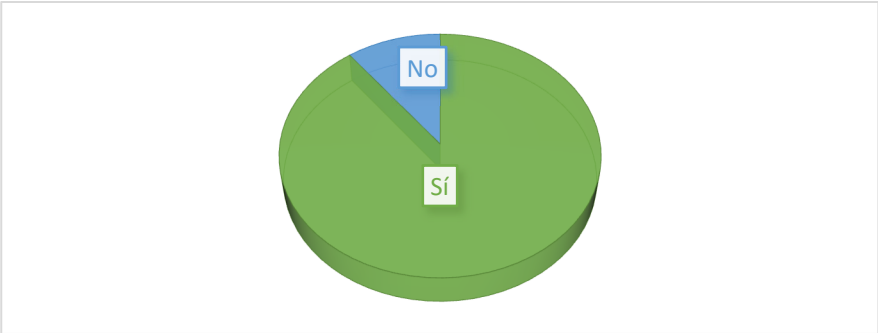


Nota: Elaboración propia

¿Recomendaría la práctica con podcast a otros profesores?

El 89,58% de los estudiantes recomendaría este tipo de metodología en otras asignaturas, frente al 10,41% que no lo recomendaría.

GRÁFICO 12. *¿Recomendarías la práctica?*



Nota: Elaboración propia

¿Cree que el podcast ha fomentado la participación en el proceso de aprendizaje?

Un 2,94% cree que la práctica ha fomentado poco o nada la participación, el 13,05% se mantiene neutral y el 84% de los alumnos consideran que se ha fomentado la participación mucho durante el proceso de aprendizaje.

GRÁFICO 13. *¿Cree que ha fomentado la participación?*



Nota: Elaboración propia

¿Cuánto cree que movió la práctica el pensamiento crítico y la creatividad del alumnado?

El 3,15% de los estudiantes considera que se promovió poco o nada la creatividad, 21,68 son neutrales frente a la cuestión y el 75,15% estima que se promovió mucho tanto el pensamiento crítico como la creatividad durante el proceso.

GRÁFICO 14. *¿Promovió el pensamiento crítico y la creatividad?*



Nota: Elaboración propia

Mulero-Henríquez et al. en 2024, realizaron un estudio donde introducen el podcast como recurso de un seminario y a un 62,84% de sus alumnos les gustaría continuar trabajando con los podcasts, al 51,83% de los estudiantes les parece bastante o muy fácil utilizar los podcasts y, como conclusión, señala que el podcast como herramienta innovadora en la educación superior, refuerza el trabajo colaborativo y el proceso de enseñanza-aprendizaje. Ausín et al. en 2016 señalan la contribución del uso de podcast para fomentar el trabajo en equipo, la confianza en sí mismos y la motivación.

Existen cuestiones por trabajar y mejorar, pero queda patente que introducir los podcast en las educación universitarias como herramienta complementaria a la docencia tradicional, ha tenido una buena aceptación entre los alumnos, así como unos buenos resultados. Como curiosidad, se indica que varios estudiantes hicieron entrega voluntaria durante el curso de otras aportaciones relacionados con las TICs, lo que muestra la predisposición de los alumnos por introducir nuevas metodologías dentro de las aulas.

6. CONCLUSIONES

Con los resultados obtenidos durante los años académicos 2023-2024 y primer cuatrimestre de 2024-2025 se concluye lo siguiente:

- La práctica planteada ha sido considerada fácil de organizar según el 54,8% de los alumnos, así como de conseguir los materiales necesarios para su elaboración a criterio del 75,63% de los participantes.
- El 48% de los estudiantes no han presentado dificultad a la hora de crearlos y compartirlos con otros compañeros.
- Los podcasts han sido de utilidad en el ámbito de la Ética Médica y la Medicina Legal para que el alumno lograra los objetivos planteados por la materia al inicio de curso, así lo verifica el 73,20% de los alumnos.
- El podcast ha sido considerado una herramienta enriquecedora por el 72,26% de los participantes en el estudio.

- Los podcasts han resultado un recurso de utilidad para aclarar conceptos de las materias impartidas con un 68,90% de los alumnos que la consideran bastante o de mucha utilidad para la aclaración de conceptos.
- Es un recurso que permite su adaptación en función de las necesidades de los estudiantes, así lo refleja el 69,9% de los encuestados.
- El 75,15% de los alumnos, considera que el podcast es una herramienta que fomenta el pensamiento crítico, así como la creatividad.
- El uso de una nueva herramienta dentro del aula ha suscitado el interés de los alumnos por continuar con esta metodología, considerándola una herramienta enriquecedora, quedando evidenciado con la demanda por parte de los estudiantes de utilizar de nuevo este medio en el aula con un 91,36%, así como con la aportación voluntaria y desinteresada de otros recursos no solicitados previamente y por supuesto por el alto índice de participación obtenido de más de un 70% de los alumnos.

El podcast se muestra como una herramienta valiosa para incentivar la participación activa de los estudiantes, así lo entiende el 84% de los encuestados.

7. AGRADECIMIENTOS

La puesta en marcha de este estudio ha sido posible gracias a la colaboración del Área de Medicina Legal y Forense del Departamento de Ciencias de la Salud y el Diagnóstico de la Universidad de Salamanca que no dudó en implementar esta metodología entre sus alumnos de Ética y Medicina Legal, facilitando además sus redes sociales, así como su app MLUSAL, para la difusión de los trabajos. Destacar la especial implicación de la Dra. Esther García Sánchez, quién ha diseñado la práctica, ajustándola a los contenidos teóricos que debían trabajar los alumnos y quién envió las encuestas a los alumnos para su posterior

análisis. Agradecer su implicación en el estudio, su disponibilidad y su buena predisposición.

8. BIBLIOGRAFÍA

- Aretio, L. G., & Corbella, M. R. (2010). La eficacia en la educación a distancia: ¿un problema resuelto? *Teoría de la Educación. Revista Interuniversitaria*, 22(1), Article 1. <https://doi.org/10.14201/7135>
- Ausín, V., Abella, V., Delgado, V., & Hortigüela, D. (2016). Aprendizaje Basado en Proyectos a través de las TIC: Una Experiencia de Innovación Docente desde las Aulas Universitarias. *Formación universitaria*, 9(3), 31-38. <https://doi.org/10.4067/S0718-50062016000300005>
- Carballo-Muñoz, L., Pérez-Ayup, N., & Fernández-Rigondeaux, Y. (2023). M-learning en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura de Ingeniería de Software. *Educación y sociedad*, 21(2), 195-207.
- Estudio de adaptabilidad para dispositivos móviles en plataformas MOOC | Revista de Educación a Distancia (RED)*. (s. f.). Recuperado 11 de febrero de 2025, de <https://revistas.um.es/red/article/view/242411>
- María, A., & García, R. (s. f.). *Los podcast como herramienta de enseñanza-aprendizaje en la universidad*.
- Mulero-Henríquez, I., Álamo-Bolaños, A., Cobos, M. P. de los, Mulero-Henríquez, I., Álamo-Bolaños, A., & Cobos, M. P. de los. (2024). Una experiencia innovadora a través del podcast en la educación superior. *Formación universitaria*, 17(1), 23-32. <https://doi.org/10.4067/S0718-50062024000100023>
- Universidad de La Laguna (España), Hernández López, M., Mendoza Jiménez, J., Universidad de La Laguna (España), Martín Álvarez, F. J., & Universidad de La Laguna (España). (2019). El uso del podcast como herramienta educativa: La experiencia en la Universidad de La Laguna. En A. Vega Navarro (Ed.), *De los procesos de cambio al cambio con sentido* (1.ª ed., pp. 201-210). Vicerrectorado de Docencia. Universidad de La Laguna. Servicio de Publicaciones de la Universidad de La Laguna. <https://doi.org/10.25145/b.innovau11.2019.014>

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA EXPERIENCIA INNOVADORA CON SCRATCH Y MAKEKEY MAKEKEY: EL DESARROLLO DE LA CREATIVIDAD MUSICAL Y LA PRÁCTICA INSTRUMENTAL EN EDUCACIÓN SUPERIOR

JUANMA FERRANDO CUÑA

Universidad de Salamanca

DAVID GONZÁLEZ-LLOPIS

Universidad Complutense de Madrid

1. INTRODUCCIÓN

La educación en el siglo XXI experimenta un intenso proceso de transformación debido a los avances tecnológicos y los cambios en la sociedad. Los futuros maestros se enfrentan a desafíos que van más allá de la transmisión de conocimientos en el marco de la enseñanza tradicional, y por ello se requiere de nuevas estrategias pedagógicas innovadoras adaptadas a los entornos digitales para garantizar un aprendizaje significativo acorde con las exigencias de la sociedad actual (Area y Adell, 2009). Es por este motivo que las competencias digitales se han convertido en un aspecto fundamental de la formación docente (Calderón-Garrido et ál., 2020), ya que permiten al profesorado utilizar herramientas tecnológicas en el aula, pero también, y sobre todo, desarrollar estrategias que fomenten el pensamiento crítico, la creatividad y la alfabetización digital de los discentes (Carrera y Coiduras, 2012). Además, uno de los principales retos de los futuros docentes es la necesidad de adquirir competencias digitales que les permitan diseñar experiencias de aprendizaje efectivas en entornos mediados por la tecnología. Por este motivo, es necesario impulsar en la educación superior, y con especial atención en la formación de maestros, experiencias innovadoras que potencien el desarrollo de las competencias digitales y

proporcionen al alumnado herramientas y estrategias para integrar la tecnología de manera efectiva en su futura labor pedagógica (Calderón-Garrido et ál. 2020).

En el ámbito de la educación musical, la incorporación de las nuevas tecnologías está produciendo una profunda transformación en cuanto a los procesos de enseñanza y aprendizaje se refiere. La digitalización y el desarrollo de herramientas tecnológicas ha permitido a docentes y estudiantes explorar nuevas formas de comprender, practicar y crear música a partir de una amplia gama de recursos educativos. Plataformas en línea, aplicaciones móviles y software especializados permiten interactuar con partituras digitales, ejercicios para entrenar la educación auditiva y simuladores de instrumentos para el desarrollo de la práctica instrumental, favoreciendo una formación más autónoma, experiencial y flexible (Crawford, 2017; Moldovan, 2021). Además, la apariencia lúdica que toman muchos de estos recursos, y su integración en metodologías como la Gamificación, el Aprendizaje Basado en Juegos (ABJ) o el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) puede incentivar entre el alumnado un mayor interés hacia el hecho musical (Bucura y Weissberg, 2017).

Cabe señalar que, como apunta Nikolaidou (2012), el uso de las nuevas tecnologías en el aula dota a las intervenciones de un carácter experiencial, el cual se ve reforzado por el empleo de metodologías docentes basadas en el aprendizaje cooperativo. Al respecto, Duarte y Sigal (2019) han asociado el empleo de recursos tecnológicos y digitales a una mejora en la práctica instrumental y la composición musical. Gorbunova y Plotnikov (2020) observan cómo el uso de las TIC en dinámicas de trabajo grupal en el aula fomenta la creación musical colaborativa. Y Wallerstedt (2013, como se citó en Cuervo et ál., 2021) indica que los procesos de creación e interpretación en grupo tienen un impacto positivo en los discentes, dado que permite desarrollar competencias interpersonales e intrapersonales facilitando la acción conjunta y la conversación colaborativa. El trabajo cooperativo sería, pues, una estrategia metodológica eficaz desde la cual trabajar el desarrollo de la creatividad y la práctica instrumental digitalmente mediadas.

La experiencia que a continuación se detalla tuvo como principal propósito incentivar entre el alumnado de educación superior la creatividad

musical a través de herramientas tecnológicas digitales, y la práctica instrumental mediante el diseño y elaboración de un instrumento musical electrófono que les permitiese interpretar las creaciones propias. Las dos principales herramientas tecnológicas seleccionadas para trabajar en esta experiencia y poder desarrollar de forma exitosa el electrófono musical fueron la placa Makey Makey y el software Scratch.

El dispositivo Makey Makey es un kit de intervención que se presenta como una placa con la apariencia de mando a distancia o joystick. Fue diseñado por Jay Silver y Eric Rosenbaum en 2010, y la versión definitiva se presentó en 2012 (Calvillo, 2019). Se trata de un producto “open source hardware” que ofrece al estudiante la posibilidad de crear sus propias réplicas de forma legal. Además, permite conectar diferentes materiales conductores de electricidad que asumen la función de control de las teclas del ordenador al cual se conecta, dando a su experiencia y manipulación un carácter lúdico. Por ello, la herramienta ha tenido una buena acogida en el ámbito educativo, empleándose en proyectos de diversas áreas curriculares (Calleja et ál., 2015; Lozano et ál., 2016; Chaves et ál., 2017; Castro-Araya et ál, 2020).

Scratch es un lenguaje de programación que trabaja con bloques y orientado a objetos (Morales-Pérez et ál., 2021). Fue desarrollado por el equipo de trabajo liderado por Mitchel Resnick en el Medialab del Instituto Tecnológico de Massachussets (MIT), y toma como referencia el lenguaje LOGOS de programación para el aula creado por Seymour Papert. Puesto que está adaptado al ámbito educativo, la interacción entre el usuario y el programa es intuitiva y de fácil manejo, con lo cual no se requieren nociones de programación. En su interfaz (figura 3) se muestran el “escenario, botones nuevos *sprites*, modo de presentación, lista de *sprites*, barra de herramientas, bandera verde, notas del proyecto, paleta de bloques, área de scripts, pestañas, estilo de rotación e información *Sprite* seleccionado” (Ramos y Botella, 2021, p. 2012).

Scratch opera con software libre bajo licencia Creative Commons, confiriéndole un gran interés pedagógico (Resnick et ál., 2009) que se ve reflejado en numerosas experiencias de aula desde diversos ámbitos educativos y con resultados altamente satisfactorios (Barrera et ál., 2015; Durango-Warnes et ál., 2020; Ramos y Botella, 2021). Además,

dispone de una versión web desde la cual operar para, a continuación, compartir los diseños y creaciones en una comunidad en línea (Brennan y Resnick, 2012, citado en Ramos y Botella, 2021). Por todo ello, y como señalan Morales-Pérez et ál. (2021), Scratch es una herramienta idónea para implementar en experiencias a través del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) y el trabajo colaborativo que integren actividades de creciente dificultad. En palabras de Sáenz López (2013, citado en Morales-Pérez et ál., 2021):

Las ventajas en el uso de *Scratch* son evidentes en lo que respecta a la motivación que presentan los alumnos, la posibilidad de trabajar en proyectos, la potenciación de un aprendizaje basado en el alumno y la potenciación de una mayor autonomía en todas las actividades.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL

- Desarrollar la creatividad musical y la práctica instrumental a través del empleo de herramientas tecnológicas digitales.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Consolidar conceptos clave mediante el uso de herramientas tecnológicas digitales.
- Desarrollar competencias digitales para el diseño y ejecución de instrumentos musicales electrófonos.
- Fomentar la cooperación grupal en la asimilación de contenidos.

3. METODOLOGÍA

3.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación planteada es de carácter no experimental y de corte descriptivo. En la selección de la muestra se empleó un muestreo no probabilístico por conveniencia, con un total de 45 estudiantes matriculados en la asignatura *Didáctica de la Expresión Musical*, propia de la mención de música del Grado de Maestro en Educación Infantil y Maestro en Educación Primaria, e impartida durante el segundo cuatrimestre del curso

académico 2023/2024 en la Facultad de Educación y Turismo de Ávila (Universidad de Salamanca). De los participantes, un 84,4% eran mujeres (N=38) y un 15,6% eran hombres (N=7), con edades comprendidas entre los 20-22 años (77,8%), 23-25 años (17,8%) y 26-28 años (4,4%).

3.2. DESCRIPCIÓN DEL INSTRUMENTO

Como instrumentos de recogida de datos se emplearon dos cuestionarios online facilitados al alumnado en momentos distintos: antes del inicio de la experiencia (primera semana de marzo), y una vez finalizada (última semana de mayo). Los cuestionarios se diseñaron *ad hoc* con la herramienta Google Forms. El contenido estaba configurado por 24 ítems, organizados en 3 dimensiones: D1 (innovación educativa en educación superior), D2 (herramientas tecnológicas en el aula de música), D3 (competencias musicales). La modalidad de respuesta estaba basada en la escala psicométrica de Likert, con una escala del 1 al 5 niveles que iban desde “1. Nada de acuerdo” a “5. Totalmente de acuerdo”.

3.3. DESARROLLO DE LA EXPERIENCIA

La experiencia ‘Musiqueando en colores’ se implementó en siete fases que ocuparon cinco sesiones distribuidas entre los meses de marzo y mayo (tabla 1).

TABLA 1. *Fases de la experiencia y distribución en sesiones*

Fase 1 (Sesión i)	Presentación de la herramienta Song Maker y explicación sobre su uso
Fase 2 (Sesión i)	Composición musical con Song Maker
Fase 3 (Sesión ii)	Interpretación de la composición con instrumentos del aula de música
Fase 4 (Sesión ii)	Refuerzo de lectoescritura musical: creación de la partitura
Fase 5 (Sesión iii)	Activación motora: representaciones musicales en el espacio
Fase 6 (Sesión iv)	Implementación de herramientas tecnológicas digitales
Fase 7 (Sesión v)	Tocando con los pies: diseño y ejecución de un electrófono

Fuente: elaboración propia

Las siete fases articulaban una secuencia temporal de actividades o tareas que tenían como finalidades principales el desarrollo de la creatividad musical a partir de la composición de piezas musicales sencillas, la práctica interpretativa con instrumentos del aula de música e instrumentos no convencionales, y el desarrollo de competencias digitales mediante el empleo de herramientas TIC en el ámbito musical. Dadas las posibilidades y el contexto del aula, se decidió emplear como metodologías didácticas el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) y el Aprendizaje Cooperativo, pues ello permitía plantear actividades con una dificultad creciente que cada grupo debería abordar tras un proceso de autogestión, planificación y distribución de roles entre sus integrantes. De este modo se buscaba que el alumnado asumiera una implicación activa en la toma de decisiones, y fomentara la capacidad de liderazgo y la comunicación. Como producto final, cada grupo diseñó y construyó un instrumento musical electrófono con el que interpretar sus propias creaciones. Este dispositivo debía cumplir con tres requisitos:

- Emplear la secuencia asociativa de notas musicales con colores Chroma-Notes.
- Basar su funcionamiento en el uso del dispositivo Makey Makey y el programa Scratch.
- Ser ejecutable preferiblemente con los pies, puesto que las extremidades inferiores apenas son empleadas en la práctica interpretativa musical, y era una manera tanto de buscar una mayor activación motriz, como de potenciar su creatividad en el diseño del artefacto.

La clase se organizó en 10 grupos de entre 4 y 5 miembros cada uno creados de forma aleatoria y garantizando su heterogeneidad. A continuación, se detalla cada una de las siete fases de la experiencia.

3.3.1. Fase 1. Presentación de la herramienta Song Maker y explicación sobre su uso

En esta primera fase de la experiencia se presentó, en primer lugar, el programa Song Maker, una herramienta de composición musical de Google Music Lab, y se realizó una breve explicación sobre su

funcionamiento y las ventajas didácticas que ofrece. Destaca su manejo sencillo e intuitivo, y el empleo de una interfaz basada en el sistema Chroma-Notes de representación musical. Este sistema asocia un color determinado a cada nota musical según una secuencia estandarizada comúnmente empleada en instrumentos habituales del aula de música. De este modo, el programa permite crear partituras no convencionales que ofrecen una alternativa a la notación musical, y cuyo empleo puede contribuir a una mejor coordinación óculo-manual durante la práctica instrumental con alumnado en etapas tempranas de su desarrollo de competencias en lecto-escritura musical.

3.3.2. Fase 2. Composición musical con Song Maker

Con posterioridad a la explicación inicial, el alumnado se distribuyó en los grupos de trabajo que se mantendrían durante toda la experiencia. En esta fase, cada grupo debería crear composiciones musicales de manera colaborativa empleando para ello el software Song Maker, ejecutado a través de sus dispositivos informáticos personales. El profesor estableció unas pautas mínimas a cumplir en cada pieza de nueva creación, tales como el número de compases, ámbito melódico aproximado o posibles procedimientos cadenciales. Mediante esta tarea, los discentes pusieron en práctica los conocimientos teóricos adquiridos en sesiones anteriores y desarrollaron la dimensión estética y creativa inherente a la experiencia musical. Una vez finalizado el proceso creativo y de exploración sonora, cada grupo expuso sus resultados ante el resto de la clase mediante la reproducción automática del programa empleado.

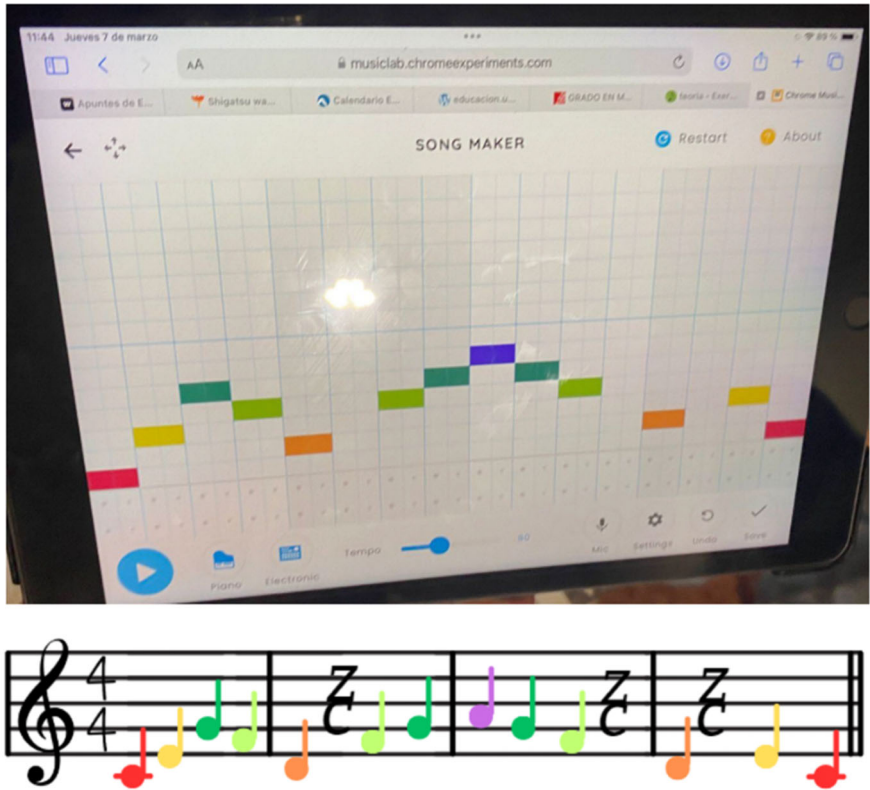
3.3.3. Fase 3. Interpretación de la composición con instrumentos del aula de música

En la tercera fase de la experiencia, el alumnado interpretó sus composiciones con los instrumentos habituales del aula de música cuyo diseño de construcción sigue el sistema Chroma-Notes de representación musical. Concretamente, se utilizaron campanas Montessori, boomwhackers –tubos de colores– e instrumentos de láminas. Cada grupo decidió qué instrumentos emplear y cómo coordinarse para ejecutar la interpretación de manera grupal.

3.3.4. Fase 4. Refuerzo de lectoescritura musical: creación de la partitura

Con el objetivo de reforzar la lectoescritura musical, se propuso que cada grupo crease la partitura de su composición con un editor de partituras a partir del diseño reflejado en la interfaz del programa Song Maker. El proceso de transcripción de una notación no convencional a una notación convencional –la partitura– permitió al alumnado ahondar en los códigos empleados para la representación gráfica de los distintos parámetros musicales en cada uno de los sistemas notacionales. Se sugirió que la nueva partitura mantuviese la asociación nota-color para así facilitar la lectura y reconocimiento de las notas indicadas en el pentagrama.

FIGURA 1. Ejemplo de una composición con el programa Song Maker (imagen superior) y su transcripción a notación convencional manteniendo el sistema Chroma-Notes.



Fuente: elaboración propia

3.3.5. Fase 5. Activación motora: representaciones musicales en el espacio

Para incentivar la activación motora desde la práctica musical, y enfatizar el trabajo en el ámbito de la expresión corporal, cada grupo planteó y llevó a cabo un diseño en el suelo de libre configuración con cintas adhesivas cuyos colores coincidían con la paleta cromática del sistema Chroma-Notes. A continuación, mientras varios miembros del grupo interpretaban la melodía de creación propia con los instrumentos empleados en la fase 3, uno de los componentes debía seguir la melodía situándose en el color correspondiente a la nota interpretada en cada momento.

FIGURA 2. *Distintas propuestas de diseños en el suelo empleando cintas adhesivas con los colores del sistema Chroma-Notes*



Fuente: elaboración propia

3.3.6. Fase 6. Implementación de herramientas tecnológicas digitales

En la fase 6 se buscaba que el alumnado descubriera nuevas posibilidades sonoras e interpretativas a través del uso de instrumentos electrófonos. Para ello, se desarrollaron una serie de actividades en cada una de las cuales se implementó el trabajo con distintas herramientas tecnológicas que permitían no solamente el manejo e interpretación con instrumentos

de este tipo, sino también participar activamente de su diseño y elaboración. En primer lugar, se realizó una breve presentación del software Scratch, indicando la secuencia de configuración a seguir para la asignación del sonido de una nota musical a una letra o comando de teclado del ordenador. Cada grupo repitió este proceso en el ordenador personal de uno de sus integrantes. En segundo lugar, se presentó el dispositivo Makey Makey, una placa base perteneciente a la robótica educativa con distintos canales de entrada que duplican los comandos del teclado del ordenador al cual se conecta. Ello permite conectar objetos conductores de electricidad a uno de los canales de comando de la placa y sirvan de interruptor para ejecutar la función asociada a dicho comando. Dado que se disponía de suficientes placas Makey Makey, todos los grupos pudieron experimentar con el dispositivo de manera simultánea.

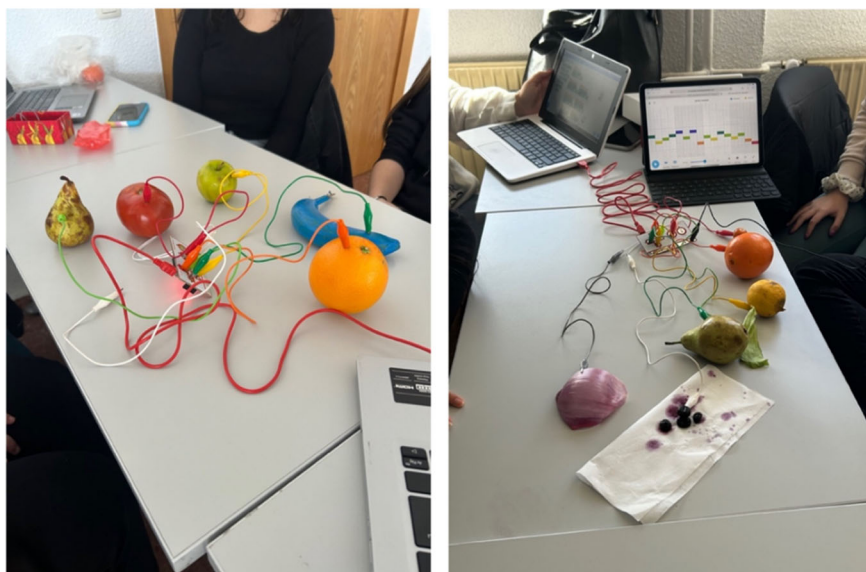
FIGURA 3. Scratch con la secuencia de configuración diseñada para esta experiencia (imagen superior) y dispositivo Makey Makey (imagen inferior)



Fuente: elaboración propia

Una vez integrado el Makey Makey en el ordenador que ejecutaba Scratch, los alumnos conectaron en los distintos canales del dispositivo objetos conductores, en este caso frutas y verduras, cuyos colores coincidieran con la paleta cromática empleada en el sistema Chroma-Notes. Dado que con el programa Scratch se había asignado a cada comando de la placa una nota musical, se conectó a su correspondiente canal el objeto conductor acorde con la secuencia sonido-color. Una vez integrados todos los elementos se obtuvo un instrumento electrófono que permitió al alumnado interpretar sus propias creaciones.

FIGURA 4. Instrumentos electrófonos con frutas y verduras que basan su funcionamiento en la implementación de Scratch y Makey Makey



Fuente: elaboración propia

3.3.7. Fase 7. Tocando con los pies: diseño y ejecución de un electrófono

En la fase última de la experiencia, cada grupo diseñó y construyó de manera grupal y en horario no lectivo un dispositivo electrófono que permitiese interpretar las composiciones creadas en fases anteriores. El artefacto integraba los recursos Makey Makey y Scratch, y para su

ejecución sonora el usuario empleaba sus pies, aportando una nueva visión a la interpretación y potenciando el carácter lúdico de la actividad.

FIGURA 5. Dispositivos electrófonos diseñados y contruidos por el alumnado como producto final de la experiencia



Fuente: elaboración propia

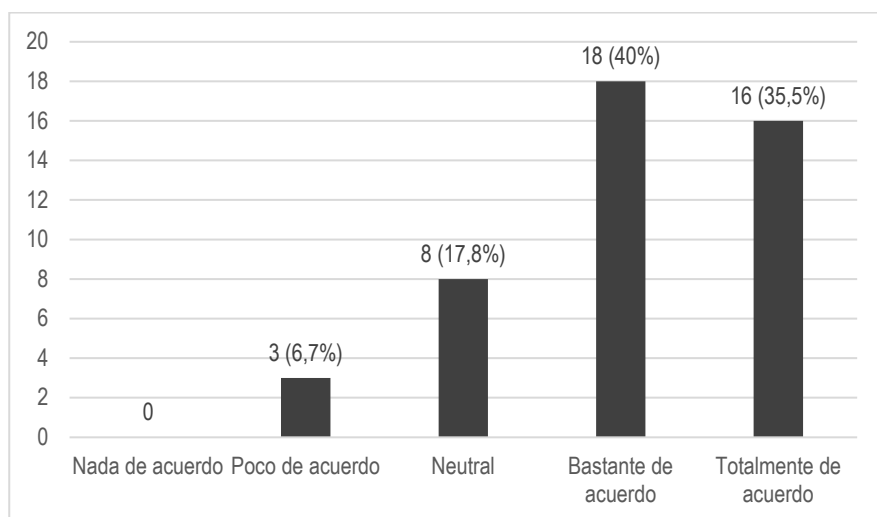
4. RESULTADOS

Los resultados de la experiencia muestran un grado de aceptación satisfactorio por parte del alumnado. Además, se corrobora que el uso de herramientas digitales aplicadas al aula de música tiene un impacto positivo en el desarrollo y potenciación de la creatividad musical, contribuyendo de manera notable a la mejora de las competencias para la práctica instrumental. A continuación, se muestran los objetivos planteados en el estudio junto con los resultados obtenidos:

c. *Desarrollar la creatividad musical y la práctica instrumental a través del empleo de herramientas tecnológicas digitales.*

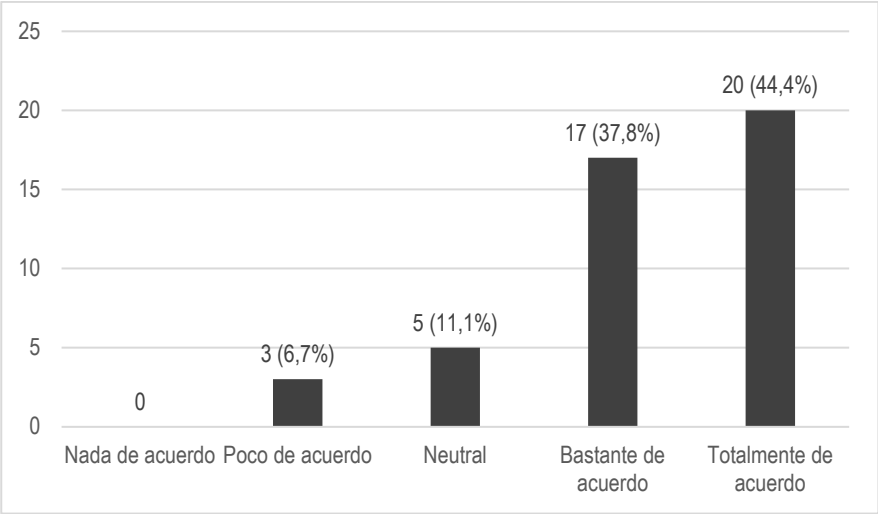
Los resultados de las preguntas relacionadas con el empleo de herramientas tecnológicas para el desarrollo de la creatividad musical muestran una notable aceptación por parte del alumnado. El 75,5% se mostró entre ‘Bastante de acuerdo’ y ‘Totalmente de acuerdo’ al considerar que la experiencia había mejorado sus habilidades para crear composiciones sencillas (gráfico 1); y el 82,2% indicó que el uso de herramientas tecnológicas digitales como Song Maker, Scratch y la placa Makey Makey habían tenido un impacto muy positivo o totalmente positivo en el fomento y desarrollo de sus capacidades creativas aplicadas al ámbito de la música (gráfico 2).

GRÁFICO 1. *Pregunta “Soy capaz de crear una composición sencilla para interpretarla con instrumentos del aula de música”.*



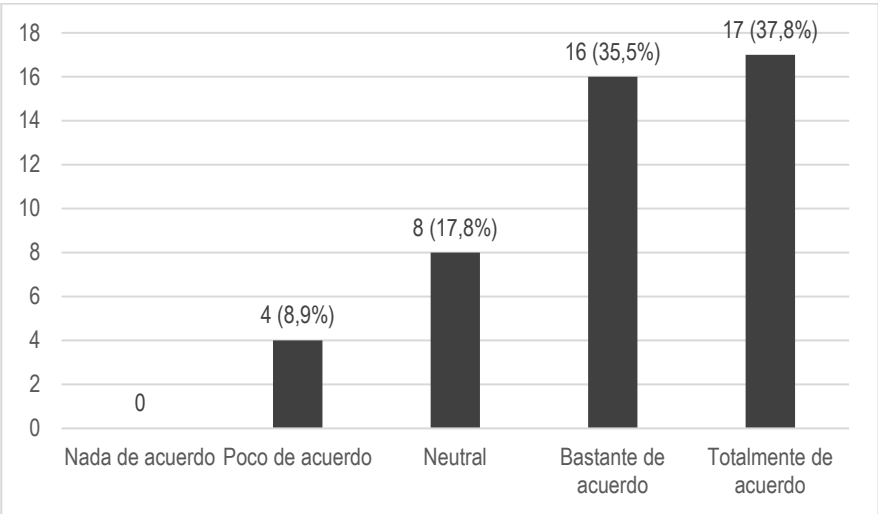
Fuente: elaboración propia

GRÁFICO 2. *Pregunta “Considero que el empleo de herramientas tecnológicas ha tenido un impacto positivo en el desarrollo de mi creatividad musical”*



Fuente: elaboración propia

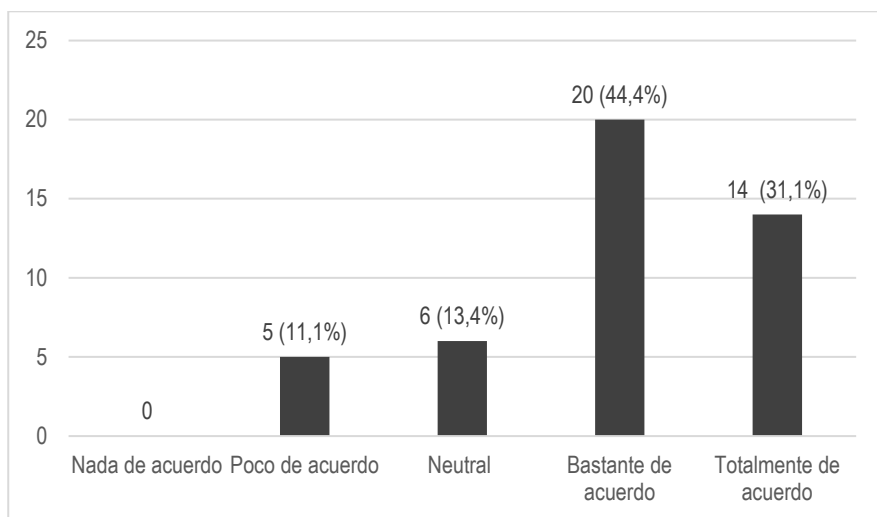
GRÁFICO 3. *Pregunta “Tengo las habilidades requeridas para interpretar sin dificultad con instrumentos del aula de música una partitura destinada al último ciclo de Educación Primaria”*



Fuente: elaboración propia

Sobre las competencias para la práctica instrumental, el 75,5% manifestó estar ‘Bastante de acuerdo’ o ‘Totalmente de acuerdo’ en disponer de las capacidades necesarias para interpretar sin dificultades composiciones musicales destinadas a cualquier curso de Educación Primaria con los instrumentos habituales del aula de música (gráfico 3). Tras la experiencia, además, el 73,3% valoró positiva o muy positivamente el empleo de instrumentos electrófonos de diseño propio como herramienta eficaz para la mejora de la práctica instrumental (gráfico 4).

GRÁFICO 4. *Pregunta “Considero que el uso del instrumento electrófono diseñado tiene un impacto positivo en la práctica instrumental”*

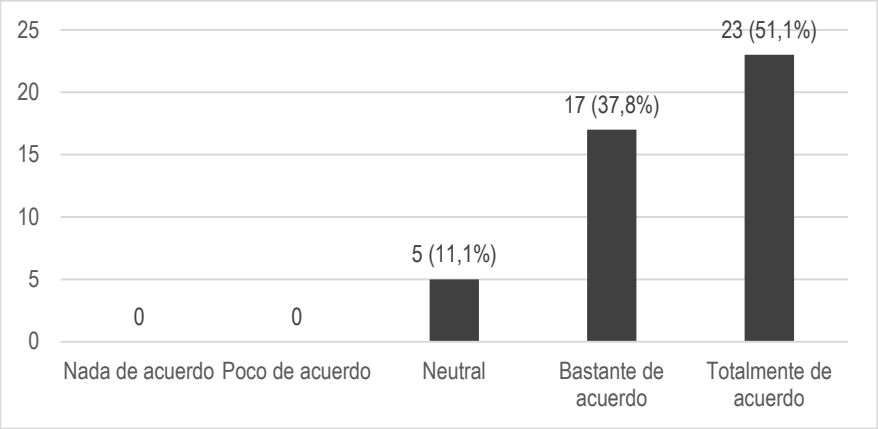


Fuente: elaboración propia

- d. *Consolidar conceptos clave mediante el uso de herramientas tecnológicas digitales.* Además de los conceptos vinculados a la creatividad y la práctica instrumental, se decidió medir la efectividad de la experiencia en la adquisición de conocimientos de contenidos afines, como la comprensión de las estructuras formales de composiciones musicales y la mejora en la lectoescritura musical. Al respecto, el 88,9% del alumnado indicó estar ‘Bastante de acuerdo’ o ‘Totalmente de acuerdo’ en que la experiencia había contribuido a una mejor comprensión de las estructuras

internas que rigen la forma musical en piezas musicales sencillas (gráfico 5). En cambio, mientras que el 88,9% manifestó no tener dificultades significativas para leer una partitura destinada al último ciclo de Educación Primaria (gráfico 6), a penas el 37,8% indicó que la experiencia tuvo un impacto positivo o muy positivo en la mejora de la lectoescritura musical (gráfico 7).

GRÁFICO 5. *Pregunta “Considero que la experiencia realizada ha mejorado mi comprensión sobre las estructuras formales de una pieza musical destinada a Educación Primaria”*



Fuente: elaboración propia

GRÁFICO 6. *Pregunta “Tengo las habilidades requeridas para leer sin dificultad una partitura destinada al último ciclo de Educación Primaria”*

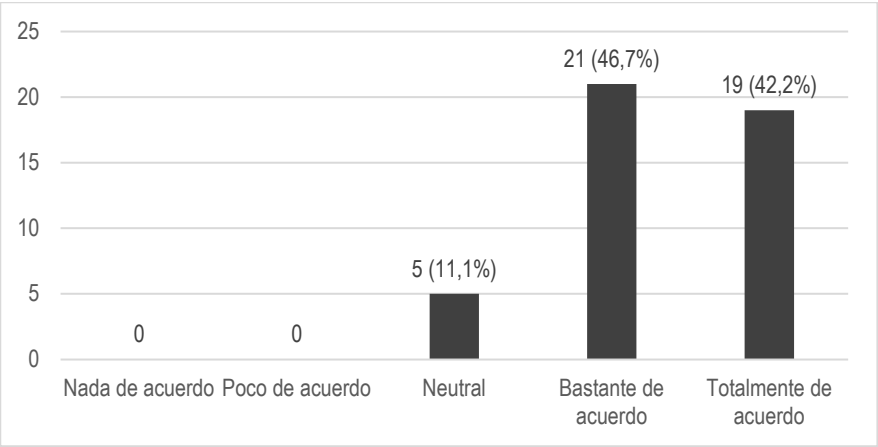
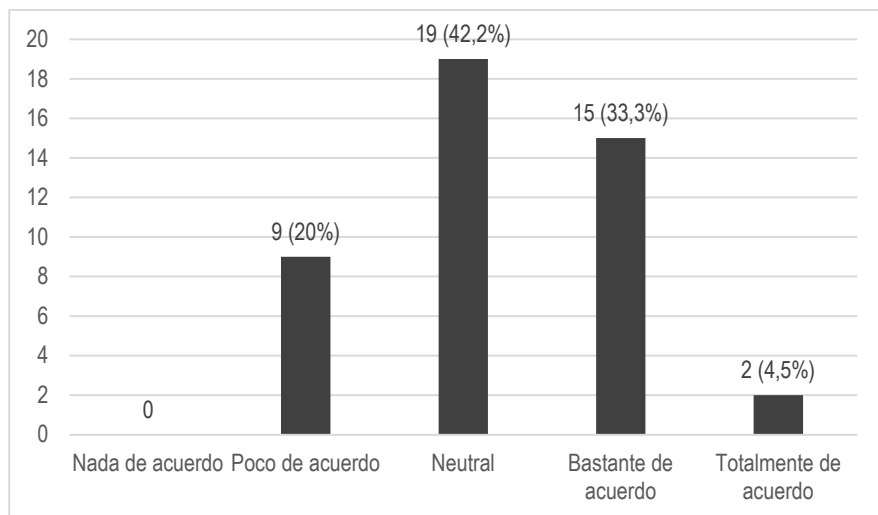


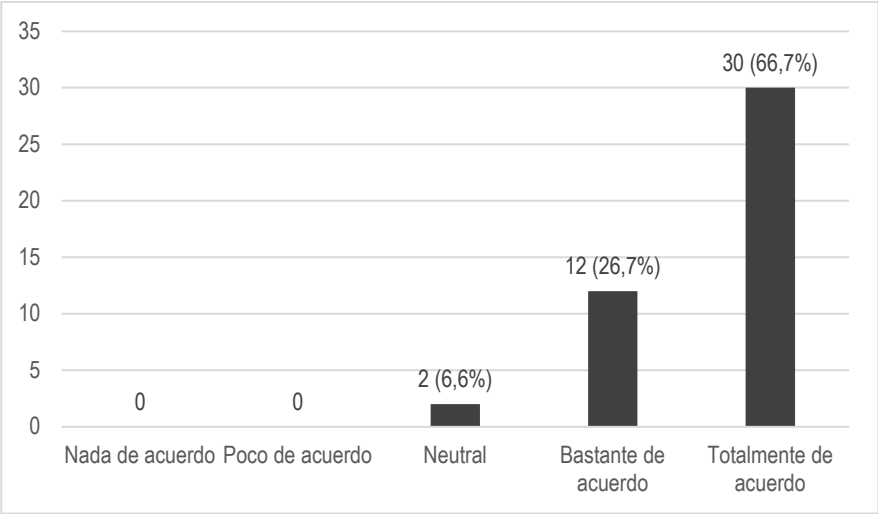
GRÁFICO 7. *Pregunta “Considero que la experiencia realizada ha mejorado mi capacidad para leer una partitura”*



Fuente: elaboración propia

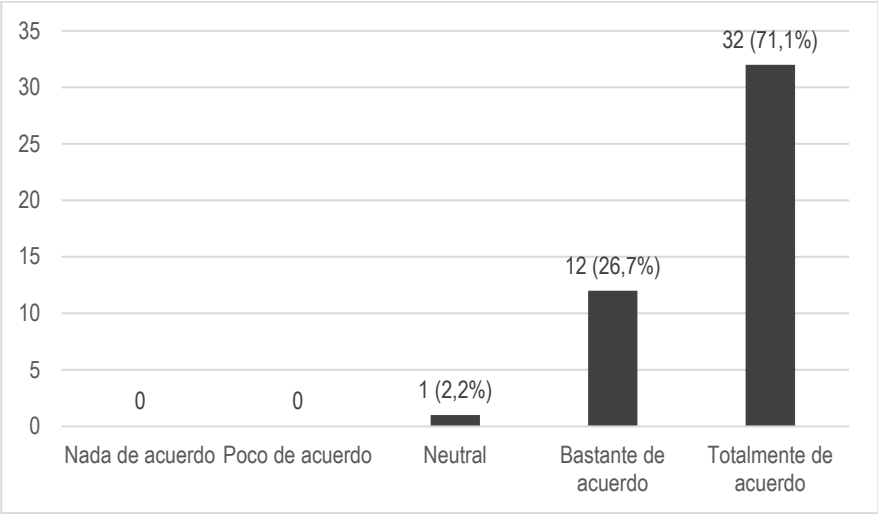
- e. *Desarrollar competencias digitales para el diseño y ejecución de instrumentos musicales electrófonos.* Para este objetivo los discentes valoraron muy positivamente tanto la elección de las herramientas tecnológicas digitales empleadas para el correcto funcionamiento del artefacto, como el proceso de fabricación de este. El 93,4% del alumnado indicó estar ‘Bastante de acuerdo’ o ‘Totalmente de acuerdo’ en considerar el programa Scratch como una herramienta que puede mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje en el aula de música (gráfico 8); y un 97,8% de los encuestados indicó lo propio con respecto a la placa Makey Makey, dada la amplia versatilidad que ofrece (gráfico 9); y el total de participantes consideró que el proceso de diseño y construcción de un instrumento musical electrófono contribuyó ‘bastante’ o ‘totalmente’ a mejorar su comprensión con respecto al funcionamiento de dispositivos de este tipo (gráfico 10).

GRÁFICO 8. *Pregunta “Considero que el empleo de Scratch o herramientas similares puede mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje en el aula de música”*



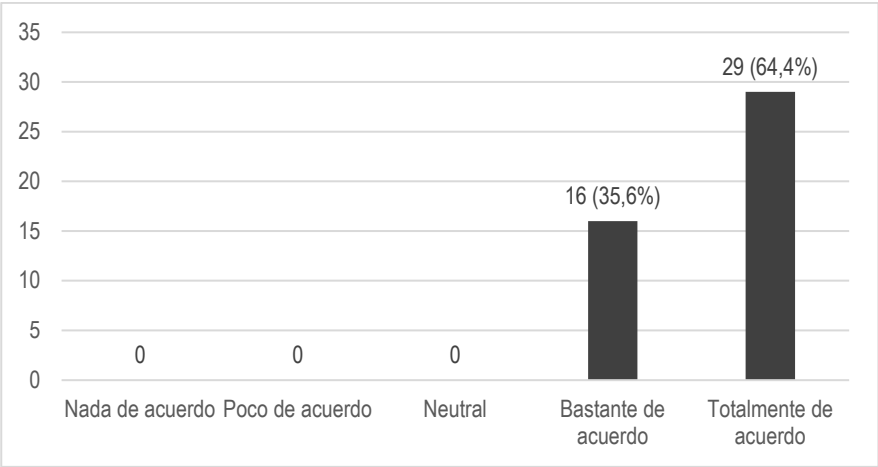
Fuente: elaboración propia

GRÁFICO 9. *Pregunta “Considero que el empleo de Makey Makey o herramientas similares puede mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje en el aula de música”*



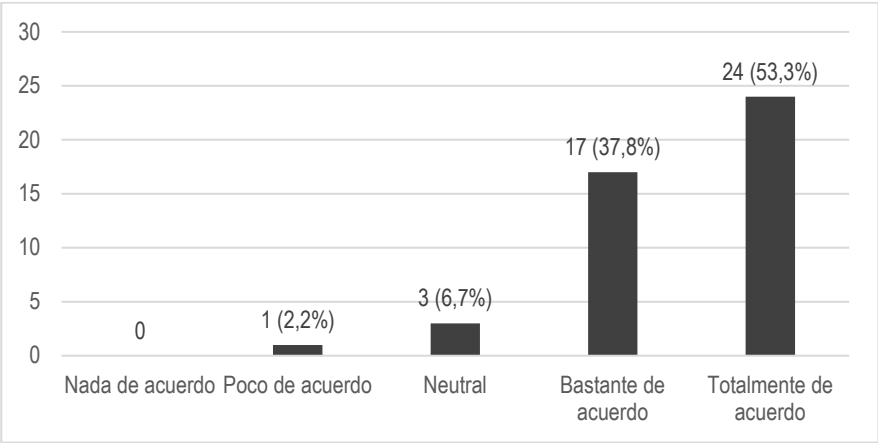
Fuente: elaboración propia

GRÁFICO 10. *Pregunta “El diseño y ejecución de un instrumento electrófono ha mejorado mi conocimiento sobre el funcionamiento de instrumentos de este tipo”*



Fuente: elaboración propia

GRÁFICO 11. *Pregunta “El trabajo cooperativo ha sido una estrategia metodológica eficaz para alcanzar con éxito con hitos marcados”*



Fuente: elaboración propia

f. *Fomentar la cooperación grupal en la asimilación de contenidos.* El planteamiento de la experiencia supuso la puesta en práctica de metodologías activas como el aprendizaje cooperativo. Ello permitió que los discentes aplicasen en casos

prácticos y de manera grupal los conocimientos teóricos para resolver los distintos problemas y retos planteados en cada momento. El aprendizaje cooperativo obtuvo una valoración muy positiva al ser considerada una estrategia metodológica eficaz para alcanzar de manera exitosa los distintos hitos marcados en la cada fase. Según los datos resultantes, así lo corrobora el 91,1% el alumnado, quienes indican estar ‘Bastante de acuerdo’ o ‘Muy de acuerdo’ (gráfico 11).

5. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Se puede afirmar que la presente experiencia, aunque no ofrece unos resultados rotundos en cuanto a los efectos sobre el alumnado, sí ha tenido ciertos beneficios notorios sobre la creatividad y la práctica instrumental que caben resaltar. Según las respuestas que ofreció el alumnado, como se ha podido observar, las herramientas tecnológicas empleadas en la propuesta didáctica tuvieron una gran influencia en el desarrollo de la creatividad. El aprendizaje cooperativo, como metodología activa, influyó de manera positiva en la asimilación del contenido teórico debido a su aplicación de forma grupal en situaciones prácticas. No obstante, una de las limitaciones de la investigación se puede dar en la información recogida puesto que únicamente se basa en la apreciación subjetiva del estudiante sobre su propio proceso creativo.

La percepción de la mejora de la competencia creativa iba en dos sentidos, uno más general que trataba el conjunto de capacidades integradas en la experiencia musical; y, otro más concreto, que hacía referencia a la creación musical. Con relación al segundo, se centraba en la composición y la capacidad para crear pequeñas piezas musicales destinadas al alumnado de Educación Primaria. Se vinculaba con el conocimiento de estructuras musicales internas simples o el dominio de formas básicas para elaborar el discurso musical. Este contenido específico también se pudo reforzar con la experiencia, según las respuestas referidas a la asimilación de conceptos clave. Sin embargo, la destreza en lectoescritura musical no se vio favorecida en el despliegue de las diferentes sesiones, como la mayoría de los participantes afirmó.

Por lo que respecta a las herramientas tecnológicas digitales, también fueron muy bien acogidas por el conjunto de estudiantes. Como se adelantaba, una alta proporción del alumnado percibe un incremento en el desarrollo de sus habilidades instrumentales gracias al uso de las distintas herramientas. Favorecidas por estas, pudieron diseñar sus propios instrumentos, hecho que les sumergió en el proceso de construcción y les proporcionó un profundo conocimiento sobre estos. Ahondar en la construcción también les permitió adquirir un dominio mayor sobre las mismas herramientas, traducéndose en una amplia gama de posibilidades creativas que pueden ser implementadas en sus futuras prácticas educativas. Por tanto, el aprendizaje se ve potenciado de diferentes modos, como se ha podido corroborar con las respuestas del alumnado y los resultados finales de la experiencia.

Sintetizando las ideas previas, se puede corroborar la importancia que tiene la creación musical y la composición en el desarrollo de la creatividad, más si cabe cuando va combinada con el empleo de herramientas tecnológicas. Se propician experiencias de aprendizaje significativo que incide en una gran diversidad de competencias musicales. Estas se ven fortalecidas por estrategias motivadoras que son de interés para el alumnado y poseen un carácter lúdico. Por otro lado, de este análisis deviene la idea de que la autoconstrucción de instrumentos puede ser un método propicio para el desarrollo de la autonomía del alumnado. Aumenta la implicación de las personas en todas las etapas del proceso de producción e interpretación musical y, gracias a la presencia de las herramientas tecnológicas, se flexibilizan dichos procesos.

En conclusión, debido al alto impacto que tiene el uso de herramientas tecnológicas digitales en diversas de las competencias esenciales para los docentes, se puede afirmar que una educación superior que no enfatice y normalice su uso es deficiente y, en cierto modo, contraproducente. Se ha demostrado como la implementación de experiencias educativas dirigidas a fomentar la creatividad ofrecen experiencias enriquecedoras y significativas para los futuros docentes y son perfectamente aplicables para el alumnado de la educación general. No obstante, una Educación Musical que no trace estrategias educativas con un planteamiento metodológico y didáctico acorde a las necesidades y exigencias de la Educación del siglo XXI no será efectiva en cuanto al uso educativo de la tecnología que tiene a su alcance se refiere.

8. REFERENCIAS

- Area, M. y Adell, J. (2009). eLearning: enseñar y aprender en espacios virtuales. En J. de Pablos (Coord.), *Tecnología Educativa. La formación del profesorado en la era de Internet* (pp. 391-424). Aljibe.
- Barrera Capot, R., y Montaña Espinoza, R. (2015). Desarrollo del Pensamiento Computacional con Scratch. *Nuevas Ideas en Informática Educativa TISE*, 11, 616-620.
- Bucura, E. y Weissberg, J. (2017). Children's musical empowerment in two composition task designs. *Research & Issues in Music Education*, 13 (1), 1-29.
- Calderón-Garrido, D., Gustems-Carnicer, J. y Carrera, X. (2020). La competencia digital docente del profesorado universitario de música: diseño y validación de un instrumento. *Aloma. Revista de Psicologia, Ciències de l'Educació i de l'Esport*. 38 (2), 139-148
- Calleja, M., Luque, M. L., Rodríguez, J. M. y Liranzo, A. (2015). Incremento de la competencia lingüística en dos sujetos con Parálisis Cerebral mediante el dispositivo Makey Makey: Un estudio de caso. *Revista de Investigación en Logopedia*, 5 (2), 112-134.
- Calvillo, A. (2014). Makey Makey y Scratch en el aula de música. España: Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado, Observatorio de Tecnología Educativa. Recuperado de <https://intef.es/wp-content/uploads/2019/02/MakeyMakey-1.pdf>
- Carrera, X. y Coiduras, J. L. (2012). Identificación de la competencia digital del profesorado universitario: un estudio exploratorio en el ámbito de las ciencias sociales. *Red-U: Revista de Docencia Universitaria*, 10(2), 273-298.
- Castro-Araya, H., Ríos Cortés, K. y Arguedas Quesada, C. (2020). Acompañamiento pedagógico del Programa de Tecnologías para el Aprendizaje [Protea][1]: una experiencia constructivista que aprovecha el Makey Makey y Scratch para enriquecer un curso de expresión musical. *Revista Educación*, vol. 44, núm. 2, 2020. <https://doi.org/10.15517/revedu.v44i2.39179>
- Chaves, I., Esquivel, J., Jiménez, A. y Sánchez, H. (2017). Makey Makey y su posible aplicación en unidades de información. *Revista E- Ciencias de la Información*, 1 (8), 1-16.
- Crawford, R. (2017). Rethinking teaching and learning music in the digital age: Issues and challenges. *Research Studies in Music Education*, 39 (1), 3-17. <https://doi.org/10.1177/1321103X17713706>
- Cuervo, L., Bonastre, C. y García, D. (2022). Tecnología digital en la educación musical infantil. *Praxis & Saber. Revista de Investigación y Pedagogía*, 13 (32), 1-15. <https://doi.org/10.19053/22160159.v13.n32.2022.13201>

- Duarte, M., y Sigal, J. (2019). Working with electroacoustic music in rural communities: the use of an interactive music system in the creative process in primary and secondary school education. *Organised Sound*, 24 (3), 228-239. <https://doi.org/10.1017/S135577181900030X>
- Durango-Warnes, C., y Ravelo-Méndez, R. E. (2020). Beneficios del programa Scratch para potenciar el aprendizaje significativo de las Matemáticas en tercero de primaria. *Trilogía Ciencia Tecnología Sociedad*, 12 (23), e-1524. <https://doi.org/10.22430/21457778.1524>
- Gorbunova, I., y Plotnikov, K. (2020). Music-related educational project for contemporary general music education of school children. *International Journal of Innovation, Creativity and Change*, 12 (2), 451-46.
- Lozano, P., Guerrero, B. y Gordillo, W. (2016). Scratch y Makey Makey: herramientas para fomentar habilidades del pensamiento de orden superior. *Revista Redes de Ingeniería*, 7 (1), 16-23. <https://doi.org/10.14483/udistrital.jour.redes.2016.1.a4>
- Moldovan, M. (2021). Technologies and their impact in music education. *Information and Communication Technology in Musical Field*, 1(12), 13-19.
- Morales-Pérez, G., Román-Graván, P., Valderrama-Hernández, R. y Corujo-Vélez, C. (2021). Scratch como herramienta didáctica para el desarrollo de la competencia digital en Educación Primaria. En Rabet Temsamani, R. y Hervás Gómez, C. (Coords.), *Innovación en la docencia e investigación de las ciencias sociales y de la educación* (pp. 1796-1819). Dykinson.
- Nikolaïdou, G. (2012). ComPLuS model: a new insight in pupils' collaborative talk, actions and balance during a computer-mediated music task. *Computers & Education*, 58 (2), 740-765. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.09.027>
- Ramos, S. y Botella, A.M. (2021). Innovando con Arduino en el aula de música. En Rabet Temsamani, R. y Hervás Gómez, C. (Coords.), *Innovación en la docencia e investigación de las ciencias sociales y de la educación* (pp. 2005-2025). Dykinson.
- Resnick, M., Maloney, J., Monroy-Hernández, A., Rusk, N., Eastmond, E., Brennan, K., Millner, A., Rosenbaum, E., Siver, J., Silverman, B., y Kafay, Y. (2009). Scratch: Programming for all. *Communications of the ACM*, 52 (1), 60-67. <https://doi.org/10.1145/1592761.1592779>
- Wallerstedt, C. (2013). "Here comes the sausage:" an empirical study of children's verbal communication during a collaborative music-making activity. *Music Education Research*, 15 (4), 421-434. <http://dx.doi.org/10.1080/14613808.2013.812626>

LA CREACIÓN DE VÍDEOS PARA FOMENTAR LA EXPRESIÓN ORAL Y LA ADQUISICIÓN DE COLOCACIONES EN EL AULA DE ELE DE NIVEL A1

ROSARIO LISCIANDRO
Universidad de Almería

1. INTRODUCCIÓN

En la enseñanza de español como lengua extranjera (ELE), así como en la de otros idiomas, el profesorado enfrenta serias dificultades al intentar fomentar la expresión oral en el aula, especialmente en el alumnado de nivel A1.

Asimismo, otro factor que suscita inquietud didáctica es la enseñanza de la fraseología, en este caso de las colocaciones verbo + sustantivo (V+N), donde el sustantivo desempeña la función sintáctica de complemento de objeto directo, y sustantivo + preposición + sustantivo (N+Prep+N), pues se trata de unidades fraseológicas semi restringidas, y a veces restringidas, formadas por dos lexemas que coocurren con frecuencia, expresando una relación típica entre sus elementos constituyentes (Koike, 2001). Esta peculiaridad sintáctica dificulta su aprendizaje y enseñanza en el aula de ELE, sobre todo en un nivel inicial.

La expresión oral, en los albores del proceso de aprendizaje, es como cuando empezamos a andar en bicicleta; al principio nos caemos, pero poco a poco vamos encontrando el equilibrio necesario. Pastor Cesteros (2004) señala que la expresión oral en niveles iniciales requiere un enfoque específico que tenga en cuenta las limitaciones léxicas y gramaticales de los estudiantes. No se trata solo de que nuestros discentes hablen, sino de que lo hagan con cierta coherencia y adecuación a la situación comunicativa.

Estas limitaciones léxicas que se comentan en el párrafo anterior podrían hacer referencia a las colocaciones, esas grandes desconocidas por la mayor parte de nuestro alumnado. Corpas Pastor (1996) las define como combinaciones frecuentes y preferentes de dos o más palabras. Se trata de combinaciones estables y prefabricadas en la norma, a saber, sintagmas libres que han adquirido cierto grado de fijación debido a su uso frecuente entre la comunidad hablante (Velázquez Puerto, 2018, p. 15). Asimismo, las colocaciones se diferencian de otros tipos de unidades fraseológicas, como las locuciones, puesto que son unidades transparentes cuyo significado es deducible a partir de la suma de sus componentes, como en *poner la mesa*, *fregar los platos*, *hacer la cama*, *rebanada de pan*, *diente de ajo*, etc. Como afirma Bosque (2004, p. 80), en la lengua existen algunas rutinas lingüísticas que nos llevan a emparejar algunas palabras con una frecuencia mayor de la que se observa en otros conjuntos.

La elección de estas colocaciones como eje de nuestro trabajo se debe a que su significado es deducible a partir de la suma de sus componentes y, por ende, de fácil reconocimiento y posterior reutilización en la comunicación diaria. Asimismo, es crucial añadir que se trata de fraseologismos de amplio uso cotidiano, pues son unidades que se emplean a menudo en nuestras conversaciones domésticas y rutinarias, típicas del nivel A1 de un idioma extranjero. De hecho, de acuerdo con el Plan Curricular del Instituto Cervantes (PCIC, 2006), el alumnado de A1 debe ser capaz de manejar un repertorio limitado de frases y expresiones sencillas.

A pesar de su elevado empleo entre la comunidad hablante, enseñar las colocaciones, y las unidades fraseológicas en general, en el nivel A1 no es propiamente coser y cantar. Ruiz Gurillo (2001, p. 89) afirma que es aconsejable introducir las unidades fraseológicas a partir de los niveles intermedio y avanzado, mientras que otros lingüistas, como Penadés Martínez (1999), Fernández Prieto (2005) y Lisciandro (2018) sostienen que su introducción debe producirse a partir de los niveles iniciales, debido a su uso extendido entre la comunidad hablante y a la necesidad de que el alumnado pueda reconocer, adquirir y reutilizar estas piezas lingüísticas para fomentar su competencia comunicativa y fraseológica.

Sin embargo, surge la duda de cómo llevarlas al aula. Es aquí donde, desde nuestro punto de vista, entra en juego el papel de la creación de vídeos. Esta herramienta audiovisual se ha convertido en una revolución en la enseñanza de lenguas extranjeras. Cassany (2005) enfatiza la importancia de utilizar tareas auténticas y contextualizadas para el aprendizaje de la lengua, y la creación de vídeos cumple con este criterio, ya que proporciona un contexto real para la práctica del idioma, como en las actividades propuestas en este trabajo: *ir de tapas por Almería* y la *rutina diaria* de nuestro alumnado.

De igual manera, en cuanto a la expresión oral, Cassany, Luna y Sanz (1994) proponen un proceso cíclico de microhabilidades que incluye reconocer, anticipar, inferir, retener, interpretar y seleccionar, y la creación de vídeos permite practicar todas estas habilidades de manera integrada.

Además, Allué y Cassany (2023, p. 2) señalan que la grabación de vídeos ofrece beneficios para propósitos disciplinares (los idiomas), como interdisciplinarios (la alfabetización mediática, el aprendizaje cooperativo y la creatividad).

A la luz de los fundamentos teóricos y metodológicos expuestos anteriormente, nuestra investigación se propone explorar la eficacia de la grabación de vídeos como herramienta didáctica para fomentar la expresión oral y la adquisición de colocaciones V+N y N+Prep+N en el nivel A1 de ELE. A través de un análisis cuantitativo y cualitativo, por medio de una encuesta administrada al alumnado implicado, observaremos y analizaremos cómo esta práctica influye en la capacidad de los estudiantes para expresarse oralmente en situaciones cotidianas, así como en su habilidad para reconocer, comprender y utilizar colocaciones básicas del español.

2. OBJETIVOS

La presente investigación se propone explorar la eficacia de la grabación de vídeos como herramienta didáctica para fomentar la expresión oral y la adquisición de colocaciones básica, V+N y N+Prep+N, en el nivel A1 de ELE. Este estudio nace de la necesidad de encontrar métodos innovadores y efectivos que respondan a los desafíos específicos

que enfrenta el alumnado principiante de español, particularmente en lo referente al desarrollo de habilidades comunicativas orales y la adquisición de unidades fraseológicas contextualizadas.

Entre los objetivos generales, hallamos los siguientes:

1. Evaluar el impacto de la creación de vídeos en el desarrollo de la expresión oral de estudiantes de ELE de nivel A1.
2. Analizar la efectividad de esta metodología en la adquisición y uso de colocaciones V+N del español.
3. Determinar la influencia de esta práctica en la motivación y participación de los discentes en el proceso de aprendizaje.

Con respecto a los objetivos específicos, encontramos los que siguen:

1. Evaluar la mejora en la pronunciación y entonación de los estudiantes de los estudiantes como resultado de la práctica repetida durante la grabación de vídeos.
2. Determinar la percepción del alumnado sobre la utilidad y disfrute de esta práctica en su proceso de aprendizaje.
3. Explorar las posibles diferencias en la efectividad de esta metodología según las características individuales de los estudiantes (edad, aprendizaje, experiencia previa con idiomas, etc.).

Para alcanzar estos objetivos, se ha diseñado un estudio que ha abarcado un cuatrimestre completo, trabajando con un grupo de estudiantes de ELE de nivel A1.

3. METODOLOGÍA

La metodología empleada en esta investigación fue de carácter mixto, combinando enfoques cuantitativos y cualitativos. Para evaluar la actividad, se diseñaron dos rúbricas distintas. La primera, centrada en la creación del vídeo, hacía hincapié en criterios como:

1. Claridad en la pronunciación: 20 %
2. Fluidez en el discurso: 20 %
3. Organización del contenido: 20 %

4. Uso de la lengua: 20 %
5. Creatividad y originalidad: 20 %

Con respecto a la segunda rúbrica, creada para evaluar las colocaciones empleadas, se basó en los siguientes ítems:

1. Precisión en el uso de las colocaciones: 40 %
2. Variedad y riqueza de las colocaciones: 30 %
3. Adecuación de las colocaciones al contexto comunicativo: 30 %

Los datos obtenidos se analizaron mediante estadística descriptiva, utilizando medias para comparar los resultados de la encuesta administrada. Asimismo, se llevó a cabo una entrevista semiestructurada con los estudiantes, cuyos datos se analizaron por medio de un enfoque cualitativo de codificación temática, para recoger sus percepciones sobre la actividad y su impacto en su proceso de aprendizaje. Las preguntas que se realizaron a los estudiantes fueron las siguientes:

1. ¿Te ha resultado interesante y motivadora la actividad?
2. ¿Ha contribuido a mejorar tu expresión oral y tu pronunciación?
3. ¿Ha contribuido a mejorar tu aprendizaje de las colocaciones?
4. ¿Has adquirido más confianza a la hora de comunicarte en español?

En cuanto al grupo de estudiantes, la investigación se llevó a cabo con un grupo de 15 discentes de ELE de nivel A1 del Centro de Lenguas de la Universidad de Almería en el año académico 2022/2023 y durante el segundo cuatrimestre, pues el curso se impartió desde febrero hasta junio de 2023, por un total de 90 horas lectivas. Cabe señalar que el alumnado no había recibido clases de español antes de dicho curso. En referencia a su procedencia, se hallan los siguientes países:

1. Alemania
2. Bélgica
3. China
4. Corea del Sur
5. Hungría
6. Inglaterra
7. Italia
8. Rusia

Otro detalle que nos gustaría añadir es que el manual que empleamos en el curso en cuestión fue *Frecuencia A* □, de la editorial Edinumen, pues es un libro de texto perfecto para un curso cuatrimestral.

Tras aclarar los datos demográficos sobre el grupo de estudiantes, la actividad se organizó de la siguiente manera.

En primer lugar, en clase se abordó el concepto de colocación, siguiendo la terminología y características de Corpas Pastor (1996), haciendo hincapié en la composición de las unidades y en su restricción combinatoria. Se trabajó en el reconocimiento en textos escritos y orales y en su posterior reutilización en clase y en casa, mediante ejercicios de léxico, como rellenar huecos en blanco, respuesta múltiple, emparejamiento, expresión e interacción escritas y orales.

En segundo lugar, se llevó a cabo una actividad centrada en el aprendizaje de las colocaciones, complementada con la grabación de vídeos temáticos para recrear situaciones reales y cotidianas, facilitando así la consolidación de las colocaciones en la memoria a largo plazo. De este modo, los estudiantes pudieron integrar de manera más efectiva estas combinaciones en su lexicón mental, favoreciendo un aprendizaje significativo y duradero.

Como afirman Goldstein y Driver (2015, p. 117), los objetivos principales de este tipo de actividades son situar el lenguaje a través del compromiso práctico en la creación de artefactos digitales. Esto se consigue mediante la reflexión guiada, el pensamiento crítico, la actuación, el diseño, la creatividad y otras competencias denominadas «habilidades del siglo XXI».

En cuanto a los vídeos temáticos, tras una conversación en clase con el alumnado, optamos por la selección de los siguientes temas:

1. La rutina diaria
2. Las tareas del hogar
3. De tapas por Almería

Los tres vídeos se grabaron durante los meses de marzo, abril y mayo, es decir, el mes de febrero se utilizó para abordar los contenidos básicos del español, entablar conversaciones con el estudiantado para conocer

sus gustos y ganar su confianza para así poder llevar a cabo la actividad de forma satisfactoria. Es preciso señalar que la decisión de empezar el proyecto un mes después del comienzo del curso se debe a que los discentes asiáticos, sobre todo los de procedencia China, son más reticentes a las actividades de producción oral, puesto que en ese país se sigue empleando un método de aprendizaje de idiomas más tradicional, lo que puede generar mayor resistencia a un enfoque más comunicativo (Sánchez Griñán, 2008). Por ello, quisimos que la incorporación de una tarea audiovisual tuviese una integración gradual en el aula.

Cada vídeo tenía que ceñirse a una duración de entre 2 y 3 minutos y debía incluir algunas de las colocaciones trabajadas en clase. En tal sentido, entre las colocaciones V+N trabajadas en el aula, se aprecian las que siguen:

1. Barrer el suelo
2. Fregar el suelo
3. Fregar los platos
4. Hacer la colada
5. Hacer la compra
6. Ordenar la casa
7. Pasar la aspiradora
8. Planchar la ropa
9. Poner la mesa
10. Poner el lavavajillas
11. Poner la lavadora
12. Quitar el polvo
13. Recoger la cocina
14. Regar las plantas
15. Tender la ropa

Entre las de tipo N+Prep.+N, se hallan:

1. Bolsa de patatas
2. Bolsita de té
3. Botella de agua/vino/refresco
4. Cartón de leche
5. Cubito de hielo

6. Diente de ajo
7. Filete de carne
8. Gajo de naranja/limón/mandarina
9. Grano de café
10. Lata de atún/refresco/cerveza
11. Loncha de queso/jamón
12. Malla de cebollas
13. Manojito de zanahorias/perejil
14. Paquete de galletas
15. Porción de pizza/tarta
16. Racimo de uva
17. Rebanada de pan
18. Tableta de chocolate
19. Tarro de mermelada

Una vez trabajadas las colocaciones en el aula, cada estudiante tenía que preparar su guion bajo la supervisión del profesorado responsable, con el fin de proceder posteriormente a su grabación. En este proceso, se otorgó plena libertad al alumnado, permitiéndoles decidir tanto el dispositivo de grabación, teléfono móvil, cámara, tableta, entre otros, como la posible participación de otras personas, ya fueran amigos o compañeros.

Después de haber grabado el vídeo, el estudiantado tenía que subirlo a su carpeta personal en Google Drive, modificar los permisos de acceso del archivo de privado a público y compartirlo con el profesorado. Este último se encargaba de descargar los vídeos y publicarlos en el canal de YouTube creado específicamente para la clase.

Al finalizar la actividad y el curso, todos los participantes tuvieron la oportunidad de visualizar los vídeos realizados por sus compañeros, lo que les permitió no solo compartir sus experiencias, sino también conservar un recuerdo de su estancia y aprendizaje en España.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Tras presentar la metodología empleada, se procede ahora a la presentación y discusión de los resultados.

Como hemos mencionado en los apartados anteriores, después de terminar la actividad y antes de la evaluación final, se administró una encuesta y una entrevista semiestructurada para averiguar la adquisición de las colocaciones abordadas en el aula y la percepción sobre la actividad realizada por parte de los discentes como recurso audiovisual para mejorar la expresión oral. Es preciso puntualizar que, debido al nivel elemental del estudiantado, las preguntas fueron formuladas en inglés con el propósito de facilitar su comprensión y, de este modo, permitir respuestas más precisas y fundamentadas.

El test que se preparó constaba de diez preguntas a respuesta múltiple, con tres opciones disponibles; entre ellas, se incluyeron 5 colocaciones V+N y 5 N+Prep.+N.

En la primera pregunta, «Cada semana necesito ____ varias lavadoras porque la ropa se ensucia fácilmente», el 80 % de los estudiantes contestó correctamente y seleccionó la opción «poner», frente al 20 % que seleccionó «meter». Nadie indicó la opción «introducir».

En la segunda pregunta, «Es necesario ____ la ropa después de lavarla», el 66,7 % de los discentes eligió la opción «tender», mientras que el 20 % seleccionó el verbo «meter» y el 13,3 % el verbo «poner».

En la tercera pregunta, «____ la compra cada sábado por la mañana», el 60 % marcó la opción A, «Hago», mientras que el 40 % «Voy». Este dato nos sorprendió, así que decidimos preguntarles, una vez corregida la prueba, sobre esta elección. Todos los estudiantes que contestaron «Voy» comentaron que habían escuchado la combinación del verbo «ir» y el sustantivo «compra»; así que aprovechamos la oportunidad para explicarles que era cierto, que esa combinación era perfectamente viable, pero que faltaba una palabra entre el verbo y el sustantivo, la preposición «a», dando como resultado «ir a la compra», sinónimo de «ir al supermercado o al mercado». Este curioso resultado nos permite reflexionar sobre la eficacia de aprender un idioma extranjero *in situ*, dado que al estar en contacto con habitantes hispanohablantes se produce un aprendizaje involuntario de la lengua.

Otro elemento que nos gustaría destacar es el aspecto gramatical, puesto que además de trabajar en el léxico, hemos también querido comprobar

la adquisición del presente de indicativo de algunos verbos irregulares, como «hacer» y «decir».

En la cuarta pregunta, «Mi madre dice que es mejor ____ las plantas por la noche», el 86,7 % de los encuestados contestó correctamente «regar», mientras que el 6,7 % seleccionó «mojar» y otro 6,7 % «bañar».

En la quinta pregunta, «Para matar a un vampiro, necesitamos un ____ de ajo», el 60 % contestó «diente», el 20 % «gajo» y el otro 20 % «colmillo». También en este caso, nos sorprendió ese 20 % que contestó «colmillo», ya que no se trata de una palabra que un estudiante de ELE A1 domine, así que decidimos preguntar en clase. Los 3 discentes contestaron que habían visto el nombre en una tienda de productos de disfraces. Este dato nos muestra cómo funciona la mente humana y lo eficaz que puede llegar a ser una actividad de asociación de imagen y léxico para su aprendizaje.

En la sexta pregunta, «Por la mañana, desayuno siempre una ____ de pan con tomate», el 50 % contestó «rebanada» y el otro 50 % «loncha». También en este caso, decidimos investigar el porqué de este resultado. El estudiantado que había contestado «loncha» nos comentó que había buscado el significado de «loncha» en el Diccionario de la Lengua Española (DLE) y había leído lo siguiente: «Porción ancha y poco gruesa de algo, especialmente un alimento, que se corta o separa de la pieza entera o de una porción mayor». Tras escuchar esta argumentación, les explicamos que era fehaciente, que podía considerarse un sinónimo de «rebanada», pero que los hispanohablantes no usaban el sustantivo «loncha» en combinación con el sustantivo «pan», sino con otros sustantivos, como «queso», «jamón», «fiambre», etc. y que justamente ese era el significado del término «colocación» que, aunque fueran sinónimo, solamente una combinación era la más frecuente y, por ende, la posible.

En la séptima pregunta, «Si quieres perder peso, no puedes comerte una ____ de chocolate entera», el 53,3 % contestó «tableta», el 26,7 % «tabla» y el 20 % «tablilla».

En la octava pregunta, «Una de las tareas domésticas que más odio es ____ la ropa», el 93,3 % seleccionó la opción «planchar», mientras que el restante 6,7 % «estirar». Este resultado casi unánime volvió a llamar nuestra atención, así que también en esta ocasión optamos por

preguntar en clase. La reacción de los estudiantes resultó ser tanto emotiva como humorística, ya que recordaban la colocación en cuestión, puesto que durante las clases el docente del curso, quien además es el autor de este trabajo, había indicado que era una de las tareas domésticas que más odiaba. Este hecho nos invita a reflexionar sobre la relevancia de las anécdotas personales en el aula, pues evidencian cómo el profesorado puede fortalecer su vínculo con el alumnado, fomentando un ambiente de cercanía y confianza en el proceso educativo.

En la novena pregunta, «Después de cenar, me gusta ____ la cocina para dejarla ordenada», el 80 % contestó «recoger», el 13,3 % «guardar» y el 6,7 % «acoger».

Por último, en la décima pregunta, quisimos investigar sobre la terminología de estas combinaciones, es decir, pretendíamos averiguar si los estudiantes conocían la nomenclatura correcta de estas unidades léxicas. En tal sentido, el 83,3 % contestó que se llamaban «colocaciones», mientras que el 16,7 % «locuciones». Como hemos mencionado previamente, la primera parte de la actividad se centraba en la explicación del concepto de colocación, además de introducir escuetamente el resto de las unidades fraseológicas, «locuciones» y «enunciados fraseológicos» (Corpas, 1996). El hecho de que un 83,3 % haya contestado «colocaciones» indica que su introducción a partir de niveles elementales es eficaz, ya que la gran mayoría de los participantes ha sabido reconocer de qué tipo de unidades fraseológicas se trataba.

Con respecto a la parte sobre la creación de vídeos para mejorar la expresión oral, se presentaron 3 preguntas, empleando una escala Likert de 1 a 5, donde 1 era la puntuación inferior y 5 la máxima.

La primera pregunta pretendía averiguar si les había gustado grabar vídeos para aprender y reutilizar nuevo vocabulario. El 60 % marcó la opción «5», el 20 % «4» y el 20 % «3». No hubo notas inferiores, es decir «2» y «1». Esto demuestra que la actividad resultó ser motivadora y eficaz.

Otro aspecto que quisimos investigar tenía relación con el uso de este recurso audiovisual en otros cursos, a saber, si los estudiantes habían ya grabado algún vídeo durante su vida estudiantil. El 73,3 % contestó «NO», mientras que el 26,7 % afirmó que «SÍ». Este porcentaje nos llamó la atención, así que decidimos, también en este caso, profundizar un poco más. Los estudiantes nos comentaron que habían grabado un vídeo en clase de Cultura Española, donde se les había pedido que

grabaran un vídeo de TikTok sobre un aspecto cultural de Andalucía. Cabe puntualizar que los estudiantes coreanos que participaron en este estudio estuvieron matriculados no solo en clase de ELE, sino también en asignatura tales como Cultura Española, Literatura Española y Destrezas Oral y Escrita. Uno de los programas que se ofertan en el Centro de Lenguas de la Universidad de Almería es propiamente Lengua y Cultura Españolas, que puede tener una duración de 300 y 600 horas.

Asimismo, se preguntó lo siguiente «Crees que, además de aprender y consolidar el vocabulario, ¿la creación de vídeos es una forma de mejorar la expresión oral y la pronunciación?». El 86,6 % contestó que «SÍ», frente al 13,3 % que seleccionó la opción «NO». El 13,3 % de los 15 participantes corresponde a 2 estudiantes. Como hemos afirmado al principio de este trabajo, entre los discentes del curso había algunos de nacionalidad china, justamente 2. Haciendo referencia al apartado en el que se comenta la reticencia de estos estudiantes hacia las actividades comunicativas, podemos especular que es necesario seguir trabajando e investigando sobre la enseñanza de ELE y de la expresión a sinohablantes, con el objetivo de fomentar la práctica comunicativa.

Planteamos, por último, la siguiente pregunta para evaluar si la actividad había contribuido a fortalecer la confianza de los estudiantes al hablar español: «¿Crees que tu confianza hablando español ha mejorado gracias al esfuerzo de crear vídeos para tu clase?». Los resultados reflejan una respuesta mayoritariamente positiva, con un 93,3 % de los encuestados afirmando «SÍ», mientras que únicamente 1 estudiante respondió de manera negativa.

Este dato sugiere que la producción de vídeos en el aula no solo fomenta el aprendizaje del idioma, sino que también desempeña un papel clave en el desarrollo de la seguridad y la expresión oral de los estudiantes.

Como se ha mencionado previamente, las preguntas administradas a través del formulario fueron complementadas con una entrevista semiestructurada, con el propósito de profundizar en las opiniones y percepciones del alumnado respecto a la actividad. En tal sentido, es posible afirmar con claridad que, a pesar de las dificultades inherentes a este tipo de

dinámicas comunicativas y la posible reticencia a hablar en público, todos nuestros discentes percibieron la actividad como motivadora y enriquecedora. Además, destacaron su utilidad para la memorización y reutilización del léxico trabajado tanto dentro como fuera del aula.

5. CONCLUSIONES

A la luz de los resultados obtenidos en este estudio, es posible extraer varias conclusiones relevantes sobre la adquisición de colocaciones léxicas, el fomento de la expresión oral y la utilidad de los recursos audiovisuales en la enseñanza del español como lengua extranjera (ELE). En primer lugar, los datos evidencian que el alumnado logró un alto grado de reconocimiento y uso correcto de las colocaciones abordadas en el aula. La precisión en las respuestas sugiere que la práctica explícita de estas estructuras contribuye a su asimilación, consolidando así la importancia de la enseñanza explícita de las colocaciones en el desarrollo de las competencias léxica y fraseológica del estudiantado.

Asimismo, los errores detectados en ciertas respuestas revelan aspectos claves sobre el proceso de aprendizaje. Algunos de estos se deben a la influencia de estructuras propias de la lengua materna de los discentes, como es el caso del italiano, o al desconocimiento de las combinaciones más frecuentes en español. Sin embargo, la posterior explicación y reflexión sobre dichas respuestas erróneas permitió corregir conceptos y fortalecer el aprendizaje del estudiantado, lo que refuerza la relevancia de la retroalimentación y la interacción en el aula.

Otro hallazgo relevante es la utilidad de la asociación de la imagen y léxico en la retención de nuevas palabras y expresiones. La mención de un contexto visual, como la exposición a términos en una tienda de disfraces, pone de manifiesto que el aprendizaje no se produce solo en el aula, sino que los estudiantes integran nuevos conocimientos a partir de su entorno. Este dato respalda la necesidad de utilizar estrategias multimodales que combinen elementos visuales y lingüísticos para mejorar la adquisición del vocabulario.

En lo que respecta al uso de recursos audiovisuales, los resultados de la encuesta y la entrevista semiestructurada indican que la grabación de vídeos fue percibida como una actividad altamente motivadora y eficaz para la mejora de la expresión oral y sus elementos fonéticos y suprasegmentales, como la pronunciación y la entonación. La ausencia de valoraciones negativas en la escala Likert y la elevada proporción de respuesta favorables en relación con la utilidad de esta metodología evidencian su potencial didáctico. Es particularmente relevante el hecho de que la mayoría del estudiantado afirmara que esta experiencia había supuesto una mejora tangible en su competencia oral, lo que sugiere que la combinación de la producción lingüística con un componente creativo y audiovisual facilita la asimilación de los contenidos.

No obstante, se identificaron ciertas diferencias en la percepción de esta actividad entre los estudiantes de diferentes procedencias lingüísticas y, por ende, culturales. En particular, se observó que algunos discentes de origen sinohablante mostraron una actitud más reticente hacia las actividades de carácter comunicativo. Este fenómeno, ya documentado en estudios previos (Sánchez Griñán, 2008), subraya la necesidad de adaptar las estrategias didácticas para atender las particularidades de distintos perfiles de estudiantes, promoviendo una enseñanza más inclusiva y efectiva.

En resumen, esta investigación confirma que la enseñanza explícita de colocaciones léxicas y de la expresión oral y el uso de recursos audiovisuales constituyen herramientas valiosas para el aprendizaje de ELE, puesto que no solo favorecen la adquisición del léxico y la mejora de la destreza oral, sino que también fomenta la motivación del alumnado y su implicación activa en su propio proceso de aprendizaje. Futuras investigaciones podrían centrarse en ampliar el alcance de este tipo de actividades, ahondando en su aplicabilidad en distintos niveles de competencia lingüística.

6. REFERENCIAS

- Allué, C. y Cassany, D. (2023). Grabando vídeos: educación literaria multimodal. *Texto livre. Linguagem e Tecnologia*, 16, 1-19. DOI: 10.1590/1983-3652.2023.41797
- Bosque, I. (2004). *Redes: diccionario combinatorio del español contemporáneo*. SM.
- Cassany, D. (2005). *Expresión escrita L2/ELE*. Arco/Libros.
- Cassany, D. Luna, M. y Sanz, G. (1994). *Enseñar lengua*. Graó.
- Corpas Pastor, G. (1996). *Manual de fraseología española*. Gredos.
- Fernández Prieto, M.^a J. (2005). La enseñanza de fraseología. Evaluación de recursos y propuestas didácticas. En M. A. Castillo Carballo *et al.* (eds.), *Las gramáticas y los Diccionarios en la Enseñanza del Español como Segunda Lengua: Deseo y Realidad: Actas del XV Congreso Internacional ASELE* (pp. 349-356). Universidad de Sevilla.
- Goldstein, B., Driver, P. (2015). *Language Learning with Digital Video*. Cambridge University Press.
- Instituto Cervantes (2006). *Plan curricular del Instituto Cervantes. Niveles de referencia para el español*. Instituto Cervantes- Biblioteca nueva. [http://cvc.cervantes.es/ensenanza/biblioteca_ele/plan_curricular/].
- Koike, K. (2001). *Colocaciones léxicas en el español actual. Estudio formal y léxico-semántico*. Universidad de Alcalá.
- Lisciandro, R. (2018). *Las unidades fraseológicas en la enseñanza de una lengua extranjera (italiano-español)* [Tesis de doctorado no publicada]. Universidad de Córdoba.
- Pastor Cesteros, S. (2004). *Aprendizaje de segundas lenguas: Lingüística aplicada a la enseñanza de idiomas*. Universidad de Alicante.
- Penadés Martínez, I. (1999). *La enseñanza de las unidades fraseológicas*. Arco/Libros.
- Ruiz Gurillo, L. (2001). *Locuciones en el español actual*. Arco/Libros.
- Sánchez Griñán, A. J. (2008). *Enseñanza y aprendizaje de español como lengua extranjera en China. Retos y posibilidades del enfoque comunicativo* [Tesis doctoral no publicada]. Universidad de Murcia.
- Velázquez Puerto, K. (2018). *La enseñanza-aprendizaje de fraseología en ELE*. Arco/Libros.

DISEÑO DE ACTIVIDADES DIDÁCTICAS EN EL METAVERSO PARA LA ENSEÑANZA DEL ESPAÑOL COMO LENGUA EXTRANJERA

MARÍA SÁEZ DE PROPIOS
Universidad Católica de Ávila

1. INTRODUCCIÓN

El metaverso ha emergido como una herramienta innovadora en el ámbito educativo, y está transformando el proceso enseñanza-aprendizaje de idiomas, como el español como lengua extranjera. Su capacidad para ofrecer entornos dinámicos, inmersivos y colaborativos permite un aprendizaje más inmersivo, lo que mejora tanto la comprensión como la comunicación en contextos auténticos que ayudan al alumno situarse en un escenario real de la práctica del idioma. Este documento explora las ventajas de utilizar actividades didácticas diseñadas en el metaverso. Destaca su impacto en la motivación, el compromiso y el desarrollo de competencias clave en los estudiantes.

En un mundo cada vez más interconectado digitalmente, las herramientas tecnológicas ofrecen nuevas oportunidades educativas. El uso del metaverso, un entorno virtual inmersivo, está cambiando la forma en que aprendemos idiomas.

El metaverso supone una innovación en la enseñanza del español. Este espacio virtual interactivo ofrece un escenario donde los estudiantes pueden interactuar con el idioma de manera más orgánica y auténtica, lo que genera mayor interés y mejor retención del conocimiento.

Para los docentes, el diseño de actividades didácticas en el metaverso ofrece una enseñanza más dinámica, inmersiva y colaborativa. Además, gracias a

las tecnologías emergentes, se mejora la experiencia educativa al poder integrar estrategias pedagógicas innovadoras, con un enfoque centrado en la personalización de la enseñanza con el estudiante. Y esto genera beneficios importantes en la enseñanza del español como lengua extranjera.

2. INNOVACIÓN EDUCATIVA Y TECNOLOGÍAS EMERGENTES

La innovación educativa nace como una idea creativa de cambio con la finalidad de mejorar las competencias en la educación desde la educación. Según la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, la innovación en la formación docente se refiere al diseño, implementación y evaluación de nuevas ideas o prácticas en contextos educativos específicos creados para satisfacer necesidades insatisfechas. De esta manera, “la investigación/innovación educativa no lo es solo porque versa sobre educación, sino porque educa a quienes la hacen” (Del Río-Fernández, 2021, p. 174).

De acuerdo con Souali (2022), el proceso de enseñanza y aprendizaje de lenguas extranjeras está en constante evolución gracias a la integración de nuevos métodos y recursos didácticos, especialmente las TIC, las cuales tienen el potencial de enriquecer tanto el aprendizaje en el aula como fuera de ella. Aunque la enseñanza presencial sigue siendo predominante, modalidades no presenciales como el blended learning y el electronic learning están ganando terreno gracias al avance tecnológico. Las tecnologías digitales han pasado de ser proyectos independientes a redes de herramientas y programas que vinculan a las personas y los objetos en todo el mundo, y ayudan a hacer frente a los desafíos personales y mundiales (Souali, 2022).

La innovación digital ha demostrado su capacidad para complementar, enriquecer y transformar la educación, y posee el potencial para acelerar el avance en la consecución del Objetivo de Desarrollo Sostenible 4 (ODS 4) para la educación, así como para transformar los modos de acceso universal al aprendizaje. También puede reforzar la calidad y la pertinencia del aprendizaje, reforzar la inclusión y mejorar la gestión y la gobernanza de la educación (UNESCO, 2025).

La innovación educativa consta de actividades nuevas cuya finalidad es brindar algún tipo de solución a las instituciones para facilitar el proceso de aprendizaje. Estas actividades incluyen la implementación de nuevas tecnologías, la adopción de metodologías pedagógicas distintas a las tradicionales, el rediseño de espacios de aprendizaje y el desarrollo de programas de capacitación continua para docentes (Palacios-Núñez, M.L., Toribio-López, A. & Deroncele-Acosta, A., 2021).

2.1. COMPETENCIAS DIGITALES

Las competencias digitales permiten acelerar el proceso educativo gracias al apoyo de herramientas metodológicas digitales. De esta forma se consigue estimular el conocimiento de los alumnos y fomentar el proceso de aprendizaje de una nueva lengua.

El uso generalizado de las tecnologías de información y comunicación en múltiples aspectos de la vida cotidiana ha acelerado cambios profundos en la comprensión de la realidad y en la manera de comprometerse y participar en ella, en las capacidades para construir la propia personalidad y aprender a lo largo de la vida, en la cultura y en la convivencia democráticas, entre otros. Por ello, la Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación reconoce que este cambio de enfoque requiere de una comprensión integral del impacto personal y social de la tecnología, de cómo este impacto es diferente en las mujeres y los hombres y una reflexión ética acerca de la relación entre tecnologías, personas, economía y medioambiente, que se desarrolle tanto en la competencia digital del alumnado como en la competencia digital docente. En consecuencia, exige que el sistema educativo dé respuesta a esta realidad social e incluya un enfoque de la competencia digital más moderno y amplio, acorde con las recomendaciones europeas relativas a las competencias clave para el aprendizaje permanente

2.2. TECNOLOGÍAS INMERSIVAS

En la actualidad, el concepto «Metaversidad» (“metaversity”, por su nombre en inglés) involucra al metaverso y a la universidad, pero que va más allá que el uso de las tecnologías inmersivas dentro del proceso

formativo, sino que abarca toda la ecología de aprendizaje en la educación superior (Sutikno, T., y Aisyahrani, A. I. B., 2023).

Es así como el metaverso, como universo digital, ofrece nuevas posibilidades para la enseñanza y el aprendizaje de idiomas, proporcionando un espacio tridimensional e interactivo donde los usuarios pueden comunicarse, colaborar y construir en un espacio virtual, convirtiéndose en un laboratorio lingüístico viviente. Ello fomenta un enfoque de aprendizaje experiencial, promoviendo la autonomía y poniendo al estudiante como núcleo del proceso educativo. En este entorno virtual, los aprendices tienen la oportunidad única de explorar, interactuar y crear (Cortés, 2022, p. 28). Así, en el metaverso, los estudiantes desarrollan competencias comunicativas a la vez que internalizan las estructuras y los usos del idioma de manera más natural y efectiva.

2.2.1. El rol de los avatares para aprender idiomas en el metaverso

Las nuevas tecnologías han originado nuevas metodologías de enseñanza para formar a los nativos digitales. El metaverso permite a los estudiantes encarnar avatares para poder explorar réplicas del mundo físico y normalizar un contexto real de práctica del castellano. El avatar actúa como intermediario entre el metaverso y el mundo real y permite una cooperación tridimensional y la integración global. El avatar promueve la autonomía del alumno, permite un enfoque constructivista y comunicativo. Permite recrear contextos lingüísticos y extralingüísticos para que los estudiantes desarrollen competencias lingüísticas y culturales de forma inmersiva. Además, los aspectos sensoriales y de intercambio de escenarios y materiales didácticos contribuyen a enriquecer la retroalimentación, y así reforzar la sensación de aprendizaje y la seguridad del estudiante en este entorno tridimensional y sin barreras.

Los metaversos son mundos virtuales para dejar volar la imaginación de los usuarios, dentro de esta experiencia los avatares son parte crucial a la hora de llevar su imaginación a otro mundo (Anaconda Ortiz et al., 2019, p. 62).

El avance de las tecnologías de realidad virtual y realidad aumentada ha dado lugar a la creación del metaverso, un espacio digital en el que los

usuarios pueden interactuar mediante avatares. Esta nueva dimensión tecnológica ofrece oportunidades sin precedentes en la educación, especialmente en la enseñanza de idiomas. Los avatares permiten a los estudiantes sumergirse en contextos lingüísticos auténticos sin la necesidad de viajar, lo que amplifica las posibilidades de aprendizaje experiencial.

En este proceso de aprendizaje del idioma gracias a estas interacciones inmersivas destaca el papel que tienen los avatares que permiten a los usuarios poder interactuar en este espacio virtual. Los avatares permiten a los estudiantes sumergirse en contextos lingüísticos auténticos sin necesidad de viajar, y permite vivir experiencias lingüísticas reales sin necesidad de estar, en el caso del aprendizaje del español en un país de lengua hispana. Los avatares facilitan la comunicación, la interacción social y la inmersión en un entorno lingüístico más dinámico. Los alumnos pueden encarnar un avatar para explorar el mundo virtual y vivir experiencias sin tener barreras de un mundo físico.

Los avatares presentan diferentes ventajas a los alumnos, entre las que destaca la interacción en tiempo real y de forma sincrónica en diversos entornos virtuales. Puede disminuir la inhibición de los estudiantes al hablar en un idioma extranjero, además les permite personalizar el avatar, lo que lograría influir positivamente en la confianza del estudiante. Los usuarios pueden participar en grupos de aprendizaje y practicar con hablantes nativos en diferentes espacios interactivos, y esta figura que representa al alumno en el mundo virtual permite un aprendizaje inmersivo al poder simular situaciones reales, lo que conseguiría una mejor retención del idioma. Además, los avatares permiten la gamificación al poder incluir mecánicas de juego en el metaverso con un aprendizaje más dinámico y atractivo, así como la flexibilidad y accesibilidad de poder aprender con una formación personalizada en cuanto al ritmo y a la ubicación.

3. BENEFICIOS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE ACTIVIDADES DIDÁCTICAS EN EL METAVERSO

Hay varias aplicaciones prácticas directas del Metaverso en la educación en la enseñanza de un idioma. El Metaverso ofrece la posibilidad a los

alumnos de crear un espacio donde experimentar, explorar y aprender en un campo nuevo, en el que pueden trabajar e interactuar con otras personas que pueden estar en cualquier parte del mundo. Y, uno de los aspectos clave en el aprendizaje de un idioma es que pueden experimentar y practicar el español en el mundo real gracias a este espacio virtual.

Por todos es sabido que la mejor forma de aprendizaje de un idioma es el aprendizaje natural de una segunda lengua, de ahí que los niños cuando por circunstancias familiares tienen que crecer en otro país, acaban adquiriendo ese idioma de forma nativa. De ahí que el metaverso permita la práctica de un idioma de una forma natural.

Entre todas las posibles funciones o mejoras que el Metaverso puede aportar al sector de la educación, se pueden enumerar las siguientes: a) Situar a los estudiantes en un entorno cognitivo o de práctica de habilidades que podría suponer riesgos o peligros si hubiera que hacerlo en el mundo real, como por ejemplo, una planta nuclear o un vertido químico. b) Situar a los estudiantes en los contextos necesarios para experimentar y aprender lo que generalmente no tienen la oportunidad de involucrarse en el mundo real, como puede ser observar la dinámica de un comité de dirección o el tráfico de drogas en una calle de un barrio marginal. c) Permitir que los estudiantes perciban o aprendan algo que requiere participación y práctica a largo plazo. Con la ayuda de la tecnología de gemelos digitales, es posible recrear completamente un entorno para que el estudiante pueda probar y equivocarse cuantas veces sea necesario durante su aprendizaje, sin impactar en el sistema real o consumir recursos costosos. d) Alentar a los estudiantes a intentar crear o explorar algo que no pueden permitirse hacer en el mundo real debido a determinadas razones prácticas, como el coste, la falta de materiales reales o la distancia geográfica. Por ejemplo, visitar la ciudad de Angkor Wat en Camboya. e) Permitir que los estudiantes tengan pensamientos e intentos alternativos con respecto a sus carreras o vidas. El Metaverso es un lugar para crear entornos que son imposibles en la realidad física, dando rienda suelta a la imaginación de los estudiantes en sus procesos creativos y cognitivos. f) Permitir que los estudiantes perciban, experimenten u observen cosas desde diferentes perspectivas o roles, gracias a las tecnologías inmersivas como la realidad virtual o aumentada. g) Permitir

que los estudiantes aprendan a interactuar e incluso a colaborar con personas con las que quizás no tengan la oportunidad de trabajar en el mundo real, debido a la distancia geográfica, las diferencias culturales o de idioma, o simplemente por falta de tiempo. h) Explorar el pensamiento potencial o de orden superior de los estudiantes, al involucrarlos en tareas complejas, diversas y auténticas. El Metaverso habilitará a los profesores e instituciones educativas a incorporar experiencias mucho más realistas, impactantes y útiles en el proceso de aprendizaje. En consecuencia, se puede ver que hay muchas nuevas funciones posibles de la educación basada en el uso del Metaverso. Los propósitos del aprendizaje en el Metaverso podrían estar muy relacionados con las necesidades de los estudiantes en su vida real, especialmente en aquellos casos en los que no tienen oportunidades de experimentar o practicar tales casos en su entorno (Flores Galea, 2023, pp. 11–12).

El metaverso ayuda a conectar instituciones de cualquier rincón del planeta y lo que es más importante, alumnos desfavorecidos de todo el mundo. El metaverso proporciona ventajas en el aprendizaje como una experiencia ciberfísica inmersiva, garantizar la validez y credibilidad de los títulos, se pueden compartir recursos educativos, capturar momentos de aprendizaje experiencial que ayuden al desarrollo de la confianza y crear una comunidad global de educación en la que estudiantes y educadores de todo el mundo puedan reunirse para compartir sus conocimientos y experiencias (Sutikno, T., y Aisyahrani, A. I. B., 2023, p. 5).

3.1. APRENDIZAJE INMERSIVO

Si con la educación online ya se cuestiona por qué las personas deben estudiar en un lugar específico, el Metaverso probablemente cambiará esa tendencia para siempre, ya que la ubicación geográfica se volverá prácticamente irrelevante para estudiar en cualquier lugar sobre cualquier tema. Y es probable que esto cambie el mapa universitario en todo el mundo, conduciendo a una consolidación de las grandes universidades y a la progresiva desaparición de las más pequeñas o, al menos, aquellas que no aporten un valor diferencial o se queden obsoletas. Como en otras grandes revoluciones, la tecnología transformará las raíces de la sociedad hasta llevarla a un punto distinto (Flores Galea, 2023, p. 10).

Este tipo de aprendizaje se refiere a la integración de los estudiantes en un entorno donde están rodeados de estímulos relacionados con el idioma, lo que facilita una mejor comprensión. Entre sus beneficios principales está la práctica del idioma en un entorno realista que simula situaciones cotidianas donde el alumno tendría que practicar de forma real el castellano. Estas situaciones van desde poder pedir comida en un restaurante, seguir unas indicaciones en una determinada ciudad o incluso negociar en un entorno laboral. Por ejemplo, se puede diseñar una actividad donde situemos al alumno en una ciudad española y tenga que interactuar con un asistente virtual para pedir direcciones y visitar los monumentos de interés del lugar, de esta manera mejoraría su fluidez en español. Puesto que el alumno interactúa constantemente con el idioma en un entorno virtual, la comprensión auditiva y la pronunciación mejoran significativamente.

3.2. FOMENTO DE LA INTERACCIÓN COMUNICATIVA

Las actividades didácticas en el metaverso en la enseñanza de un idioma permiten practicar el lenguaje hablado, así como la comunicación no verbal. La comunicación no verbal es clave para mejorar la interacción en el aula, promover un ambiente de aprendizaje inclusivo y facilitar la enseñanza de conceptos lingüísticos. Se destaca que la enseñanza del español no debe limitarse a la gramática y vocabulario, sino también integrar aspectos gestuales y expresivos que favorecen la comunicación efectiva.

Según Curbelo et al. (2022), el desarrollo de habilidades comunicativas no verbales es esencial en la formación de profesores de español - literatura, puesto que estos docentes actúan como modelos lingüísticos en sus entornos (Curbelo, Y., Sales Garrido, L y Calzadilla, G., 2022, p. 214).

La comunicación no verbal es un componente vital en las interacciones humanas que desempeñan un rol predominante sobre el lenguaje verbal en la construcción de relaciones interpersonales. Aproximadamente el 55% de la comunicación se basa en señales no verbales, mientras que la vocalización y la palabra ocupan un porcentaje menor según el estudio realizado por el antropólogo Albert Mehrabian (Mostacero, 2021).

La comunicación no verbal incluye aspectos como el paralenguaje, es decir, el tono de voz, ritmo, volumen y entonación, los cuales permiten dar matices emocionales y de énfasis a los mensajes verbales. También la kinésica, es decir, toda la comunicación que se percibe a través del lenguaje corporal, como los gestos, las posturas, las expresiones faciales y el contacto visual. Y también la proxémica, que estudia el uso del espacio personal y la distancia física entre los individuos. La forma en que las personas se ubican en un espacio refleja relaciones de poder, confianza y cercanía emocional. Además de la cronémica que aborda la gestión del tiempo en las interacciones, tanto en la puntualidad como en la duración de los intercambios. Y los códigos de vestimenta y apariencia que son elementos que envían mensajes sobre la identidad el estatus social, la pertenencia a un grupo y la actitud hacia la situación comunicativa.

Por lo tanto, en un contexto inmersivo, los estudiantes pueden aprender a interpretar tanto la interacción verbal como la no verbal. En situaciones de aprendizaje inmersivo, los estudiantes pueden aprender a interpretar gestos, posturas y expresiones que son esenciales en la comunicación efectiva y que muchas de ellas tienen un carácter cultural. Por ejemplo, en un entorno virtual, los estudiantes pueden participar en debates en español y usar herramientas de avatares para simular conversaciones, en las que pueden incorporar gestos típicos en un determinado contexto. Si planteamos la situación de un restaurante, los alumnos pueden reforzar su comunicación verbal con gestos para llamar al camarero, pedir la cuenta o asentir con la cabeza para afirmar que todo está correcto, además de las micro expresiones faciales para mostrar sus sentimientos, en ese caso, de alegría porque les ha gustado la comida. Esto tiene una ventaja adicional y es que fomenta la confianza de los alumnos para poder interactuar en un contexto que puede ser difícil utilizar el español.

3.3. ENSEÑANZA COLABORATIVA

El metaverso permite conectar a estudiantes y docentes de diferentes partes del mundo, y promover un entorno multilingüe y multicultural que va a enriquecer el proceso de aprendizaje. Además, este escenario les permite trabajar en proyectos conjuntos y realizar diferentes actividades y juegos interactivos para resolver problemas lingüísticos. Por

ejemplo, se pueden plantear actividades colaborativas entre estudiantes de Italia, Alemania y China para crear una historia conjunta en español y compartir sus diferentes formas de hablar.

El uso del metaverso en la enseñanza del castellano puede influir en la motivación y el compromiso de los estudiantes, al ofrecer un entorno interactivo y estimulante. Esta tecnología puede mejorar la participación y el aprendizaje colaborativo y mejora las habilidades comunicativas del castellano, además de la autonomía del estudiante (Hernández Freire et al., 2024, p. 6).

3.4. PERSONALIZACIÓN DEL APRENDIZAJE

El metaverso permite personalizar el ritmo del aprendizaje y los recursos disponibles según las habilidades y el progreso de cada estudiante. Esta mayor adaptación a las necesidades del estudiante tiene múltiples beneficios, ya que los alumnos pueden practicar más intensamente en áreas donde necesiten un refuerzo como puede ser la gramática o la pronunciación. Igualmente, se pueden incluir ejercicios de refuerzo o tareas específicas que estén basadas en el desempeño de cada alumno. Por ejemplo, una plataforma educativa en el metaverso puede sugerir actividades adicionales de gramática a un estudiante que esté teniendo dificultades, u ofrecerle contenido más avanzado a otro que ya haya alcanzado un nivel alto. Esto puede ocurrir con el alumno chino que presentará más dificultades en la expresión oral con la pronunciación de la “rr”, por lo que se puede personalizar su aprendizaje para potenciar esta actividad.

3.5. AUMENTO DE LA MOTIVACIÓN Y EL COMPROMISO

El metaverso convierte el aprendizaje en una experiencia atractiva y divertida, lo que aumenta el compromiso de los estudiantes. Además, permite la gamificación, ya que la utilización de elementos de juego, como desafíos, recompensas y niveles, mantiene a los estudiantes motivados. Se puede programar una actividad en la que los alumnos puedan ganar puntos o premios según van completando tareas o mejoran en algún aspecto o avancen en niveles de conversación. Esto tiene un beneficio adicional puesto que la diversión ayuda a reducir el estrés

asociado con el aprendizaje de un nuevo idioma y favorece el interés y motivación por éste.

3.6. DESARROLLO DE COMPETENCIAS DIGITALES

En el proceso de aprender español en el metaverso, los estudiantes también desarrollan habilidades tecnológicas esenciales que son cada vez más valiosas en el mundo moderno. Aprenden la utilización de plataformas virtuales y diferentes herramientas tecnológicas de procesos de aprendizaje y gamificación. Esto, a su vez, hace que mejoren en la capacidad de adaptarse a nuevas tecnologías. Pueden aprender de plataformas de aprendizaje en línea o herramientas de productividad y colaboración.

3.7. DESARROLLO DE HABILIDADES TRANSVERSALES

Las actividades didácticas en el metaverso tienen una repercusión en el desarrollo de habilidades transversales en los alumnos. Desde la adaptación a contextos cambiantes, ya que el metaverso plantea a los estudiantes situaciones diversas que les ayuda a mejorar su capacidad de adaptación. Esto es importante en el aprendizaje de un nuevo idioma, ya que la capacidad de cambiar entre diferentes contextos y registros lingüísticos es clave. Otra de las ventajas es el fomento de habilidades de resolución de problemas, puesto que los alumnos se enfrentan en el metaverso a desafíos en los que deben resolver problemas de manera creativa y eficaz, mejorando sus habilidades críticas.

Con esta propuesta de actividades didácticas en el metaverso, los docentes impulsan el pensamiento crítico y la toma de decisiones de sus alumnos. Las situaciones reales que simulan les implica realizar un trabajo de análisis, de evaluación y de toma de decisiones en función de las acciones que van tomando. Esta habilidad es importante para su vida profesional al permitirles enfrentarse a situaciones complejas con mayor seguridad y eficacia.

Entre esas habilidades transversales destaca el desarrollo de la autonomía. El aprendizaje en el metaverso permite a los alumnos asumir un papel más activo en su propio aprendizaje, en el que tienen que tomar

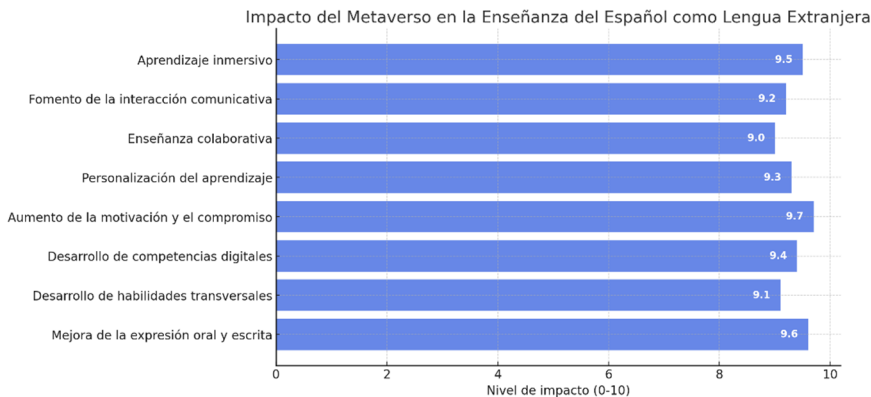
decisiones de cómo explorar el entorno, qué estrategias utilizar y cómo resolver los desafíos que se les plantean.

4. EXPERIENCIAS Y CASOS DE ESTUDIO

La implementación de actividades didácticas en el metaverso se ha llevado a cabo con un grupo de alumnos del Máster en Enseñanza del Español de Lengua Extranjera. Se han utilizado entornos virtuales diseñados para simular situaciones reales de comunicación. Durante las sesiones prácticas, se evaluaron la fluidez, la interacción comunicativa y la motivación de los estudiantes mediante observaciones, encuestas y análisis de grabaciones. Además, se midió el impacto en el desarrollo de competencias digitales y habilidades transversales, y se obtuvo valiosas perspectivas sobre su aplicabilidad en diferentes contextos educativos.

Tras realizar diferentes actividades durante el curso, los alumnos incluso pidieron que el trabajo obligatorio fuera una actividad didáctica planteada en el entorno del metaverso, ya que se sentían más motivados. Los estudiantes valoraron muy positivamente esta metodología principalmente por el incremento de su motivación, lo que se vio reflejado en las altas calificaciones finales de la asignatura. Los trabajos que presentaron fueron muy creativos, lo que evidenció el desarrollo de sus habilidades creativas.

GRÁFICO 1. *Resultado de implementación de actividades didácticas en el metaverso*



Fuente: elaboración propia

Los resultados muestran principalmente un aumento de la motivación y del compromiso en el aprendizaje del español como lengua extranjera (9,7), la mejora de la expresión oral y escrita (9,6) y el fomento del aprendizaje inmersivo (9,5). Igualmente, muestra unos resultados altos en el fomento de la interacción comunicativa, la personalización del aprendizaje, la enseñanza colaborativa, el desarrollo de competencias digitales y el desarrollo de habilidades transversales.

4. CONCLUSIONES

El uso del metaverso en la enseñanza del español como lengua extranjera ofrece oportunidades para crear entornos inmersivos y dinámicos que facilitan la práctica del idioma en situaciones cotidianas. Permite a los estudiantes interactuar en contextos simulados, mejorar la fluidez verbal y personalizar su aprendizaje. Sin embargo, presenta desafíos como el acceso limitado a la tecnología, la necesidad de desarrollar entornos efectivos y la formación docente adecuada. Además, es importante diseñar actividades alineadas con objetivos pedagógicos claros y equilibrar las interacciones virtuales con las sociales.

Las actividades en el metaverso ofrecen varios beneficios clave. Principalmente, fomenta el aprendizaje inmersivo al mejorar la comprensión y uso del idioma en contextos reales y fomenta la interacción comunicativa al permitir trabajar tanto la comunicación verbal como la no verbal en un contexto inmersivo donde los estudiantes pueden practicar el idioma de manera más natural y en situaciones auténticas, mejorando la fluidez y la comprensión. Además, promueve la interacción y colaboración entre estudiantes de diferentes orígenes y en la enseñanza online; facilita la personalización del aprendizaje, adaptándose a las necesidades individuales; y utiliza tecnologías emergentes para hacer más atractiva y dinámica la enseñanza. Esto aumenta la motivación y el compromiso de los estudiantes, además de desarrollar competencias digitales esenciales. Igualmente, desarrolla las habilidades transversales, ya que los alumnos tienen que adaptarse a diferentes contextos de aprendizaje, lo que les ayuda a mejorar su capacidad de adaptación al enfrentarse a escenarios diversos y a resolver problemas en situaciones cambiantes, facilitando su aprendizaje del español.

5. BIBLIOGRAFÍA

- Anacona Ortiz, J. D., Millán Rojas, E. E., & Gómez Cano, C. A. (2019). Aplicación de los metaversos y la realidad virtual en la enseñanza. *Entre Ciencia E Ingeniería*, 10.31908/19098367.4015
- Cortés, M. (2022). *Análisis y Reflexiones sobre el Potencial Impacto del Metaverso en el Sector Educativo*.
<https://uoc2thefuture.uoc.edu/es/recursos-conozco/analisis-i-reflexions-sobre-el-potencial-impacte-del-metavers-en-el-sector-educatiu/>
- Curbelo, Y., Sales Garrido, L y Calzadilla, G. (2022). El tratamiento de la comunicación no verbal en la formación del profesor de Español-Literatura. *Procedimientos. Opuntia Brava*, 14(2), 211–223.
- Del Río-Fernández, J. L. (2021). Aprender a enseñar en la Universidad. Algunas reflexiones derivadas de un Proyecto de Innovación Educativa desarrollado en la Universidad Nacional de Educación (UNAE). *Revista Complutense De Educación*, 32(2), 171–180.
- Flores Galea, A. L. (2023). El Metaverso en la educación. La escuela inmersiva. *Revista Digital De ACTA*, (147), 1–22.
- Hernández Freire, A. P., Espinosa Cevallos, P. A., & Jaramillo Flores, P. C. (2024). El metaverso como entorno de aprendizaje para niveles básicos de Inglés. *Nexus Research Journal*, 3(2)10.62943/nrj.v3n2.2024.113
- Mostacero, M. y. G., D. (2021). Influencia de la comunicación no verbal en las relaciones interpersonales. *Ciencias Latina Revista Científica. Multidisciplinar*, 5(4), 3881–3894.
- Palacios-Núñez, M.L., Toribio-López, A. & Deroncele-Acosta, A. (2021). Innovación educativa en el desarrollo de aprendizajes relevantes: una revisión sistemática de literatura. *Revista Universidad Y Sociedad*, 13(5), 134–145.
- Souali, W. (2022). E-learning: el nuevo mundo de enseñar y aprender ELE. *Hispanica*, 1(2), 5–20. <https://www.asjp.cerist.dz/en/article/196637>
- Sutikno, T., y Aisyahrani, A. I. B. (2023). Non-fungible Tokens, Decentralized Autonomous Organizations, Web 3.0, and the Metaverse in Education: From University to Metaversity. *Journal of Education and Learning (EduLearn)*, 17(1), 1–15. <https://doi.org/10.11591/edulearn.v17i1.20657>
- UNESCO. (2025). *Aprendizaje digital y transformación de la educación*.
<https://www.unesco.org>. Retrieved 25-02-205, from
<https://www.unesco.org/es/digital-education>

LA PERSONALIZACIÓN DE LA EDUCACIÓN CON LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL: RETOS Y OPORTUNIDADES

MARÍA SÁEZ DE PROPIOS
Universidad Católica de Ávila

1. INTRODUCCIÓN

La inteligencia artificial (IA) ha emergido como una herramienta poderosa en el ámbito educativo al ofrecer nuevas oportunidades para la personalización del aprendizaje. En un contexto donde cada estudiante tiene diferentes ritmos y estilos de aprendizaje, la IA puede proporcionar soluciones que permitan adaptar los contenidos, estrategias y evaluaciones de manera individualizada. Esta personalización promete mejorar la efectividad educativa, al mismo tiempo que ofrece a los estudiantes una experiencia más rica y acorde a sus necesidades.

2. PERSONALIZACIÓN DEL APRENDIZAJE

La integración de la inteligencia artificial en la personalización del aprendizaje permite ajustar los recursos educativos, el ritmo de estudio y la retroalimentación según las necesidades específicas de cada estudiante. Esta metodología representa un avance significativo hacia una educación más efectiva, en la que la tecnología desempeña un papel clave en la optimización del proceso de enseñanza-aprendizaje. Al adaptar la formación a las particularidades de cada alumno, la inteligencia artificial no solo contribuye a mejorar el desempeño académico, sino que también fortalece su preparación para enfrentar los constantes cambios del entorno digital y tecnológico.

La enseñanza personalizada es “la adaptación del currículo y los entornos de aprendizaje para satisfacer las necesidades y el aprendizaje de

cada estudiante” (Rivero-Albarrán, D.M., Ulloa-Erazo, N.G., Guerra, L.R.T., Arellano, B., & Arciniegas, S.M.A., 2019, p. 698).

La relación con los alumnos está mediada por algunas herramientas que facilitan crear un perfil de estos, pero que finalmente serán evaluados por el docente quien se pretende sea una persona idónea en la competencia técnica y pedagógica. En cuanto a los contenidos, la bondad de la personalización permite que las experiencias sean adecuadas para las particularidades de cada estudiante. Parra-Sánchez también hace referencia a los criterios de aprendizaje, que se desarrollan desde contenidos adaptados, pero a la vez se encuentra la necesidad de evaluar las condiciones propias del contexto del alumno y su avance (Parra-Sánchez, 2022).

La implementación de herramientas de IA permite una mejor adaptación a las necesidades del estudiante. En un entorno virtual de aprendizaje es posible personalizar el ritmo de aprendizaje y los recursos disponibles según las habilidades, las necesidades y el progreso de cada estudiante. Esto permitirá que los alumnos puedan practicar más intensamente las áreas donde necesiten más apoyo. Y, además, se pueden incluir ejercicios de refuerzo o tareas específicas basadas en el desempeño de cada estudiante.

Este fenómeno de personalización está cuestionando las bases de la enseñanza tradicional y está redefiniendo la relación entre el educador y el estudiante. La IA, con su capacidad para analizar datos y patrones de aprendizaje, identifica las fortalezas y debilidades de cada estudiante en tiempo real, lo que permite una adaptación precisa y continua de la experiencia de aprendizaje. Esto significa que, en lugar de imponer a los estudiantes un único enfoque pedagógico, la IA puede proporcionar un camino de aprendizaje que se ajusta de manera óptima a sus necesidades y ritmo individuales (López López et al., 2023, p. 123).

La incorporación de la inteligencia artificial (IA) en la educación ha transformado la manera en que los estudiantes acceden y procesan el conocimiento. Desde su aparición, la IA ha experimentado un notable avance, pasando de sistemas programados con respuestas predefinidas a sofisticadas redes neuronales capaces de imitar procesos cognitivos humanos con una complejidad sin precedentes. Esto ha permitido una adaptación más

precisa a las necesidades individuales de aprendizaje Esta evolución ha seguido una trayectoria de crecimiento acelerado, alineándose con los modelos educativos emergentes en cada periodo histórico.

El aprendizaje adaptativo es una de las bondades de la aplicación de la IA en el proceso enseñanza-aprendizaje. Los algoritmos inteligentes pueden adaptar el contenido y la dificultad de acuerdo con las necesidades individuales de cada estudiante, esto permite que cada alumno tenga una experiencia de aprendizaje única y adaptada a su nivel de habilidad, ritmo y estilo de aprendizaje preferido (Flores, J. D., & Nuñez, N. R., 2024).

En sus inicios, los sistemas de IA aplicados a la educación se focalizaron en disciplinas específicas como matemáticas y lenguaje, proporcionando mecanismos básicos de evaluación y retroalimentación para los alumnos. No obstante, con el tiempo, estos sistemas han expandido su alcance para incluir diversas áreas del conocimiento, incorporando el desarrollo del pensamiento crítico y la capacidad de resolución de problemas, elementos fundamentales en la formación contemporánea.

El surgimiento de la educación 4.0 ha planteado el desafío de integrar la IA de manera coherente con los principios de personalización y eficiencia educativa. En este contexto, la IA no solo facilita el aprendizaje individualizado, sino que también optimiza la gestión de los sistemas educativos, lo que permite el análisis de grandes volúmenes de datos para mejorar la toma de decisiones y el diseño de estrategias pedagógicas más eficaces (Peñalver et al., 2024, p. 417).

La capacidad analítica de los sistemas de IA ahora permite detectar patrones de aprendizaje y predecir desempeños futuros, lo que facilita la implementación de estrategias de intervención temprana y el diseño de experiencias educativas personalizadas (Espinoza et al., 2024). Este enfoque preventivo y adaptativo en la educación se sustenta en avances tecnológicos como el aprendizaje profundo y otras innovaciones emergentes (Martínez, R., Pérez, J., y Gómez, L., 2024).

Es necesario tener en cuenta que la personalización es más exitosa cuando las características relevantes del alumno se miden repetidamente durante el proceso de aprendizaje y cuando estos datos se utilizan

para adaptar la instrucción de manera sistemática, lo cual es un principio fundamental en IA (Tetzlaff, L., Schmiedek, F., & Brod, G., 2021).

3. INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN EL ÁMBITO EDUCATIVO

La aplicación de la inteligencia artificial (IA) en la educación superior ha revolucionado la forma de personalizar el proceso educativo virtual. Este desarrollo se basa en diversas tecnologías avanzadas que permiten adaptar la enseñanza y el aprendizaje según las necesidades individuales de los estudiantes, optimizando así su experiencia educativa. Existen algunas tecnologías de IA que permiten la personalización de la educación. Entre ellas los sistemas de tutoría inteligentes que son sistemas de algoritmos avanzados que proporcionan comentarios personalizados y en tiempo real a los estudiantes. Mediante el análisis de sus resultados, del desempeño académico y sus interacciones con el contenido educativo, es decir, test, ejercicios, prácticas, participación en foros... consiguen identificar fortalezas y debilidades, y de esta manera permiten adaptar las actividades de aprendizaje para mejorar la comprensión y el progreso académico.

Además de las tutorías inteligentes, destaca el análisis del aprendizaje. Gracias a la IA se pueden analizar estadísticamente grandes cantidades de datos generados por los estudiantes durante su proceso de enseñanza-aprendizaje. Este análisis puede ayudar a identificar patrones de estudiantes y sus tendencias de aprendizaje, de forma que se facilitaría la detección temprana de dificultades en el estudio, en el aprendizaje, en el tiempo que dedican al mismo, etc. Estos datos permitirán al profesor personalizar estrategias de apoyo educativo.

Esta tecnología también permite crear sistemas de recomendación para sugerir contenidos a los alumnos en función de su aprendizaje y recursos complementarios personalizados para cada uno de ellos. Se trata de una forma de potenciar el material didáctico de las materias. Esto también evitará una sobrecarga de materiales didácticos que puede desconcertar a los alumnos y sólo les aparecerá disponible el material que necesiten.

Por ejemplo, en un ejercicio de redacción y argumentación personalizada con IA en el que se persiga mejorar la capacidad de redacción y

argumentación escrita de los alumnos mediante el uso de una plataforma de IA que personaliza el contenido según necesidades individuales, los alumnos pueden elaborar un texto sobre un tema que se proponga a una plataforma de IA como Grammarly u otra herramienta académica de análisis de texto. La IA permite analizar la gramática, la claridad, la coherencia, la estructura argumentativa y el uso del lenguaje. A partir de ahí, proporciona un informe detallado con las fortalezas y las áreas de mejora.

El siguiente paso sería una recomendación de contenidos específicos, es decir, si el alumno tiene problemas de gramática, se le sugerirán ejercicios interactivos de sintaxis y ortografía. Si existe una debilidad en la argumentación, recibirá el material necesario con guías sobre técnicas argumentativas y persuasivas. Tras este paso, los estudiantes podrán corregir su texto y lo volverán a subir en un segundo intento a la plataforma, en la que nuevamente lo examinará y comparará las mejoras realizadas. Esto permitirá una reflexión y evaluación compartida entre los alumnos para aprender de las mejoras y errores de toda la clase.

La integración de estas tecnologías de IA ha demostrado varios beneficios importantes en la educación superior, ya que permite mejorar la retención y el rendimiento académico, pues la personalización del aprendizaje a través de la IA ha ayudado a mejorar la retención de los estudiantes y el rendimiento académico al adaptar las estrategias educativas a las preferencias individuales y al ritmo de aprendizaje de cada estudiante. Esto va a generar una mayor motivación y compromiso de los alumnos al encontrarse un entorno hecho a medida, lo que generará un alto grado de compromiso con el aprendizaje.

Para el docente, permite una mejora en la gestión educativa al optimizar algunas tareas como la automatización de gestiones administrativas, subida de notas a la plataforma y diferentes trámites que restan mucho tiempo a los docentes. Esto les permitirá emplear mejor el tiempo en el diseño de actividades didácticas que mejoren la experiencia de aprendizaje.

Los beneficios de la personalización de la inteligencia artificial son múltiples, pero también hay que considerar algunas cuestiones éticas como la privacidad y la seguridad de los datos. La masiva recopilación de datos personales y académicos de alumnos puede plantear una preocupación

sobre la privacidad, seguridad y utilización de esta información. De ahí, que se requieran en estas plataformas políticas claras de protección de datos y de información de cómo se van a utilizar dichos datos.

Especial cuidado hay que prestar a los sesgos algorítmicos, pues existe el riesgo de que la personalización de la enseñanza se vea perjudicada por sesgos que puedan afectar negativamente a la equidad educativa. Es fundamental desarrollar y utilizar algoritmos éticos y justos que minimicen estos sesgos (Recalde Drouet et al., 2024, pp. 3–4).

Igualmente, requiere la aceptación y adaptación por parte de los docentes, pues estas tecnologías pueden resultar complejas para muchos docentes que necesitarán una capacitación continua para integrar la IA en el proceso educativo.

Esta tecnología no solo transforma las metodologías educativas, sino que también impulsa un cambio profundo en las competencias que los estudiantes deben adquirir para prosperar en un entorno laboral cada vez más dinámico y tecnológico. Este paradigma educativo pone en el centro la habilidad de aprender de manera continua y autodirigida, reconociendo que el conocimiento evoluciona a un ritmo sin precedentes (Cajamarca, D. I., Paredes, M. M., Sánchez, M. E., Fernández, D. F., y Vaca, B. R., 2024).

4. CASO DE ESTUDIO: PERSONALIZACIÓN EN LA ASIGNATURA DE COMUNICACIÓN ORAL Y ESCRITA

La personalización en asignaturas como Comunicación Oral y Escrita permitiría una adaptación al nivel de cada estudiante. En estas habilidades comunicativas, hay alumnos que necesitan potenciar sus habilidades sociales; otros, necesitan mejorar en la comunicación no verbal y técnicas de hablar en público; algunos de ellos necesitan superar el miedo escénico de hablar en público; también se ha detectado estudiantes que necesitan ejercicios de dicción; para otros casos es necesario reforzar la comunicación escrita, etc. Se pueden dar múltiples variables y combinaciones de ellas que, mediante la personalización, un alumno con glosophobia (pánico a hablar en público), y carencias en su dicción, pueda contar con ejercicios específicos de estas partes de la materia.

Por otro lado, se pueden utilizar herramientas como Grammarly o Speech Analyzer para analizar textos y grabaciones en tiempo real. De esta manera, nos proporcionan correcciones detalladas sobre errores gramaticales, coherencia textual y pronunciación. Esto permite a los estudiantes mejorar rápidamente sin esperar la revisión de un docente.

La personalización del aprendizaje consigue un aprendizaje autónomo y activo. El aprendizaje sitúa al alumno en una posición más protagonista en cuanto que asume las riendas de ese proceso pedagógico, y ese control aumenta la motivación y el compromiso.

En muchas ocasiones, los alumnos online reclaman al profesor más materiales para poder practicar los conocimientos adquiridos en cada tema para comprobar su rendimiento. La IA permite simulaciones para que los alumnos practiquen y les devuelva ese ejercicio corregido con sugerencias de pronunciación si es el caso del aprendizaje de una lengua o entonación o vocalización en el caso de habilidades comunicativas. Esto permite proporcionar a la formación un ritmo más ágil y dinámico de aprendizaje.

Además, se pueden implementar en la propia plataforma de enseñanza juegos e incluso integrar aplicaciones ya existentes impulsadas por la IA como por ejemplo Kahoot para generar preguntas y adaptar la dificultad según el desempeño del alumno, que permite evaluar conocimientos de cualquier materia; o Duolingo, para personalizar el aprendizaje de idiomas, permite mejorar la gramática, la ortografía e incluso la pronunciación. También existen otras herramientas que se podrían integrar como Cognii para proporcionar tutorías interactivas y feedback personalizado en redacción; o ScribeSense, que analiza la escritura manual de los estudiantes, detecta errores y sugiere mejoras.

Otra ventaja de la personalización con IA es la evaluación adaptativa y el seguimiento del progreso. Los sistemas de IA pueden monitorear el rendimiento del estudiante y ajustar la dificultad de los ejercicios en función de sus mejoras. Un estudiante que domina la redacción puede avanzar hacia análisis críticos de textos, mientras que otro que aún presenta errores en la sintaxis recibe refuerzo en esa área.

Y todas estas ventajas, a su vez, van a optimizar el tiempo del docente, de manera que les permite enfocar su atención en aspectos más

estratégicos de la enseñanza como la creatividad, el desarrollo del pensamiento crítico, organizar actividades nuevas o metodologías diferentes. Es una manera de liberar al docente de las típicas tareas que suelen agotar su tiempo, lo que les ocasiona no incluir mejoras docentes.

Por tanto, en asignaturas como Comunicación Oral y Escrita, la IA transforma el aprendizaje en un proceso más eficiente, adaptado y motivador, garantizando que cada estudiante reciba la orientación necesaria para mejorar sus habilidades de expresión.

4.1. EJEMPLO PRÁCTICO

En una asignatura de Comunicación Oral y Escrita, los estudiantes tienen diferentes niveles de habilidad en redacción, argumentación y expresión verbal. Algunos pueden tener dificultades con la gramática, mientras que otros necesitan mejorar su capacidad de argumentación o fluidez oral.

Evaluación Diagnóstica con IA

Se utiliza una plataforma basada en IA que analiza muestras escritas y grabaciones de audio de los estudiantes.

La IA identifica errores comunes en gramática, coherencia textual, pronunciación y uso del lenguaje.

Se genera un perfil de cada estudiante con fortalezas y áreas de mejora.

Planes de Aprendizaje Personalizados

La IA recomienda ejercicios específicos para cada estudiante.

Ejemplo:

- Si un estudiante tiene problemas con la puntuación, se le asignan ejercicios de corrección de textos.
- Si otro estudiante necesita mejorar su argumentación, recibe análisis de discursos y técnicas de persuasión.

Para la expresión oral, se sugieren prácticas con simulaciones interactivas y análisis de entonación.

Retroalimentación Automatizada y en Tiempo Real

- Herramientas de IA como Grammarly o Speech Analyzer proporcionan correcciones y sugerencias instantáneas.
- Los estudiantes reciben recomendaciones adaptadas a su estilo de escritura o habla.

Seguimiento y Evaluación Adaptativa

- La IA monitorea el progreso del estudiante y ajusta el nivel de dificultad de los ejercicios.
- Si un estudiante mejora en redacción, se le proponen desafíos más avanzados, como análisis crítico de textos.
- La evaluación final combina pruebas automatizadas y revisión docente para un enfoque integral.

EVALUACIÓN

Las evaluaciones frecuentes suelen aumentar la carga de trabajo del docente, lo que a menudo lo lleva a reducir su número o incluso a limitar la evaluación a una única prueba final. Esto se puede solucionar con la IA que permite realizar evaluaciones frecuentes para evaluar lo que saben los alumnos y para mejorar la posterior retención. Las evaluaciones frecuentes motivan a los alumnos a estudiar con intervalos regulares durante el semestre, lo que genera mejores resultados de retención a largo plazo en comparación con la memorización de mucho contenido a la vez. El hecho de que los alumnos cuenten con frecuentes oportunidades para poner a prueba sus conocimientos puede resultar especialmente efectivo en la formación en línea.

La IA permite implementar herramientas de análisis de elementos que permiten proporcionar al docente estadísticas sobre el rendimiento general de las evaluaciones y sobre preguntas de evaluaciones individuales. De este modo, le resultará más fácil reconocer las preguntas que podrían no discriminar con eficiencia el desempeño de los alumnos. Puede utilizar esta información a fin de mejorar las preguntas para crear otras evaluaciones o para ajustar el crédito en los intentos actuales.

También permite obtener estadísticas de los intentos que se configuren en cada actividad o ejercicio, y esto permite analizar la evolución del alumno y un seguimiento más personalizado. Estas estadísticas también son útiles para saber qué contenido ha resultado interesante a los alumnos porque nos van a indicar si hay actividades con un mayor o menor grado de participación, en el caso de materiales complementarios o actividades de refuerzo.

Por tanto, podemos afirmar que la IA ha transformado la evaluación, al ofrecer un enfoque continuo y adaptativo para medir el progreso del estudiante de manera precisa (García, 2021). La inteligencia artificial ha revolucionado los procesos de evaluación educativa, superando las limitaciones de los métodos estandarizados tradicionales, los cuales pueden no captar con precisión las competencias y progresos individuales de cada estudiante. A través de sistemas de evaluación continua y personalizada, la IA permite obtener un análisis más detallado y preciso del nivel de conocimiento y desarrollo de habilidades, proporcionando una visión integral del desempeño académico. Asimismo, la incorporación de la IA en la educación ha transformado la dinámica entre docentes y estudiantes, favoreciendo un modelo de enseñanza más adaptado a las necesidades específicas de cada alumno, lo que contribuye a una formación más efectiva y personalizada.

RETOS EN LA IMPLEMENTACIÓN DE LA IA EN LA EDUCACIÓN

En primer lugar, lo que nos viene a la mente en la implementación de la IA en la educación son las limitaciones tecnológicas y acceso a recursos; la actualización profesional de los docentes en habilidades comunicativas y tecnológicas; la ética y la privacidad de los datos; y el equilibrio entre la enseñanza automatizada y el nuevo rol que adopta el docente.

El reto de la adaptación digital de las instituciones y el acceso a la tecnología es la primera dificultad que encontramos en la personalización de la enseñanza con inteligencia artificial. La brecha digital sigue, hoy en día, siendo una barrera importante en la formación. Además, las escuelas y universidades en zonas con menos acceso al as tecnologías o infraestructuras tecnológicas pueden verse limitadas, lo que aumenta las desigualdades en la educación a nivel mundial.

La privacidad y la seguridad de los datos también es otro hándicap en la personalización de la educación con IA. Esta tecnología maneja grandes cantidades de datos, de información personal de alumnos, de su desempeño académico, estilos de aprendizaje y calificaciones. Esto plantea una preocupación inicial en cuanto a la protección de datos personales, el uso ético de esta información y requiere la implantación de políticas claras para que los usuarios sepan las condiciones de uso antes de utilizar estas tecnologías y conozcan cómo se van a utilizar sus datos.

Además, es importante destacar la transparencia algorítmica como una exigencia en cualquier sistema de IA. Tanto docentes como alumnos deben contar con sistemas de transparencia para conocer cómo funcionan los algoritmos, cómo se entrenan, y explicarlo de manera clara y accesible para que sea comprendida por educadores y alumnos. Esta falta de transparencia puede provocar incertidumbre y desconfianza.

La IA genera sesgos algorítmicos que pueden afectar a la equidad en la evaluación y recomendación de contenido. Y es aquí donde podrían detectarse fallos en esas recomendaciones personalizadas. Esto requiere que los datos que utiliza la IA en sus sistemas de entrenamiento estén en constante actualización para evitar estas desigualdades. También puede ocurrir que la IA priorice ciertas habilidades en las actividades planteadas y pueda penalizar injustamente a estudiantes con diferentes estilos de expresión o antecedentes culturales en asignaturas como Comunicación Oral y Escrita. Los sesgos pueden provocar errores en las recomendaciones formativas de los alumnos y sugerirles un refuerzo en áreas donde no son las que más necesiten. Para minimizar estos problemas, es fundamental que los sistemas de IA sean entrenados con datos diversos y supervisados por educadores que puedan detectar y corregir posibles fallos en la personalización del aprendizaje.

El rol de docente en la era de la IA es otro aspecto cuestionable. Esta tecnología puede optimizar la enseñanza, pero no puede sustituir cualidades humanas, principalmente emocionales como la empatía, la creatividad, el juicio pedagógico y la intuición de los formadores. De ahí que surja la necesidad de equilibrar el uso de la IA y la intervención humana para evitar una deshumanización del proceso enseñanza-

aprendizaje. Si los docentes confían exclusivamente en la IA sin revisar sus sugerencias, pueden pasar por alto errores en la personalización del aprendizaje, lo que afectaría el progreso real del estudiante.

Además, la capacitación del docente es otro reto importante. Muchos profesores no están familiarizados con tecnologías emergentes ni han recibido formación específica de cómo integrarlas en su día a día. Esto requiere inversión por parte de las instituciones académicas para capacitar a sus profesores, y una actualización continua que permita a los docentes aprovechar las ventajas de estas tecnologías.

5. DISCUSIÓN

La incorporación de la IA en la educación permite una personalización que podría transformar radicalmente el modelo tradicional de enseñanza. Sin embargo, la transición hacia un sistema educativo basado en IA plantea desafíos considerables. Uno de los principales retos es la gestión ética de los datos. Además, aunque la IA puede proporcionar una educación personalizada, su implementación no garantiza automáticamente la equidad. Otro aspecto fundamental es el rol del docente en este nuevo modelo educativo. Si bien la IA puede automatizar ciertos aspectos del aprendizaje, los educadores siguen siendo esenciales para proporcionar contexto, fomentar el pensamiento crítico y ofrecer apoyo emocional, aspectos que las máquinas no pueden replicar completamente. Por tanto, la IA debería ser vista como una herramienta complementaria, no como un reemplazo, y es importante estudiar este equilibrio entre tecnología y el papel del docente.

La IA presenta grandes oportunidades en la enseñanza superior y habrá que analizar las tendencias emergentes en IA educativa, y valorar propuestas para una integración efectiva de la inteligencia artificial en los programas académicos.

6. RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos de la investigación sugieren que la personalización educativa mediante la inteligencia artificial tiene el potencial de

mejorar significativamente el aprendizaje de los estudiantes, especialmente al permitirles avanzar a su propio ritmo y recibir retroalimentación personalizada. Las herramientas de IA, como los tutores virtuales y los sistemas de análisis de datos, ayudan a identificar las fortalezas y debilidades de los estudiantes, facilitando la adaptación de los contenidos educativos.

Sin embargo, los estudios también revelan que la implementación de la IA enfrenta varios obstáculos, como la necesidad de infraestructura tecnológica adecuada, la capacitación de los docentes y las preocupaciones sobre la privacidad de los datos.

Es clave pensar en la falta de supervisión humana. La IA nunca puede despreciar el rol del docente en su supervisión. La IA tiene que verse como una herramienta al servicio del docente. Esto quiere decir que la inteligencia artificial en la educación es como una orquesta sinfónica, donde cada instrumento representa una herramienta de aprendizaje personalizada. Sin embargo, por más avanzada que sea la tecnología, el docente sigue siendo el director de orquesta. La IA puede afinar los instrumentos, ajustar el nivel de dificultad y adaptar los contenidos según las necesidades de cada estudiante. Puede seguir el ritmo de cada alumno, ofrecer ejercicios más desafiantes a quienes avanzan rápido y apoyo adicional a quienes lo necesitan. Sin embargo, es el docente quien interpreta la partitura completa, el que da sentido y armonía al proceso de enseñanza, y se asegura de que cada estudiante encuentre su voz dentro de la melodía del conocimiento.

Sin un director que guíe y equilibre la orquesta, la IA podría generar un aprendizaje desordenado, donde algunos alumnos se pierdan en el ruido de datos y recomendaciones automáticas. Pero cuando ambos trabajan juntos, la educación se convierte en una sinfonía bien ejecutada, donde la tecnología y la pedagogía se complementan para lograr una experiencia de aprendizaje única y enriquecedora.

7. BIBLIOGRAFÍA

- Cajamarca, D. I., Paredes, M. M., Sánchez, M. E., Fernández, D. F., y Vaca, B. R. (2024). Las instituciones de educación superior sostenibles: Desafíos y oportunidades. Risti. *Revista Ibérica De Sistemas E Tecnologías De Informação*, 760–771. <https://www.risti. xyz/issues/ristie70.pdf>
- Flores, J. D., & Nuñez, N. R. (2024). Aplicación de Inteligencia Artificial en la Educación de América Latina: Tendencias, Beneficios y Desafíos. *Revista Veritas De Difusão Científica*, 5(1), 1.
- García, M. R. (2021). Innovaciones Educativas: El Papel de la Inteligencia Artificial. *Journal of Educational Technology*, 25(3), 112–130.
- López López, H. L., Rivera Escalera, A., & Cruz García, C. R. (2023). Personalización del aprendizaje con inteligencia artificial en la educación superior. *Revista Digital De Tecnologías Informáticas Y Sistemas*, 7(1), 123–128. 10.61530/redtis.vol7.n1.2023.165.123-128
- Martínez, R., Pérez, J., y Gómez, L. (2024). Aplicaciones de la inteligencia artificial en la evaluación educativa: Una revisión crítica. *Revista Internacional De Evaluación Educativa*, 36(2), 145–167.
- Parra-Sánchez, J. S. (2022). Potencialidades de la Inteligencia Artificial en Educación Superior: Un Enfoque desde la Personalización. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0*, 14(1), 19–27. <https://doi.org/10.37843/rted.v14i1.296>
- Peñalver, M. J., Guerra Castellanos, Y., Rodríguez Alegre, R. L., & López Padilla, R. (2024). Transformando la educación con Inteligencia Artificial hacia un aprendizaje personalizado en la Era 4.0. *Revista De Ciencias Sociales*, 30(4), 416–430.
- Recalde Drouet, E. M., Tello Salazar, D. M., Charro Domínguez, T. L., & Catota Pinthsa, P. J. (2024). Analysis of the repercussions of Artificial Intelligence in the Personalization of the Virtual Educational Process in Higher Education Programs. *Data and Metadata*, 310.56294/dm2024386
- Rivero-Albarrán, D.M., Ulloa-Erazo, N.G., Guerra, L.R.T., Arellano,B., & Arciniegas,S.M.A. (2019). Agente adaptativo para la enseñanza en ambientes inteligentes.. *Revista Ibérica De Sistemas E Tecnologias De Informação*, (19), 694–707. <https://bit.ly/3GWNeVj>
- Tetzlaff, L., Schmiedek, F., & Brod, G. (2021). Developing Personalized Education: A Dynamic Framework. *Educational Psychology Revie*, 33(3), 863–88. <https://doi.org/10.1007/s10648-020-09570-w18>

IMPRESIÓN 3D DE MODELOS ANATÓMICOS PERSONALIZADOS PARA SU APLICACIÓN DOCENTE

FABRICIO SANTOS ARIAS

Universidad Francisco de Vitoria

JAIME DE MIGUEL CRIADO

Unidad Central de Radiodiagnóstico - Madrid Salud

1. INTRODUCCIÓN

Este proyecto de innovación docente enseña a los alumnos a reproducir modelos anatómicos mediante tecnología de fabricación aditiva a partir del escaneado de pacientes reales, utilizando software libre de segmentación e impresión 3D para que adquieran un conocimiento más profundo de anatomía, diagnóstico e intervenciones durante su carrera y sus prácticas hospitalarias.

Es una colaboración entre la asignatura del tercer curso del Grado en Medicina de la Universidad Francisco de Vitoria (UFV) Procedimientos Diagnósticos I: Medicina Física y Radiodiagnóstico, el Laboratorio de Fabricación Digital de la UFV (FAB LAB UFV), la Unidad Central de Radiodiagnóstico de la Comunidad de Madrid (UCR) y diferentes servicios médicos y quirúrgicos (Radiología, Neumológica, Cirugía Torácica y Traumatología) del Hospital del Henares (HH).

Este trabajo se enmarca en el proyecto de Innovación Docente “Fabricación de Modelos Anatómicos Personalizados para su Aplicación Docente” de la convocatoria de ayudas a la Innovación Docente para la Mejora en el Aprendizaje concedido para los cursos 2022/23 y 2023/2024, promovido por el Instituto de Innovación en el Aprendizaje y financiado por la UFV.

1.1. ANTECEDENTES

El ejercicio de la medicina está sufriendo una transformación de un modelo tradicional hacia un modelo tecnológico, que se está acelerando en los últimos años, adoptando conocimientos procedentes de otras disciplinas como la arquitectura y la ingeniería. La adopción de estas nuevas tecnologías permite realizar procedimientos hasta hace poco impensables en el ámbito de la medicina como es realizar modelos anatómicos personalizados a partir de pruebas de imagen de pacientes.

La impresión 3D tiene un gran potencial de aplicaciones en el campo de la medicina. Algunos de estos usos se encuentran actualmente en fase de prueba, pero otros se están volviendo más comunes, como la impresión 3D de prótesis e implantes con materiales biocompatibles (Sanchez-Tena et al., 2019).

De esta manera se pueden aprender y practicar técnicas diagnósticas sobre modelos físicos para posteriormente llevarlas a cabo en los pacientes, evitándoles un sufrimiento innecesario, y mejorando la curva de aprendizaje de los médicos residentes (Ballard, Wake et al., 2020).

Además, se pueden realizar simulacros sobre modelos anatómicos personalizados antes de la cirugía disminuyendo el tiempo de quirófano, las complicaciones derivadas y consecuentemente el coste económico (Ballard, Mills et al., 2020).

Esto permitirá, además, paliar la escasez del acceso a órganos reales procedentes de cadáveres para que los alumnos practiquen, así como evitar los problemas derivados de su conservación.

La adopción de nuevas tecnologías no es siempre fácil por lo que es necesario salir de la zona de confort para afrontar nuevos retos que posteriormente conducirán a una mejora de la práctica médica.

2. OBJETIVOS

El objetivo es enseñar a los alumnos a utilizar software libre de segmentación e impresión 3D para que adquieran un conocimiento más profundo de anatomía, diagnóstico e intervenciones durante su carrera y sus prácticas hospitalarias.

Este proyecto de innovación docente plantea un trabajo de colaboración entre profesores, alumnos y profesionales sanitarios actuando en tres capas, el de la educación (Medicina UFV), la investigación (FAB LAB UFV) y la profesión (HH y UCR).

El proyecto pretende cubrir un vacío docente que se produce por la dificultad de realizar prácticas de determinados procedimientos diagnósticos sobre pacientes reales, así como, mejorar la planificación prequirúrgica con modelos anatómicos personalizados obtenidos de los propios pacientes.

De esta manera, no solo se van a ir adquiriendo las habilidades necesarias para, posteriormente, realizar el procedimiento en cualquier paciente, sino que, además, se van a realizar simulacros sobre el modelo anatómico personalizado de cada paciente, con su propia anatomía, sobre el que posteriormente realizaremos el procedimiento diagnóstico o quirúrgico permitiendo conocer con anterioridad las posibles complicaciones que nos vayamos a encontrar en el procedimiento real.

Se trata de resolver un problema técnico en los siguientes pasos:

- Generar modelos anatómicos personalizados virtuales a partir de imágenes médicas (TAC), provenientes de casos reales anónimos, mediante el uso de software de segmentación.
- Convertir esos documentos digitales de diseño (CAD) en archivos exportables para su fabricación asistida por ordenador (CAM).
- Resolver técnicamente la fabricación, de modo sencillo y económico, de modelos anatómicos personalizados mediante técnicas de fabricación aditiva (impresión 3D).
- Evaluar los resultados de aprendizaje al introducir modelos reales tangibles mediante una metodología experimental de *aprender haciendo*, usando tecnología de vanguardia.

3. METODOLOGÍA

El proyecto se enmarca en la línea de la co-creación interdisciplinar entre profesores, estudiantes y agentes externos a la UFV para el desarrollo de

contenidos, planificaciones y herramientas para el aprendizaje. Además, de incorporar metodologías activas y colaborativas que sitúan al estudiante como protagonista de su aprendizaje, a la vez que se utiliza tecnología inmersiva en el aprendizaje mediante la aplicación de realidades extendidas que parten de lo real (cuerpo humano) para virtualizar una información imposible de visualizar (escáner TAC), codificándola (segmentación 3D) para devolverla a la realidad (impresión 3D) pudiendo aprender de la experimentación de una manera no invasiva y más segura.

3.1. DESARROLLO DE LA INTERVENCIÓN

Para desarrollar el trabajo nos vamos a basar en los estándares propuestos por el *3D Printing Special Interest Group* de la Radiological Society of North America (RSNA) y sus directrices para la impresión 3D médica e idoneidad para escenarios clínicos (Chepelev, Wake et al., 2018).

A partir de un archivo de Digital Imaging and Communication in Medicine (DICOM) proveniente de una tomografía computarizada (TC) realizada a pacientes de forma anónima, se segmenta la región anatómica con estructuras de interés mediante software libre. Posteriormente, se lamina con un software específico gratuito para imprimir a color con máquinas de fabricación de filamento fundido (FFF).

Con los primeros modelos obtenidos se realiza un análisis de la utilidad entre profesionales en el hospital y después un estudio de su implementación en el aula.

En el primer año se desarrollaron experimentos en colaboración entre docentes interdisciplinarios que presentaron esos modelos físicos impresos a residentes y cirujanos para obtener retroalimentación de su fidelidad y usabilidad. A través de grupos de trabajo en el hospital se realizaron entrevistas y se observó cómo los participantes interactuaban con el modelo, obteniendo datos cualitativos del estudio descriptivo de casos particulares para mejorar su posterior aplicación en el aula.

En un segundo año se desarrolló una Actividad Formativa Complementaria (AFC) para alumnos de ramas biosanitarias como Medicina, Enfermería y Fisioterapia de la UFV, de manera que aprendían a segmentar e imprimir de forma autónoma. A través de encuestas a los alumnos

se recogieron datos para evaluar su aplicación didáctica y la utilidad de los modelos 3D en su aprendizaje.

Tras organizar los datos, se analizaron sistemáticamente las transcripciones, se agruparon los comentarios para interpretarlos y obtener las conclusiones.

3.2. PLAN DE TRABAJO

Para desarrollar el proyecto se pretende la integración de tres ámbitos:

- La creación de modelos anatómicos personalizados virtuales a partir de imágenes médicas de pacientes (segmentación de imagen).
- La fabricación de dichos modelos mediante técnicas de fabricación aditiva (ejecución del prototipo).
- La utilización de dichos modelos anatómicos personalizados para la adquisición de habilidades o realización de simulacros (objetivo docente).

Esto se llevará a cabo mediante la colaboración de docentes de la universidad, especialistas médicos, que seleccionarán los casos más adecuados, y en laboratorio de fabricación aditiva de la universidad que seleccionará las técnicas y el material idóneo para llevar a cabo la fabricación de los modelos anatómicos personalizados.

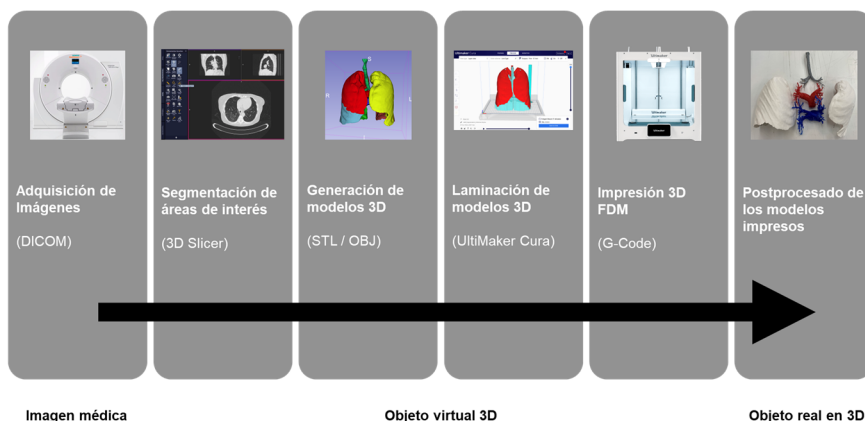
Por ello se plantean varias fases diferenciadas en el desarrollo del proyecto educativo:

- Fase 1ª: diseño del modelo anatómico personalizado a partir de imágenes médicas.
- Fase 2ª: fabricación de los modelos anatómicos mediante impresión 3D.
- Fase 3ª: prácticas con los modelos por parte del alumnado y personal médico.
- Fase 4ª: documentación para la creación de un repositorio virtual de modelos.

- Además, se puede añadir una fase participativa por parte del alumnado en la selección de modelos anatómicos y fabricación de los mismos, según las necesidades docentes.

El flujo de trabajo mediante el cual se realiza la fabricación de los diferentes órganos o estructuras anatómicas es un proceso que puede resumirse en seis etapas (Figura 1) para pasar desde una imagen médica hasta un objeto real impreso en 3D. Esta secuencia de producción física-digital-física contempla las labores de escaneado, segmentación, exportación, laminado, impresión y postprocesado.

FIGURA 1. Proceso de trabajo físico-digital para la obtención de un modelo impreso en 3D desde un escáner: escaneado, segmentación, exportación, laminado, impresión y post-procesado



Fuente: Jaime de Miquel Criado y Fabricio SantosArias, 2022

En primer lugar, a partir de una prueba de imagen con un escáner realizada a un paciente con anonimización de los estudios, normalmente una tomografía computarizada (TC), se obtiene una pila de imágenes en

formato Digital Imaging and Communication in Medicine (DICOM). En este momento hemos digitalizado un objeto real (el paciente) para proceder con un trabajo de segmentación virtual (los archivos digitales).

Para llevar a cabo esta parte, el protocolo de TC recomendado sigue las siguientes pautas: reconstrucción con voxel isotrópico con grosor de corte <1.5 mm, usar un filtro de reconstrucción suave (de partes blandas o mediastino), no utilizar filtros de realce de bordes (pulmón u óseo) y utilizar la serie entera (no reconstrucciones en otros planos).

3.3.2. Segmentación de las áreas de interés con 3D Slicer

En segundo lugar, a partir de los archivos digitales se segmenta la región anatómica con estructuras u órganos de interés en cada imagen mediante el software libre gratuito 3D Slicer (Fedorov et al., 2012).

Para la generación y diseño del modelo 3D realizamos una segmentación semiautomática mediante umbrales y semillas. Seleccionamos los umbrales de densidad adecuados para segmentar las estructuras, elegimos manualmente el intervalo de intensidad de la imagen que representa la zona de interés para que el software posteriormente nos segmente estas regiones y elimine el resto. Colocamos manualmente unas semillas en las estructuras a segmentar que crecerán progresivamente a través de las estructuras de similar densidad y deteniéndose en los bordes de las estructuras con densidad diferente. Una segmentación manual final servirá para realizar un refinado de las lesiones y de las estructuras anatómicas.

3.3.3. Exportación del archivo tridimensional en STL

Mediante este procedimiento obtendremos un modelo digital en tres dimensiones formado por una malla de triángulos archivo llamado estereolitografía o Standard Tessellation Language (STL) sin color o un formato de archivo de objeto (OBJ) si contiene la información del color. Se debe matizar aquí que la información de color es útil para visualizar o separar por capas el objeto de estudio, pero que finalmente por el tipo de impresora que se va a utilizar de modelado por deposición fundida (FDM) nos bastará con el archivo en STL, ya que el color lo otorgarán

las bobinas del filamento elegido para imprimir en 3D. Eso sí, habrá que separar en archivos STL independientes cada una de las partes que se desean imprimir, otorgando a cada una en la impresora el color deseado.

3.3.4. Laminado del archivo tridimensional en UltiMaker Cura

Posteriormente, ese archivo STL se lamina con el software específico gratuito, en nuestro caso se optó por UltiMaker Cura, para imprimir a color con máquinas de FDM, también conocido como fabricación de filamento fundido (FFF), para crear el objeto capa a capa, consiguiendo un archivo de instrucciones en formato imprimible (G-Code).

Los parámetros técnicos de impresión en FDM con impresora de doble extrusor UltiMaker modelo S5 han seguido las pautas estándar para un printcore de 0.4 mm de diámetro, es decir, altura de capa (resolución) de 0.2 mm, espesor de pared de 0.8 mm, relleno del 20% (excepto cuando se han desarrollado modelos de conductos huecos), con soportes (en el mismo material o en soluble) y con adhesión a la placa mediante borde perimetral (Redwood et al., 2017).

3.3.5. Impresión 3D del objeto

En este caso, debido a las complejas estructuras entrelazadas habrá partes que se impriman juntas en dos colores a la vez, aprovechando las dos boquillas de impresión que dispone el modelo de impresora UltiMaker usado en su cabezal (por ejemplo, arterias y venas pulmonares en rojo y azul a la vez). En cambio, para otras piezas ramificadas, pero aisladas, se aprovechará el doble cabezal para imprimir la pieza en un color determinado y los soportes auxiliares en un material soluble en agua, como el alcohol polivinílico (PVA), que permita retirarlo fácilmente y sin dejar marcas en la pieza original al introducirlo en una lavadora específica.

Normalmente utilizaremos como material de impresión bobinas de diferentes colores de ácido poliláctico (PLA), un material compostable, rígido, fácil de imprimir y asequible económicamente para el fin didáctico que se persigue. Además de los colores, en el caso de estructuras anatómicas ramificadas y huecas se optó por material flexible como es el poliuretano termoplástico (TPU) que facilitará la unión de piezas de colores.

3.3.6. Postprocesado del objeto impreso

Finalmente, se eliminará el material de soporte o material no necesario obteniéndose un objeto real en 3D exacto de la patología o del órgano del paciente a partir de la información de la prueba de imagen. Para esto nos ayudaremos de tenazas y alicates.

3.4. EVALUACIÓN DEL IMPACTO

Una vez contruidos los modelos anatómicos personalizados serán puestos a disposición de los médicos peticionarios que evaluarán su idoneidad con respecto a sus necesidades y a los procedimientos diagnósticos o quirúrgicos realizados posteriormente.

Además, estarán disponibles para los alumnos de medicina, residentes y médicos que realizarán prácticas sobre los modelos anatómicos valorando su idoneidad para la adquisición de habilidades.

El aprendizaje se produce en grupos a través de la colaboración coordinada entre la asignatura del grado en Medicina, el FAB LAB UFV y el servicio de radiodiagnóstico gracias a los siguientes elementos:

- Una correspondencia en el enunciado de los grupos, cuidando las respectivas competencias.
- La calendarización y la realización de una serie de sesiones comunes entre los grupos.
- Actividades prácticas compartidas en el FAB LAB UFV entre docentes y alumnos interdisciplinares.

La intención final es la fabricación de modelos anatómicos cada vez más complejos que sean de utilidad para responder a las necesidades docentes tanto de los estudiantes de medicina como de los residentes y de los médicos para la adquisición de habilidades de su desempeño profesional.

La transferencia del aprendizaje de este proyecto a otros ámbitos académicos y profesionales es una realidad que ya ha sido demostrada y puede aplicarse en otras materias del Grado en Medicina como los seminarios radiológicos de anatomía de 1º curso, los seminarios radiológicos de patología médico-quirúrgica del aparato cardiovascular,

aparato respiratorio, aparato digestivo y aparato locomotor impartidos en 4º y 5º curso.

Además, se podría hacer extensivo al Ciclo Formativo de Grado Superior de Imagen para el Diagnóstico. Teniendo esto un impacto que pasaría de las decenas a las centenas de alumnos cada curso.

Por otro lado, también sería de gran interés la aplicación de los resultados de este proyecto para el Centro de Simulación Quirúrgica de la UFV para que los alumnos puedan disponer de modelos con los que ensayar ya que una vez diseñados serían fáciles de replicar en serie a través de las máquinas del FAB LAB UFV, lo cual supondría un ahorro sustancial en el material de la Sala de Disección de la universidad.

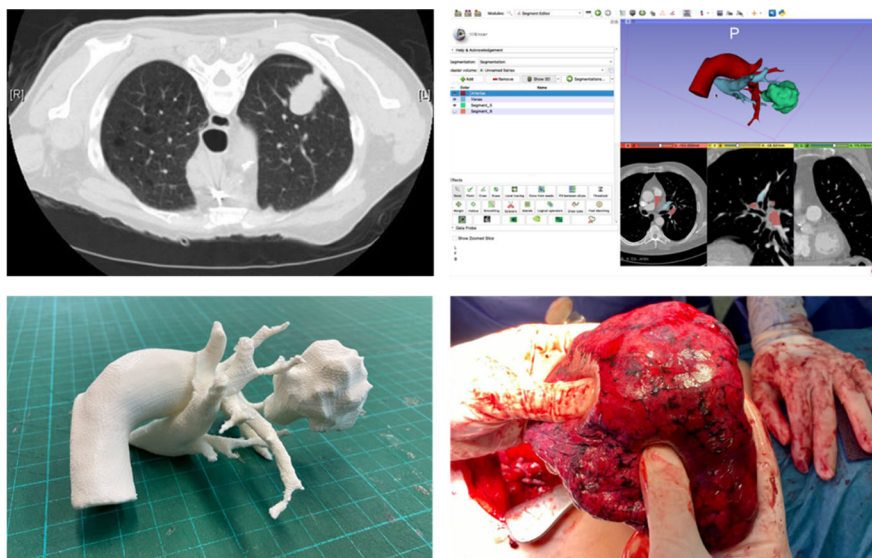
La prueba definitiva de su impacto es la aplicación del proceso escaneado-segmentación-impresión para un caso clínico en la fase de pre-operación de un paciente real.

Esto se testó a través de la colaboración de los miembros de este equipo en una cirugía de un nódulo pulmonar, mediante la creación de modelo anatómico de cáncer de pulmón en el LII previo a la cirugía para mejor comprensión de las relaciones anatómicas del tumor, sobre todo con las arterias pulmonares. Se realizó una segmentación mediante umbrales de las estructuras vasculares y una segmentación manual de la masa pulmonar (Figura 2).

En esta intervención se demostró la gran correlación anatómica entre la segmentación digital y el modelo real impreso. Basándose en los hallazgos de los TC se decidió, en el Comité Multidisciplinar de Tumores de Tórax, que el paciente era candidato a la realización de una lobectomía. La realización del modelo anatómico ayudó a entender mejor las relaciones anatómicas y localización de la lesión. También mejoró la comunicación con el paciente y la comprensión por parte de éste de su patología y cirugía (de Miguel Criado et al., 2022).

Todos esto demuestra la utilidad de la creación de un servicio hospitalario que ofrezca modelos 3D a los cirujanos antes de las intervenciones quirúrgicas.

FIGURA 2. Proceso de trabajo físico-digital (escaneado, segmentación, impresión, cirugía) para la extirpación de un nódulo cancerígeno en un pulmón



Fuente: Jaime de Miguel Criado y Fabricio Santos Arias, 2023

Otro ejemplo desarrollado con fines didácticos para adquirir destreza entre los médicos residentes fue un modelo de vía aérea completa para realizar bronoscopias y ecobronoscopias (EBUS). El objetivo era crear una vía aérea completa en las condiciones más parecidas a las reales con los puntos más difíciles de salvar como son la epiglotis o la glotis. A partir de un TC de un paciente real se segmentó la vía aérea completa, desde la boca, mediante una segmentación semiautomática por umbrales, con refinamiento final manual.

Se realizó un modelo hueco pudiéndose usar dos técnicas: extrusión u off-set. El punto clave de la opción de extrusión es elegir que siga el plano de las normales de la segmentación para que esta extrusión sea adecuada.

A partir de este modelo digital exportado en STL, se imprimieron en 3D dos modelos: un modelo rígido en PLA con gran detalle anatómico, enfocado a realizar bronoscopias y otro modelo flexible en TPU con una pared flexible con el objetivo de que pueda ser atravesada con la aguja de biopsia del EBUS (Figura 3).

FIGURA 3. Flujo de trabajo de la reproducción de una tráquea con impresión 3D para practicar bronoscopias: (de izquierda a derecha) captura de pantalla de la segmentación digital en 3D Slicer, imagen del exportado en STL de la tráquea digital, tráquea imprimiéndose en 3D en TPU flexible rojo y PVA soluble, imagen de la tráquea final para su uso docente.



Fuente: Jaime de Miguel Criado y Fabricio Santos Arias, 2022.

Todo el proceso será documentado para analizar los datos desde el diseño hasta la fabricación e incluso, una vez después, se evaluará su comportamiento con el paso del tiempo para implementar posibles mejoras en desarrollos futuros.

Aparte se plantea algo de gran utilidad académica como es la generación de un repositorio virtual desde donde descargar los casos en formato imprimible en 3D para que la comunidad pueda replicarlos y experimentar con los modelos (Figura 4).

FIGURA 4. Práctica de broncoscopia: (izquierda) captura de pantalla de los bronquios segmentados digitalmente en 3D Slicer, (medio) fotografía de los bronquios impresos en 3D, (derecha) captura del video de un entrenamiento de broncoscopia



Fuente: Imágenes de Jaime de Miguel Criado y Fabricio Santos Arias, video por cortesía de la Dra. Nieves Hoyos del Servicio de Neumología, 2022

Además, se desea ampliar la divulgación científica de la experiencia de este proyecto aprovechando canales como la Semana de la Ciencia y la Innovación de la Comunidad de Madrid o la Noche Europea de los Investigadores en las que el FAB LAB UFV suele participar u otros foros de difusión del conocimiento.

4. RESULTADOS

Los resultados han permitido evaluar la forma en que se transmite este nuevo procedimiento digital en el aula.

Los archivos que se obtienen de las segmentaciones permiten crear una biblioteca virtual y un atlas físico de modelos impresos que los alumnos de primer curso pueden utilizar para aprender mejor la anatomía.

Los resultados obtenidos se han podido evaluar en tres entornos de enseñanza-aprendizaje: en el ámbito docente, en el ámbito de la investigación y en el ámbito profesional.

El principal objetivo fue mostrar a los alumnos modelos anatómicos reales (provenientes de escáneres de pacientes anónimos) para que pudieran comparar las múltiples diferencias que existen entre diferentes pacientes. En ese ámbito nos centramos en la anatomía pulmonar, reproduciendo un sistema respiratorio a escala real por partes para entender la relación y función.

El siguiente paso de este aprendizaje era enseñar a alumnos de últimos cursos, más experimentados en hospitales, a segmentar casos de pacientes para saber cómo tratar los archivos digitales con el objetivo de obtener modelos tridimensionales imprimibles. Con algunos de estos modelos, los médicos residentes en hospitales podían ensayar con modelos artificiales pero muy próximos a la realidad, como era el caso de broncoscopias a partir de tráqueas impresas en 3D en diversos materiales en un gradiente de consistencia material (duros, flexibles, elásticos). Además, estos residentes daban feedback a los miembros de este equipo de innovación docente para saber qué materiales y con qué parámetros de impresión eran los más idóneos para ensayar, es decir, los más parecidos a la realidad anatómica.

Y en un último plano más profesional se trabajó directamente con cirujanos a los que se les facilitaron modelos a escala real de tumores de

pacientes que iban a ser intervenidos. El hecho de tener el modelo antes de la intervención en los comités hospitalarios ha ayudado a proceder a la cirugía con mucha más seguridad, minimizando los riesgos, acortando los tiempos de operación e incluso ahorrando económicamente.

Este último punto nos lleva a determinar que cada vez es más necesario contar con una unidad 3D en hospitales para servir a las diversas unidades; como ya ocurre en el Gregorio Marañón desde hace casi una década.

El resultado del trabajo muestra una guía sencilla para la creación de modelos anatómicos mediante software libre y gratuito.

5. DISCUSIÓN

Los radiólogos están acostumbrados a la visualización de imágenes en 2D, pero los estudiantes, residentes y otros especialistas, pueden utilizar estos modelos 3D para aprender e interpretar mejor los escáneres.

Existen más de quince tecnologías diferentes de fabricación aditiva, pero se ha optado por la más extendida, modelado por deposición fundida (Fuse Deposition Modeling - FDM) al presentar varias ventajas: bajo coste de las impresoras y materiales, así como un mantenimiento sencillo; dureza, durabilidad y gran detalle de los modelos creados; gran abanico de materiales y colores; posibilidad de materiales esterilizables y biocompatibles.

En el futuro se pretende contrastar los resultados de evaluaciones a grupos de alumnos que hayan utilizado este nuevo procedimiento de obtención de modelos con otro que sólo haya utilizado métodos tradicionales de estudio de anatomía.

6. CONCLUSIONES

Con la creación de estos modelos personalizados logramos varios objetivos: mejora de la comprensión anatómica en el aula al presentar una herramienta potente y atractiva para la docencia de adjuntos, residentes y estudiantes; mejora de la planificación quirúrgica al tener una mejor comprensión de la anatomía tridimensional de los tumores y sus relaciones anatómicas; mejora de la comunicación con el paciente; mejora de las habilidades y destreza manual de los profesionales sanitarios.

La creación de estos modelos, además de mejorar todo lo anteriormente descrito, permite otras aplicaciones en traumatología y bioimpresión celular.

7. AGRADECIMIENTOS

Imágenes originales del desarrollo del proyecto cedidas por los propios autores Jaime de Miguel Criado y Fabricio Santos Arias. Apoyo del FAB LAB UFV dirigido por Fabricio Santos Arias y a la Comunidad Docente para Investigación en el Aprendizaje de la Fabricación Digital de la UFV coordinada por el doctor arquitecto Fabricio Santos Arias. Agradecimientos a Patricia Fraga Rivas, médico jefe de servicio de radiodiagnóstico del Hospital Universitario del Henares y profesora asociada del Grado en Medicina de la UFV, Carlos Benito Vicente, ingeniero informático responsable de Sistemas de la Unidad Central de Radiodiagnóstico de la Comunidad de Madrid, doctora Nieves Hoyos del Servicio de Neumología, L. F. Aguilera del Hoyo, doctora Laura Garcia del Salto Lorente de la Unidad Central de Radiodiagnostico-Hospital del Henares, doctor Marcos Manzano Paradela de la Unidad Central de Radiodiagnostico-Hospital del Henares, doctora Beatriz Borregon Beatriz de la Unidad Central de Radiodiagnostico-Hospital del Henares.

8. REFERENCIAS

- Ballard, D. H., Mills, P., Duszak, R., Weisman, J. A., Rybicki, F. J., & Woodard, P. K. (2020). Medical 3D Printing Cost-Savings in Orthopedic and Maxillofacial Surgery: Cost Analysis of Operating Room Time Saved with 3D Printed Anatomic Models and Surgical Guides. *Academic Radiology*, 27(8), 1103–1113. <https://doi.org/10.1016/j.acra.2019.08.011>
- Ballard, D. H., Wake, N., Witowski, J., Rybicki, F. J., Sheikh, A., Ballard, D. H., Sheikh, A. M., Weadock, W. J., Ryan, J. R., Matsumoto, J. S., Souza, C., Wake, N., Levine, D., Ghodadra, A., Quigley, E. P., Christensen, A., Chepelev, L., Althobaithy, W., Jeyaraj, S., Witowski, J. (2020). Radiological Society of North America (RSNA) 3D Printing Special Interest Group (SIG) clinical situations for which 3D printing is considered an appropriate representation or extension of data contained in a medical imaging examination: abdominal, hepatobiliary, and gastrointestinal conditions. *3D Printing in Medicine*, 6 (1), 13. <https://doi.org/10.1186/s41205-020-00065-6>

- Chepelev, L., Wake, N., Ryan, J., Althobaity, W., Gupta, A., Arribas, E., Santiago, L., Ballard, D. H., Wang, K. C., Weadock, W., Ionita, C. N., Mitsouras, D., Morris, J., Matsumoto, J., Christensen, A., Liacouras, P., Rybicki, F. J., & Sheikh, A. (2018). Radiological Society of North America (RSNA) 3D printing Special Interest Group (SIG): guidelines for medical 3D printing and appropriateness for clinical scenarios. *3D Printing in Medicine*, 4(1), 11. <https://doi.org/10.1186/s41205-018-0030-y>
- De Miguel Criado, J., Santos Arias, F., Fraga Rivas, P., Benito Vicente, C., Aguilera del Hoyo, L. F., Garcia del Salto, L., Manzano Paradela, M., Sastre Borregon, B. (2022). Impresión en 3D de modelos anatómicos personalizados de tórax. Incluido en VV.AA., Libro de actas del 36 Congreso Nacional SERAM y XXXI Congreso CIR, pg 235-236. <https://piper.espacio-seram.com/index.php/seram/article/view/8389>
- Fedorov, A., Beichel, R., Kalpathy-Cramer, J., Finet, J., Fillion-Robin, J-C., Pujol, S., Bauer, C., Jennings, D., Fennessy, F.M., Sonka, M., Buatti, J., Aylward, S.R., Miller, J.V., Pieper, S., Kikinis, R. (2012). 3D Slicer as an Image Computing Platform for the Quantitative Imaging Network. *Magnetic Resonance Imaging*, Nov;30(9):1323-41. <https://doi.org/10.1016/j.mri.2012.05.001>
- Redwood, B., Scöffer, F., Garret, B. (2027). *The 3D Printing Handbook*, 3D Hubs, Amsterdam.
- Sanchez-Tena, M.A., Alvarez-Peregrina, C., Santos-Arias, F., Villa-Collar, C. (2019). Application of 3D Printing Technology in Scleral Cover Shell Prosthesis. *Journal of Medical Systems*, 43, 149. <https://doi.org/10.1007/s10916-019-1280-y>

INNOVACIÓN EDUCATIVA CON PODCASTS: UN RECURSO PARA LA ENSEÑANZA UNIVERSITARIA

CARLOS GALIANO DE LA ROCHA

Universidad Loyola Andalucía

GONZALO REVERTE PAGOLA

Universidad CEU Cardenal Espínola

JOSÉ LUIS GIL DELGADO

Universidad de Sevilla

JOSÉ ANTONIO ASIÁN CLEMENTE

Universidad Pablo de Olavide

1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la educación superior se encuentra en un proceso de transformación impulsado por la integración de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en los entornos de enseñanza-aprendizaje. Estas tecnologías han permitido el desarrollo de nuevos modelos educativos más flexibles y accesibles, facilitando la enseñanza tanto en modalidades presenciales como a distancia. En este sentido, el uso de los podcasts se ha convertido en una herramienta emergente con gran potencial pedagógico, por permitir a los estudiantes acceder a contenidos académicos en cualquier momento y lugar, promoviendo el aprendizaje autónomo y la personalización de la educación (Borja et al., 2020).

El término podcast tiene su origen en la combinación de las palabras “Pod” (de iPod) y “Broadcast” (transmisión), lo que hace referencia a la difusión de contenido en formato de audio o video a través de Internet para su consumo bajo demanda (Quintana et al., 2017). Inicialmente, los podcasts se asociaban con el entretenimiento y la divulgación de contenido informativo. Sin embargo, los podcasts han ido ganando relevancia en el ámbito educativo gracias a su gran accesibilidad y facilidad de integración en diferentes contextos de enseñanza. En el universitario,

diversas instituciones han implementado esta herramienta como un complemento a la enseñanza tradicional, permitiendo a los estudiantes reforzar conceptos, revisar materiales de clase y mejorar sus habilidades de comprensión y expresión oral (Rodríguez & Rodríguez, 2019). Uno de los mayores beneficios del “podcasting” es que permite la asimilación del contenido de manera asincrónica, favoreciendo el aprendizaje autónomo por parte de los estudiantes. Los podcasts pueden incluir desde grabaciones de clases magistrales hasta explicaciones detalladas de temas específicos, entrevistas con expertos, debates académicos y guías de estudio personalizadas. Su uso ha demostrado potenciar la retención de información y mejorar el rendimiento académico cuando se complementa con estrategias activas de aprendizaje, como la toma de apuntes y la discusión en grupo (McKinney, Dyck & Lubert, 2009).

Recientes investigaciones resaltan la influencia de los podcasts en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Según Boulos et al. (2006), el uso didáctico de los podcasts enriquece la experiencia de aprendizaje. Baird y Fisher (2006) destacan que potencia la atención y la reflexión del estudiante. Adicionalmente, Miller y Piller (2005) han señalado que el uso de esta tecnología incrementa la satisfacción del alumnado, y Chan y Lee (2005) encontraron que incluso reduce la ansiedad en entornos de aprendizaje virtual. Además, la utilización del podcasting con finalidades didácticas presenta una serie de ventajas asociadas a la transformación de la enseñanza tradicional. Gracias a la accesibilidad que ofrecen los dispositivos móviles, los podcasts han permitido una flexibilización de la educación, posibilitando el acceso al conocimiento en cualquier momento y lugar. Este cambio responde a las demandas de los estudiantes nativos digitales, quienes prefieren formatos de aprendizaje dinámicos, interactivos y compatibles con su estilo de vida (Moura & Carvalho, 2006b).

Otro aspecto relevante del uso de los podcasts en la educación universitaria es su potencial para fortalecer la comunidad académica. Como señalan Woodlang y Klass (2005), el podcasting no solo es un medio de distribución de información, sino también una herramienta de interacción y construcción de comunidades. Su implementación en las universidades no solo ha servido como un medio didáctico, sino también como

una vía para fomentar la comunicación institucional, la difusión de eventos académicos y el fortalecimiento de la identidad universitaria.

La flexibilidad de estos recursos permite adaptarlos a diversas estrategias pedagógicas, desde la grabación de clases teóricas y prácticas hasta el diseño de actividades interactivas basadas en el “*mobile learning*” (m-learning). En este contexto, se han acuñado diversos términos para referirse a las diferentes aplicaciones del podcasting en la educación:

- Learncasting: Uso de podcasts para fomentar el aprendizaje independiente.
- Podagogy: Estrategias metodológicas basadas en podcasts.
- Profcasting: Grabaciones de docentes para complementar la enseñanza.
- Lecturecasting: Registro y difusión de clases magistrales.

El empleo de podcasts en la enseñanza universitaria ha evolucionado desde un uso básico, como material de refuerzo, hasta convertirse en una herramienta clave para metodologías de aprendizaje móvil (m-learning). Los podcasts pueden emplearse para grabar clases, explicar conceptos complejos, corregir trabajos, ofrecer contenido complementario o promover un aprendizaje hipertextual que favorezca la exploración autónoma de los temas académicos (Borges, 2009). El avance del podcasting en la educación universitaria ha sido acelerado por la expansión de la educación digital y el aprendizaje a distancia, especialmente tras la pandemia de la COVID-19. Durante esta crisis sanitaria, las universidades se vieron obligadas a recurrir a plataformas virtuales y recursos digitales para mantener la continuidad académica. En 2020, más del 91% de los estudiantes a nivel mundial fueron afectados por el cierre de instituciones educativas, lo que generó una reconfiguración del modelo de enseñanza (Prieto, 2021; Organización de las Naciones Unidas, 2020).

En este escenario, los podcasts emergieron como una solución accesible y flexible para garantizar el acceso a contenido educativo de calidad. A nivel mundial, diversas universidades implementaron estrategias basadas en podcasts para complementar sus clases virtuales. La Universidad

de Duke, por ejemplo, lanzó la iniciativa “Duke Digital Initiative”, proporcionando iPods a los estudiantes para que pudieran acceder a material académico desde cualquier lugar (Duke, 2006). De manera similar, instituciones como Stanford, Harvard Medical School y la Universidad de Georgia integraron el uso de podcasts en sus programas educativos, demostrando su efectividad en múltiples disciplinas (Moura & Carvalho, 2006b). En Europa, iniciativas como el “Informal Mobile Podcasting and Learning Adaptation” (IMPALA), desarrollado en el Reino Unido, han evidenciado que el profcasting mejora la experiencia de aprendizaje y promueve un uso más efectivo del contenido académico digital (Salmon & Nie, 2008). En España, la incorporación de podcasts en la universidad ha seguido una tendencia creciente, con proyectos como ARCA (Agregador RSS para la Comunidad Académica), diseñado para centralizar y difundir contenido educativo en formato multimedia dentro de la comunidad universitaria.

2. OBJETIVOS

En este contexto, el presente capítulo tiene como objetivo explorar el papel de los podcasts en la educación universitaria, analizando su impacto en el aprendizaje de los estudiantes, sus ventajas y limitaciones, y su integración en los entornos educativos digitales. Se revisarán estudios previos sobre la efectividad del podcasting como recurso pedagógico y se discutirán sus implicaciones en la educación superior. Con este análisis, se espera contribuir al debate sobre la transformación digital de la enseñanza y destacar el potencial de los podcasts como una herramienta innovadora que puede mejorar la experiencia de aprendizaje en las universidades del siglo XXI.

3. METODOLOGÍA

Para llevar a cabo la presente revisión narrativa sobre el impacto de los podcasts visuales en el proceso de enseñanza-aprendizaje en el ámbito universitario, se diseñó una metodología rigurosa basada en una revisión sistemática de la literatura. Este proceso se estructuró en diversas fases, desde la identificación y selección de los estudios relevantes hasta el

análisis e interpretación de los hallazgos. La revisión se fundamentó en los principios establecidos por la metodología PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses), garantizando la transparencia y replicabilidad del procedimiento empleado.

Búsqueda y selección de estudios: Se realizó una búsqueda exhaustiva en seis bases de datos electrónicas reconocidas por su relevancia en el campo de la educación y la tecnología: Web of Science, EBSCO host, Scopus, ERIC, PsycINFO y SciELO. Se definieron estrategias de búsqueda específicas para cada base de datos, empleando combinaciones de palabras clave relacionadas con el objeto de estudio. Las palabras clave incluyeron términos como "podcast educativo", "enseñanza con podcasts", "aprendizaje basado en podcasts", "tecnología educativa y podcasts" y "uso de podcasts en educación superior". Para mejorar la precisión de la búsqueda, se aplicaron operadores booleanos (AND, OR) y filtros para considerar únicamente estudios publicados en los últimos 15 años. Además, se llevó a cabo una revisión manual de las referencias citadas en los estudios seleccionados para identificar fuentes adicionales relevantes. Se establecieron criterios de inclusión y exclusión con el fin de garantizar la calidad y pertinencia de los artículos analizados:

Criterios de inclusión: Investigaciones empíricas que analizaran el impacto de los podcasts en la educación universitaria; Estudios publicados en revistas arbitradas y de acceso abierto; Artículos escritos en inglés o español; Disponibilidad del texto completo para su revisión detallada.

Criterios de exclusión: Estudios con diseños metodológicos débiles o sin rigor científico; Artículos de opinión sin respaldo empírico; Revisiones narrativas sin criterios claros de selección; Publicaciones redundantes o con datos desactualizados.

Extracción y análisis de datos: Una vez recopilados los estudios, se procedió a una lectura exploratoria de los títulos y resúmenes para determinar su pertinencia. Posteriormente, se realizó una lectura detallada de los artículos seleccionados, extrayendo información clave sobre metodologías empleadas, muestras analizadas, variables estudiadas y resultados obtenidos. Se utilizó un enfoque de análisis cualitativo basado

en la codificación temática para identificar patrones, tendencias y relaciones entre los hallazgos.

El análisis de contenido se estructuró en torno a varias dimensiones clave:

- Metodologías de investigación empleadas: Se categorizó cada estudio según el enfoque utilizado (cuantitativo, cualitativo o mixto) y el tipo de diseño de investigación aplicado (estudios experimentales, estudios de caso, encuestas, entrevistas, etc.).
- Tipo de podcasts analizados: Se clasificaron los estudios en función de si los podcasts utilizados eran de producción docente, estudiantil o institucional, y si su contenido era exclusivamente auditivo o multimodal (audio y video).
- Población estudiantil implicada: Se consideraron variables como el nivel académico de los participantes (pregrado o posgrado), su área de estudio y sus características demográficas.
- Principales beneficios identificados: Se analizaron las ventajas pedagógicas reportadas en los estudios, incluyendo mejoras en la comprensión conceptual, la retención del conocimiento y el aprendizaje autónomo.
- Desafíos y limitaciones: Se documentaron los obstáculos identificados en el uso de podcasts en la educación universitaria, como barreras tecnológicas, dificultades en la adopción por parte del profesorado y la percepción de los estudiantes sobre su efectividad.
- Síntesis e interpretación de resultados: Tras la recopilación y análisis de los estudios seleccionados, se realizó una síntesis de los hallazgos agrupándolos en categorías temáticas. Se utilizó el método de triangulación para contrastar los resultados obtenidos en distintos estudios y garantizar la validez de las conclusiones. Además, se identificaron vacíos en la literatura y se formularon recomendaciones para futuras investigaciones en el área.

- Consideraciones éticas: Dado que la presente revisión se basó en el análisis de estudios previamente publicados, no se requirió la obtención de consentimiento informado ni la aprobación de un comité de ética. No obstante, se respetaron los principios de integridad académica y se reconocieron adecuadamente todas las fuentes utilizadas en el análisis.

4. RESULTADOS

Se identificaron un total de 37 estudios relevantes publicados entre 2009 y 2024 que abordaban el uso del podcast en la educación superior desde diversas perspectivas, incluyendo su impacto en la retención del conocimiento, el desarrollo de habilidades transversales, su aplicación en la enseñanza de idiomas y los factores que influyen en su eficacia.

Durante la fase de cribado, se eliminaron 12 estudios que no cumplían con los criterios de inclusión establecidos. Tras esta primera depuración, quedaron 25 estudios que fueron analizados en mayor profundidad. Posteriormente, se eliminaron 8 estudios adicionales debido a problemas metodológicos, falta de datos relevantes o un enfoque demasiado generalista que no permitía extraer conclusiones claras sobre el uso del podcast en la enseñanza universitaria. De esta manera, la muestra final utilizada en esta revisión quedó compuesta por 17 estudios que cumplen con los criterios de inclusión y ofrecen información relevante para los objetivos de este informe.

Dentro de los estudios seleccionados, 5 se enfocan específicamente en el impacto del podcast en la retención del conocimiento y el rendimiento académico de los estudiantes (Cabero-Almenara, 2019; Lonn & Teasley, 2009; Sutton-Brady et al., 2009; Mooney, 2019; Evans, 2008). Otros 4 estudios analizan el desarrollo de habilidades transversales a través del podcasting, incluyendo la comunicación oral, la organización de la información y la producción digital (Chacón & Pérez, 2011; Acevedo & Cassany, 2024; Phillips, 2017; Ríos, 2017). Asimismo, 3 estudios examinan el uso del podcast en la enseñanza de idiomas, evidenciando su efectividad para mejorar la comprensión auditiva y la expresión oral de los estudiantes (Hsiao & Vieco, 2012; Yeh, 2013; Hasan & Hoon,

2013). Finalmente, 5 estudios abordan los factores que influyen en la implementación efectiva del podcast en la educación superior, destacando la importancia del diseño pedagógico, la accesibilidad y la competencia tecnológica de los docentes (Piñeiro-Otero, 2011; Hew, 2009; Chan, Lee & McLoughlin, 2006; Middleton, 2010; McGarr, 2009).

5. DISCUSIÓN

El uso de los podcasts en la educación superior ha evolucionado de manera significativa en los últimos años, consolidándose como una herramienta pedagógica de gran potencial. Su flexibilidad, accesibilidad y capacidad para fomentar el aprendizaje autónomo han impulsado su adopción en diversas disciplinas. La presente revisión integra hallazgos de múltiples estudios sobre el uso del podcast en la enseñanza universitaria, analizando sus beneficios, desafíos y aplicaciones en diferentes contextos educativos.

En el contexto actual, donde la digitalización de la educación ha cobrado una relevancia sin precedentes, los podcasts se han convertido en un recurso clave para complementar y en algunos casos, sustituir las metodologías tradicionales de enseñanza. Las instituciones de educación superior han explorado su uso como una herramienta que permite la enseñanza asincrónica, facilitando el acceso a los contenidos sin restricciones de tiempo y espacio.

5.1. EVOLUCIÓN DEL PODCAST EN LA EDUCACIÓN UNIVERSITARIA

El término "podcasting" fue acuñado en 2004 por el periodista Ben Hammersley en un artículo publicado en *The Guardian*, donde describía el auge de los archivos de audio descargables y su potencial como una nueva forma de distribución de contenido digital (Bonini, 2014). A partir de entonces, el uso del podcast ha crecido exponencialmente y su adopción en la educación superior ha seguido un proceso de transformación y expansión constante.

Las primeras aplicaciones de los podcasts en la educación universitaria surgieron en instituciones de prestigio como Duke, Stanford y Harvard, que fueron pioneras en su implementación para la distribución de

conferencias y materiales académicos a través de plataformas como iTunes U (Lonn & Teasley, 2009). En estos primeros años, los podcasts fueron utilizados principalmente como una extensión de las clases magistrales, permitiendo a los estudiantes revisar contenidos en cualquier momento y lugar. Sin embargo, estudios como los de Brown y Green (2007) encontraron que esta estrategia pasiva tenía un impacto limitado en la mejora del aprendizaje si no se complementaba con actividades interactivas. Con el tiempo, la incorporación de tecnologías más avanzadas y el auge de la educación digital permitieron la diversificación del uso de los podcasts en la enseñanza. Investigaciones como la de Piñeiro-Otero (2011) destacan que, aunque en España su integración fue más tardía en comparación con otros países, el podcasting educativo comenzó a ganar relevancia en las universidades a medida que las instituciones buscaban nuevas formas de innovar en la enseñanza.

A nivel global, el uso de los podcasts en la educación universitaria ha pasado por varias etapas:

- **Fase inicial (2004-2010):** En este período, los podcasts fueron utilizados principalmente para grabar y distribuir conferencias. El modelo predominante era la enseñanza expositiva grabada, con poco o nulo enfoque interactivo (Copley, 2007). A pesar de su utilidad para la revisión de conceptos, estudios como los de Deal (2007) indicaron que muchos estudiantes los utilizaban solo como sustituto de la asistencia a clases en lugar de como una herramienta de aprendizaje activa.
- **Expansión y experimentación (2011-2016):** En esta etapa, las universidades comenzaron a experimentar con nuevos formatos de podcast, incorporando debates, entrevistas con expertos y explicaciones más dinámicas. Investigaciones como la de Lazzari (2009) demostraron que el uso de podcasts en formato breve y con enfoques participativos mejoraba la comprensión y retención del contenido.
- **Consolidación y diversificación (2017-presente):** En los últimos años, el podcast ha evolucionado más allá de la simple distribución de conferencias para convertirse en una herramienta

pedagógica interactiva. Se han implementado metodologías activas, donde los estudiantes participan en la producción de contenido, fortaleciendo habilidades como la comunicación oral, la investigación y el pensamiento crítico (Acevedo & Cassany, 2024). Además, la pandemia de COVID-19 aceleró la adopción del podcasting como un recurso esencial para la enseñanza en entornos virtuales (Culqui et al., 2022).

El desarrollo del podcast visual también ha representado un hito importante en la evolución de esta herramienta en la educación superior. La combinación de elementos visuales con el audio ha permitido mejorar la comprensión de los conceptos y facilitar la asimilación de información compleja en áreas como las ciencias de la salud y la ingeniería (Mooney, 2019).

En el contexto español, Piñeiro-Otero (2011) identificó que, a pesar de las ventajas del podcast en la enseñanza, su uso sigue siendo limitado y en muchos casos se orienta más hacia la difusión institucional que hacia la enseñanza directa. Sin embargo, estudios recientes como los de Galiano et al. (2024) han demostrado que la incorporación de podcasts en programas de educación superior mejora el compromiso de los estudiantes y fomenta un aprendizaje más flexible y autónomo.

Finalmente, la evolución del podcast en la educación superior ha sido impulsada no solo por avances tecnológicos, sino también por un cambio en las metodologías de enseñanza. La transición de un modelo tradicional de enseñanza basada en conferencias a enfoques más participativos y centrados en el estudiante ha sido clave para el éxito del podcast como herramienta educativa. Su combinación con estrategias de aprendizaje activo, como el aprendizaje basado en proyectos y la gamificación, representa una tendencia creciente en la educación universitaria (Sutton-Brady et al., 2009).

5.2. IMPACTO DEL PODCAST EN EL APRENDIZAJE UNIVERSITARIO

5.2.1. Mejora en la Comprensión y Retención del Conocimiento

Los estudios revisados coinciden en que el uso de podcasts mejora la retención del conocimiento y la comprensión de conceptos complejos.

Investigaciones realizadas en la Universidad de Sevilla encontraron que la integración de podcasts en asignaturas teóricas contribuyó a reducir el absentismo y mejorar el rendimiento académico (Galiano et al. 2024). Asimismo, Lonn y Teasley (2009) señalaron que los estudiantes utilizan los podcasts principalmente para repasar conceptos vistos en clase, lo que refuerza su aprendizaje.

El formato de los podcasts permite que los estudiantes accedan a los contenidos en cualquier momento, lo que favorece una mayor flexibilidad en el aprendizaje. Además, la posibilidad de repetir los episodios y enfocarse en segmentos específicos resulta particularmente útil para la comprensión de temas complejos. En estudios realizados en diferentes contextos universitarios, se ha demostrado que los estudiantes que complementan su aprendizaje con podcasts muestran un mejor desempeño en evaluaciones y exámenes finales en comparación con aquellos que se basan únicamente en las clases presenciales (Mooney, 2019).

Un factor importante en la mejora de la comprensión es la capacidad de los podcasts para presentar información en un formato narrativo atractivo. Según Sutton-Brady et al. (2009), la inclusión de entrevistas, discusiones y estudios de caso en los podcasts permite contextualizar los contenidos y facilitar su asimilación. Además, el aprendizaje auditivo puede complementar el material de lectura, ofreciendo una experiencia multisensorial que potencia la memoria y la comprensión conceptual.

5.2.2. Desarrollo de Habilidades Transversales

La producción de podcasts por parte de los estudiantes se ha identificado como una estrategia efectiva para el desarrollo de habilidades de comunicación oral, organización de información e investigación (Chacón & Pérez, 2011). Además, fomenta la creatividad y el trabajo colaborativo, promoviendo un aprendizaje más activo y autónomo (Acevedo & Cassany, 2024).

El proceso de creación de podcasts involucra múltiples habilidades esenciales para el ámbito académico y profesional. De acuerdo con Celaya et al. (2020), los estudiantes que participan en la producción de podcasts desarrollan competencias en síntesis de información,

argumentación, edición de audio y narrativa digital. Estas habilidades no solo benefician el desempeño académico, sino que también son altamente valoradas en el mercado laboral.

La interacción con la audiencia también es un elemento clave en el desarrollo de habilidades transversales. Estudios como los de Hasan y Hoon (2013) han señalado que cuando los estudiantes producen podcasts que son compartidos en plataformas abiertas, la posibilidad de recibir comentarios y retroalimentación fomenta la mejora continua y el pensamiento crítico. Asimismo, Yeh et al., (2021) destaca que el uso de podcasts en entornos educativos fortalece la confianza y la expresión oral, permitiendo que los estudiantes adquieran una mayor fluidez comunicativa.

5.2.3. Uso del Podcast en la Enseñanza de Idiomas

El podcast se ha convertido en una herramienta clave en la enseñanza de lenguas extranjeras. Estudios como los de Chacón & Pérez (2011) y Culqui et al. (2022) han demostrado que el uso de podcasts mejora la comprensión auditiva y la producción oral en la enseñanza del inglés. Además, el uso de esta tecnología durante la pandemia permitió continuar con la enseñanza en entornos virtuales, facilitando el aprendizaje asincrónico y la interacción entre pares.

El aprendizaje de idiomas requiere de una exposición constante a la lengua meta, y los podcasts han demostrado ser una herramienta eficaz para proporcionar esta exposición de una manera accesible y flexible. En particular, se ha observado que los estudiantes que utilizan podcasts para complementar su aprendizaje de idiomas presentan una mejora significativa en su pronunciación, fluidez y comprensión auditiva en comparación con aquellos que siguen métodos más tradicionales basados en libros de texto y clases presenciales (Acevedo & Cassany, 2024).

Otro beneficio del uso de podcasts en la enseñanza de idiomas es la posibilidad de personalizar el aprendizaje. Según Hsiao y Vieco (2012), los estudiantes pueden elegir el contenido que mejor se adapte a su nivel y sus intereses, lo que aumenta su motivación y compromiso. Además, los podcasts pueden incluir elementos culturales y contextuales que

enriquecen la comprensión del idioma en su uso real, lo que es fundamental para el aprendizaje de una segunda lengua.

5.2.4. Motivación y Participación Estudiantil

Uno de los aspectos más destacados en la investigación sobre podcasts en la educación superior es su impacto en la motivación y el compromiso de los estudiantes. Según Heilesen (2010), los estudiantes que utilizan podcasts en su aprendizaje se sienten más motivados y seguros en su proceso de adquisición de conocimientos. Esta motivación se debe en gran medida a la flexibilidad que ofrece el podcasting, ya que permite a los estudiantes aprender a su propio ritmo y en cualquier entorno.

Investigaciones como la de Phillips (2017) también han demostrado que el uso de podcasts fomenta la autonomía del estudiante y refuerza su sentido de agencia en el aprendizaje. La capacidad de seleccionar los episodios, pausar, repetir segmentos y tomar notas mientras se escucha convierte al podcast en una herramienta altamente adaptable a diversas necesidades de aprendizaje.

Además, la creación de contenido en formato podcast genera un sentido de responsabilidad y pertenencia en los estudiantes. Según Pando Rios (2024), cuando los estudiantes producen sus propios podcasts, se involucran activamente en su proceso de aprendizaje, lo que aumenta su interés por los temas abordados y mejora su retención de información.

5.3. FACTORES QUE INFLUYEN EN LA EFICACIA DEL PODCAST EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR

5.3.1. Rol del Docente y Diseño Pedagógico

El éxito del podcast como herramienta educativa depende en gran medida del diseño pedagógico y del rol del docente en su implementación. Sutton-Brady et al. (2009) destacaron que los podcasts más efectivos son aquellos diseñados con un enfoque interactivo, que incluyen preguntas de reflexión y actividades complementarias. Mooney (2019) enfatiza la importancia de capacitar a los docentes en el uso de esta herramienta para optimizar su integración en la enseñanza.

El diseño de podcasts educativos efectivos requiere una planificación cuidadosa que contemple no solo el contenido académico, sino también la forma en que se presenta. Según Hew (2009), los podcasts que presentan información en segmentos estructurados, con pausas estratégicas y oportunidades para la reflexión, son significativamente más efectivos en la retención del conocimiento. Además, el tono del presentador y la inclusión de elementos como música de fondo o efectos de sonido pueden hacer que los episodios sean más atractivos y memorables.

Además, el papel del docente no se limita a la producción del contenido, sino también a la mediación del uso del podcast en el aula. La investigación de Kay (2012) encontró que los estudiantes que recibieron orientación sobre cómo integrar los podcasts en sus estrategias de estudio obtuvieron mejores resultados en las evaluaciones que aquellos que simplemente los usaban como material complementario. Esto sugiere que el podcast no debe considerarse un sustituto de la enseñanza presencial, sino un recurso que complementa y enriquece el aprendizaje.

5.3.2. Accesibilidad y Competencia Tecnológica

A pesar de los beneficios del podcast, algunos estudios han identificado barreras en su implementación. Piñeiro-Otero (2011) señala que en el contexto español, el uso del podcast sigue siendo minoritario debido a la falta de formación docente y la percepción de que su producción requiere un esfuerzo considerable. Además, Lonn & Teasley (2009) encontraron que, aunque los estudiantes valoran la flexibilidad del podcast, su eficacia depende de su familiaridad con las tecnologías digitales.

La accesibilidad de los podcasts también está influenciada por factores técnicos y económicos. Según Chan, Lee & McLoughlin (2006), los estudiantes que tienen acceso a dispositivos móviles y conexiones estables a Internet pueden aprovechar mejor los recursos en formato podcast. Sin embargo, en contextos donde la conectividad es limitada o los dispositivos son obsoletos, los podcasts pueden no ser una opción viable para todos los estudiantes. Un aspecto clave relacionado con la accesibilidad es la compatibilidad del contenido con diversas plataformas. Mientras que algunos estudiantes prefieren escuchar los podcasts en sus ordenadores, otros los consumen en dispositivos móviles o incluso en

reproductores de audio dedicados. Estudios como los de Evans (2008) han demostrado que la posibilidad de acceder a los podcasts en múltiples dispositivos y formatos mejora la adopción de esta herramienta en la educación superior.

5.3.3. Duración y Formato del Podcast

Otro factor relevante en la eficacia del podcast es su duración y formato. Según estudios de Middleton (2016), los podcasts de corta duración (entre 5 y 15 minutos) suelen ser más efectivos en la retención del conocimiento que los episodios más largos. Esto se debe a que los estudiantes pueden concentrarse mejor en contenidos concisos y directos, sin llegar a experimentar fatiga cognitiva.

Además, la estructura del contenido también juega un papel importante en la eficacia del podcast. Según la investigación de Fernandez et al. (2015), los episodios que incluyen secciones organizadas, resúmenes al inicio y cierre con puntos clave permiten que los estudiantes estructuren mejor la información y la recuerden con mayor facilidad. En contraste, los podcasts que presentan información de manera desorganizada o sin un hilo conductor claro pueden generar confusión y disminuir su impacto en el aprendizaje.

5.3.4. Interacción y Participación del Estudiante

Si bien los podcasts han sido tradicionalmente utilizados como herramientas de consumo pasivo, cada vez hay más evidencia de que su eficacia aumenta cuando los estudiantes participan activamente en su producción y análisis. La investigación de Heilesen (2010) sugiere que cuando los estudiantes crean sus propios podcasts, su nivel de compromiso y comprensión del material se incrementa significativamente.

Los estudios de Pando-Rios (2024) y Phillips (2017) han demostrado que la participación en la creación de podcasts fomenta el pensamiento crítico, la organización de ideas y el trabajo colaborativo. Esto es especialmente útil en disciplinas que requieren argumentación y exposición oral, como derecho, comunicación y educación. Además, Yeh et al., (2021) destaca la importancia de la interactividad en el uso de podcasts

educativos. Los episodios que incluyen preguntas, ejercicios y actividades de seguimiento logran un mayor nivel de participación estudiantil en comparación con aquellos que solo presentan información pasiva. También se ha observado que los podcasts acompañados de foros de discusión o espacios de reflexión asincrónicos pueden mejorar la comprensión y retención del contenido (Hasan & Hoon, 2013).

5.3.5. Contexto Cultural y Preferencias del Estudiante

Finalmente, el impacto del podcast en la educación superior también está condicionado por el contexto cultural y las preferencias de los estudiantes. Según estudios de McGarr (2009), en algunos entornos educativos los estudiantes muestran mayor receptividad a formatos audiovisuales, como los videos, en lugar de formatos exclusivamente auditivos. Por esta razón, algunos investigadores sugieren la integración del concepto de "podcast visual", que combina elementos gráficos con el contenido sonoro para mejorar la comprensión (Mooney, 2019).

Asimismo, la motivación y los hábitos de estudio juegan un papel importante en la efectividad del podcast como herramienta de aprendizaje. Investigaciones como las de Heilesen (2010) han encontrado que los estudiantes con mayor predisposición al aprendizaje autónomo aprovechan mejor los podcasts, mientras que aquellos con dificultades para la autogestión del estudio pueden requerir una guía más estructurada para beneficiarse plenamente de esta tecnología.

6. CONCLUSIONES

Los podcasts han demostrado ser una herramienta versátil y efectiva en la educación superior, favoreciendo el aprendizaje autónomo, la flexibilidad y la accesibilidad a los contenidos. Su implementación ha mejorado la comprensión y retención del conocimiento, promoviendo la adquisición de habilidades transversales como la comunicación oral, la organización de la información y el pensamiento crítico. Además, su uso en la enseñanza de idiomas y en disciplinas teóricas ha potenciado la motivación y participación de los estudiantes. Sin embargo, su eficacia está condicionada por diversos factores, como el diseño pedagógico, la accesibilidad

tecnológica y el nivel de interacción promovido. Para maximizar su impacto, es fundamental que las universidades capaciten a los docentes en su implementación, diseñen estrategias didácticas interactivas y fomenten la producción de podcasts por parte de los estudiantes. De cara al futuro, la combinación del podcast con otros formatos multimedia y el desarrollo de metodologías activas basadas en esta tecnología podrían consolidarlo aún más como un recurso esencial en la enseñanza universitaria.

8. REFERENCIAS

- Acevedo de la Peña, I., & Cassany, D. (2024). Student podcasting for foreign language teaching-learning at university. *JOTSE: Journal of Technology and Science Education*, 14(1), 123-141.
- Bonini, T. (2014). The new role of radio and its public in the age of social network sites. *First Monday*.
- Boulos, M. N. K., Maramba, I., & Wheeler, S. (2006). Wikis, blogs and podcasts: a new generation of Web-based tools for virtual collaborative clinical practice and education. *BMC medical education*, 6, 1-8.
- Borja, S., Mascaro, E., & Ulli, W. (2020). Podcast : Uses and typologies in the teaching of the English language C Podcast : Usos e tipologias no ensino da língua inglesa. 5(10), 298–320.
- Brown, A., & Green, T. D. (2007). Video podcasting in perspective: The history, technology, aesthetics, and instructional uses of a new medium. *Journal of educational technology systems*, 36(1), 3-17.
- Chacón, C. T., & Pérez, C. J. (2011). El podcast como innovación en la enseñanza del inglés como lengua extranjera. Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación, (39), 41-54.
- Chan, A., & Lee, M. (2005). An MP3 a day keeps the worries away: Exploring the use of podcasting to address preconceptions and alleviate pre-class anxiety amongst undergraduate information technology students. In *Student experience conference* (pp. 59-71). Charles Sturt University.
- Chan, A., Lee, M. J., & McLoughlin, C. (2006). Everyone's learning with podcasting: A Charles Sturt University experience. *Who's learning*, 111-121.
- Copley, J. (2007). Audio and video podcasts of lectures for campus-based students: production and evaluation of student use. *Innovations in education and teaching international*, 44(4), 387-399.
- Culqui, D. C., Pimentel, J. F. F., Crispín, R. L., & Huilca, C. Á. (2022). El podcast y la enseñanza del inglés en tiempos de pandemia. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 5(1), 39-44.

- Deal, A. (2007). A teaching with technology white paper: Podcasting. *Carnegie Mellon*.
- Duke University (2006). Duke digital initiative, [recuperado el 7-7-2011] de <http://www.duke.edu/ddi/>
- Evans, C. (2008). The effectiveness of m-learning in the form of podcast revision lectures in higher education. *Computers & education*, 50(2), 491-498.
- Fernandez, V., Simo, P., & Sallan, J. M. (2009). Podcasting: A new technological tool to facilitate good practice in higher education. *Computers & education*, 53(2), 385-392.
- Galiano, C., Izquierdo, I. A., & Guerrero, L. R. (2024). Implementación de podcasts para el aprendizaje activo en el Grado de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte. In *Innovación docente en el aula universitaria: nuevas soluciones para viejas problemáticas* (pp. 788-803). Dykinson.
- Hasan, M. M., & Hoon, T. B. (2013). Podcast applications in language learning: A review of recent studies. *English language teaching*, 6(2), 128-135.
- Heilesen, S. B. (2010). What is the academic efficacy of podcasting?. *Computers & Education*, 55(3), 1063-1068.
- Hew, K. F. (2009). Use of audio podcast in K-12 and higher education: A review of research topics and methodologies. *Educational Technology Research and Development*, 57, 333-357.
- Kay, R. H. (2012). Exploring the use of video podcasts in education: A comprehensive review of the literature. *Computers in human behavior*, 28(3), 820-831.
- Kommers, P. y Richards, G. (Eds.). Proceedings of World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications 2005 Chesapeake: AACE; pp. 260-267,
- Lazzari, M. (2009). Creative use of podcasting in higher education and its effect on competitive agency. *Computers & Education*, 52(1), 27-34.
- Lonn, S., & Teasley, S. D. (2009). Podcasting in higher education: What are the implications for teaching and learning?. *The Internet and Higher Education*, 12(2), 88-92.
- McGarr, O. (2009). A review of podcasting in higher education: Its influence on the traditional lecture. *Australasian journal of educational technology*, 25(3).
- McKinney, D., Dyck, J. L., & Luber, E. S. (2009). iTunes University and the classroom: Can podcasts replace Professors? *Computers & education*, 52(3), 617-623.
- Middleton, A. (2016). Reconsidering the role of recorded audio as a rich, flexible and engaging learning space. *Research in Learning Technology*, 24, 28035.

- Miller, M., & Piller, M. (2005). Principal factors of an audio reading delivery mechanism: Evaluating educational use of the iPod. In *EdMedia+ Innovate Learning* (pp. 260-267). Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).
- Mooney, J. A. (2019). Podcasting as faculty development medium and method: The story of a podcast series showcasing teaching excellence in higher education. *Transformative Dialogues: Teaching and Learning Journal*, 12(1).
- Moura, A., & Carvalho, A. A. A. (2006). Podcast: potencialidades na educação. *Prisma. com*, (3), 88-110.
- Organización de las Naciones Unidas. (2020). La educación durante la COVID-19 y después de ella. ONU.
- Pando-Rios, J. A. (2024). El uso del podcast y vodcast como recursos didácticos y la competencia “se comunica oralmente en inglés como lengua extranjera” en los estudiantes del 5to de secundaria de la IE “Cristo Rey”-Maristas de Cajamarca, 2023.
- Phillips, B. (2017). Student-Produced Podcasts in Language Learning—Exploring Student Perceptions of Podcast Activities. *IAFOR Journal of Education*, 5(3), 157-171.
- Piñeiro-Otero, T. (2011). La utilización de los podcast en la universidad española: entre la institución y la enseñanza. *Hologramática*, 15(4), 27-49.
- Prieto, F. (2021). Enseñanza del inglés para primaria: Un aprendizaje cooperativo para la mejora de la pronunciación y la praxis docente. *British Council*, 1(1), 165-177.
- Quintana-Guerrero, B., Parra-Duque, C., & Riaño-Peña, J. P. (2017). El podcast como herramienta para la innovación en espacios de comunicación universitarios. *Anagramas-Rumbos y sentidos de la comunicación*, 15(30), 81-100.
- Rodríguez, K., & Rodríguez, S. (2019). Podcast y Códigos QR en el Aprendizaje del Idio- con habilidades blandas. *Revista Académica Arjé*, 2, 35-42.
- Salmon, G., & Nie, M. (2008). Doubling the life of iPods. *Podcasting for learning in universities*, 1-11.
- Sutton-Brady, C., Scott, K. M., Taylor, L., Carabetta, G., & Clark, S. (2009). The value of using short-format podcasts to enhance learning and teaching. *Alt-j*, 17(3), 219-232.
- Woodland, M. & Klass, D. (2005). Podcast solutions: the complete guide to podcasting. Nueva York, Friendsoft.
- Yeh, H. C., Chang, W. Y., Chen, H. Y., & Heng, L. (2021). Effects of podcast-making on college students' English speaking skills in higher education. *Educational technology research and development*, 69, 2845-2867.

IMPLEMENTACIÓN DE APLICACIONES DE IA EN LA TRADUCCIÓN DE TEXTOS ESPECIALIZADOS: INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN LA FORMACIÓN DE TRADUCTORES

JAHIRO SAMAR ANDRADE PRECIADO

Universidad Autónoma de Baja California

CRISTIAN GABRIELA GALLEGOS REAL

Universidad Autónoma de Baja California

1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, los temas relacionados con la inteligencia artificial (IA), su aplicación y estructura han cobrado gran relevancia en diversas disciplinas. Esta tecnología emergente se ha posicionado como un factor innovador y disruptivo en sectores clave como la salud, la educación y las finanzas. Su capacidad para optimizar procesos complejos, mejorar la toma de decisiones y generar nuevas oportunidades ha impulsado su adopción en distintos ámbitos (Atarchi, Elamari y Marouane, 2024). En el campo de la traducción, la IA también ha tenido un impacto significativo.

De acuerdo con Alharbi (2023), la IA ha transformado el proceso traductológico mediante la incorporación de herramientas avanzadas, como los sistemas de traducción automática neuronal (NMT, por sus siglas en inglés) y modelos de lenguaje como ChatGPT. Este último constituye el foco de análisis del presente estudio. A pesar de los notables avances en la calidad de las traducciones automáticas, sigue siendo necesaria la intervención humana para refinar el resultado final. En este sentido, la posedición juega un papel crucial en la garantía de la precisión, fluidez y adecuación cultural del texto traducido.

1.1. OBJETIVOS E INTERROGANTE DE INVESTIGACIÓN

Este estudio, de naturaleza empírica y exploratoria con un enfoque mixto, plantea dos objetivos fundamentales:

- Examinar el proceso traductológico, así como las habilidades y destrezas aplicadas en el uso de ChatGPT en la traducción de tres textos especializados pertenecientes a distintas disciplinas.
- Describir el proceso de posesición llevado a cabo por estudiantes en la etapa terminal de la Licenciatura en Traducción de la Facultad de Idiomas, campus Mexicali, UABC, con el fin de evaluar las estrategias y técnicas utilizadas para mejorar la calidad de los textos traducidos.

La pregunta central que guía este estudio es: ¿Cómo influye el uso de ChatGPT en el desarrollo de habilidades y destrezas traductológicas en estudiantes de traducción durante la traducción de textos especializados y qué estrategias y técnicas de posesición implementan para optimizar la calidad del texto final?

Este informe de investigación se organiza de la siguiente manera. La primera sección introduce los objetivos y la pregunta de investigación. La segunda parte aborda los fundamentos teóricos, explorando aspectos clave de la traducción de textos especializados, los traductores automáticos basados en modelos de lenguaje neuronal y el funcionamiento de ChatGPT como herramienta de traducción asistida por computadora. Posteriormente, la tercera sección expone la metodología utilizada en el estudio. En la cuarta sección, se presentan los hallazgos y resultados obtenidos a partir de la aplicación de la metodología propuesta. Finalmente, la sección de conclusiones ofrece un análisis crítico sobre los resultados alcanzados en relación con los objetivos planteados, así como una reflexión sobre la interrogante de investigación que orienta esta propuesta.

1.2. TRADUCCIÓN ESPECIALIZADA, INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y POSECIÓN

La traducción especializada (TE) se concibe como un proceso orientado a la conversión de un sistema lingüístico a otro, caracterizado por el uso de terminología propia de ámbitos técnicos y especializados. Cabré (2020)

argumenta que los lenguajes especializados están conformados por términos y expresiones pertenecientes a campos específicos del saber o sectores profesionales. Estos lenguajes destacan por su precisión y la necesidad de transmitir conceptos técnicos de manera clara y comprensible. En este sentido, las propiedades textuales, lingüísticas y terminológicas son elementos clave en el proceso de traducción, lo que enfatiza la importancia de encontrar equivalencias terminológicas adecuadas (Barceló, 2017).

Ante este panorama, surge la cuestión sobre el desarrollo de los traductores automáticos (TA) en la traducción de textos especializados. Según el estudio de García y Jiménez (2020), en ámbitos técnicos y científicos, los avances han sido notables en términos de precisión y eficiencia, lo que permite reducir el tiempo necesario para generar traducciones de calidad. Asimismo, la incorporación de la inteligencia artificial (IA) en estos sistemas ha optimizado significativamente la calidad y coherencia de los textos traducidos, mejorando el proceso de posesición.

En relación con la integración de los TA basados en IA en la formación de traductores, Johnson y Gómez (2022) realizaron un estudio piloto sobre la aplicación de estas herramientas en el desarrollo de competencias traductoras y la percepción de los estudiantes sobre su uso. Los resultados indican que estas tecnologías facilitan la gestión de proyectos de gran volumen y fortalecen las habilidades tecnológicas requeridas en el ámbito profesional. No obstante, los autores advierten que, aunque los traductores automáticos han mejorado su rendimiento, algunos sistemas siguen sin alcanzar los estándares de calidad esperados, lo que resalta la necesidad de una capacitación específica en posesición y evaluación crítica de las traducciones.

Para lograr una incorporación efectiva de la tecnología en la formación de traductores, es esencial un enfoque pedagógico equilibrado y una capacitación continua. Wang y Schmidt (2024) afirman que las tendencias actuales en la enseñanza de la traducción han sido influenciadas por la IA, lo que ha llevado a la adaptación de los programas de estudio. En consecuencia, se ha promovido el uso crítico de herramientas automatizadas y la posesición como parte fundamental del aprendizaje. Además, sugieren que los docentes reciban capacitación continua para garantizar la integración efectiva de estas tecnologías en sus

metodologías de enseñanza, preparando a los estudiantes en habilidades tanto tradicionales como avanzadas.

El impacto de la IA en la formación de traductores plantea tanto desafíos como oportunidades. Silva y Baxter (2024) llevaron a cabo un estudio exploratorio sobre los obstáculos que enfrentan los programas educativos al adaptarse a estas innovaciones tecnológicas. Sus hallazgos indican que las herramientas de IA mejoran la eficiencia en la gestión de grandes volúmenes de texto, pero también enfatizan la necesidad de actualizar los planes de estudio para preparar adecuadamente a los estudiantes para las exigencias del mercado laboral. La investigación destaca que la adaptación a estas tecnologías es esencial para optimizar la formación de los futuros traductores.

Por otro lado, García (2020) define la posedición como el proceso de revisión y corrección de textos traducidos automáticamente para mejorar su precisión, coherencia y fluidez en el idioma de destino. En un estudio sobre traducción asistida por computadora, Bertoli y Gavioli (2021) analizaron la influencia de la posedición y concluyeron que su aplicación mejora la calidad del producto final y aumenta la productividad de los traductores profesionales. Sus resultados sugieren que una formación adecuada en posedición puede optimizar los procesos traductológicos y reducir los tiempos de entrega, consolidándola como una habilidad fundamental en la traducción actual.

Finalmente, Koehn (2020) estudió los desafíos que enfrentan los traductores profesionales al realizar la posedición de textos generados por sistemas de traducción automática neuronal. A pesar de los avances en la calidad de estas herramientas, el autor enfatiza que la posedición sigue siendo un paso crucial para garantizar la precisión y la fluidez en las traducciones. Su investigación ofrece una visión crítica sobre la importancia de la posedición como un componente indispensable del uso de los TA en entornos profesionales.

ChatGPT como herramienta de traducción automática

El creciente interés en las aplicaciones de los chatbots de inteligencia artificial ha impulsado la investigación en el ámbito de la traducción,

dado que su uso se ha extendido tanto entre profesionales como en entornos educativos dedicados a la formación de traductores. Su popularidad radica en su facilidad de uso para la recuperación de información y su integración como un sistema de traducción automática. En este contexto, Choi y Kim (2023) examinaron la calidad de las traducciones al comparar ChatGPT con herramientas convencionales de traducción automática (TA). Los resultados de su estudio revelaron dificultades en la coherencia y la terminología al traducir textos técnicos. Mientras que ChatGPT mostró un mejor desempeño en la traducción de textos generales y creativos, los sistemas tradicionales de TA fueron superiores en ámbitos altamente especializados. En cuanto a la adaptación cultural, ChatGPT destacó por su capacidad para interpretar y traducir culturemas y referencias culturales con mayor precisión, lo que resultó en traducciones más contextualizadas para el público objetivo.

Por su parte, Smith y Wang (2023) analizaron la eficacia de ChatGPT en comparación con traductores humanos y otras herramientas automatizadas, centrándose en su precisión, eficiencia y adecuación en distintos géneros textuales, incluyendo textos literarios, técnicos y jurídicos. Sus hallazgos indicaron que, aunque ChatGPT genera traducciones fluidas y comprensibles en textos de carácter general, enfrenta dificultades en textos técnicos y jurídicos debido a la inconsistencia terminológica, lo que demanda una mayor posesición. A pesar de su velocidad y eficiencia, estos atributos no siempre compensan las imprecisiones en dominios especializados. En términos de adaptación cultural, ChatGPT superó a los sistemas de TA tradicionales, consolidándose como una herramienta prometedora, aunque aún dependiente de la intervención humana en traducciones técnicas y especializadas.

Miller y Thompson (2024) exploraron las posibilidades que ChatGPT ofrece dentro del ejercicio profesional de la traducción, enfatizando su eficiencia y su capacidad de integración en los flujos de trabajo traductológicos. Su estudio destacó que, aunque ChatGPT es efectivo en la traducción de textos generales, presenta limitaciones en dominios especializados donde la precisión terminológica es esencial. Los investigadores concluyeron que, aunque ChatGPT puede ser una herramienta de apoyo valiosa para los traductores humanos, los textos altamente

técnicos requieren una posesición exhaustiva. Además, señalaron que la herramienta carece de autonomía en la toma de decisiones traductológicas, lo que reafirma la necesidad de supervisión humana en sectores especializados para garantizar la calidad de la traducción final.

Finalmente, O'Connor y Zhang (2024) abordaron las limitaciones de ChatGPT en la traducción, especialmente en lo concerniente a la precisión en lenguajes especializados y la propensión a cometer errores en contextos de alta complejidad. Aunque reconocen el potencial de la herramienta para el futuro de la TA, subrayan que aún requiere mejoras y revisión humana para lograr traducciones más precisas y confiables en áreas técnicas. En términos generales, los estudios analizados resaltan el papel fundamental de la posesición para optimizar la calidad de las traducciones automáticas. Si bien herramientas como ChatGPT representan un recurso valioso en la práctica traductológica, la intervención de especialistas sigue siendo crucial para corregir errores y ajustar el texto final, especialmente en contextos de alta especialización, garantizando así la precisión y fluidez requeridas en cada traducción.

2. ENFOQUE METODOLÓGICO Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

La presente investigación se inscribe dentro del marco de los estudios empíricos y exploratorios en el ámbito de la traducción, adoptando una metodología de enfoque mixto. La evaluación cualitativa se llevó a cabo mediante la aplicación de un cuestionario estructurado, cuyo propósito fue analizar la experiencia y la autopercepción de los estudiantes en relación con el proceso de traducción y los productos obtenidos mediante el uso de herramientas de traducción automática basadas en inteligencia artificial. En cuanto a la recopilación de datos cuantitativos, se analizaron los resultados de tres ejercicios de traducción especializada, abarcando textos de las áreas jurídica, médica y científica. Dichos ejercicios fueron evaluados mediante una rúbrica diseñada específicamente para la traducción especializada. Cabe destacar que los participantes emplearon la versión gratuita 3.0 de ChatGPT como herramienta de traducción automática.

2.1. CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA

La población objeto de estudio estuvo conformada por 15 estudiantes en la fase final de la Licenciatura en Traducción, inscritos en la asignatura optativa *Aplicaciones de la IA en la Traducción*, parte del plan curricular del programa. Todos los participantes habían cursado materias obligatorias enfocadas en el desarrollo de competencias en el uso de herramientas tecnológicas aplicadas a la traducción, tales como la gestión de bases terminológicas, el uso de la lingüística de corpus y la implementación de traductores automáticos. En cuanto a las lenguas de trabajo, el inglés fue utilizado como lengua extranjera y el español como lengua materna, realizándose todas las traducciones en dirección directa.

2.2. DISEÑO DE LAS PRÁCTICAS DE TRADUCCIÓN, EVALUACIÓN Y RECOLECCIÓN DE DATOS

El diseño experimental contempló tres prácticas de traducción especializada, en las que los estudiantes emplearon ChatGPT como herramienta de traducción automática, seguida de un proceso de posesición. Adicionalmente, se les solicitó la elaboración de glosarios terminológicos que incluyeran los términos especializados presentes en los textos traducidos. Las prácticas se centraron en tres dominios específicos: derecho, medicina y ciencias. Cada ejercicio tuvo una duración total de tres horas, distribuidas equitativamente entre la fase de traducción y la de posesición.

Antes de la realización de las prácticas, los estudiantes recibieron una formación introductoria sobre el uso de ChatGPT y sus aplicaciones dentro del campo de la traducción automática. La evaluación de los productos traducidos se llevó a cabo mediante una rúbrica diseñada específicamente para la traducción especializada, la cual incluyó criterios detallados para medir la calidad de las traducciones en cada área de especialidad. Dicha rúbrica permitió analizar tanto aspectos del proceso traductológico como la calidad del producto final, asegurando el cumplimiento de los estándares establecidos en cada disciplina.

Para profundizar en el análisis del proceso de traducción, se empleó el software Translog-II, el cual permitió registrar el tiempo invertido en actividades como la traducción activa, la búsqueda terminológica y el

uso de herramientas de consulta. La finalidad de este registro fue cuantificar el tiempo de dedicación a cada una de estas fases y calcular, en minutos, la duración del proceso de posesición. Todas las sesiones de trabajo se realizaron en bloques de tres horas, asegurando que el tiempo total dedicado por cada estudiante no superara los 180 minutos.

Por último, al término del curso, se aplicó un cuestionario estructurado de diez preguntas con el objetivo de recopilar información sobre la experiencia y la autopercepción de los estudiantes respecto a su desempeño en las actividades de traducción y posesición. Este instrumento cualitativo proporcionó datos fundamentales para el análisis de la percepción de los participantes y los aprendizajes adquiridos a lo largo del curso.

3. ANÁLISIS DE DATOS Y RESULTADOS

En este apartado se presentan los resultados obtenidos tras la implementación de la fase metodológica de este estudio. Dada la naturaleza de la investigación, el análisis de datos y la presentación de resultados se estructuran en dos secciones: datos cuantitativos y datos cualitativos, en ese orden.

específica que incluía criterios como precisión, naturalidad, uso de herramientas, posesición y corrección, calidad del glosario terminológico, formato y ortografía. Una vez evaluadas las traducciones realizadas por los participantes, los resultados se presentan de manera organizada en la siguiente tabla.

3.1. EVALUACIÓN DE ACTIVIDADES DE TRADUCCIÓN

Para la obtención de los datos de evaluación de las actividades de traducción, se utilizó una rúbrica específica que incluía criterios como precisión, naturalidad, uso de herramientas, posesición y corrección, calidad del glosario terminológico, formato y ortografía. Una vez evaluadas las traducciones realizadas por los participantes, los resultados se presentan de manera organizada en la siguiente tabla.

TABLA 1. *Calificaciones y promedios de traducciones especializadas*

Participante	Trad. Cientí.	Trad Médica	Trad Jurad.	Promedio individual
P1	100	99	99	99.3
P2	99	100	100	99.6
P3	97	98	98	97.6
P4	98	99	99	98.6
P5	96	97	97	96.6
P6	99	98	98	98.3
P7	100	100	100	100
P8	95	96	96	95.6
P9	97	97	95	96.3
P10	96	94	97	95.6
P11	89	96	96	93.6
P12	90	91	89	90
P13	99	98	90	95.6
P14	100	100	99	99.6
P15	97	98	100	98.3
Promedio Gral	96.8	97.4	96.8	97.02

Como se observa en la Tabla 1, el desempeño promedio de los estudiantes es alto, considerando una escala del 0 al 100, donde una puntuación de 95 indica una traducción con ligeros errores que pueden corregirse en un nuevo proceso de edición. El promedio general del grupo es de 97.02, destacando que la traducción de textos médicos obtuvo el mejor desempeño.

En contraste, las áreas de traducción científica y jurídica registraron los promedios más bajos, con una diferencia de 0.6 puntos por debajo del promedio general. Esto sugiere que, en esta etapa terminal, los participantes pueden producir traducciones de calidad con una competencia traductora sólida.

No obstante, es fundamental motivar a los estudiantes a dedicar más tiempo a la revisión final de sus traducciones y a la verificación de las fuentes documentales. Según el análisis manual de las rúbricas, en estas dos áreas específicas se identificaron oportunidades de mejora, lo que resalta la necesidad de un proceso de edición más minucioso.

TABLA 2. *Tiempos promedio de traducción, posesdición y edición en minutos*

Participante	Trad. Efectiva (min)	Edición (min)	Posesdición (min)	Total (min)
P1	54	65	42	161
P2	45	87	44	176
P3	34	34	90	158
P4	40	28	87	155
P5	30	29	83	142
P6	34	37	96	167
P7	27	36	110	173
P8	29	29	84	142
P9	36	12	86	134
P10	35	34	87	156
P11	33	54	86	173
P12	37	64	82	183
P13	36	45	85	166
P14	32	54	94	180
P15	29	57	94	180
Promedio General	35.4	44.33	83.33	163.06

Como se observa en la Tabla 2, se identifica una tendencia predominante en el uso del tiempo destinado a la posesdición, etapa en la que se modifican los textos generados por un sistema de traducción automática como ChatGPT. Esta fase ocupa un papel central en el proceso traductológico. En promedio, el grupo dedicó 83.3 minutos a esta actividad, lo que representa el 46.2% del tiempo total empleado en los ejercicios de traducción. Es importante señalar que el tiempo invertido en la búsqueda terminológica—correspondiente a los términos que el sistema de traducción automática no logró resolver—fue incluido en el cálculo del tiempo destinado a la posesdición.

En cuanto a la edición del texto, el grupo invirtió un promedio de 44.3 minutos, equivalente al 24.6% del tiempo total. Dentro de esta etapa se consideran actividades como la reproducción del formato original, la relectura del texto, la asociación terminológica y la edición tanto textual como de imágenes. El uso de un sistema de traducción automática, como ChatGPT, permite reducir el tiempo requerido para la edición,

como reflejan los datos de la Tabla 2. No obstante, esta sigue siendo una fase fundamental en el proceso de formación estudiantil, ya que contribuye significativamente a la calidad final de la traducción.

El concepto de *traducción efectiva*, propuesto por Andrade y Cortez (2022, 2024), hace referencia al tiempo empleado exclusivamente en la conversión de un contenido desde una lengua origen hacia una lengua meta. Este indicador resulta particularmente valioso para cuantificar y analizar el tiempo asignado específicamente a esta actividad dentro de los estudios sobre procedimientos de traducción.

En el presente estudio, el grupo registró un promedio de 35.4 minutos en esta etapa, lo que equivale al 19.6% del tiempo total de los ejercicios, utilizando ChatGPT para realizar la tarea de traducción. Cabe destacar que se empleó la versión gratuita 3.0 de la herramienta, la cual presenta ciertas limitaciones, como la imposibilidad de adjuntar documentos completos, lo que obliga a los usuarios a copiar y pegar grandes volúmenes de texto. A pesar de estas restricciones, ChatGPT demuestra ser una herramienta efectiva para optimizar el proceso traductológico. En la Tabla 3 se presenta la calificación final obtenida en el curso.

TABLA 3. *Calificaciones finales de los estudiantes del curso*

P1	93
P2	100
P3	93
P4	100
P5	89
P6	94
P7	100
P8	99
P9	94
P10	89
P11	80
P12	93
P13	89
P14	100
P15	100
Promedio general	97.02

Como se observa en la Tabla 3, los estudiantes obtuvieron un promedio general de 97.02, lo que indica un buen desempeño grupal con ligeras oportunidades de mejora. Estos resultados sugieren que los participantes poseen la competencia necesaria para abordar traducciones especializadas con terminología específica, apoyándose en herramientas basadas en inteligencia artificial.

Los datos cuantitativos reflejan que los estudiantes lograron producir traducciones aceptables mediante el uso de ChatGPT, además de gestionar tiempos específicos en el proceso, los cuales fueron registrados a través de Translog-II. No obstante, para obtener una visión más profunda sobre la actividad realizada, es fundamental conocer la percepción y autopercepción de los estudiantes respecto a este ejercicio, así como su experiencia en la integración de aplicaciones de IA en su formación como traductores. Por ello, a continuación, se analizan los resultados y hallazgos más relevantes del cuestionario final de satisfacción del curso *Aplicaciones de IA en la Traducción*.

3.1. AUTOPERCEPCIÓN DEL CURSO Y DOMINIO DE APLICACIONES CON IA

La autopercepción de los estudiantes constituye un indicador clave para identificar oportunidades de mejora en el diseño de los cursos y en las estrategias pedagógicas implementadas dentro del programa de Licenciatura en Traducción de la Universidad Autónoma de Baja California, campus Mexicali. Para ello, se incluyó en el cuestionario un reactivo que evaluaba la percepción del desempeño individual mediante una escala Likert de cinco puntos, donde 1 representaba un desempeño "muy bajo" y 5, un desempeño "excelente".

Los resultados revelaron que el 71.4 % (n=10) de los estudiantes evaluaron su desempeño con una puntuación de 4/5, mientras que el 28.6 % (n=5) se autoevaluaron con un 5/5, correspondiente a un desempeño "excelente". Al comparar estas autoevaluaciones con las calificaciones finales obtenidas en el curso, se observó que aquellos estudiantes que reportaron un desempeño "excelente" alcanzaron calificaciones en el rango de 97-100/100. Estos hallazgos sugieren una correlación positiva entre la autopercepción del desempeño y los resultados académicos, lo que refuerza la utilidad de la autoevaluación como herramienta

diagnóstica para optimizar tanto los procesos de enseñanza-aprendizaje como la experiencia formativa de los estudiantes.

En cuanto al dominio de las aplicaciones utilizadas en el curso y su facilidad de uso, se aplicó otra escala Likert de cinco puntos, donde 1 representaba "Totalmente en desacuerdo" y 5 "Totalmente de acuerdo". Los resultados indicaron que el 57.1 % (n=9) de los estudiantes evaluaron su dominio con una puntuación de 4/5, mientras que el 42.9 % (n=6) seleccionó 3/5. Estos datos sugieren que una parte significativa de los participantes enfrentó dificultades al manejar las herramientas digitales integradas en el curso.

Esto podría deberse a que, aunque los estudiantes tenían experiencia previa con sistemas de traducción automática, la incorporación de herramientas basadas en inteligencia artificial generativa representó un desafío adicional. La combinación de múltiples tecnologías con funcionalidades específicas aumentó la curva de aprendizaje, especialmente al aplicarlas en tareas traductológicas complejas. Este hallazgo resalta la importancia de diseñar estrategias pedagógicas más estructuradas y ofrecer formación específica para facilitar la transición hacia un uso más eficiente de estas herramientas avanzadas.

Adicionalmente, se evaluó la percepción de los estudiantes sobre si herramientas como ChatGPT han mejorado significativamente sus productos de traducción. Los resultados mostraron que el 57.1 % (n=9) seleccionó "Totalmente de acuerdo" (5/5), indicando que consideran estas herramientas sencillas de utilizar e integrar en las tareas de traducción. Un 28.6 % (n=4) manifestó estar "de acuerdo" (4/5), mientras que un 14.3 % (n=2) otorgó una valoración media (3/5), lo que sugiere una percepción más neutra respecto a la facilidad de uso de las aplicaciones de inteligencia artificial y los comandos de ChatGPT presentados durante el curso.

Estos hallazgos indican que, aunque la mayoría de los estudiantes valora positivamente la funcionalidad de estas herramientas, un porcentaje menor aún encuentra dificultades en su uso. Esto pone de manifiesto la necesidad de seguir optimizando la capacitación en tecnologías emergentes para garantizar su adopción efectiva en la práctica traductológica.

Por otro lado, se exploró la percepción de los estudiantes respecto a la calidad de las traducciones generadas por ChatGPT. Ninguno de los participantes seleccionó "Totalmente de acuerdo" (5/5); sin embargo, el 57.1 % (n=9) indicó estar "de acuerdo" (4/5) en que ChatGPT produce traducciones de calidad en áreas especializadas, mientras que el 42.9 % (n=6) otorgó una valoración media (3/5). Estos resultados sugieren que, si bien los estudiantes reconocen el potencial de la herramienta, no la consideran completamente infalible.

En otros apartados del cuestionario, los participantes señalaron que las traducciones generadas por ChatGPT suelen ser de buena calidad, ya que no requieren una posesición exhaustiva, lo que reduce el esfuerzo en esta etapa. Además, destacaron la precisión en la generación automática de glosarios de términos especializados, lo que optimiza tanto el tiempo de búsqueda terminológica como el proceso de traducción en general. Esta optimización permite que los estudiantes concentren la mayor parte de su tiempo en la posesición, identificada previamente como la fase más demandante dentro de sus encargos de traducción.

Otro dato relevante se refiere a la evaluación de la satisfacción de los estudiantes con el producto final de traducción obtenido mediante el uso de ChatGPT, el proceso de posesición y la posterior edición. Para este análisis, se utilizó nuevamente la escala Likert, en la que 5 representaba "muy satisfecho" y 1, "nada satisfecho". El 71.4 % (n=11) de los estudiantes reportaron una puntuación de 4/5, lo que sugiere que están satisfechos con el producto traductológico entregado. Por otro lado, el 28.6 % (n=4) indicaron estar "totalmente satisfechos" con la calidad de las traducciones obtenidas en el curso. Este resultado es significativo, ya que la percepción de los estudiantes sobre la calidad de su trabajo parece estar estrechamente vinculada al desempeño reflejado en las calificaciones obtenidas.

Finalmente, se cuestionó a los estudiantes sobre la frecuencia con la que utilizan herramientas de inteligencia artificial además de ChatGPT. Las opciones de respuesta fueron "siempre", "frecuentemente" y "poco frecuente". En el Gráfico 1 se presentan los porcentajes obtenidos por los 15 participantes del estudio.

GRÁFICO 1. *Frecuencia del uso de herramientas de IA durante el proceso de traducción*



Como se observa en la gráfica anterior, el 87 % (n=13) de los participantes reporta el uso recurrente de herramientas de inteligencia artificial (IA) en su proceso traductológico, mientras que el 13 % (n=2) indicó no utilizarlas. Al preguntar sobre las herramientas específicas que emplean en sus traducciones, los estudiantes mencionaron Wordfast (en sus distintas versiones), SDL Trados, Microsoft Copilot y ChatGPT.

Es interesante destacar que, tras cursar *Aplicaciones de IA en la Traducción*, los estudiantes identificaron que aprender a diseñar *prompts* específicos para traducción, edición y posesición en ChatGPT les permitió obtener mejores resultados y reducir significativamente el tiempo dedicado a estas tareas. Estas actividades se implementaron en la última unidad del curso con el objetivo de que los estudiantes pudieran comparar la importancia del diseño del *prompt* y cómo su especificidad influye en la calidad de los resultados.

3.2. PERCEPCIÓN Y SATISFACCIÓN RESPECTO AL USO DE CHATGPT Y EL CURSO

Este apartado analiza la percepción de los estudiantes sobre el uso de ChatGPT y su experiencia en el curso *Aplicaciones de IA en la Traducción*, con base en los resultados del cuestionario aplicado.

En primer lugar, se preguntó a los estudiantes qué herramientas representaron un mayor reto al integrarlas en sus proyectos de traducción. Los resultados indican que SDL Trados y MultiTerm fueron las más desafiantes. Los estudiantes señalaron que la complejidad de sus interfaces, la diversidad de opciones y los procesos necesarios para utilizarlas supusieron un reto significativo. No obstante, tras su uso continuo en varios proyectos de traducción, lograron adquirir un dominio funcional de estas herramientas. A pesar de ello, mencionaron que, aunque reconocen su utilidad, requieren una considerable práctica para trabajar con ellas de manera óptima.

A los participantes también se les pidió que identificaran los aspectos positivos de ChatGPT en su labor traductológica. Se destacaron tres puntos clave:

- **Corrección ortotipográfica y de estilo**, facilitando el proceso de edición final.
- **Generación de múltiples opciones de traducción**, permitiendo seleccionar la más adecuada o construir fragmentos a partir de las sugerencias.

Facilidad de uso y rapidez en el procesamiento de traducciones, optimizando el flujo de trabajo.

Por otro lado, los estudiantes también compartieron aspectos negativos sobre ChatGPT. Se identificaron dos observaciones principales:

- **Precisión terminológica variable**: aunque generalmente adecuada, presenta inconsistencias en ciertos casos específicos.
- **Limitaciones en la preservación del formato original**: al tratarse de una versión gratuita, los usuarios deben dedicar tiempo adicional a replicar el diseño del documento manualmente.

En cuanto a la experiencia general, los estudiantes señalaron que ChatGPT proporciona traducciones de buena calidad en textos semiespecializados, pero en el caso de términos más complejos, fue necesaria una revisión terminológica más profunda. Asimismo, valoraron

positivamente su capacidad para corregir errores gramaticales y de estilo en traducciones generales.

Respecto a las dificultades encontradas, los participantes señalaron que el sistema no permite traducir documentos completos en su versión gratuita, obligándolos a trabajar por fragmentos, lo que ralentizó el proceso. También mencionaron que la necesidad de formular *prompts* detallados les resultó tediosa, ya que demandaba tiempo y precisión en la redacción de comandos.

Las últimas preguntas del cuestionario estuvieron dirigidas a recopilar la opinión general sobre el curso. En particular, se preguntó si *Aplicaciones de IA en la Traducción* contribuyó a su formación como futuros traductores. La Gráfica 2 presenta las respuestas obtenidas de los quince participantes.

GRÁFICO 2. Percepción del impacto de la asignatura en la formación de los estudiantes



3.3. IMPACTO DEL CURSO EN LA FORMACIÓN TRADUCTORA

Como se observa en el Gráfico 2, el 100 % de los estudiantes que cursaron *Aplicaciones de IA en la Traducción* aseguran que este tuvo un impacto significativo en su formación traductora. Los participantes

argumentan que estas herramientas pueden ser de gran utilidad en su futura práctica profesional, ya que optimizan el trabajo y mejoran la eficiencia en la labor traductológica.

Algunos encuestados señalaron que el dominio de estas herramientas será fundamental en un futuro próximo y destacaron su potencial para apoyar la labor del traductor, permitiendo dedicar más tiempo a la posesición. Asimismo, resaltaron la importancia del diseño de *prompts*, pues estos pueden mejorar la eficiencia de los procesos de traducción, edición, posesición y gestión terminológica. En este sentido, es conveniente fomentar el acercamiento de los estudiantes a las tecnologías emergentes, especialmente en un contexto posmoderno donde la innovación avanza a gran velocidad.

Presentados los resultados y hallazgos del estudio, en la siguiente sección se abordan la discusión y las conclusiones.

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El estudio demuestra que el uso de herramientas de IA, como ChatGPT, tiene un impacto significativo en la formación de los estudiantes de traducción, particularmente en aquellos que se encuentran en la etapa terminal de sus estudios. Los resultados indican que los participantes mostraron una alta competencia traductora, con una calificación promedio de 97.02. Este desempeño destaca la calidad de sus traducciones, aunque también se identificaron áreas de mejora, especialmente en la traducción de textos especializados como los científicos y jurídicos. Estos hallazgos subrayan la importancia de una revisión exhaustiva de las traducciones generadas por IA, ya que pequeñas inconsistencias terminológicas o de adaptación pueden persistir, lo que confirma que la intervención humana sigue siendo crucial en el proceso de traducción.

Un aspecto clave del estudio fue el tiempo invertido en cada fase del proceso traductológico. En promedio, los estudiantes dedicaron 83.3 minutos a la posesición, lo que representó el 46.2 % del tiempo total. Esto indica que, si bien las herramientas de IA optimizan la fase inicial de traducción, la posesición sigue siendo una etapa esencial para garantizar la calidad final del texto. Además, se observó que la eficiencia en las fases de

traducción y edición también mejoró con el uso de la IA, lo que permitió a los estudiantes centrarse en aspectos más complejos del proceso, como la adaptación cultural y el uso preciso de la terminología especializada.

En cuanto a la autopercepción de los estudiantes, la mayoría evaluó positivamente el impacto de ChatGPT en sus traducciones, destacando su utilidad en la creación de glosarios precisos y en la mejora de la coherencia textual. No obstante, algunos participantes experimentaron dificultades en la interacción con estas herramientas, lo que evidencia la necesidad de una capacitación más adaptada al contexto traductológico. Asimismo, la integración de múltiples herramientas tecnológicas representó un desafío, lo que sugiere que el aprendizaje debe estructurarse de manera gradual, iniciando con herramientas básicas antes de avanzar a funciones más complejas.

La correlación entre la autoevaluación de los estudiantes y sus calificaciones finales sugiere que la autopercepción es un indicador válido del desempeño académico. Aquellos que se consideraron excelentes traductores obtuvieron calificaciones que respaldaron su autoevaluación. Esto pone de relieve la importancia de incluir herramientas de autoevaluación en los programas educativos, ya que fomentan la reflexión y la mejora continua de los estudiantes.

El uso de herramientas de IA como ChatGPT permitió mejorar notablemente la eficiencia en el proceso de traducción, reduciendo el tiempo dedicado a tareas básicas y dejando más margen para la posesición y el perfeccionamiento del texto. Aunque estas herramientas no son infalibles, facilitaron la producción de traducciones de alta calidad, permitiendo que los estudiantes se concentren en los aspectos más complejos del proceso traductológico. Este hallazgo refuerza el valor de la IA como un apoyo en la traducción, complementando, pero no reemplazando, la intervención humana.

El alto porcentaje de estudiantes que utilizaron frecuentemente herramientas de IA, a pesar de las dificultades iniciales, refleja una actitud positiva hacia su integración en la práctica traductológica. A medida que avanzaron en su formación, los participantes mostraron una mejora en la calidad de sus traducciones, lo que sugiere que la IA puede aumentar la eficiencia, optimizar la calidad del producto final y preparar

mejor a los estudiantes para enfrentar los desafíos del mercado profesional, cada vez más influenciado por la tecnología.

En conclusión, este estudio confirma que la integración de herramientas de IA como ChatGPT no solo mejora la calidad de las traducciones, sino que también optimiza el proceso traductológico, reduciendo el tiempo invertido en tareas mecánicas y permitiendo que los estudiantes se enfoquen en aspectos más estratégicos de la traducción. Sin embargo, para maximizar su potencial, es necesario que los estudiantes reciban una capacitación adecuada en el uso de estas herramientas. Además, la intervención humana sigue siendo esencial para garantizar la precisión y la coherencia en las traducciones finales.

Futuros estudios podrían explorar con mayor profundidad cómo diferentes herramientas de IA impactan la traducción de textos especializados, cómo mejorar la capacitación en estas tecnologías dentro de los programas educativos y cómo la exposición constante a la IA influye en el desarrollo de la competencia traductora a largo plazo.

5. REFERENCIAS

- Alharbi, W. (2023). The use and abuse of artificial intelligence-enabled machine translation in the EFL classroom: An exploratory study. *Journal of Education and E-Learning Research*, 10(4), 689–701. <https://doi.org/10.20448/jeelr.v10i4.5091>
- Andrade, J. y Cortez, J. (2024). La traducción de textos especializados. Análisis correlacional de la subcompetencia instrumental y extralingüística en estudiantes de posgrado. *Verbum Et Lingua: Didáctica, Lengua Y Cultura*, (23), 65–84. <https://doi.org/10.32870/vel.vi23.231>
- Andrade, J. y Cortez, J. (2022). La Traducción de Coloquialismos en la Modalidad Audiovisual: Perspectiva Sociocultural. *Revista De Lenguas Modernas*, (36), 1–24. <https://doi.org/10.15517/rm.v0i36.47061>
- Atarchi, K., Elamari, A. y Marouane, M. (2024). The role of artificial intelligence translation tools in academic translation: Faculties of pure sciences as a case study. *International Journal of Translation and Interpretation Studies*, 4(3), 45-62. <https://doi.org/10.32996/ijtis.2024.4.3.2>
- Barceló, T. (2017). Análisis de la subcompetencias lingüística, extralingüística e instrumental en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la traducción jurídica y económica (alemán-español) a partir de una experiencia docente. *Sendebar* 28 (31), 31-51.

- Bertoli, R., & Gavioli, L. (2021). The role of post-editing in machine translation: Insights from a study on the quality and productivity of professional translators. *Translation Studies*, 14(3), 346-368. <https://doi.org/10.1080/14781700.2021.1909254>
- Cabré, M. T. (2020). Terminology: Domain-specific knowledge representation. En C. Sin-wai (Ed.), *The Routledge handbook of translation and technology* (pp. 239-255). Routledge.
- Choi, H., & Kim, K. (2023). The Impact of AI on Translation Quality: A Comparative Study of ChatGPT and Traditional MT Systems. *Journal of Machine Translation*, 37(2), 112-130. <https://doi.org/10.1007/s10590-023-09345-6>
- García, A. (2020). Post-editing in machine translation: A comprehensive review. *Translation Studies Journal*, 14(3), 55-67. <https://doi.org/10.1234/tsj.2020.34567>
- García, A. y Jiménez, M. (2020). Avances en la precisión y eficiencia del proceso de traducción en las áreas técnica y científica. *Revista de Traducción y Tecnología*, 18(4), 123-145.
- Johnson, E. L., y Gómez, M. S. (2022). Integrating AI-based translation tools into translation education: A pilot study. *Journal of Educational Technology & Society*, 25(1), 45-60.
- Koehn, P. (2020). The importance of post-editing in neural machine translation: A survey of current practices and challenges. *Journal of Translation Technology*, 12(2), 45-64. <https://doi.org/10.1186/s40537-020-00104-0>
- Miller, R. y Thompson, A. (2024). The Role of ChatGPT in Modern Translation Practices: Opportunities and Challenges. *Translation Technology Today*, 11(3), 202-220. <https://doi.org/10.1016/j.ttt.2024.05.009>
- Silva, L. R., y Baxter, K. L. (2024). Training translators in the era of AI: New challenges and opportunities. *Journal of Translation Technology & Education*, 30(2), 89-104.
- Schmidt, A. (2024). Tendencias pedagógicas en traducción: Influencia de la inteligencia artificial en los currículos y la formación de educadores. *Revista Internacional de Traducción y Pedagogía*, 12(6), 45-60.
- Smith, J., y Wang, L. (2023). Evaluating the Effectiveness of ChatGPT for Professional Translation Tasks. *International Journal of Translation Studies*, 29(4), 245-261. <https://doi.org/10.1080/14708477.2023.2158629>
- O'Connor, P., y Zhang, L. (2024). Limitaciones y potencial de ChatGPT en traducción automática: Un análisis crítico. *Journal of Machine Translation and AI Integration*, 15(14), 101-118.
- Wang, L. H., y Schmidt, G. N. (2024). The impact of AI and machine translation on translation pedagogy: A review of recent trends. *Computers & Education*, 78, 101-115.

EL USO DE RECURSOS DE LA WEB 2.0 PARA LA ENSEÑANZA DE LA GAITA EN ASTURIAS. EL CASO DE YOUTUBE

FRANCISCO LÓPEZ DELGADO²
Universidad de Oviedo

1. INTRODUCCIÓN

La enseñanza oral ha sido la metodología predominante en la transmisión de conocimientos y repertorios en la música tradicional. En el caso de la gaita asturiana el aprendizaje se desarrollaba principalmente de dos maneras: mediante la asistencia a la casa de un gaitero para recibir lecciones o de forma autodidacta, a través de la escucha de intérpretes en vivo o de grabaciones (Pangua, 2005, p. 26; Rodríguez Benito, 2005, p. 177).

A lo largo del tiempo, pueden identificarse dos hitos significativos que transformaron este proceso de enseñanza-aprendizaje. El primero tuvo lugar en la década de 1980, con la aparición de los primeros métodos de enseñanza que incorporaron partituras y la creación de escuelas de gaita (Fernández García, 2016, p. 460; Rodríguez Benito, 2005, p. 174). El segundo hito ocurrió en 2006, con la inclusión de la gaita en los Estudios Oficiales de Música (Decreto 28/2006) dentro de los grados Elemental y Medio, mientras que el Grado Superior se implementaría en 2018 (Decreto 40/2018). Este cambio propició un uso creciente de documentos escritos, en detrimento de la enseñanza basada exclusivamente en la escucha, la imitación y la interiorización de la música.

En el contexto actual, caracterizado por el creciente protagonismo de las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC) en la mejora

² Investigador del Departamento de Historia del Arte y Musicología de la Universidad de Oviedo.

de los procesos educativos (Ruiz Arroyo y Tesouro Cid, 2013, p. 18), resulta esencial explorar cómo estos recursos pueden enriquecer la enseñanza de la gaita asturiana. Entre estas herramientas, YouTube destaca como un recurso audiovisual ampliamente accesible y utilizado, convirtiéndose en un objeto de estudio relevante para esta investigación.

2. OBJETIVOS

El objetivo principal de esta investigación es analizar las posibilidades pedagógicas que ofrece YouTube dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje de la gaita en los conservatorios asturianos. Para ello, se lleva a cabo un estudio de los archivos audiovisuales disponibles en la plataforma.

Además, a partir de este propósito, se busca conocer el uso que docentes y estudiantes hacen de YouTube con fines didácticos, para lo que se utilizarán encuestas.

3. METODOLOGÍA

La metodología empleada en esta investigación se articula en torno a tres ejes complementarios.

El primero de ellos es la revisión bibliográfica de publicaciones sobre la historia y el contexto sociocultural de la gaita en Asturias y, de manera más específica, sobre su enseñanza. Además, este estudio bibliográfico se amplía a textos que abordan el uso de YouTube en la enseñanza musical y en el conservatorio.

El segundo eje consiste en el análisis de los contenidos musicales alojados en YouTube. Para ello, se recopiló previamente el corpus musical incluido en las programaciones docentes de los diferentes niveles de las Enseñanzas Oficiales de Música. Posteriormente, la información encontrada se sistematizó en una base de datos que servirá de referencia durante la investigación.

Por último, se realizaron encuestas dirigidas a los docentes que imparten o impartieron la asignatura de gaita en los conservatorios de Asturias, así como a sus estudiantes de distintos cursos académicos. Si bien

es cierto que en la región hay diferentes conservatorios, solo hay tres en los que se imparten las Enseñanzas Oficiales de Música en la especialidad de gaita: Conservatorio Profesional de Música y Danza de Gijón (Grado Elemental y Medio), el Conservatorio Profesional de Música “Anselmo González del Valle” de Oviedo (Grado Medio) y el Conservatorio Superior de Música “Eduardo Martínez Torner” del Principado de Asturias (Oviedo) (Grado Superior).

4. LOS MÉTODOS DE ENSEÑANZA PARA GAITA ASTURIANA

La publicación de métodos de enseñanza para el aprendizaje de la gaita en Asturias comenzó en la década de 1980. Desde entonces, diferentes docentes han confeccionado y publicado sus propios métodos, sumando en la actualidad un total de 20 volúmenes. A continuación, se destacan algunos de ellos atendiendo a su relevancia o al motivo que llevó a su publicación.

El *Método de gaita asturiana* (1983), de Xuacu Amieva, fue el primero en publicarse. Este se distribuyó en una cinta de casete en la que se pueden escuchar diversas melodías del repertorio tradicional, como “Se oye sonar una gaita” o “Jota de Boal”. La ordenación de este repertorio sigue un nivel ascendente de dificultad, pudiéndose observar una diferencia progresiva entre la primera pista de la Cara A y la última de la Cara B. Aunque esto no se especifica en el método, es un hecho observable en otras publicaciones del mismo maestro gaitero (Amieva, 2002; Amieva Celorio y Ortega Suárez, 1984; Amieva y Guerra Tapia, 2001)

El libro *La gaita asturiana. Método para su aprendizaje* (1991) fue elaborado por gaiteros como José Ángel Hevia, José Manuel Fernández Gutiérrez “Guti” y Pedro Vicente Pangua Rivas, quienes formaban parte de la asociación *Conceyu de Gaiteros Asturianos* (CGA), y publicado por la Consejería de Educación, Cultura, Deportes y Juventud del Principado de Asturias. Este método establece, por primera vez, una organización del corpus musical basada en el nivel de dificultad de las obras, abarcando un total de cuatro cursos. Además, antes del repertorio, incluye explicaciones técnicas sobre la digitación de la gaita, su morfología y ornamentación, así como breves biografías de gaiteros

históricos. Por último, destaca la incorporación de un plan experimental de estudios reglados de gaita, en el que aparecen asignaturas como “Lenguaje musical”, “Armonía elemental aplicada” o “Análisis e instrumentación básica” (pp. 250-251).

Más recientemente, Flavio Rodríguez Benito publicó *Alborada I* (2011) y *Alborada II* (2014), tras la inclusión de la gaita asturiana en los Estudios Oficiales de Música de los grados Elemental y Medio en 2006 (Decreto 28/2006). Esto volúmenes organizan el repertorio en cuatro y seis cursos, respectivamente, además de incorporar un repertorio complementario o de asturianada³ en el caso de *Alborada II* (pp. 240-283). El corpus musical seleccionado abarca diversos géneros y recoge obras de los diferentes concejos que conforman el Principado de Asturias (Benito, 2014, pp. 13-14).

Por último, además de estos métodos de enseñanza centrados en la recopilación de partituras siguiendo un criterio de dificultad, existen publicaciones que destacan por los temas específicos que abordan.

El primero a mencionar es *La ornamentación na gaita asturiana* (Menéndez Suárez, 2010), donde se clasifican, describen y explican los distintos adornos u ornamentos que pueden realizarse con la gaita. Además, se proponen ejercicios para su práctica y una serie de obras destinadas a su incorporación progresiva. Destaca, asimismo, la sección en la que se analizan los estilos de ornamentación de varios gaiteros, como José Ángel Hevia Velasco, Vicente Prado Suárez “El Pravianu” y José Manuel Tejedor Mier.

El segundo, *La gaita asturiana y su didáctica* (Bravo Barreiro, 2015), es “un manual que viene a ayudar al docente a organizar y secuenciar las tareas que se abordan en las clases de gaita de forma detallada y precisa” (Rodríguez Benito, 2015, p. 8). Para ello, se presentan explicaciones teóricas acompañadas de elementos visuales que facilitan la

³ La asturianada es definida por Braga (2019) como “un cantu con ritmu llibre con pulsu rítmicu marcáu al traviés de la dicción del testu, mientres los cantantes faes muncha y muy variada orniamentu” (p. 157). Además, se caracteriza por el volumen elevado que emplean los cantantes, así como por su técnica vocal. Estas canciones pueden ser llevadas a cabo junto con el acompañamiento de la gaita o realizarse en forma de diálogo (pregunta-respuesta o de dúo cantando al unísono) (Braga, 2019, p. 157; Braga Corral, 2020, pp. 169, 189).

asimilación de conceptos y rutinas técnicas, que posteriormente, se ponen en práctica a través de los ejercicios propuestos. De este libro destaca especialmente la sección dedicada a la emisión del sonido, donde se ofrecen pautas para la manipulación de las lengüetas –*payuela* y *payón*, doble y simple respectivamente– con el fin de resolver posibles problemas en la producción del sonido.

5. EL USO DE YOUTUBE EN LA EDUCACIÓN MUSICAL

YouTube: Broadcast Yourself, comúnmente conocido como YouTube, es una plataforma creada en 2005 por Chad Hurley, Steve Chen y Jawed Karim, que permite el volcado y el intercambio de videos a través de internet. Su gran éxito llevó a Google a adquirirla en 2006, integrándola en su ecosistema digital y ampliando sus funcionalidades, incluyendo la posibilidad de establecer redes sociales (Bañuelos, 2009, p. 4; Cheng *et al.*, 2007, p. 1).

Las redes sociales y otras plataformas de la web 2.0, como YouTube, se han convertido en recursos utilizados en el proceso de enseñanza-aprendizaje (Saurabh y Sairam, 2013, p. 230). Los recursos didácticos se definen como “materiales, medios didácticos, soportes físicos, actividades, etc., que proporcionan al formador apoyo para desarrollar su actuación en el aula” (Moya Martínez, 2010, pp. 1-2). En el caso de los vídeos disponibles en YouTube, estos pueden considerarse recursos didácticos interactivos, es decir, un conjunto de elementos visuales y gráficos que fomentan el interés por el aprendizaje en el alumnado y facilitan la consecución de los objetivos pedagógicos (Bravo Ramos, 1996, p. 100; Bravo-Cobeña *et al.*, 2021, p. 205). Sin embargo, Bravo Ramos (1996) señala que la eficacia de los vídeos depende en gran medida de la forma en que se utilizan en el aula (p. 103).

En el ámbito de la educación musical, los recursos didácticos más destacados siguen siendo los medios impresos, como las partituras; sin embargo, también se incluyen materiales audiovisuales, tanto grabaciones de video como de audio. Este tipo de contenido visual y sonoro se encuentra, en muchos casos, alojado en plataformas de la web 2.0, como YouTube.

Diversos investigadores han analizado el uso de esta plataforma en diferentes contextos de la enseñanza musical. Ricardo (2023) explora las posibilidades de YouTube como material didáctico para la composición musical. Moore (2023), por su parte, estudia los vídeos sobre teoría musical y su papel dentro de la *Music Theory Digital Ecosystem*. Finalmente, Lai (2013) examina cómo los estudiantes utilizan YouTube, destacando que algunos de los vídeos de la plataforma carecen de verificación, en contraste con los CD o DVD disponibles en bibliotecas. No obstante, como concluye la autora, los contenidos de YouTube y los archivos bibliográficos no deben considerarse excluyentes, sino complementarios.

6. YOUTUBE APLICADO AL ESTUDIO DE LA GAITA EN ASTURIAS

6.1. USOS POTENCIALES DE YOUTUBE

Como se ha visto, YouTube se presenta como un recurso didáctico útil para la enseñanza de diferentes disciplinas dentro de la educación musical. No obstante, debe ser complementado con otros recursos verificados.

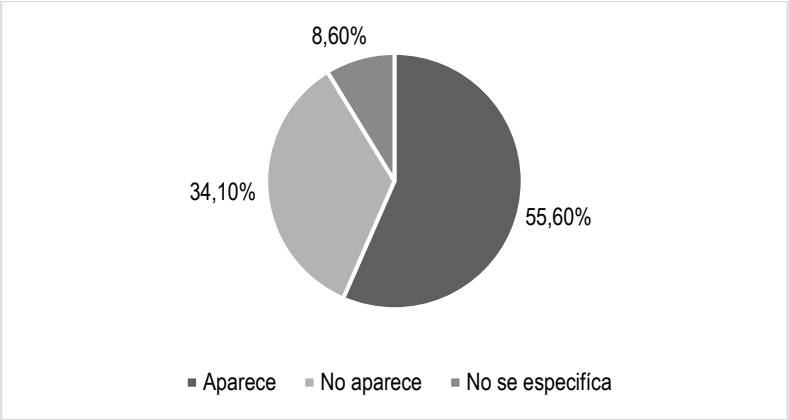
La era digital ofrece nuevas oportunidades y, según algunos especialistas, “la digitalización es sobre todo un modo de dar acceso a materiales raros” (Díaz-Emparanza Almoguera, 2009, pp. 623-624). Además, este material sonoro constituye un “poderoso medio de acercamiento entre los pueblos y grupos sociales existentes y de afirmación de su identidad cultural” (UNESCO, 1989). Por ello, YouTube puede utilizarse como un repositorio de trabajos discográficos y otras grabaciones realizadas por intérpretes de renombre.

Con el objetivo de evaluar esta posibilidad en los estudios de gaita en Asturias, se llevó a cabo una recopilación del corpus musical empleado en los diferentes niveles de la asignatura “Instrumento principal” durante el curso escolar 2023/24 (CONSMUPA, 2023; CPM Oviedo, 2023; CPM Gijón, 2023).

El corpus musical recopilado comprende un total de 372 obras, distribuidas de la siguiente manera: 164 en el Grado Elemental, 182 en el Grado Medio y 26 en el Grado Superior. Tras la búsqueda de estas obras

en YouTube, se constató que solo el 55,6% del repertorio está disponible en la plataforma, mientras que el 34,1% no se encuentra en ella. Por último, un 8,6% del repertorio incluido en las programaciones docentes corresponde a categorías genéricas, como “Flores d’entamu y final” (CPM Oviedo, 2023, p. 34) o “Los Ribanavia” (CPM Gijón 2023, p.53).

GRÁFICA 1. *Porcentaje del repertorio que se estudia en las Enseñanzas Oficiales de Música (Grado Elemental, Medio y Superior) de la especialidad de gaita asturiana y que puede encontrarse en YouTube. Curso académico 2023/24.*



Fuente: Elaboración propia.

Otro de los usos potenciales de YouTube es el aprendizaje autónomo de ejercicios técnicos. En este sentido, destacan varios canales creados por docentes del conservatorio, como Ricardo Soberado (2012) y Rodrigo Joglar (2011), en los que se explican recursos técnicos específicos, tales como el trino o el vibrato.

Por último, es importante señalar que el número de videos o perfiles que abordan los aspectos socioculturales de la gaita es limitado. Entre los recursos destacados se encuentran el canal de Tever (2020) y las producciones de José Ángel Hevia, como la serie *Basado en hechos reales* (Hevia, 2025) y el documental *Al son del indianu* (Hevia, 2017). Sin embargo, la cantidad de vídeos disponibles sigue siendo escasa. Lo mismo ocurre con los contenidos dedicados al mantenimiento del instrumento, entre los que destacan un vídeo de Germán Ruíz (2019) y

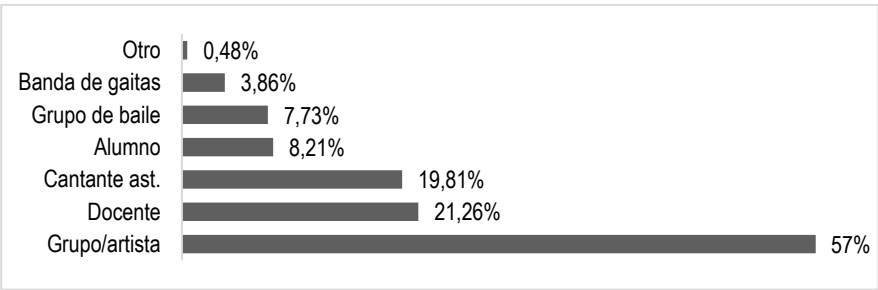
algunas publicaciones del constructor Jesús Solís, como la restauración de partes específicas de la gaita (Chus Solis, 2015).

6.2. ANÁLISIS DEL REPERTORIO DE GAITA ASTURIANA DISPONIBLE EN YOUTUBE

Como se ha señalado, en YouTube es posible encontrar más de la mitad del corpus musical incluido en las programaciones docentes de los conservatorios. Sin embargo, surge la siguiente pregunta: ¿son estos vídeos realmente útiles para el alumnado? Para responder a esta cuestión, se llevó a cabo una recopilación y clasificación de los archivos audiovisuales en función del intérprete protagonista, el propósito del vídeo y, por último, su calidad.

Atendiendo a la categoría de “Intérprete” se han obtenido los siguientes resultados:

GRÁFICA 2. *Clasificación de los vídeos disponibles en YouTube según el intérprete.*



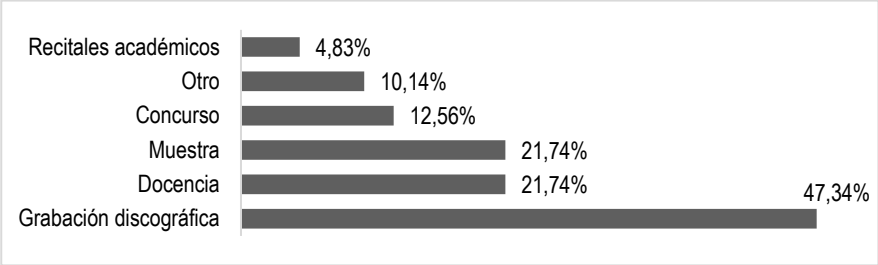
Fuente: Elaboración propia

Las interpretaciones de grupos folk o gaiteros de renombre (57%), que han publicado en YouTube sus trabajos discográficos o conciertos, constituyen la mayoría de los vídeos o audios disponibles. De igual importancia, aunque en menor cantidad, son las grabaciones de cantantes de asturianada (19,81%), grupos de baile (7,73%) y bandas de gaitas (3,86%), ya que gran parte del corpus musical que se estudia en el conservatorio responde a los usos tradicionales de la gaita. Por último, se han encontrado grabaciones realizadas por docentes (21,26%),

utilizadas como material para sus clases, así como audiciones o conciertos subidos por los propios estudiantes (8,21%).

La siguiente categoría analizada es el contexto y propósito que estas grabaciones audiovisuales podrían tener.

GRÁFICA 3. Clasificación de los vídeos disponibles en YouTube atendiendo a la intención del vídeo



Fuente: Elaboración propia

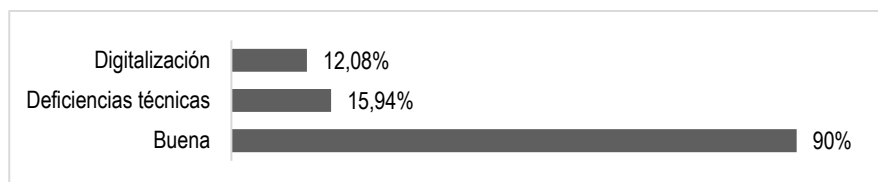
Como se observa en la gráfica, la mayor parte del repertorio que se estudia en el conservatorio puede encontrarse en grabaciones discográficas (47,34%), ya sean de grupos folk, gaiteros o cantantes de *asturianada*. A continuación, dentro de la categoría “muestra”⁴, se encuentran las actuaciones de agrupaciones folclóricas o artistas que han participado en programas de televisión, como *Cantadera* o el *Concurso y muestra de folclore “Ciudad de Oviedo”*, así como en festivales y conciertos, representando un 21,74%.

Los vídeos de concursos de gaiteros y otros artistas constituyen un 12,56% del repertorio disponible en YouTube. Los materiales educativos grabados por docentes para apoyar sus clases representan un 21,74%, mientras que los vídeos subidos por estudiantes, en los que comparten sus recitales académicos, conforman el 4,83%. Finalmente, la categoría “Otro” (10,14%) engloba grabaciones de eventos privados, interpretaciones callejeras o vídeos sin un objetivo pedagógico definido.

⁴ La categoría “muestra” incluye aquellas actuaciones en las que distintos artistas y agrupaciones se presentan ante un público o participan en programa de televisión con el propósito de exhibir y/o difundir un repertorio específico.

Por último, se ha llevado a cabo un estudio de la calidad de estas grabaciones, teniendo en cuenta aspectos técnicos, tales como la calidad del vídeo y del audio, e interpretativos.

GRÁFICA 4. *Clasificación de los vídeos disponibles en YouTube atendiendo a la intencionalidad del vídeo*



Fuente: Elaboración propia

Conviene aclarar que las etiquetas “buena”, “deficiencias técnicas” y “digitalización” son meramente informativas y facilitan la clasificación del repertorio disponible en YouTube, como se explica a continuación.

En primer lugar, la categoría “buena” (90%) se asignó a archivos de vídeo o audio cuya calidad es alta, ya sea porque corresponden a grabaciones discográficas, producciones de medios de comunicación o registros realizados con equipos de sonido adecuados. Además, dado el contexto de estas grabaciones, la interpretación de las obras no presenta errores o estos son mínimos.

Las grabaciones etiquetadas como con “deficiencias técnicas” (15,94%) presentan problemas de audio o vídeo, como ruido de fondo que dificulta la escucha o grabaciones inestables que impiden apreciar correctamente al intérprete. En términos interpretativos, algunas de estas grabaciones contienen errores que pueden suponer un problema para los estudiantes si no son capaces de identificarlos.

Por último, se ha considerado oportuno clasificar las digitalizaciones (12,08%) de manera independiente, dada su importancia para la preservación de la música tradicional y el rescate de testimonios históricos de gran valor para la historia de una nación (Karafin, 2007, p. 150), en este caso Asturias. Estas grabaciones incluyen interpretaciones de gaiteros históricos que dan nombre a algunas obras, como el conocido “Floréu de Remis” de José Remis Ovalle (1910-1987). Aunque la calidad del

audio no siempre es óptima debido a la época y los medios de grabación utilizados, su valor documental es innegable.

En conclusión, los datos analizados demuestran que tanto docentes como estudiantes pueden encontrar en YouTube recursos útiles para el estudio de la gaita asturiana. Como señala Silverman (2008), las grabaciones de vídeo y audio “permiten a profesores y estudiantes documentar interpretaciones alternativas para comparar, reflexionar y realizar futuras revisiones performativas” (pp. 265-266).

6.3. ANÁLISIS DEL USO DE YOUTUBE EN LA ENSEÑANZA DE LA GAITA ASTURIANA

La información presentada a lo largo del artículo evidencia cómo YouTube puede ser un recurso didáctico valioso para la enseñanza de la gaita en el conservatorio. No obstante, para profundizar en su uso, así como en las ventajas y desventajas que presenta en el proceso de enseñanza-aprendizaje, se ha llevado a cabo una encuesta dirigida a docentes y estudiantes. Este análisis complementa los datos previamente examinados, proporcionando información cualitativa sobre su integración en la enseñanza.

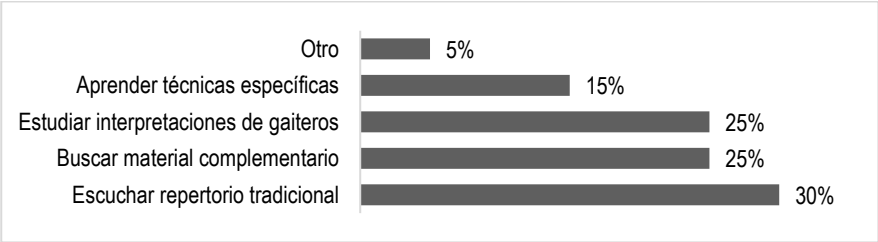
La encuesta fue enviada a docentes y alumnos de los conservatorios en los que se imparten las Enseñanzas Oficiales de Música de gaita en Asturias: el Conservatorio Profesional de Música y Danza de Gijón (Grado Elemental y Profesional), el Conservatorio Profesional de Música “Anselmo González del Valle” de Oviedo (Grado Profesional) y el Conservatorio Superior de Música “Eduardo Martínez Torner” del Principado de Asturias (Grado Superior). La encuesta alcanzó un total de 18 personas distribuidas de la siguiente manera: 14 alumnos y 4 profesores⁵.

Por un lado, el 71% de los docentes manifiesta haber utilizado YouTube frecuente u ocasionalmente en sus clases para diversas actividades. En la siguiente pregunta, de respuesta múltiple, se ofrecieron diferentes

⁵ En las encuestas recibidas se ha detectado que algunos alumnos han seleccionado la opción de “profesor”; esto es sabido ya que se les había pedido su nombre para llevar un seguimiento, y se ha podido constatar que no figuran como docentes de ninguno de los conservatorios. Los resultados obtenidos, previo cotejo, son 11 estudiantes y 7 docentes. No obstante, esto no altera los resultados, puesto que la encuesta está diseñada para que sea cubierta por ambos perfiles sin distinción.

opciones relacionadas con la enseñanza de la gaita, dando lugar a la siguiente gráfica:

GRÁFICA 5. *Actividades para las cuales los docentes utilizan YouTube en sus clases.*

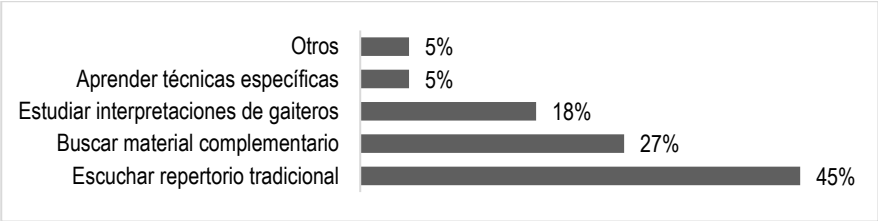


Fuente: Elaboración propia

Posteriormente, se buscó una mayor especificidad en cuanto al contenido consultado. Así, el 35% de los docentes busca repertorio tradicional de gaita asturiana, mientras que el 20% consulta discos o vinilos digitalizados. Además, un 15% recurre a YouTube para explorar versiones modernas de obras, y otro 15% lo emplea para acceder a información sobre la historia o el contexto cultural del instrumento. El porcentaje restante se divide entre la búsqueda de ejercicios técnicos y otros tipos de contenido, como arreglos musicales para gaita o “interpretaciones de otros instrumentos”.

En cuanto al alumnado, los resultados son similares: el 82% utiliza YouTube de manera frecuente, mientras que el 18% no lo emplea o lo hace esporádicamente. Respecto a las actividades para las que usan la plataforma, los resultados se reflejan en la siguiente gráfica:

GRÁFICA 6. *Actividades para las cuales los estudiantes utilizan YouTube en su aprendizaje*



Fuente: Elaboración propia

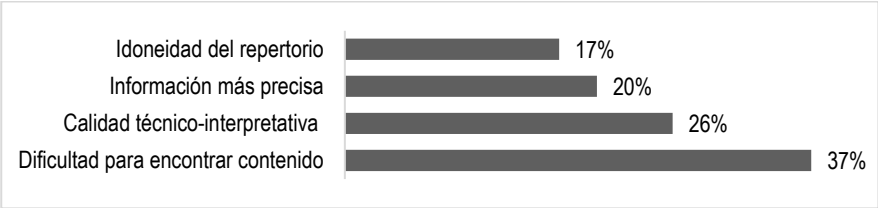
En términos de contenido, el 37% del alumnado utiliza YouTube para buscar grabaciones tradicionales, mientras que el 15% lo hace para consultar vinilos digitalizados, pudiendo estar relacionados con el aprendizaje de la gaita. Destaca también el interés de los estudiantes en obtener información sobre la historia y los contextos de la gaita (22%), así como en encontrar versiones modernas de obras tradicionales (11%) y ejercicios técnicos (11%). En la categoría "otros", se han mencionado tutoriales sobre la fabricación y el mantenimiento del instrumento.

En la segunda parte de la encuesta se plantearon preguntas comunes para docentes y estudiantes sobre la calidad de los videos disponibles en la plataforma.

- Respecto a la calidad de los discos y vinilos digitalizados, el 65% de los encuestados la considera buena o excelente.
- En cuanto a los vídeos relacionados con la historia y los contextos culturales de la gaita, los resultados se dividen: el 53% los considera adecuados, mientras que el 47% opina que su calidad se puede mejorar.
- La percepción sobre las versiones más modernas del repertorio tradicional es muy positiva, con un 89% de valoraciones favorables.

A pesar de estos datos, los encuestados señalaron diversas carencias en los materiales disponibles.

GRÁFICA 7. *Carencias encontradas en los materiales audiovisuales disponibles en YouTube*



Fuente: Elaboración propia

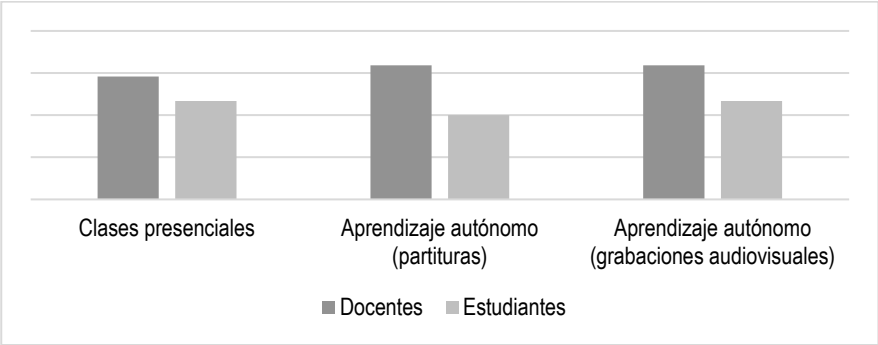
No obstante, solo el 6% de los participantes sigue prefiriendo exclusivamente el método habitual de enseñanza basado en clases presenciales

y el uso de partituras. En cambio, el 56% utilizaría YouTube con ciertas limitaciones, mientras que el 39% considera que es una herramienta completamente eficaz.

Para el 95% de los encuestados, YouTube es un recurso educativo que facilita el acceso a repertorio que, de otra manera, sería difícil de encontrar, funcionando como un archivo digital o biblioteca (Díaz-Emparanza Almoguera, 2009, pp. 623-624). Sin embargo, aunque el 56% valora positivamente su función de conservación y difusión, también destaca que no siempre es fácil localizar materiales específicos.

También, se les ha pedido que ordenen diferentes modalidades de aprendizaje. En este sentido, los docentes han ordenado al mismo nivel las clases presenciales y el uso de partituras y, después, el uso de grabaciones audiovisuales que se pueden encontrar en YouTube. En cuanto a los estudiantes, prefieren, también, las clases presenciales y establecen en un segundo nivel el uso de partituras y grabaciones audiovisuales.

GRÁFICA 8. *Método de enseñanza preferido por docentes y estudiantes*



Fuente: Elaboración propia

Para concluir la encuesta, se formularon dos preguntas abiertas a los participantes. La primera de ellas está relacionada con los contenidos que consideran que faltan en YouTube. Entre las respuestas obtenidas destacan:

- “Más materiales didácticos”.
- “Más precisión a la hora de identificar los vídeos”.

- “Más contenidos sobre repertorio tradicional, biografías de antiguos gaiteros”.
- “Cuestiones de armonía y conjuntos musicales más allá de la gaita y el tambor”.

La segunda, “¿Qué recomendarías a los docentes o estudiantes que deseen incorporar YouTube como recurso educativo?”, las respuestas revelaron la necesidad de:

- “Crear listas de contenidos por temáticas”.
- “Consultar a especialistas si tienen dudas”.
- “Vídeos cortos que pongan el énfasis en los gaiteros antiguos y los recursos técnicos que usaban cada uno de ellos, con el objetivo de potenciar estilos de interpretación más singulares”.
- Establecer “una hoja de ruta con su propia metodología y que la lleven a cabo. Es importante que cada docente tenga su propia voz y forma de impartir clases”.

Los resultados obtenidos en la encuesta confirman que YouTube se ha convertido en una herramienta complementaria valiosa en la enseñanza de la gaita asturiana, utilizada tanto por docentes como por estudiantes. Sin embargo, a pesar de sus múltiples ventajas, persisten ciertos desafíos, como la dificultad para encontrar contenido específico, la falta de materiales didácticos organizados y la ausencia de criterios de verificación en algunos vídeos. Estas limitaciones sugieren la necesidad de una mayor curaduría de contenidos y de estrategias pedagógicas que optimicen el uso de la plataforma en la enseñanza formal del instrumento. En este sentido, la creación de bibliotecas digitales especializadas, listas de reproducción estructuradas y la participación de profesionales del ámbito musical podrían contribuir a mejorar la calidad y accesibilidad del material disponible, favoreciendo así un aprendizaje más sólido y enriquecedor.

7. CONCLUSIONES

El proceso de enseñanza-aprendizaje de la gaita en Asturias ha experimentado una evolución significativa, pasando de un modelo basado en la transmisión oral y autodidacta a un enfoque metodológico que incorpora el uso de partituras y materiales escritos. En la actualidad, las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) desempeñan un papel clave en la educación musical, proporcionando recursos audiovisuales que enriquecen la enseñanza y facilitan el acceso a repertorios y técnicas interpretativas.

Este estudio ha evidenciado que YouTube contiene el 55,6% del repertorio incluido en las programaciones docentes de la gaita asturiana en los conservatorios. La plataforma se presenta como un recurso valioso, ya que en la mayoría de las grabaciones disponibles son de buena calidad e incluyen digitalizaciones de obras que pueden contribuir al aprendizaje del instrumento. Sin embargo, tanto los docentes como el alumnado encuestado han señalado dificultades para encontrar ciertos materiales específicos, lo que sugiere la necesidad de una mejor organización de los contenidos.

Ante estas limitaciones, futuras investigaciones podrían ampliar el análisis a otras plataformas, como Spotify, Amazon Music o Apple Music, con el fin de evaluar un repertorio más extenso que complemente lo disponible en YouTube. Asimismo, es fundamental fomentar la creación de materiales didácticos específicos y continuar con la digitalización de grabaciones históricas, ya que estas representan un recurso invaluable para la enseñanza y la preservación del repertorio de gaita en Asturias.

En definitiva, la integración de herramientas digitales en la educación musical debe ir acompañada de estrategias que garanticen la accesibilidad, la fiabilidad y la adecuación de los contenidos. Solo así será posible aprovechar el potencial de estas tecnologías para fortalecer el aprendizaje y la difusión de la gaita asturiana en el contexto académico y cultural.

8. AGRADECIMIENTOS

Esta investigación cuenta con el apoyo económico del Plan de Apoyo y promoción de la Investigación de la Universidad de Oviedo [PAPI-22-PF-25].

Además, expresar nuestro agradecimiento a los y las docentes y estudiantes de los Estudios Oficiales de Música en la especialidad de gaita asturiana que han visto a bien colaborar en esta investigación con su participación en las encuestas.

9. REFERENCIAS

- Álvarez Zaragoza, J. M., Díaz Méndez, J., Expósito Prado, J. M., Fernández García, S., Fernández Gutiérrez, J. M., Ferreiro Currás, F., García Suárez, J. A., Hevia Velasco, J. Á., Madera Coto, M.ª del M., Pangua Rivas, P. V., Prado Suárez, V., Rodríguez Benito, F., Rodríguez López, E., y Sánchez García, V. (1991). *La gaita asturiana. Método para su aprendizaje*. Servicio de Publicaciones del Principado de Asturias.
- Amieva, X. (2002). *La gaita asturiana: Método interactivo de enseñanza* [álbum]. Nobel.
- Amieva, X., y Ortega Suárez, F. (1984). *Método de gaita*. Sociedad Fonográfica Asturiana.
- Amieva, X., y Guerra Tapia, A. (2001). *Curso interactivo de gaita asturiana* [álbum]. Tecnodisco.
- Bañuelos, J. (2009). YouTube como plataforma de la sociedad del espectáculo. *Razón y palabra*, 66. <https://bit.ly/3QFhlhH>
- Benito, F. R. (2011). *Alborada. Méthodu de gaita asturiana*. Trabe.
- Benito, F. R. (2014). *Alborada II. Méthodu de gaita asturiana*. Trabe.
- Braga Corral, H. (2020). *La asturianada. Estudio etnomusicológico de un género vocal de tipología popular* [Tesis doctoral]. Universidad de Oviedo.
- Braga, H. (2019). L'asturianada. El cantar del cisne. *Cultures. Revista asturiana de cultura*, 23, 155-186.
- Bravo Barreiro, G. (2015). *La gaita asturiana y su didáctica*. Escuela de Folk.
- Bravo Ramos, L. (1996). ¿Qué es el vídeo educativo? *Comunicar*, 6, 100-105.
- Bravo-Cobeña, G. T., Pin-García, L. A., Solís-Pin, S. C., y Barcia-Zambrano, A. S. (2021). El video educativo como recursos didáctico inclusivo en la práctica pedagógica actual. *Polo del conocimiento*, 6(1), 201-214.

- Cheng, X., Dale, C., y Liu, J. (2007). Understanding the Characteristics of Internet Short Video Sharing: YouTube as a Case Study. arXiv preprint arXiv:0707.3670. <https://doi.org/10.48550/arXiv.0707.3670>
- Conservatorio Profesional de Música “Anselmo González del Valle” de Oviedo. (2023). Programación docente – especialidad de gaita asturiana. Curso 2023/2024. [Archivo personal].
- Conservatorio Superior de Música “Eduardo Martínez Torner” del Principado de Asturias. (2021). Ficha y guías docentes de la asignatura Instrumento principal: Gaita asturiana. Curso 2021/2022. [Archivo personal].
- Conservatorio Profesional de Música y Danza de Gijón. (2023). Programación docente de gaita. Curso 2023/2024. [Archivo personal].
- Decreto 28/2006, de 6 de abril, por el que se establece la ordenación y el currículo de la especialidad de Gaita en los grados elemental y medio y las pruebas de acceso a dicha especialidad en el Principado de Asturias (BOPA núm. 96, de 27 de abril de 2006).
- Decreto 65/2014, de 2 de julio, por el que se declara Bien de Interés Cultural de carácter inmaterial la misa asturiana de gaita (BOPA núm. 160, de 11 de julio de 2014).
- Decreto 40/2018, de 26 de julio, de primera modificación del Decreto 46/2014, de 14 de mayo, por el que se establecen y desarrollan los planes de estudios de las enseñanzas artísticas superiores de música en el Principado de Asturias (BOPA núm. 180, de 3 de agosto de 2018).
- Díaz-Empananza Almoguera, M. (2009). Preservación del patrimonio musical: La necesaria digitalización de la memoria sonora. *Etno-Folk: revista galega de etnomusicoloxía*, 14-15, 622-636.
- Fernández García, J. A. (2016). La formación del repertorio musical de la gaita asturiana. *Muséu del Pueblu d’Asturies*.
- Hevia. (2017, 22 de septiembre). Capítulo I. Al Son del Indianu. Un gaitero en el Caribe [Video]. YouTube. <https://bit.ly/4bdY7Jl>
- Hevia. (2025, 17 de enero). Basado en hechos reales / Basáu en fechos reales. Capítulo I. Los Carbayones [Video]. <https://bit.ly/4bbDPA6>
- Joglar, R. (2011, 7 de diciembre). Rodrigo Joglar [Canal de YouTube]. YouTube. <https://bit.ly/3XfXNnH>
- Karafin, A. M. (2007). Digitization of Sound Recordings as an Example for Preservation of Oral and Music Folklore Heritage. En S. Seljan & H. Stančić (Eds.), *The future of Information Sciences. Digital Information and Heritage* (pp. 139-152).
- Lai, K. (2013). How Are Our Undergraduates Using YouTube? A Survey on Music Students’ Use of YouTube and the Library’s Multimedia Collection. *Music Reference Services Quarterly*, 16(4), 199-217. <https://doi.org/10.1080/10588167.2013.843361>

- Menéndez Suárez, B. (2010). La ornamentación na gaita asturiana. *Ámbitu*.
- Moore, J. (2023). The New Language of Music Theory in the Digital Age. En H. Rogers, J. Freitas, & J. F. Porfirio (Eds.), *Youtube and Music* (pp. 133-148). Bloomsbury Publishing Inc.
- Moya Martínez, A. M. (2010). Recursos didácticos en la enseñanza. *Innovación y experiencias educativas*, 45(6), 1-9.
- Otero Vega, E., Fernández García, F., y Fernande Gutierri, G. (2011). Cancioneru de la Gaita Asturiana. I. Historia y usos. *Muséu del Pueblu d'Asturies*.
- Pangua, P. (2005). L'oficiu de gaiteru. En F. Ornosá Fernández (ed.), *La gaita asturiana. Xornaes d'estudiu* (pp. 13-30). *Muséu del Pueblu d'Asturies*.
- Ricardo, J. (2023). Watching It All through a Screen. YouTube as a Teaching Aid for Music Composition. En H. Rogers, J. Freitas, & J. F. Porfirio (Eds.), *Youtube and Music* (pp. 123-132). Bloomsbury Publishing Inc.
- Rodríguez Benito, F. (2005). Les enseñances de la gaita asturiana: Presente y futuru. En F. Ornosá Fernández (Ed.), *La gaita asturiana. Xornaes d'estudiu* (pp. 171-180). *Muséu del Pueblu d'Asturies*.
- Rodríguez Benito, F. (2015). Prólogo. En G. Bravo Barreiro, *La gaita asturiana y su didáctica* (pp. 7-8). Escuela de Folk.
- Ruiz, G. (2019, 28 de junio). Tutorial gaita- Aprender cómo cuidar tu gaita Gallega, Asturiana, Escocesa [Video]. YouTube. <https://bit.ly/41b4it9>
- Ruiz Arroyo, R., y Tesouro Cid, M. (2013). Beneficios e inconvenientes de las nuevas tecnologías en el aprendizaje del alumno: Propuestas formativas para alumnos, profesores y padres. *Educación y futuro digital*.
- Saurabh, S., y Sairam, A. S. (2013). Professors—the new YouTube stars: Education through Web 2.0 and social network. *International Journal of Web Based Communities*, 9(2), 212-232.
- Silverman, M. (2008). A performer's Creative Processes: Implications for Teaching and Learning Musical Interpretation. *Music Education Research*, 10(2), 249-269. <https://doi.org/10.1080/14613800802079114>
- Soberado Hoyos, R. (2012, 19 de junio). Ricardo Soberado [Canal de YouTube]. YouTube. <https://bit.ly/3Xfhg7P>
- Solis, Ch. (2015, 30 de septiembre). Restauración soplete gaita asturiana. [Video]. YouTube. <https://bit.ly/439wtLE>
- Tever. (2020, 21 de agosto). Tever [Canal de YouTube]. YouTube. <https://bit.ly/4gSpgTl>
- UNESCO. (1989). Recomendación sobre la Salvaguardia de la Cultura Tradicional y Popular. <https://bit.ly/3EN0IO6>

ANEXO 1. ENCUESTA SOBRE EL USO DE YOUTUBE DENTRO DEL PROFESORADO Y ALUMNADO DE LA ESPECIALIDAD DE GAITA EN ASTURIAS

Información

1. Nombre y apellidos
2. ¿En qué centro educativo te has formado?
 - a) CPM Oviedo; b) CPM Gijón; c) CONSMUPA.
3. ¿Cuál es tu perfil?
 - a) Profesor; b) Alumno.
4. ¿Utilizas YouTube como herramienta para estudiar gaita?
 - a) Sí; b) Rara vez; c) Nunca.
5. ¿Para qué actividades relacionadas con la gaita usas YouTube? (RM)⁶
 - a) Escuchar repertorio tradicional; b) Aprender técnicas específicas (ej. ornamentación); c) Buscar material complementario; d) Otros (especificar).
6. ¿Qué tipo de contenido buscas en YouTube? (RM)
 - a) Grabaciones de repertorio tradicional; b) Versiones modernas de obras tradicionales; c) Información sobre la historia o contexto cultural; d) Discos o vinilos digitalizados; e) Ejercicios de tipo técnico; f) Otros (especificar).

Percepción de la calidad del contenido

1. ¿Cómo valoras la calidad de las grabaciones de discos y vinilos digitalizados?
 - a) Excelente; b) Buena; c) Regular; d) Mala.
2. ¿Cómo valoras la calidad de los vídeos sobre la historia y el contexto cultural de la gaita asturiana?
 - a) Excelente; b) Buena; c) Regular; d) Mala.
3. ¿Cómo valoras la calidad de los vídeos de versiones más modernas del repertorio tradicional de la gaita asturiana?
 - a) Excelente; b) Buena; c) Regular; d) Mala.

⁶ La abreviatura “RM” hace referencia a “respuesta múltiple”, es decir, preguntas en las que se pueden seleccionar más de una opción.

4. ¿Qué aspectos hechas en falta en los contenidos consumidos en YouTube? (RM)

a) Idoneidad del repertorio; b) Calidad técnico-interpretativa de los contenidos auditivos y visuales alojados en YouTube; c) Información más precisa; d) Dificultad para encontrar contenido.

Comparación con otros métodos de enseñanza

1. ¿Consideras que YouTube es una herramienta eficaz para complementar los métodos tradicionales de enseñanza (clases presenciales, partituras...)?
a) Sí, en gran medida; b) Sí, pero con limitaciones; c) No, prefiero los métodos tradicionales; d) No estoy seguro.
2. ¿Qué método de enseñanza prefieres utilizar en tu aprendizaje? (Ordena del 1 al 3, siendo 1 el más importante).
a) Clases presenciales; b) Uso de partituras; c) uso de grabaciones y vídeos disponibles en YouTube.

Impacto educativo

3. ¿Crees que los contenidos alojados en YouTube facilitan el acceso a repertorio o técnicas que de otra forma serían difíciles de aprender?
a) Sí, totalmente; b) Sí, en parte; c) No, apenas ayuda; d) No estoy seguro.
4. ¿Consideras que el uso de YouTube contribuye a la conservación y difusión del corpus musical de la gaita asturiana?
a) Sí, totalmente; b) Sí, en parte; c) No, apenas ayuda; d) No estoy seguro.

Sugerencias y opinión abierta

1. ¿Qué mejoras te gustaría ver en los contenidos disponibles en YouTube sobre la gaita asturiana?
2. ¿Qué recomendarías a los docentes o estudiantes que deseen incorporar YouTube como herramienta educativa?

LA HERRAMIENTA KAHOOT! EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR: ANÁLISIS NARRATIVO

JOSE ANTONIO ASIAN CLEMENTE
Universidad Pablo de Olavide

CARLOS GALIANO DE LA ROCHA
Universidad Loyola Andalucía

JOSE LUIS GIL DELGADO
Universidad de Sevilla

GONZÁLO REVERTE PAGOLA
CEU Cardenal Espínola

1. INTRODUCCIÓN

Actualmente, la sociedad a nivel mundial está experimentando un cambio acelerado en su cultura, economía, política, tecnología y civismo, lo que hace que la vida sea transitoria e incomprensible para el ser humano (Caicedo, 2022). Un elemento clave para que el ser humano comprenda su realidad y pueda actuar como individuo socialmente responsable es la educación (Domínguez & Alemán, 2008). Para adaptarse a las necesidades de la sociedad, cada cambio que esta experimenta obliga a la educación a evolucionar. De lo contrario, podría provocarse un desajuste entre las necesidades sociales y lo que la educación proporciona a las personas. El estudio de la evolución educativa muestra cómo la enseñanza tradicional, que se centra en la exposición magistral por parte del profesorado y en la evaluación memorística de contenidos, presenta importantes limitaciones en cuanto a la retención

de conocimientos y la participación activa de los estudiantes en el proceso de aprendizaje (Nguyen et al., 2020). Estas limitaciones requieren una reflexión sobre las metodologías tradicionales, las cuales, en muchos casos, no responden a los cambios socioculturales ni a las demandas del mundo real (Caicedo, 2022). Este desajuste provoca que la educación actual se encuentre en un punto de inflexión, lo que demanda un replanteamiento de los enfoques tradicionales y requiere la búsqueda de nuevas estrategias innovadoras que promuevan habilidades como el pensamiento crítico, la resolución de problemas, la creatividad, la cooperación y la adaptabilidad del alumnado (Quijada Beza, 2024). La sociedad necesita que el sistema educativo forme personas autónomas, capaces de aprender por sí mismas y, al mismo tiempo, colaborar con otros, aplicando ese aprendizaje a diversas situaciones de la vida cotidiana (Sánchez Chacón, 2015).

Teniendo en cuenta este objetivo, han surgido nuevas corrientes educativas orientadas hacia enfoques más centrados en el estudiante, como el aprendizaje activo, que busca involucrar a los alumnos en procesos de reflexión, análisis y síntesis mientras interactúan con el contenido académico (Bonwell & Eison, 1991; Nguyen et al., 2020). Dentro del aprendizaje activo, una de las corrientes que ha ganado mayor popularidad es la gamificación (Arias & Calla, 2024), un enfoque que implica la aplicación de elementos del juego en entornos educativos con el objetivo de incrementar la motivación y el compromiso de los estudiantes (Benavides et al., 2023). Aunque no es un concepto reciente, la gamificación ha experimentado un notable crecimiento en los últimos años, convirtiéndose en una estrategia ampliamente estudiada (Fry, 2024; Deterding et al., 2011). Según Majuri et al. (2018), una actividad educativa puede considerarse gamificada si incluye elementos como logros y progresión, inmersión, aspectos sociales o reglas de juego. Asimismo, diversos autores han afirmado que la inclusión del juego en las aulas permite motivar en mayor medida a los estudiantes, aumentar su participación y lograr experiencias de aprendizaje más atractivas (Deterding et al., 2011; Dichev & Dicheva, 2017).

Además de la utilización del juego como elemento educativo, la era digital actual, caracterizada por cambios constantes e innovación, ha

provocado que las nuevas tecnologías estén muy presentes en la educación (Calderón, 2019). La incorporación de la tecnología en el ámbito educativo es fundamental para preparar a los estudiantes para los desafíos del siglo XXI, al mismo tiempo que permite a los docentes generar nuevas formas de enseñanza y aprendizaje (Mendieta et al., 2020). Gracias a su aplicación, en las aulas se promueve no solo la adquisición de contenidos, sino también el desarrollo de habilidades metacognitivas y colaborativas (Rodera Martínez, 2024).

Las nuevas tecnologías han permeado todos los niveles educativos, desde la enseñanza primaria hasta la universitaria, brindando herramientas y recursos pedagógicos innovadores. Si bien su importancia es evidente en todos los niveles, en el ámbito universitario se han convertido en un elemento clave debido a las características de su alumnado (Kirkwood & Price, 2013). Los universitarios actuales, al haber crecido rodeados de dispositivos tecnológicos y con acceso constante a internet, han desarrollado una forma de pensar y aprender diferente a la de sus antecesores (Alruthaya et al., 2021). Son personas multitarea por naturaleza, que prefieren formatos de aprendizaje interactivos y dinámicos, pudiendo encontrar aburridas las clases tradicionales centradas en la exposición magistral del contenido (Rosen et al., 2018; Junco, 2012).

Atendiendo a las características de los alumnos y a los resultados que la aplicación de la tecnología tiene en su rendimiento, parece necesario incluir las nuevas tecnologías con un enfoque lúdico en las aulas universitarias para garantizar un desarrollo óptimo. Uno de los recursos que mejor integra actualmente la tecnología y la gamificación es la plataforma Kahoot! (Aibar-Almazán et al., 2024). Esta herramienta digital ha renovado la pedagogía activa y participativa, utilizando el juego y las nuevas tecnologías para motivar a los estudiantes y mejorar su rendimiento académico (Cordero-Cordero et al., 2022). En sus inicios, Kahoot! fue percibido principalmente como una herramienta para realizar pruebas de conocimiento de manera lúdica. Sin embargo, el creciente uso de esta plataforma en la formación ha ampliado su potencial original, convirtiéndola en mucho más que un simple recurso de evaluación. Actualmente, los docentes la emplean para impactar en el aprendizaje del alumnado, fomentar la retroalimentación y mejorar su participación

(Yıldırım & Sağlamel, 2024). Si bien numerosos defensores destacan los efectos positivos y las ventajas significativas de esta herramienta en la educación, también existen desafíos relacionados con su implementación que deben ser considerados al utilizarla en diferentes contextos universitarios (Neureiter et al., 2020; Hernández et al., 2023).

2. METODOLOGÍA

Para esta revisión narrativa, se realizó una búsqueda en bases de datos académicas relevantes, incluyendo PubMed, Scopus, Web of Science y Google Scholar. Las palabras clave seleccionadas para la búsqueda fueron *"Kahoot"*, *"gamificación"*, *"aprendizaje activo"*, *"educación universitaria"*, *"educación superior"*, *"tecnología educativa"* y *"motivación estudiantil"*. Estas palabras clave fueron elegidas estratégicamente para abarcar un amplio espectro de estudios que investigan los diversos aspectos del uso de Kahoot! en el contexto educativo, con un enfoque principal, siempre que fue posible, en la enseñanza universitaria.

Se incluyeron artículos y estudios publicados hasta diciembre de 2024, priorizando aquellos que abordaban el impacto de Kahoot! en la motivación, la participación y los resultados académicos en el ámbito universitario. Para la selección de los artículos, se consideró la relevancia de los estudios en relación con los objetivos de la revisión, así como su calidad metodológica. Se incluyeron investigaciones experimentales, estudios cuasi-experimentales, revisiones sistemáticas y estudios de caso. El proceso de selección de los estudios buscó garantizar la inclusión de investigaciones pertinentes y con evidencia sobre la efectividad de la herramienta en diferentes modalidades de enseñanza: presencial, híbrida y en línea. La diversidad metodológica y la variedad de estudios seleccionados permitieron ofrecer una visión amplia de los efectos de Kahoot! en el aula universitaria.

La literatura analizada en este trabajo se organizó en las siguientes secciones: Ventajas de Kahoot! en la educación universitaria, desafíos y limitaciones del uso de Kahoot! en la educación universitaria, aplicación de Kahoot! en la enseñanza universitaria y conclusiones.

3. RESULTADOS

3.1. VENTAJAS DE KAHOOT! EN LA EDUCACIÓN UNIVERSITARIA

En el dinámico entorno educativo universitario, herramientas como Kahoot han transformado la manera en que se imparte y se absorbe el conocimiento. En el siguiente apartado se muestran las ventajas que según la literatura tiene su uso en este ámbito.

3.1.1. Aumento de la Motivación

Una de las principales ventajas de Kahoot! en el aula universitaria es su capacidad para aumentar la motivación de los estudiantes. Un estudio transversal realizado con estudiantes de medicina, en el que se comparó la percepción de Kahoot! con la de otras plataformas de aprendizaje digital, reveló que los alumnos percibían Kahoot! como una herramienta divertida, eficaz y superior a otras plataformas, principalmente debido a la retroalimentación que ofrece (Ismail et al., 2017).

Con el objetivo de incrementar el interés de los estudiantes y mejorar la retención de habilidades, un grupo de investigadores implementó Kahoot! con alumnos de primer año de una universidad de medicina en Finlandia, concluyendo que esta herramienta favorecía la motivación para aprender (Felszeghy et al., 2019). De manera similar, un estudio en el que se realizaron entrevistas a alumnos de una universidad en Nueva Zelanda para analizar la influencia de esta herramienta en la dinámica de clase reveló que los estudiantes consideraban que Kahoot! hacía las clases más interesantes y los motivaba a participar activamente en las actividades (Licorish et al., 2018).

Dado el perfil de la población universitaria mencionado anteriormente, aumentar la motivación intrínseca de los alumnos debe ser una de las prioridades del profesorado universitario. La motivación intrínseca es un factor crucial en el aprendizaje, ya que influye directamente en el compromiso y la persistencia de los estudiantes en su actividad académica diaria (Deci & Ryan, 2000). Kahoot!, debido a su naturaleza lúdica, permite que los alumnos se enfrenten a retos y preguntas en un

entorno dinámico, lo que puede impactar de manera significativa en el desarrollo de esta motivación.

Asimismo, un estudio realizado con estudiantes del grado de Fisioterapia en una universidad española demostró que el uso de Kahoot! para reforzar los contenidos curriculares mejora los resultados académicos en comparación con metodologías tradicionales que no emplean este tipo de herramientas (Cortés-Pérez et al., 2023). El sistema de puntuaciones y calificaciones de Kahoot! crea un entorno estimulante y atractivo para los estudiantes, especialmente en una era digital donde los elementos visuales y la retroalimentación inmediata son fundamentales para mantener el interés y la concentración (Mikropoulos & Natsis, 2011). Esto afecta positivamente su motivación y la manera en que afrontan su aprendizaje.

3.1.2. Efecto sobre la participación activa

Como se ha mencionado anteriormente, Kahoot! es una herramienta que se enmarca dentro de la nueva corriente educativa basada en la participación activa del alumnado (González, 2019). En muchas universidades, el modelo tradicional de enseñanza sigue fundamentado en una pedagogía en la que el estudiante juega un papel pasivo, limitándose a escuchar conferencias con escasa participación e involucración (Freeman et al., 2014). En este contexto, Kahoot! ofrece la posibilidad de que todos los alumnos participen activamente, incluso aquellos que presentan dificultades para interactuar con sus compañeros (González, 2019).

Diversos estudios han demostrado que esta herramienta desempeña un papel relevante en el aumento de la participación de los estudiantes en el ámbito universitario (Licorish et al., 2018; Ismail et al., 2017). Investigaciones como la de Fry (2020) han evidenciado que, cuando los alumnos participan en actividades interactivas como las que ofrece Kahoot!, su compromiso con el contenido académico aumenta significativamente, lo que favorece el aprendizaje significativo, mejora el rendimiento y reduce la tasa de fracaso.

El formato de preguntas y respuestas en tiempo real de Kahoot! ha demostrado mejorar la interacción en el aula al brindar retroalimentación

inmediata, lo que potencia la participación activa de los estudiantes y facilita una evaluación ágil y efectiva (Plump & LaRosa, 2017). Además, otros autores han señalado que, al tratarse de una actividad competitiva en la que los estudiantes pueden participar simultáneamente, se promueve una mayor interacción y compromiso en el aula (Parra Santos & Jordá, 2018), lo que los involucra de manera más profunda con el contenido educativo (Guevara-Vizcaíno et al., 2022).

Por tanto, Kahoot! no solo enriquece la experiencia de enseñanza-aprendizaje, sino que también contribuye a transformar el aula universitaria en un espacio de interacción activa, dinámico y centrado en el estudiante.

3.1.3. Retroalimentación

Como En un entorno de enseñanza tradicional, los estudiantes suelen esperar días o incluso semanas para recibir las calificaciones de sus pruebas o exámenes, lo que puede dificultar la comprensión de los errores cometidos y, en consecuencia, la mejora de su rendimiento (Hattie & Timperley, 2007). Uno de los aspectos más atractivos de Kahoot! es la retroalimentación instantánea que proporciona a los alumnos (Mikropoulos & Natsis, 2011). A través de esta herramienta, los estudiantes reciben una evaluación inmediata de sus respuestas, lo que les permite identificar sus debilidades y corregirlas antes de que el conocimiento se olvide (Huamán-Briceño et al., 2023; Achilie Valencia et al., 2024).

La retroalimentación instantánea es especialmente beneficiosa para fomentar una mentalidad de crecimiento, ya que permite a los estudiantes comprender que el fracaso no es un resultado negativo, sino una oportunidad para aprender y mejorar (Dweck, 2006). El hecho de que los alumnos puedan visualizar su progreso y rendimiento de manera inmediata, junto con las ventajas mencionadas en apartados anteriores, podría estar vinculado al desarrollo de habilidades cognitivas como la atención, la creatividad y el pensamiento crítico, como se evidenció en un estudio con estudiantes de grado en fisioterapia (Aibar-Almazán et al., 2024).

Al recibir información inmediata sobre su desempeño, los estudiantes pueden ajustar su enfoque de estudio y continuar desarrollando sus habilidades, al tiempo que participan activamente en su propia evaluación

en un corto periodo de tiempo. Este aspecto es especialmente relevante en la enseñanza universitaria, dado que los estudiantes actuales enfrentan la presión de un mundo cada vez más inmediato, con menores oportunidades para la reflexión, el análisis profundo y la paciencia.

En este sentido, se puede afirmar que la retroalimentación inmediata proporcionada por Kahoot! contribuye significativamente a que los alumnos reconozcan y corrijan sus debilidades de manera oportuna, favoreciendo así un aprendizaje más efectivo (Neureiter et al., 2020).

3.1.4. Cooperación entre iguales

Uno de los objetivos fundamentales de la educación moderna es fomentar el aprendizaje cooperativo, permitiendo que los estudiantes interactúen con sus compañeros para alcanzar metas comunes y desarrollar habilidades interpersonales aplicables a su vida cotidiana (Johnson & Johnson, 2009). Como se ha mencionado anteriormente, el enfoque lúdico de Kahoot! presenta múltiples beneficios, entre ellos la promoción de la colaboración y el aprendizaje entre pares, creando entornos educativos cooperativos e interactivos (Licorish et al., 2018).

Cuando los alumnos participan en sesiones gamificadas con Kahoot!, tienen la oportunidad de compartir conocimientos y aprender de sus compañeros, lo que influye positivamente en su rendimiento académico (Morán-Salas et al., 2020). Además, esta herramienta permite a los estudiantes competir en un entorno amistoso, gracias a su carácter lúdico, lo que mejora su disposición a participar activamente en clase y refuerza su motivación hacia el aprendizaje (Magadán-Díaz & Rivas-García, 2022). La competencia sana entre compañeros no solo impulsa la participación, sino que también contribuye a una mayor satisfacción con la experiencia educativa (Cordero-Cordero et al., 2022).

Investigaciones previas han demostrado que el trabajo en equipo desempeña un papel clave en el desarrollo de habilidades sociales y cognitivas que trascienden la mera adquisición de conocimientos. En este sentido, el aprendizaje cooperativo ayuda a los estudiantes a mejorar su capacidad de resolución de problemas, su comunicación y su

habilidad para trabajar de manera efectiva en grupo (Johnson et al., 2014), aspectos fundamentales en la formación universitaria.

Por estos motivos, se puede afirmar que la integración de Kahoot! en el aula universitaria no solo favorece la adquisición de conocimientos, sino que también fortalece el sentido de pertenencia, fomenta la cooperación y estimula el intercambio de ideas, enriqueciendo así la experiencia educativa de los estudiantes.

3.2. DESAFÍOS Y LIMITACIONES DEL USO DE KAHOOT! EN LA EDUCACIÓN UNIVERSITARIA

Aunque en el apartado anterior se han destacado múltiples ventajas de esta herramienta en el ámbito universitario, también es fundamental reconocer que su implementación presenta ciertos desafíos y limitaciones que deben ser considerados.

3.2.1. Ansiedad Generada por la Competencia

Como se mencionó previamente, la competencia lúdica puede contribuir a mejorar el rendimiento de los estudiantes en el aula. Esto ha llevado a que la mayoría de los estudiantes tengan una percepción positiva de Kahoot!; sin embargo, algunos estudios han señalado que ciertos alumnos prefieren evitar la competencia, ya que el límite de tiempo y la naturaleza competitiva de la herramienta les genera ansiedad (Castelo Cabay et al., 2023). Otros autores han observado que la competencia generada por herramientas como Kahoot! puede provocar tanto entusiasmo como ansiedad, especialmente debido a la presión competitiva y los tiempos limitados (Guevara-Vizcaíno et al., 2023). La competencia, si no se gestiona adecuadamente, puede generar ansiedad, particularmente en estudiantes con baja confianza en sus habilidades o aquellos que temen al fracaso (Boekaerts, 2016).

En el contexto universitario, donde el rendimiento académico tiene un impacto significativo en la vida de los estudiantes y su futuro profesional, esta presión puede ser contraproducente. Según Dunlop et al. (2020), el miedo al fracaso y la evaluación pública puede reducir la participación de algunos estudiantes, disminuyendo así el impacto

positivo que Kahoot! podría tener en el aula. Además, la ansiedad derivada de la competencia podría hacer que los estudiantes perciban el proceso educativo de manera negativa, asociando la evaluación con una experiencia estresante en lugar de una oportunidad para aprender. Para mitigar este problema, algunos estudios sugieren que la dinámica competitiva debe manejarse cuidadosamente, promoviendo una competencia sana centrada en el aprendizaje, en lugar de enfocarse únicamente en los premios o el ranking (Dichev & Dicheva, 2017).

Por lo tanto, sería recomendable fomentar la participación cooperativa en las actividades de Kahoot!, creando un entorno en el que los estudiantes puedan abordar la competencia como una herramienta para el aprendizaje, en lugar de una fuente de presión.

3.2.2. Acceso a la Tecnología y Desigualdad en el Aula

Un desafío clave al implementar Kahoot! en las universidades es la desigualdad en el acceso a la tecnología. La herramienta requiere que los estudiantes cuenten con dispositivos conectados a internet, lo cual puede representar un obstáculo en instituciones con recursos limitados o en regiones con infraestructura tecnológica insuficiente.

Las disparidades en el acceso a la tecnología pueden generar una brecha digital, excluyendo a ciertos grupos de estudiantes de participar en actividades interactivas como las que ofrece Kahoot! (Bernal Escoto et al., 2010). Según estos autores, factores como el nivel socioeconómico y el entorno familiar juegan un papel fundamental en esta desigualdad digital. Este problema es especialmente relevante en contextos universitarios, donde los recursos no siempre se distribuyen equitativamente.

Aunque en países desarrollados es cada vez más improbable que los estudiantes carezcan de acceso a internet en sus dispositivos móviles o a través de redes universitarias, en países en vías de desarrollo o entre personas con recursos limitados, algunos alumnos pueden enfrentar esta limitación. En tales casos, la implementación de Kahoot! podría acentuar las desigualdades en el acceso a la educación, limitando su efectividad en mejorar la participación y el rendimiento académico (Timotheou et al., 2023; OECD, 2023).

Una posible solución a este desafío sería que las universidades garantizaran un acceso adecuado a internet, utilizaran los ordenadores de la institución para realizar estas actividades o implementaran soluciones sin conexión a internet, para mitigar esta problemática (Hernández et al., 2023).

3.2.3. Formación Docente y Diseño Pedagógico

Otro desafío importante que debe considerarse al utilizar Kahoot! en las aulas universitarias es la formación de los docentes en el uso de esta herramienta. Aunque la plataforma es relativamente fácil de usar, su implementación exitosa depende en gran medida de la capacidad del docente para integrarla de manera efectiva dentro del diseño pedagógico del curso.

Según López-Morales et al. (2020), muchos docentes carecen de la capacitación necesaria en el uso de herramientas digitales, lo que puede resultar en una implementación superficial o ineficaz. En un estudio realizado con estudiantes del grado de Publicidad y Relaciones Públicas, se afirmó que para aprovechar los beneficios de Kahoot! y maximizar el compromiso estudiantil, los docentes deben tener un conocimiento profundo de cómo integrarlo eficazmente en su enseñanza (Rodríguez-Fernández, 2017).

La capacitación docente en el uso de tecnologías en las aulas universitarias es fundamental para optimizar el proceso educativo (Guzmán Flores et al., 2011). Los docentes deben ser capaces de diseñar actividades que no solo sean interactivas y atractivas, sino que también estén alineadas con los objetivos de aprendizaje del curso (Rezabala Zambrano et al., 2024).

Además, la formación docente debería incluir métodos para equilibrar la competencia con la colaboración y para manejar la retroalimentación de manera efectiva, promoviendo la mejora continua de los estudiantes (Mayer, 2019). La capacitación continua de los docentes es esencial para garantizar el éxito de plataformas como Kahoot! en la educación superior. Por ello, es necesario proporcionar formación en el manejo de herramientas digitales y su aplicación educativa, para que los docentes

puedan integrarlas de manera efectiva en su práctica diaria (Area-Moreira, 2016; Martínez & Díaz, 2020).

3.3. APLICACIÓN DE KAHOOT! EN LA ENSEÑANZA UNIVERSITARIA

A Uno de los aspectos más destacados del uso de Kahoot! es su versatilidad para adaptarse a las diversas modalidades de enseñanza que requiere la educación universitaria. Estudios como el de López-Bonilla et al. (2020) muestran que el uso de Kahoot! en clases presenciales incrementa significativamente la atención de los estudiantes, ya que la dinámica de preguntas y respuestas los mantiene involucrados durante toda la lección. Estos autores afirman que, gracias a esto, se crea un ambiente de aprendizaje más dinámico y motivador en las aulas presenciales.

Además, Kahoot! permite que los estudiantes comprueben de manera inmediata los aciertos y errores de cada respuesta, lo que podría mejorar la interacción entre el profesorado y los alumnos, favoreciendo así la dinámica de aprendizaje (García et al., 2021).

El aprendizaje híbrido, que combina la enseñanza presencial con la enseñanza en línea, ha ganado terreno en la educación universitaria debido a su flexibilidad y capacidad de adaptación a diferentes necesidades de los estudiantes. La literatura ha demostrado que ofrecer retroalimentación periódica contribuye a mejorar los resultados de los estudiantes en formación híbrida (Gavranović et al., 2024). Por lo tanto, la retroalimentación constante que ofrece Kahoot! podría también mejorar el rendimiento en este tipo de enseñanza.

Más allá de su influencia en el aprendizaje presencial o híbrido, la literatura también ha mostrado que Kahoot! tiene un impacto positivo en los estudiantes que aprenden de manera online. En un estudio que comparó el grado de satisfacción con Kahoot! entre estudiantes presenciales y online, se observó que los estudiantes en modalidad online manifestaron una valoración más positiva hacia esta herramienta (Hernández-Ramos & Belmonte, 2020).

Del mismo modo, se ha afirmado que el uso de plataformas online basadas en el juego, como Kahoot!, puede mejorar la satisfacción y el

compromiso de los estudiantes, incluso en contextos de enseñanza no presencial (Kalleney, 2020).

4. CONCLUSIONES

La implementación de Kahoot! en la docencia universitaria ha demostrado ser una herramienta efectiva para mejorar la participación y el rendimiento académico de los estudiantes. Kahoot! es una plataforma interactiva y lúdica que fomenta la motivación y el compromiso de los alumnos.

Esta herramienta permite a los estudiantes recibir retroalimentación inmediata sobre sus respuestas, lo que facilita la corrección de errores y mejora la comprensión del contenido. Además, Kahoot! favorece la creación de un ambiente de aprendizaje dinámico y atractivo, lo que mejora la atención de los estudiantes durante las clases.

En el contexto de la educación superior, donde las metodologías activas juegan un papel crucial, la gamificación a través de Kahoot! contribuye al aprendizaje activo, promoviendo la reflexión y la colaboración entre los estudiantes.

Por lo tanto, Kahoot! representa una valiosa herramienta para la innovación educativa en la universidad, especialmente al integrar tecnologías que favorezcan la participación activa y el aprendizaje significativo.

5. REFERENCIAS

- Achilie Valencia, N., Quiñónez Tamayo, C., Quiñónez Perlaza, M., & Meza Ganchozo, M. (2024). La Gamificación en el aula: efectos en la motivación estudiantil. *Polo del Conocimiento*, 9(9), 2839-2853. doi:<https://doi.org/10.23857/pc.v9i9.8091>
- Aibar-Almazán A, Castellote-Caballero Y, Carcelén-Fraile MDC, Rivas-Campo Y, González-Martín AM. (2024). Gamification in the classroom: Kahoot! As a tool for university teaching innovation. *Front Psychol*. 15:1370084. doi: 10.3389/fpsyg.2024.1370084
- Alruthaya, A., Nguyen, T.-T., & Lokuge, S. (2021). The application of digital technology and the learning characteristics of Generation Z in higher education. *arXiv*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2111.05991>

- Area-Moreira, M., Hernández-Rivero, V., & Sosa-Alvarez, M. I. (2016). Formación docente para la integración de las TIC en la práctica pedagógica: Un estudio de caso. *Revista Iberoamericana de Educación*, 70(1), 51–76. <https://www.redalyc.org/pdf/688/68822701001.pdf>
- Arias, D. F., & Calla, W. C. (2024). *Efecto de la gamificación en el aprendizaje activo: Revisión sistemática*. Horizontes. Revista de Investigación en Ciencias de la Educación, 8(30), 1-20. <https://revistahorizontes.org/index.php/revistahorizontes/article/view/1435>
- Bernal Escoto, B., González Carella, M. I., Ojeda Orta, M. E., & Zanfrillo, A. I. (2010). *Brecha digital en la transferencia de conocimientos: Educación superior en Argentina y México*. *Revista Iberoamericana de Educación*, 52(1), 1-12.
- Boekaerts, M. (2016). Emotions and motivation in learning and education: An overview. *Educational Psychology Review*, 28(2), 303–324. <https://doi.org/10.1007/s10648-016-9323-6>
- Bonwell, C. C., & Eison, J. A. (1991). Active learning: Creating excitement in the classroom. 1991 ASHE-ERIC higher education reports. ERIC Clearinghouse on Higher Education, The George Washington University, One Dupont Circle, Suite 630, Washington, DC 20036-1183.
- Caicedo, J. (2022). Desafíos de la educación en la sociedad actual. *Revista Multi-Ensayos*, 8(16), 17–24. <https://doi.org/10.5377/multiensayos.v8i16.14729>
- Calderón, F. (2019). Impacto de las nuevas tecnologías en la masificación de la educación. *Scientific*, 2(6), 173–187. <https://www.redalyc.org/journal/5636/563662173011/html/>
- Castro Benavides, C. I., Chiluita, M. D. L., Estévez Borja, P. J., Ulloa Carrillo, C. L., & Tanguila Shiguango, S. J. (2023). La gamificación en la educación: evaluación de técnicas y aplicaciones para mejorar la motivación y el compromiso del estudiante. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(2), 1438-1460. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i2.5412
- Cordero-Cordero, G., Guevara-Vizcaíno, C., & Erazo-Álvarez, C. (2022). Kahoot! como herramienta de gamificación del aprendizaje: una experiencia con estudiantes de Medicina. 593 *Digital Publisher CEIT*, 7(4-2), 328-341. <https://doi.org/10.33386/593dp.2022.4-2.1426>
- Cortés-Pérez I, Zagalaz-Anula N, López-Ruiz MDC, Díaz-Fernández Á, Obrero-Gaitán E, Osuna-Pérez MC. (2023). Study Based on Gamification of Tests through Kahoot!™ and Reward Game Cards as an Innovative Tool in Physiotherapy Students: A Preliminary Study. *Healthcare (Basel)*. 11(4):578. doi: 10.3390/healthcare11040578.

- Castelo Cabay, M. J., Buñay Gualoto, G. I., Merino Villa, E. F., & Carrillo Pataron, M. E. (2023). Percepción de la gamificación con Kahoot en estudiantes de institutos de educación superior. *Polo del Conocimiento: Revista científico-profesional*, 8(9), 1-15. <https://doi.org/10.XXX>
- Deterding, S., et al. (2011). From Game Design Elements to Gamefulness: defining "gamification". *Proceedings of the 2011 annual conference on Human factors in computing systems*, 9-15.
- Díaz Domínguez, T., & Alemán, P. A. (2008). La educación como factor de desarrollo. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, (23), 1-15. [fecha de Consulta 22 de Enero de 2025]. ISSN: 0124-5821. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=194220391006>
- Dichev, C., & Dicheva, D. (2017). Gamifying education: What is known, what is believed, and what remains uncertain: A critical review. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 14(1), 9. <https://doi.org/10.1186/s41239-017-0042-5>
- Dunlop, S., McKenzie, S., & O'Connor, J. (2020). The psychological effects of competitive gamification in higher education. *Journal of Educational Psychology*, 112(1), 35–44. <https://doi.org/10.1037/edu0000354>
- Dweck, C. S. (2006). *Mindset: The new psychology of success*. Random House.
- Felszeghy S, Pasonen-Seppänen S, Koskela A, Nieminen P, Härkönen K, Paldanius KMA, et al. (2019). Using online game-based platforms to improve student performance and engagement in histology teaching. *BMC Med Educ*. 19(1):273. doi: 10.1186/s12909-019-1701-0.
- Freeman, S., et al. (2014). Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 111(23), 8410–8415. <https://doi.org/10.1073/pnas.1319030111>
- Fry, B. R. (2020). Effects of gamification on student success and perception of instruction in neuroanatomy: A retrospective analysis. *Biology of the Cell*, 23(1), A1-A8. <https://doi.org/10.59390/BITB4303>
- Fry, B. R. (2024). Effects of gamification on student success and perception of instruction in neuroanatomy: A retrospective analysis. *Biology of the Cell*, 23(1), A1-A8. <https://doi.org/10.59390/BITB4303>
- García, M., González, A., & Pérez, J. (2021). Kahoot! como herramienta de gamificación del aprendizaje. *Revista de Educación y Desarrollo*, 45, 23-30.
- Gavranović V., Veljković Michos M. y Alčaković S. (2024). Utilización de la evaluación formativa para mejorar los resultados de aprendizaje de estudiantes en los ambientes híbridos de la enseñanza superior. *Didáctica. Lengua y Literatura*, 36, 145-152. <https://doi.org/10.5209/dill.87558>

- González, M. (2019). La aplicación Kahoot! para motivar la participación activa en el aula. *Revista de la Universidad de Alicante*, 1(1), 1-10. Recuperado de <https://rua.ua.es/dspace/handle/10045/85010>
- Guevara-Vizcaíno, C., Cordero-Cordero, G., & Erazo-Álvarez, C. (2023). Percepción de la gamificación con Kahoot en estudiantes de institutos de educación superior. *Polo del Conocimiento: Revista científico-profesional*, 8(9), 1-15. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/9227675.pdf>
- Guevara-Vizcaíno, C. F., Cordero-Cordero, G. del R., & Erazo-Álvarez, C. A. (2022). Kahoot! como herramienta de gamificación del aprendizaje: una experiencia con estudiantes de Medicina. *593 Digital Publisher CEIT*, 7(4-2), 328–341. <https://doi.org/10.33386/593dp.2022.4-2.1426>
- Guzmán Flores, T., López de la Madrid, M. C., & Yáñez, J. C. (2011). Formación docente para la integración de las TIC en la práctica educativa. *Apertura: Revista de Innovación Educativa*, 14(36), 1–6.
- Hattie, J., & Timperley, H. (2007). The power of feedback. *Review of Educational Research*, 77(1), 81–112. <https://doi.org/10.3102/003465430298487>
- Hernández, R., et al. (2023). Educational technology and student performance: A comprehensive review. *International Journal of Educational Technology*.
- Hernández-Ramos, J. P., & Belmonte, M. L. (2020). Evaluación del empleo de Kahoot! en la enseñanza superior presencial y no presencial. *Education in the Knowledge Society*, 21, 23. <https://doi.org/10.14201/eks20202123>
- Huamán-Briceño, Y.-C., Terrones-Marreros, M. A., & Duran-Llano, K. L. (2023). Gamificación para la mejora de la motivación de estudiantes universitarios. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 8(2), 20–35. <https://doi.org/10.35381/r.k.v8i2.2859>
- Ismail, M. A., & Mohammad, J. A. (2017). *Kahoot: A promising tool for formative assessment in medical education. Education in Medicine Journal*, 9(2), 19–26.
- Johnson, D. W., et al. (2014). Cooperation and competition: Theory and research. Interaction Book Company.
- Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (2009). An educational psychology success story: Social interdependence theory and cooperative learning. *Educational Researcher*, 38(5), 365–379. <https://doi.org/10.3102/0013189X09339057>
- Junco, R. (2012). The relationship between smartphone use, academic performance, and engagement. *Computers in Human Behavior*, 28(6), 2236–2243. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2012.05.002>

- Kalleney NK. Advantages of Kahoot! Game-based Formative Assessments along with Methods of Its Use and Application during the COVID-19 Pandemic in Various Live Learning Sessions. *J Microsc Ultrastruct*. 2020 Nov 9;8(4):175-185. doi: 10.4103/JMAU.JMAU_61_20. PMID: 33623744; PMCID: PMC7883495.
- Kirkwood, A., & Price, L. (2013). Technology-enhanced learning and teaching in higher education: what is 'enhanced' and how do we know? A critical literature review. *Learning, Media and Technology*, 39(1), 6-36.
- Licorish, S. A., Owen, H. E., Daniel, B., & George, J. L. (2018). Students' perception of Kahoot!'s influence on teaching and learning. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 13(1), 1-23.
- López-Bonilla, G., Pérez-Sánchez, J., & Martínez-Ruiz, F. (2020). Kahoot as a pedagogical tool in the classroom: A review of its applications and effectiveness. *Journal of Educational Studies*, 27(1), 79–92. <https://doi.org/10.xxxx/educstudies.2020.27179>
- López-Morales, M., Pérez-Sánchez, J., & Martínez-Ruiz, F. (2020). Kahoot as a pedagogical tool in the classroom: A review of its applications and effectiveness. *Journal of Educational Studies*, 27(1), 79–92. <https://doi.org/10.xxxx/educstudies.2020.27179>
- Magadán-Díaz, M., & Rivas-García, J. I. (2022). *Gamificación del aula en la enseñanza superior online: el uso de Kahoot*. *Campus Virtuales*, 11(1), 77–88.
- Majuri J, Koivisto J, Hamari J (2018) Gamification of education and learning: A review of empirical literature. In: Proceedings of the 2nd international GamiFIN conference, GamiFIN 2018. CEUR-WS 2186:2. Aachen, Germany: RWTH Aachen University.
- Martínez, R., & Díaz, C. (2020). Formación tecnológica y competencias digitales docentes: Un análisis desde la práctica educativa. *Revista Docentes 2.0*, 8(3), 25–39. <https://ojs.docentes20.com/index.php/revista-docentes20/article/view/210>
- Mayer, R. E. (2019). *Multimedia learning* (3rd ed.). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781108647325>
- Mikropoulos, T. A., & Natsis, A. (2011). Educational virtual environments: A ten-year review of empirical research (1999–2009). *Computers & Education*, 56(3), 769–780.
- Neureiter D, Klieser E, Neumayer B, Winkelmann P, Urbas R, Kiesslich T. Feasibility of Kahoot! as a Real-Time Assessment Tool in (Histo-)pathology Classroom Teaching. *Adv Med Educ Pract*. 2020 Oct 5;11:695-705. doi: 10.2147/AMEP.S264821. PMID: 33117039; PMCID: PMC7547141.

- Nguyen, H. B. (2020). Lecturers' Beliefs and Agency about Active Learning in English For Specific Purposes Classes. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 19(3), 86-105.
- Ochoa Mendieta, M. A., Ronquillo Murrieta, G. V., & Alvarado Pazmiño, E. R. (2020). La tecnología en la educación del siglo XXI. *Magazine De Las Ciencias: Revista De Investigación E Innovación*, 5(CISE). Recuperado a partir de <https://revistas.utb.edu.ec/index.php/magazine/article/view/1125>
- OECD. (2023). Digital equity and inclusion in education. OECD Education Working Papers, No. 274. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/274-2023-en>
- Parra Santos, M. T., Molina Jordá, J. M., & Casanova Pastor, G. (2018). *La Aplicación Kahoot! para Motivar la Participación Activa en el Aula*. En *Redes de Investigación en Docencia Universitaria* (pp. 343-353). Universidad de Alicante.
- Plump, C. M., & LaRosa, J. (2017). Using Kahoot! in the classroom to create engagement and active learning: A game-based technology solution for eLearning novices. *Management Teaching Review*, 2(2), 151-158.
- Quijada Beza, L. F. (2024). La complejidad, la educación actual y la del futuro. *Revista Vida, una mirada compleja*, 6(1), 195-202. DOI: <https://doi.org/10.36314/revistavida.v6i1.59>
- Rezabala Zambrano, M. M., Chica Chica, L. F., & Caballero Chávez, E. A. (2024). Estrategia de gamificación que favorezca el proceso de enseñanza-aprendizaje de la educación superior en línea. *Revista Científica Sinapsis*, 25(2). <https://doi.org/10.37117/s.v25i2.1082>
- Rodera Martínez, P. (2024). Transformando el aprendizaje: Metodologías participativas aplicadas a la adquisición de conocimiento por parte de la sociedad. Estudio de caso del proyecto Sapient Sisters y l'albero delle donne. *Revista Internacional De Investigación Y Transferencia En Comunicación Y Ciencias Sociales*, 3(2), 94-113. <https://doi.org/10.61283/knswcb22>
- Rodríguez-Fernández, L. (2017). Smartphones y aprendizaje: el uso de Kahoot en el aula universitaria. *Revista Mediterránea de Comunicación*, 8(1), 181–189. <https://doi.org/10.14198/MEDCOM2017.8.1.13>
- Rosen, L. D., et al. (2018). Attention and cognitive control in the digital age. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 58, 190–195. <https://doi.org/10.1016/j.appdev.2018.05.005>
- Sánchez Chacón, G. (2015). Aprender a aprender: implicaciones psicopedagógicas del uso del conocimiento estratégico en los procesos de aprendizaje. *Revista Ensayos Pedagógicos*, 10(2), 109-123. <https://doi.org/10.15359/rep.10-2.5>

- Timotheou S, Miliou O, Dimitriadis Y, Sobrino SV, Giannoutsou N, Cachia R, Monés AM, Ioannou A. Impacts of digital technologies on education and factors influencing schools' digital capacity and transformation: A literature review. *Educ Inf Technol (Dordr)*. 2023;28(6):6695-6726. doi: 10.1007/s10639-022-11431-8. Epub 2022 Nov 21. PMID: 36465416; PMCID: PMC9684747.
- Yıldırım, M. A., & Sağlamel, H. (2024). *A Qualitative Meta-Analysis of Kahoot! in Language Instruction*. *Journal of Qualitative Research in Education*, 39, 69–94.

IMPLEMENTACIÓN DEL AULA INVERTIDA EN CIENCIAS DE LA ACTIVIDAD FÍSICA Y DEL DEPORTE: IMPACTO EN LA ENSEÑANZA DE LA BIOMECÁNICA DEPORTIVA

SALVADOR ROMERO ARENAS

Facultad de Deporte, UCAM – Universidad Católica de Murcia

1. INTRODUCCIÓN

El modelo de aprendizaje invertido está cambiando la forma en que entendemos la enseñanza, alejándose de la educación tradicional para ofrecer una experiencia más dinámica y participativa. En lugar de que los estudiantes reciban la teoría en clase y trabajen en ejercicios por su cuenta en casa, este enfoque les permite acceder al contenido antes de la sesión, generalmente a través de recursos en línea como vídeos o lecturas interactivas, y aprovechar el tiempo en el aula para resolver dudas, participar en debates y realizar actividades prácticas (Halili, 2015). Este método ha cobrado especial relevancia en áreas como la biomecánica deportiva, donde es fundamental comprender conceptos complejos sobre el movimiento humano y el rendimiento físico. Al poner el foco en el aprendizaje activo y la implicación del alumnado, el aula invertida no solo busca mejorar los resultados académicos, sino también enriquecer la experiencia de aprendizaje, haciendo que los estudiantes se sientan más motivados y preparados para aplicar sus conocimientos en situaciones reales.

1.1. APRENDIZAJE ACTIVO EN BIOMECÁNICA DEPORTIVA

El aula invertida promueve una mayor autonomía y responsabilidad en el proceso de aprendizaje, permitiendo a los estudiantes avanzar a su

propio ritmo en la fase de preparación previa y llegar al aula con una base de conocimientos que les facilita la aplicación práctica (Bergmann & Sams, 2014). Este modelo no solo fortalece la comprensión conceptual, sino que también fomenta habilidades esenciales como el pensamiento crítico y la resolución de problemas, competencias clave en la Biomecánica Deportiva (Karaman, 2023). En este contexto, la enseñanza de la biomecánica requiere que el alumnado no solo memorice principios teóricos, sino que también aprenda a interpretar datos de movimiento y analizar aplicaciones en el ámbito deportivo. Tradicionalmente, los modelos de enseñanza centrados en la transmisión pasiva de conocimientos han demostrado limitaciones en la formación de profesionales capaces de aplicar estos conceptos en entornos reales. En contraste, el modelo de aula invertida transforma el aula en un espacio de interacción y experimentación, donde los estudiantes pueden trabajar en proyectos grupales, enseñanza entre pares y resolución de problemas aplicados (Hinojo Lucena et al., 2020).

Uno de los aspectos fundamentales del aula invertida es la dinámica interactiva que se desarrolla durante las sesiones presenciales. En el ámbito de la Biomecánica Deportiva, esto puede incluir el análisis de videos de movimientos deportivos, estudios de casos, experimentación con herramientas de captura de movimiento y resolución de problemas basados en datos biomecánicos (Hinojo Lucena et al., 2020). Al utilizar estrategias de aprendizaje colaborativo, los estudiantes pueden contrastar diversas perspectivas y enriquecer su comprensión, lo que refuerza la retención del conocimiento y mejora la aplicación práctica de los conceptos estudiados. El modelo de aula invertida ofrece ventajas significativas en términos de flexibilidad y compromiso del alumnado. La posibilidad de acceder a los materiales en cualquier momento permite adaptar el aprendizaje a distintos estilos y ritmos, lo que puede traducirse en un mejor rendimiento académico y una comprensión más profunda de los conceptos de la Biomecánica Deportiva (Karaman, 2023). No obstante, también existen desafíos, como la necesidad de garantizar el acceso equitativo a la tecnología y la conectividad, así como el esfuerzo adicional requerido por parte del profesorado para diseñar materiales previos efectivos (Halili, 2015).

1.2. IMPACTO EN LA PARTICIPACIÓN DEL ALUMNADO

Diferentes investigaciones han señalado que el aula invertida incrementa significativamente la participación del alumnado en comparación con los modelos tradicionales, particularmente en asignaturas técnicas como la Biomecánica Deportiva. Este modelo fomenta el aprendizaje activo mediante actividades como el análisis de datos, la resolución de problemas en grupo y el desarrollo de proyectos aplicados, lo que contribuye a una experiencia de aula más dinámica y enriquecedora (Hinojo Lucena et al., 2020).

Además, el aula invertida potencia la interacción entre estudiantes y docentes, ya que el tiempo en clase se destina a resolver dudas y proporcionar retroalimentación en tiempo real (Bergmann & Sams, 2014). Esto resulta especialmente beneficioso para aquellos estudiantes que encuentran dificultades en la asignatura, ya que pueden recibir asesoramiento individualizado, lo que favorece una mejor comprensión y desempeño (Halili, 2015). Sin embargo, este modelo también exige una mayor dedicación por parte del alumnado, ya que requiere que se preparen previamente con los materiales proporcionados para poder aprovechar al máximo las sesiones presenciales. Este esfuerzo adicional promueve un mayor sentido de responsabilidad y compromiso, aspectos clave para reforzar la motivación y la implicación con la asignatura (Bergmann & Sams, 2014).

1.3. IMPACTO EN EL RENDIMIENTO ACADÉMICO

Numerosos estudios han demostrado que el aula invertida mejora el rendimiento académico en comparación con el modelo tradicional. En el caso de la Biomecánica Deportiva, la integración de metodologías activas ha mostrado correlaciones con mayores calificaciones en exámenes y evaluaciones prácticas, lo que sugiere que este modelo contribuye a una mejor asimilación de los contenidos (Bergmann & Sams, 2014). El aula invertida también ha sido vinculada a mayores niveles de satisfacción estudiantil, lo que a su vez impacta positivamente en la motivación y el rendimiento (Hinojo Lucena et al., 2020). Se ha observado que los estudiantes valoran especialmente la posibilidad de

interactuar con sus compañeros y el profesor de manera más activa durante las sesiones presenciales. Además, el modelo potencia el aprendizaje autodirigido, lo que permite a los estudiantes gestionar mejor su tiempo y desarrollar competencias clave para su futuro profesional en el ámbito deportivo y biomecánico (Karaman, 2023).

Por todo ello, el modelo de aula invertida se posiciona como una alternativa pedagógica altamente efectiva para la enseñanza de la Biomecánica Deportiva, ofreciendo un enfoque que integra la teoría con la práctica de manera dinámica y participativa.

2. OBJETIVOS

El objetivo principal fue analizar la implementación del modelo de aula invertida (Flipped Learning) en la enseñanza de Biomecánica Deportiva y evaluar su impacto en la participación del alumnado, el aprendizaje activo y el rendimiento académico.

2.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Evaluar la efectividad del aula invertida en la enseñanza de la Biomecánica Deportiva, determinando si este modelo facilita una mejor comprensión de los conceptos teóricos y su aplicación práctica en el análisis del movimiento humano.
- Analizar la influencia del modelo en la participación y el compromiso del alumnado, examinando hasta qué punto este enfoque fomenta la autonomía y la implicación en el proceso de aprendizaje.
- Comparar los resultados académicos entre estudiantes que han seguido el modelo de aula invertida y aquellos que han recibido una enseñanza tradicional, valorando posibles diferencias en el rendimiento en evaluaciones teóricas y prácticas.
- Explorar la percepción del alumnado respecto a esta metodología, con el fin de conocer su grado de satisfacción y la valoración de los recursos y estrategias didácticas utilizadas.

3. METODOLOGÍA

3.1. DISEÑO

Este estudio se realizó en el contexto de la enseñanza universitaria en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte, con el objetivo de analizar el impacto del modelo de aula invertida (Flipped Learning) en la participación del alumnado, el aprendizaje activo y el rendimiento académico. Se adoptó un diseño cuasi-experimental con grupo control, en el que se compararon dos metodologías de enseñanza en la asignatura de Biomecánica Deportiva.

El estudio se llevó a cabo durante el curso académico 2023-2024, en la asignatura de Biomecánica Deportiva, impartida en el primer semestre del segundo curso del Grado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte.

3.2. PARTICIPANTES

La muestra estuvo compuesta por 96 estudiantes matriculados en la asignatura, con una edad media de $20,3 \pm 1,1$ años. Del total de participantes, 24 eran mujeres (25%) y 72 eran hombres (75%).

Los estudiantes fueron divididos en dos grupos:

- *Grupo experimental (Flipped Learning)*: 48 estudiantes recibieron la enseñanza mediante el modelo de aula invertida.
- *Grupo de control (Enseñanza tradicional)*: 48 estudiantes siguieron un método basado en clases magistrales y resolución de ejercicios fuera del aula.

La asignatura de Biomecánica Deportiva tiene una fuerte base conceptual y aplicada, abordando fundamentos de la mecánica del movimiento humano, análisis de la cinemática y dinámica del cuerpo en movimiento. Dada la naturaleza del contenido, este contexto resulta idóneo para evaluar el impacto de metodologías activas como el aula invertida.

3.3. INTERVENCIÓN DIDÁCTICA

Ambos grupos trabajaron los mismos contenidos académicos, con la diferencia en la metodología de enseñanza utilizada:

Grupo experimental (Flipped Learning):

- Los estudiantes accedieron previamente a vídeos explicativos (5-10 minutos), diapositivas comentadas y materiales interactivos diseñados para proporcionar una base teórica sólida antes de la sesión presencial.
- Completaban cuestionarios de verificación antes de cada sesión, asegurando que habían trabajado los materiales previos y permitiendo la identificación de dudas recurrentes.
- En clase, el tiempo se destinó a actividades prácticas, incluyendo análisis de videos de movimiento deportivo, resolución de problemas con software como Kinovea y OpenCap, y estudios de caso biomecánicos.

Grupo de control (Enseñanza tradicional):

- Recibió clases magistrales donde el docente explicaba los conceptos teóricos.
- Posteriormente, realizaban ejercicios individuales fuera del aula, sin la posibilidad de recibir retroalimentación en tiempo real.

En ambos grupos, las evaluaciones teóricas y prácticas fueron idénticas, garantizando que las diferencias en el aprendizaje estuvieran asociadas a la metodología y no a variaciones en el contenido.

3.4. EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO

El impacto del aula invertida se evaluó a través de tres tipos de medición:

- Rendimiento académico: Se analizaron los resultados en dos exámenes teóricos (preguntas de opción múltiple y desarrollo) y dos pruebas prácticas, donde los estudiantes debían analizar datos biomecánicos. Se compararon las calificaciones medias entre ambos grupos.

- Participación y compromiso del alumnado: Se midió la asistencia y la frecuencia de intervenciones en clase, considerando la participación en discusiones, resolución de problemas y trabajo en equipo. Se registró la tasa de entrega de cuestionarios previos en el grupo experimental como indicador del grado de compromiso.
- Percepción del alumnado: Se utilizó el Cuestionario de Evaluación de la Clase Invertida (Flipped Classroom Questionnaire, FCQ) de Nouri (2016) para medir la percepción del alumnado sobre la metodología.

3.5. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

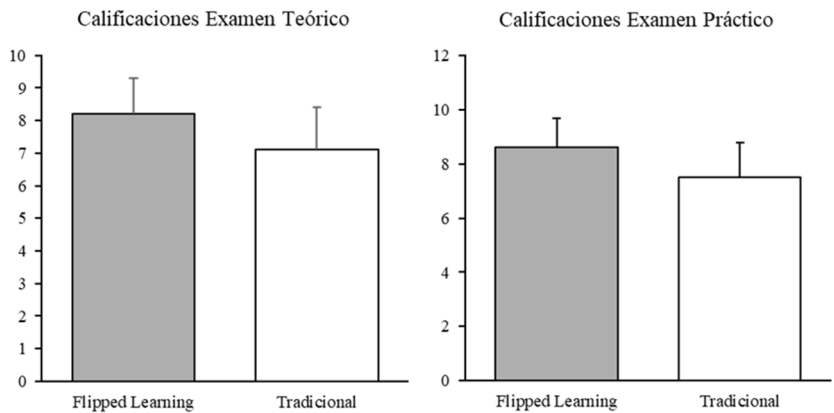
Los datos obtenidos fueron analizados utilizando el software JAMOV (versión 2.4). Se realizó un análisis descriptivo para calcular medias, desviaciones estándar de las variables analizadas. Para comparar el rendimiento académico entre el grupo de aula invertida y el grupo de enseñanza tradicional, se utilizó la prueba *t* de Student para muestras independientes. Asimismo, se aplicaron pruebas de chi-cuadrado para evaluar diferencias en la participación en clase y la tasa de entrega de los cuestionarios previos. Para explorar la relación entre la entrega de cuestionarios, la participación en clase y las calificaciones finales, se empleó un análisis de correlación de Pearson.

4. RESULTADOS

Los resultados obtenidos muestran diferencias significativas entre el grupo de Flipped Learning y el grupo de enseñanza tradicional en términos de rendimiento académico y participación en el aula.

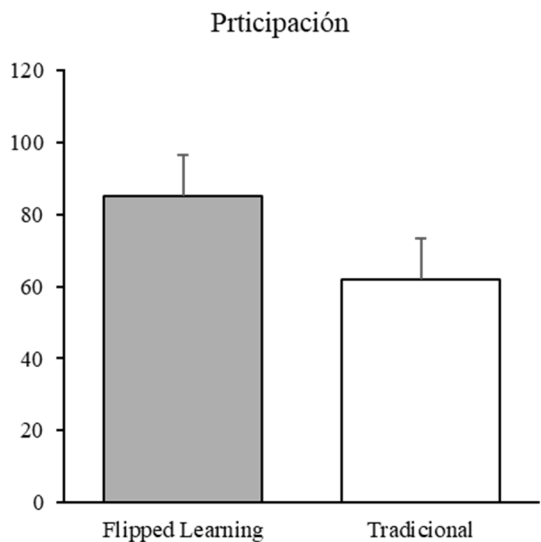
En el examen teórico, los estudiantes del grupo de aula invertida obtuvieron una media de 8.2 ± 1.1 , mientras que los estudiantes del grupo tradicional obtuvieron 7.1 ± 1.3 . Del mismo modo, en la evaluación práctica, el grupo de Flipped Learning alcanzó una media de 8.6 ± 0.9 , frente a 7.5 ± 1.2 en el grupo tradicional (Figura 1).

FIGURA 1. *Calificaciones teóricas y prácticas*



Además, la participación en clase fue considerablemente mayor en el grupo de aula invertida ($85\% \pm 10$) en comparación con el grupo de enseñanza tradicional ($62\% \pm 15$). Este hallazgo indica que los estudiantes que participaron en el modelo de Flipped Learning interactuaron más en las actividades en clase y mostraron un mayor nivel de compromiso con la asignatura (Figura 2).

FIGURA 2. *Participación de los estudiantes*



Las pruebas *t* de Student para muestras independientes revelaron diferencias estadísticamente significativas en el rendimiento académico entre los grupos, tanto en la evaluación teórica ($t = 3.92, p < 0.05$) como en la evaluación práctica ($t = 4.56, p < 0.05$). Además, se observó una correlación positiva significativa entre la participación en clase y el rendimiento en la evaluación práctica ($r = 0.48, p < 0.05$), lo que sugiere que el aprendizaje activo favorecido por el modelo de aula invertida contribuyó al desarrollo de competencias aplicadas en biomecánica deportiva.

En cuanto a la satisfacción del alumnado, los resultados del Cuestionario de Evaluación de la Clase Invertida indicaron que el 89% de los estudiantes del grupo experimental valoró positivamente el modelo de enseñanza, destacando su utilidad para mejorar la comprensión de los contenidos y su aplicabilidad en el análisis del movimiento humano.

5. DISCUSIÓN

El modelo de Flipped Learning ha ganado protagonismo en el ámbito de la educación superior debido a su capacidad para transformar la experiencia de aprendizaje al fomentar una mayor participación del alumnado y mejorar su rendimiento académico. En el caso de la Biomecánica Deportiva, donde la enseñanza combina conceptos teóricos complejos con aplicaciones prácticas, este modelo ofrece una alternativa atractiva a los enfoques tradicionales basados en clases magistrales. Los resultados de este estudio han mostrado que la implementación del aula invertida en la enseñanza de la biomecánica ha tenido un impacto positivo tanto en la participación en clase como en el rendimiento académico, hallazgos que coinciden con investigaciones previas en otras disciplinas (Hinojo-Lucena, et. al., 2018 & 2020).

Impacto en la participación del alumnado

Uno de los hallazgos más relevantes del estudio ha sido el aumento significativo de la participación en el grupo que trabajó con el modelo de aula invertida. Este incremento puede explicarse por varios factores. En primer lugar, el aula invertida permite a los estudiantes acceder al contenido teórico previamente, permitiéndoles abordar la sesión presencial

con una base de conocimientos que les ayuda a interactuar de manera más efectiva durante las actividades en clase. Como se ha observado en otros estudios, este enfoque fomenta una mayor interacción entre los estudiantes y el profesorado, facilitando el aprendizaje colaborativo y promoviendo el desarrollo de habilidades analíticas y críticas (Bergmann & Sams, 2014). Además, la dinámica activa de las sesiones presenciales en el modelo de aula invertida contribuye a un entorno de aprendizaje más participativo. En lugar de ser meros receptores de información, los estudiantes se convierten en agentes activos que aplican los conocimientos adquiridos en análisis de vídeos de movimiento, resolución de problemas biomecánicos y estudios de casos. La posibilidad de trabajar con herramientas especializadas como Kinovea y OpenCap refuerza esta implicación, al permitirles aplicar la teoría en contextos prácticos y reales. Este enfoque es consistente con estudios previos que han señalado que el aula invertida facilita el aprendizaje basado en la experiencia, mejorando la retención del conocimiento y la motivación del alumnado (Geist, et. al., 2015).

Sin embargo, es importante señalar que no todos los estudiantes se adaptan de la misma manera a este modelo. En la encuesta de satisfacción, algunos estudiantes manifestaron dificultades para gestionar el tiempo dedicado a la preparación previa, lo que sugiere que la transición a este método requiere una fase de adaptación y estrategias de apoyo. En este sentido, futuras investigaciones deberían explorar mecanismos para mejorar la accesibilidad y la motivación, como la gamificación o el aprendizaje adaptativo.

Efectos en el rendimiento académico

Los resultados del estudio han mostrado que los estudiantes del grupo de aula invertida obtuvieron calificaciones significativamente más altas en los exámenes teóricos y prácticos en comparación con el grupo de enseñanza tradicional. Este hallazgo es consistente con estudios previos que han evidenciado que la enseñanza activa favorece una mayor retención y comprensión de los conceptos biomecánicos (Hinojo-Lucena, et al., 2018). Uno de los factores que pueden explicar este resultado es la posibilidad de aplicar inmediatamente el conocimiento adquirido

durante las sesiones en clase. En el modelo tradicional, los estudiantes suelen recibir la información en forma de exposición magistral y luego se enfrentan a ejercicios prácticos fuera del aula sin el acompañamiento del docente. En cambio, en el aula invertida, los estudiantes pueden resolver sus dudas en tiempo real, permitiendo una mejor consolidación del aprendizaje y reduciendo la brecha entre la teoría y la práctica.

Otro aspecto clave es la personalización del aprendizaje que permite este modelo. En un aula tradicional, todos los estudiantes reciben la información de manera uniforme, sin tener en cuenta sus ritmos y estilos de aprendizaje. Con el aula invertida, cada estudiante puede trabajar a su propio ritmo, revisando los materiales tantas veces como sea necesario antes de la clase. Estudios previos han destacado que esta metodología permite diferentes trayectorias de aprendizaje, adaptándose mejor a las necesidades individuales del alumnado (Østerlie, et. al., 2023). Sin embargo, también se identificaron algunas dificultades. Aunque el aula invertida mostró mejoras en la media de calificaciones, no todos los estudiantes aprovecharon plenamente la metodología. Algunos indicaron que no siempre completaban los materiales previos o que tenían dificultades para concentrarse en el contenido sin la estructura de una clase tradicional. Esto sugiere que, aunque el modelo es beneficioso, su éxito depende en gran medida del grado de compromiso del alumnado y de la implementación de estrategias para fomentar la preparación previa. Los resultados de este estudio se alinean con numerosas investigaciones que han analizado el impacto del aula invertida en la enseñanza universitaria. Por ejemplo, estudios en áreas científicas y técnicas han demostrado que esta metodología mejora la comprensión de conceptos complejos, especialmente en disciplinas que requieren un alto grado de aplicación práctica, como la biomecánica deportiva (Østerlie, et. al., 2023 & Geist et. al., 2015).

En términos de participación y motivación, otros estudios han encontrado que el aula invertida potencia la interacción en el aula, al transformar las sesiones presenciales en espacios de trabajo colaborativo y resolución de problemas (Bergman & Sam, 2014). Esto coincide con nuestros hallazgos, donde los estudiantes del grupo experimental mostraron un nivel significativamente mayor de participación,

particularmente en la resolución de casos y el uso de herramientas biomecánicas. No obstante, la literatura también advierte sobre los desafíos del aula invertida, algunos de los cuales han sido evidentes en nuestro estudio. Por ejemplo, investigaciones previas han identificado que este modelo requiere un mayor esfuerzo tanto del alumnado como del profesorado, ya que implica la creación de materiales didácticos de calidad y la gestión de un aprendizaje más autónomo por parte del estudiante (Halili, 2015).

Implicaciones pedagógicas y recomendaciones

A la luz de los resultados obtenidos, la aplicación del aula invertida en la enseñanza de la Biomecánica Deportiva ofrece múltiples ventajas, pero también plantea retos que deben abordarse para optimizar su implementación.

En primer lugar, es fundamental que los estudiantes comprendan desde el inicio la importancia de la preparación previa, ya que su éxito en clase depende directamente del trabajo que realicen antes de la sesión. Sin una revisión adecuada de los materiales previos, el aprendizaje en el aula puede volverse fragmentado y menos efectivo, ya que la metodología de aula invertida se basa en la aplicación y discusión de conocimientos previamente adquiridos. Para fomentar este compromiso, es clave establecer expectativas claras desde el primer día, explicando cómo esta preparación influirá en su comprensión y desempeño en la asignatura. Además, integrar pequeños incentivos o estrategias de gamificación puede resultar útil para reforzar la motivación del alumnado. Algunas opciones incluyen sistemas de recompensas por la realización de los cuestionarios previos, la asignación de insignias digitales o puntos adicionales en la evaluación continua. También es recomendable emplear mecanismos de retroalimentación inmediata, como cuestionarios autocalificables o discusiones en foros antes de la clase, que ayuden a los estudiantes a identificar sus dudas y fortalecer su aprendizaje antes de enfrentarse a la sesión presencial.

Por otro lado, la adaptación del profesorado también es un factor clave. La enseñanza con aula invertida requiere un cambio en la planificación didáctica, ya que el docente asume un rol más de facilitador y guía del

aprendizaje, en lugar de ser la principal fuente de información. La formación del profesorado en metodologías activas y el diseño de materiales didácticos efectivos (como vídeos interactivos y simulaciones biomecánicas) pueden marcar la diferencia en la implementación exitosa del modelo. Además, la integración del aula invertida con otras estrategias pedagógicas puede potenciar sus beneficios. Por ejemplo, la combinación con el aprendizaje basado en proyectos o el uso de entornos de simulación digital podría reforzar aún más la aplicabilidad de los conocimientos biomecánicos en contextos reales.

En conjunto, este estudio ha demostrado que el modelo de aula invertida mejora la participación del alumnado y su rendimiento académico en la enseñanza de la Biomecánica Deportiva. Sin embargo, su éxito depende de una implementación cuidadosamente diseñada, en la que tanto estudiantes como docentes se adapten progresivamente a un rol más activo en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Futuras investigaciones deberían enfocarse en explorar el impacto del aula invertida a largo plazo, así como en diseñar estrategias para optimizar la experiencia de aprendizaje, garantizando que todos los estudiantes puedan beneficiarse plenamente de este enfoque innovador.

6. CONCLUSIONES

Los resultados de este estudio dejan claro que el modelo de aula invertida puede marcar una diferencia en la enseñanza de la Biomecánica Deportiva. Los estudiantes que participaron en esta metodología no solo obtuvieron mejores calificaciones, sino que también mostraron una mayor participación en clase, lo que sugiere que se involucraron más activamente en su aprendizaje. En lugar de limitarse a memorizar conceptos, tuvieron la oportunidad de aplicarlos en contextos reales, discutir con sus compañeros y recibir retroalimentación inmediata, lo que facilitó una comprensión más profunda. Desde la perspectiva del alumnado, el aula invertida fue bien recibida, con la mayoría valorando positivamente la metodología y destacando que les ayudó a entender mejor los contenidos.

Sin embargo, también se identificaron algunos desafíos. No todos los estudiantes se adaptan fácilmente a este modelo, ya que requiere un mayor grado de responsabilidad y autoaprendizaje. Además, la implementación exige un esfuerzo adicional por parte del profesorado, que debe diseñar materiales previos atractivos y planificar sesiones presenciales dinámicas. A pesar de estos retos, el aula invertida tiene un gran potencial para asignaturas que combinan teoría y práctica, como la biomecánica deportiva. No se trata solo de cambiar el orden de las clases, sino de transformar el aprendizaje en una experiencia más activa, colaborativa y significativa. Eso sí, para que funcione, es clave que el alumnado entienda desde el principio su propósito y que se establezcan mecanismos para motivar su participación.

Mirando hacia el futuro, sería interesante explorar cómo esta metodología impacta a largo plazo, más allá de las calificaciones, y si puede combinarse con otras estrategias como el aprendizaje basado en proyectos o la simulación biomecánica. También sería útil investigar qué tipo de estudiantes se benefician más de este enfoque y qué ajustes podrían hacerse para aquellos que tienen más dificultades con el autoaprendizaje. En definitiva, la experiencia con el aula invertida en Biomecánica Deportiva ha sido positiva, y aunque no es una solución mágica, sí representa una alternativa pedagógica con gran potencial. Como toda innovación educativa, requiere ajustes y compromiso por parte de docentes y estudiantes, pero los resultados nos animan a seguir explorando nuevas formas de enseñar y aprender.

7. AGRADECIMIENTOS

Expresar mi más sincero agradecimiento a los estudiantes de segundo curso del Grado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte que participaron en este estudio. Su implicación, compromiso y disposición para adaptarse a una nueva metodología fueron fundamentales para la realización de esta investigación.

8. REFERENCIAS

- Bergmann, J., & Sams, A. (2014). Flipped learning: Gateway to student engagement. *International Society for Technology in Education*.
- Geist, M. J., Larimore, D., Rawiszer, H., & Sager, A. W. A. (2015). Flipped Versus Traditional Instruction and Achievement in a Baccalaureate Nursing Pharmacology Course. *Nursing education perspectives*, 36(2), 114–115. <https://doi.org/10.5480/13-1292>
- Halili, S.H. (2015). Flipping the classroom: What we know and what we don't know.
- Hinojo-Lucena, F. J., López Belmonte, J., Fuentes Cabrera, A., Trujillo Torres, J. M., & Pozo Sánchez, S. (2020). Academic Effects of the Use of Flipped Learning in Physical Education. *International journal of environmental research and public health*, 17(1), 276.
- Hinojo-Lucena, F. J., Mingorance-Estrada, Á. C., Trujillo-Torres, J. M., Aznar-Díaz, I., & Cáceres Reche, M. P. (2018). Incidence of the Flipped Classroom in the Physical Education Students' Academic Performance in University Contexts. *Sustainability*, 10(5), 1334.
- Karaman, B. (2023). Flipped classroom model in physical education and sport teaching: Beden eğitimi ve spor öğretiminde ters yüz sınıf modeli. *Journal of Human Sciences*, 20(3), 250–268.
- Nouri, J. (2016). The flipped classroom: for active, effective and increased learning – especially for low achievers. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 13(1).
- Østerlie, O., Sargent, J., Killian, C., Garcia-Jaen, M., García-Martínez, S., & Ferriz-Valero, A. (2023). Flipped learning in physical education: A scoping review. *European Physical Education Review*, 29(1), 125-144.

EL STORYTELLING COMO HERRAMIENTA PEDAGÓGICA EN LA ENSEÑANZA DE LA ACTIVIDAD FÍSICA ADAPTADA: ESTRATEGIAS, BENEFICIOS Y DESAFÍOS

SALVADOR ROMERO ARENAS

Facultad de Deporte, UCAM – Universidad Católica de Murcia

1. INTRODUCCIÓN

La enseñanza de la actividad física adaptada en el ámbito universitario presenta múltiples desafíos, tanto en la transmisión de conocimientos teóricos como en la adquisición de habilidades prácticas que permitan a los futuros profesionales diseñar y ejecutar programas inclusivos. A pesar de los avances en la educación en ciencias del deporte, la falta de experiencias reales con poblaciones con discapacidad limita la capacidad de los estudiantes para comprender las necesidades individuales de estas personas y para desarrollar estrategias pedagógicas eficaces. En este contexto, el *storytelling* emerge como una herramienta innovadora que permite mejorar la enseñanza de la actividad física adaptada mediante la incorporación de narraciones estructuradas que facilitan la comprensión de conceptos clave, aumentan la motivación y promueven la empatía hacia la diversidad funcional.

El *storytelling* ha sido ampliamente utilizado en la enseñanza de diversas disciplinas debido a su capacidad para mejorar la retención de información, fomentar la participación activa de los estudiantes y conectar el contenido académico con experiencias significativas (Byrne Soundy, 2020). En el ámbito de la educación física, y en particular en la actividad física adaptada, esta técnica permite enmarcar los procesos de enseñanza dentro de relatos que reflejan situaciones reales de personas con discapacidad (Lane, 2023). De esta manera, los alumnos no solo aprenden

sobre las adaptaciones necesarias en la actividad física, sino que también experimentan, a través de la narración, los desafíos emocionales y sociales que enfrentan las personas con discapacidad en su vida cotidiana.

La integración del *storytelling* en la enseñanza de la actividad física adaptada se fundamenta en la idea de que las narraciones pueden actuar como un puente entre la teoría y la práctica, proporcionando un contexto en el que los estudiantes puedan analizar problemas reales, proponer soluciones y reflexionar sobre el impacto de sus decisiones en la vida de los participantes. Por ejemplo, en un curso de actividad física adaptada, en lugar de explicar teóricamente los principios de la accesibilidad en el deporte, se puede presentar la historia de un atleta con paraplejia que ha logrado superar barreras físicas y sociales para integrarse en la práctica deportiva. A partir de este relato, los estudiantes pueden debatir sobre las adaptaciones necesarias, las estrategias de entrenamiento y los factores psicológicos involucrados, lo que facilita un aprendizaje más profundo y significativo. Además de su contribución al aprendizaje conceptual, el *storytelling* en la actividad física adaptada también desempeña un papel crucial en el desarrollo de habilidades interpersonales, como la comunicación efectiva, la empatía y el trabajo en equipo. La enseñanza de la actividad física adaptada no solo requiere conocimientos sobre biomecánica, fisiología o planificación del entrenamiento, sino también la capacidad de interactuar con personas con distintas condiciones y necesidades. A través del uso de historias, los estudiantes pueden comprender mejor la importancia de la comunicación clara y respetuosa, así como la necesidad de adaptar su lenguaje y enfoque a cada individuo.

Otro aspecto relevante del *storytelling* en la actividad física adaptada es su potencial para motivar a los estudiantes y generar un mayor compromiso con el aprendizaje. La enseñanza tradicional en este campo suele centrarse en la exposición de conceptos teóricos, lo que puede resultar poco atractivo para algunos alumnos. Sin embargo, cuando los contenidos se presentan en forma de relatos, la experiencia de aprendizaje se vuelve más dinámica y envolvente. Los estudiantes se sienten más involucrados cuando pueden seguir la evolución de un personaje, conocer sus dificultades y éxitos, e imaginarse a sí mismos en situaciones

similares. Esta conexión emocional con la historia facilita la retención de información y refuerza la aplicación práctica del conocimiento.

Sin embargo, la implementación del *storytelling* en la actividad física adaptada no está exenta de desafíos. Uno de los principales retos radica en la necesidad de seleccionar historias que sean representativas, inclusivas y culturalmente sensibles. Es fundamental evitar la reproducción de estereotipos sobre la discapacidad y garantizar que las narraciones reflejen la diversidad de experiencias de las personas con discapacidad en el ámbito de la actividad física. Además, es importante considerar la individualidad de cada estudiante y proporcionar herramientas para que puedan interpretar y reflexionar críticamente sobre las historias presentadas. Por otro lado, la introducción de tecnologías digitales ha abierto nuevas posibilidades para el uso del *storytelling* en la educación. Herramientas como la realidad virtual, los videos interactivos y las plataformas digitales permiten crear experiencias narrativas más inmersivas y accesibles para los estudiantes. Estas tecnologías pueden ser especialmente útiles en la enseñanza de la actividad física adaptada, ya que permiten simular escenarios reales en los que los alumnos deben tomar decisiones sobre cómo adaptar una actividad, evaluar el entorno o interactuar con una persona con discapacidad.

En términos de investigación, el *storytelling* en la actividad física adaptada es un campo relativamente emergente que requiere mayor exploración. Estudios futuros podrían centrarse en evaluar el impacto de esta metodología en la motivación y el aprendizaje de los estudiantes, así como en identificar las mejores estrategias para integrar el *storytelling* en el currículo universitario. Asimismo, sería relevante analizar cómo la combinación de narrativas con herramientas digitales puede optimizar la enseñanza de la actividad física adaptada y fomentar una mayor inclusión en el ámbito educativo y deportivo.

En resumen, el *storytelling* representa una estrategia didáctica con un gran potencial para mejorar la enseñanza de la actividad física adaptada. Su capacidad para conectar la teoría con la práctica, fomentar la empatía, mejorar la comunicación y aumentar la motivación de los estudiantes lo convierte en un recurso valioso para la formación de futuros profesionales en ciencias del deporte. No obstante, su implementación

requiere una planificación cuidadosa para garantizar que las narraciones utilizadas sean inclusivas, representativas y alineadas con los objetivos de aprendizaje. Con el avance de la investigación y el desarrollo de nuevas tecnologías, el *storytelling* podría consolidarse como una herramienta clave en la formación de profesionales comprometidos con la promoción de la actividad física inclusiva.

2. OBJETIVOS

La implementación del *storytelling* en la enseñanza de la actividad física adaptada busca mejorar la formación de los futuros profesionales del deporte en términos de inclusión, comunicación y aplicación práctica del conocimiento. A través de esta metodología, se pretende proporcionar a los estudiantes una herramienta efectiva para comprender y abordar los desafíos que enfrentan las personas con discapacidad en el ámbito de la actividad física.

El propósito de este trabajo fue analizar el papel del *storytelling* en la enseñanza de la actividad física adaptada, explorando sus beneficios, desafíos y aplicaciones en el ámbito universitario. Para ello, se establecen los siguientes objetivos:

- Examinar el impacto del *storytelling* en la enseñanza de la actividad física adaptada, evaluando su capacidad para mejorar la comprensión y aplicación de conceptos clave en contextos reales.
- Explorar cómo el uso de narrativas fomenta la empatía y la sensibilidad hacia la diversidad funcional, permitiendo una mayor implicación de los estudiantes en el aprendizaje.
- Analizar la relación entre el *storytelling* y el desarrollo de habilidades pedagógicas y comunicativas, fundamentales para la formación de profesionales en ciencias del deporte.
- Evaluar la efectividad del *storytelling* en comparación con metodologías tradicionales, considerando su impacto en la motivación y percepción del aprendizaje de los estudiantes.

3. METODOLOGÍA

La implementación del *storytelling* en la enseñanza de la actividad física adaptada requiere un enfoque metodológico estructurado que permita a los estudiantes experimentar y aplicar los conceptos de manera efectiva. Para ello, se han diseñado una serie de actividades prácticas que integran narraciones interactivas, enfoques multisensoriales y herramientas digitales, con el objetivo de fomentar la comprensión, la empatía y el desarrollo de habilidades pedagógicas en el contexto de la educación física adaptada.

A continuación, se describe el proceso metodológico seguido en esta propuesta, detallando las fases de aplicación en el aula universitaria y cómo cada una de ellas se vincula con las técnicas *de storytelling*.

3.1. APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA EN EL AULA UNIVERSITARIA

Para la integración del *storytelling* en la enseñanza de la actividad física adaptada, se diseñó una metodología en cuatro fases, cada una con objetivos específicos y actividades alineadas con los principios de la narración interactiva y la vinculación con la práctica deportiva.

Fase 1: Introducción al *Storytelling* y Sensibilización (1 sesión)

Objetivo:

Familiarizar a los estudiantes con el concepto de *storytelling* aplicado a la actividad física adaptada y promover la sensibilización hacia la discapacidad a través de experiencias narrativas.

Actividades:

Narración inmersiva de un caso real: Se presenta la historia de un deportista con discapacidad (por ejemplo, un atleta paralímpico) utilizando técnicas de narración interactiva. El docente emplea modulación de la voz, gestos y elementos visuales para captar la atención y generar impacto emocional.

Debate guiado: Los estudiantes discuten en pequeños grupos sobre los desafíos enfrentados por el protagonista, las barreras a las que se ha enfrentado y las estrategias que ha utilizado para superarlas.

Experiencia multisensorial: Se introduce un ejercicio de simulación en el que los estudiantes realizan actividades físicas con ciertas restricciones (por ejemplo, correr con los ojos vendados para simular la discapacidad visual). Esto permite conectar la historia con la experiencia práctica y fomentar la empatía.

Fase 2: Construcción de Conocimientos y Aplicación de la Narrativa en el Aprendizaje (2-3 sesiones)

Objetivo:

Integrar el *storytelling* como herramienta pedagógica en la enseñanza de la actividad física adaptada, explorando su uso en la planificación de actividades inclusivas en el Grado de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte.

Actividades:

Vinculación de historias con actividades físicas: Se asigna a cada grupo de estudiantes un caso narrativo basado en experiencias reales o ficticias sobre personas con discapacidad que practican actividad física. Los estudiantes deben analizar la historia y diseñar una actividad adaptada en función de las necesidades del personaje.

Uso de preguntas dirigidas: Durante la planificación, los estudiantes responden preguntas clave:

- ¿Qué adaptaciones son necesarias para que esta persona pueda participar en la actividad?
- ¿Qué barreras emocionales y sociales podría enfrentar?
- ¿Cómo se puede mejorar la accesibilidad del entorno deportivo?

Presentación y justificación de la actividad: Cada grupo expone su actividad, justificando sus decisiones con base en la historia asignada.

Fase 3: Creación de Historias Propias y Diseño de Intervenciones (3-4 sesiones)

Objetivo:

Desarrollar la capacidad de los estudiantes del Grado de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte para crear sus propias narraciones sobre actividad física adaptada y aplicarlas en el diseño de programas inclusivos.

Actividades:

Desarrollo de historias propias: Se pide a los estudiantes que creen una historia original basada en una persona con discapacidad practicando actividad física. Para ello, pueden basarse en entrevistas con personas reales o en investigaciones sobre casos documentados. Se anima a los estudiantes a incluir elementos multisensoriales, como sonidos ambientales y objetos físicos, para reforzar la conexión con la historia.

Narración de historias y análisis grupal: Cada grupo presenta su historia a la clase utilizando técnicas de narración interactiva. Se realiza un análisis crítico en el que los estudiantes identifican fortalezas y debilidades en el diseño de actividades adaptadas.

Integración de herramientas digitales: Se introducen aplicaciones de digital *storytelling* para crear versiones multimedia de las historias. Estas pueden incluir vídeos, audios y gráficos interactivos.

Se utilizan plataformas en línea para compartir y evaluar las historias entre los compañeros, fomentando la reflexión y el aprendizaje colaborativo.

Fase 4: Evaluación y Reflexión sobre el Impacto del *Storytelling* (2 sesiones)

Objetivo:

Evaluar el impacto del *storytelling* en el aprendizaje y la percepción de los estudiantes del Grado de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte sobre la actividad física adaptada.

Actividades:

Cuestionarios pre y post-experiencia: Se aplica un cuestionario antes y después del curso para medir el cambio en la percepción de los estudiantes sobre la discapacidad y la inclusión en la actividad física.

Rúbricas de evaluación: Se evalúan las historias creadas por los estudiantes mediante rúbricas que valoran la claridad narrativa, la creatividad, la integración de adaptaciones y la reflexión sobre la inclusión.

Debate final y autoevaluación: Se organiza una discusión en la que los estudiantes reflexionan sobre lo que han aprendido a través *del storytelling* y cómo pueden aplicar estas experiencias en su futuro profesional. Se solicita a los estudiantes que realicen una autoevaluación sobre su participación en las actividades y su desarrollo en términos de empatía y comprensión de la actividad física adaptada.

4. RESULTADOS

La aplicación del *storytelling* en la enseñanza de la actividad física adaptada fue evaluada mediante tres cuestionarios clave que permitieron analizar cambios en la percepción de los estudiantes, su nivel de aprendizaje y su valoración de la metodología utilizada. A continuación, se presentan los principales hallazgos obtenidos a partir del análisis de estos instrumentos.

4.1. CAMBIOS EN LA PERCEPCIÓN SOBRE DISCAPACIDAD E INCLUSIÓN

El cuestionario de percepción sobre discapacidad e inclusión, administrado antes y después de la experiencia, mostró un cambio significativo en la actitud de los estudiantes hacia la actividad física adaptada.

Antes de la implementación del *storytelling*, un 63% de los estudiantes consideraba que enseñar actividad física adaptada era un reto difícil debido a la falta de conocimientos prácticos, mientras que un 42% manifestaba incertidumbre sobre cómo comunicarse eficazmente con personas con discapacidad. Tras la intervención, estos valores disminuyeron notablemente: solo un 21% de los estudiantes seguía considerando la enseñanza de la actividad física adaptada como un desafío difícil, y la

inseguridad sobre la comunicación bajó al 15%. Además, un 78% afirmó sentirse más preparado para diseñar programas inclusivos, destacando que el *storytelling* les ayudó a comprender mejor la realidad de las personas con discapacidad y su contexto social y emocional.

Entre los comentarios cualitativos, varios estudiantes destacaron que las historias utilizadas les permitieron visualizar mejor las barreras que enfrentan las personas con discapacidad, lo que los llevó a reflexionar sobre la importancia de la accesibilidad en el deporte.

4.2. MEJORA EN LA COMPRENSIÓN CONCEPTUAL DE LA ACTIVIDAD FÍSICA ADAPTADA

El cuestionario de aprendizaje y comprensión conceptual, aplicado al finalizar la experiencia, evidenció una mejora en la capacidad de los estudiantes para identificar y aplicar adaptaciones en la actividad física adaptada.

En preguntas sobre tipos de adaptaciones en deportes específicos, el porcentaje de respuestas correctas pasó del 47% en la evaluación inicial al 82% en la evaluación final.

En ítems sobre principios de accesibilidad y diseño de programas de actividad física adaptada, se observó un incremento en la precisión de las respuestas del 52% al 86%.

La capacidad de los estudiantes para identificar barreras emocionales y sociales en la enseñanza de la actividad física adaptada mejoró de un 34% de respuestas correctas a un 79%, lo que indica que el *storytelling* ayudó a integrar estos factores en su análisis.

Los resultados de las preguntas abiertas confirmaron que el *storytelling* facilitó la retención de conocimientos. Un número significativo de estudiantes mencionó que las narraciones les permitieron relacionar los conceptos con situaciones reales, haciendo que fueran más fáciles de recordar y aplicar.

4.3. EVALUACIÓN DE LA METODOLOGÍA: IMPACTO EN LA MOTIVACIÓN Y PARTICIPACIÓN

El cuestionario de evaluación de la metodología, aplicado al final del proceso, permitió conocer la percepción general de los estudiantes

sobre el uso del *storytelling* en su formación. El 91% de los estudiantes afirmó que el uso de narraciones hizo que la clase fuera más interesante y motivadora en comparación con métodos tradicionales. Un 83% consideró que el *storytelling* ayudó a visualizar de forma más clara cómo aplicar la actividad física adaptada en contextos reales. El 76% de los estudiantes indicó que el *storytelling* fomentó una mayor interacción en el aula, destacando que las actividades grupales y los debates fueron más dinámicos gracias a las historias presentadas.

Sin embargo, el 22% de los participantes indicó que les resultó difícil crear sus propias historias, principalmente debido a la falta de experiencia en la construcción de narrativas. Entre las posibles mejoras sugeridas, se destacó la necesidad de incluir más ejemplos guiados y plantillas narrativas para facilitar el proceso creativo. Otro punto de mejora identificado fue la gestión del tiempo: un 18% de los estudiantes mencionó que algunas sesiones fueron extensas, lo que sugiere que en futuras implementaciones podría ajustarse la duración de las actividades de narración para optimizar el ritmo del aprendizaje.

5. DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en la implementación del *storytelling* en la enseñanza de la actividad física adaptada respaldan la idea de que esta metodología es una herramienta efectiva para mejorar la comprensión conceptual, la motivación y la empatía de los estudiantes hacia la inclusión. Sin embargo, su aplicación también presenta desafíos que deben ser considerados para optimizar su impacto en el ámbito educativo.

Uno de los principales hallazgos de este trabajo fue el aumento en la motivación y participación de los estudiantes, lo que coincide con investigaciones previas sobre el papel del *storytelling* en la educación física adaptada (Byrne & Soundy, 2020). La conexión emocional generada por las narraciones permitió que los estudiantes se involucraran más en las discusiones y actividades, promoviendo un aprendizaje significativo y una mayor predisposición hacia la enseñanza inclusiva. Además, el *storytelling* actuó como un facilitador del aprendizaje, mejorando la comprensión y retención de conceptos clave en la actividad

física adaptada. El uso de narrativas ayudó a los estudiantes a visualizar situaciones reales en las que debían aplicar sus conocimientos, reforzando así el aprendizaje experiencial. Este resultado se alinea con estudios previos que destacan la capacidad del *storytelling* para transmitir información de manera más efectiva y memorable (Lane, 2023).

Otro beneficio clave fue la fomentación de la empatía y la conciencia social, evidenciado en la reducción de la percepción de dificultad en la enseñanza de la actividad física adaptada tras la intervención. La exposición a historias reales permitió a los estudiantes comprender mejor los desafíos que enfrentan las personas con discapacidad en el ámbito del deporte y la actividad física, promoviendo una actitud más inclusiva y proactiva (Richarson, et. al., 2017). Asimismo, la implementación del *storytelling* fortaleció las habilidades comunicativas y pedagógicas de los estudiantes, quienes mostraron una mejor capacidad para estructurar mensajes claros y adaptar su lenguaje a diferentes públicos. Este hallazgo concuerda con estudios que han demostrado que el uso de narrativas en la enseñanza potencia la capacidad de expresión y el desarrollo de habilidades interpersonales (Caddick, et. al., 2015).

Finalmente, el *storytelling* facilitó la creación de vínculos entre los estudiantes, fomentando la colaboración y el trabajo en equipo. La necesidad de construir narrativas en conjunto incentivó la interacción entre los participantes, promoviendo la cohesión grupal y la cooperación, factores clave en la enseñanza inclusiva.

A pesar de los beneficios observados, la implementación del *storytelling* en la enseñanza de la actividad física adaptada presentó ciertos desafíos que deben ser abordados para optimizar su efectividad. Uno de los retos más importantes fue la diversidad de necesidades individuales entre los estudiantes. Algunos participantes con menos experiencia en narración enfrentaron dificultades para desarrollar sus propias historias, lo que sugiere la necesidad de una mayor orientación en esta fase del proceso. Este hallazgo coincide con estudios previos que han señalado la importancia de adaptar el *storytelling* a las características individuales de los alumnos para garantizar su accesibilidad y efectividad (Lane, 2023). Otro desafío identificado fue la modificación de actividades tradicionales para hacerlas más inclusivas sin alterar significativamente su

esencia. Algunos estudiantes expresaron dudas sobre cómo equilibrar la accesibilidad con el mantenimiento de la integridad de la actividad física, lo que sugiere la necesidad de incluir más ejemplos prácticos y sesiones de debate sobre este tema. Este reto ha sido documentado en investigaciones previas, donde se señala que la adaptación de actividades en actividad física adaptada requiere un enfoque reflexivo para evitar la percepción de que las modificaciones disminuyen la calidad del ejercicio (Caddick, et. al., 2015). Además, la gestión del tiempo en el aula fue un aspecto a considerar, ya que la implementación del *storytelling* demandó un mayor tiempo de exposición y discusión que las metodologías tradicionales. En algunos casos, esto generó dificultades para cubrir todos los contenidos del programa académico dentro del tiempo disponible. Para futuras aplicaciones, se recomienda ajustar la planificación temporal y establecer estrategias que permitan integrar la narración sin afectar el desarrollo de otros temas esenciales del curso.

Otro desafío fue la presentación de narrativas sin reforzar estereotipos sobre la discapacidad. Si bien el *storytelling* permitió visibilizar la realidad de las personas con discapacidad en el deporte, algunos estudiantes mostraron una tendencia a crear historias con un enfoque asistencialista o centrado en la superación personal, lo que podría perpetuar visiones limitadas de la discapacidad. Para abordar esta cuestión, se recomienda incluir sesiones específicas sobre enfoques narrativos inclusivos y críticas constructivas a los relatos creados por los estudiantes.

Para optimizar la aplicación del *storytelling* en la enseñanza de la actividad física adaptada, se proponen las siguientes mejoras: 1) Mayor apoyo en la creación de historias: Incorporar guías estructuradas y plantillas narrativas para facilitar la construcción de relatos, especialmente para aquellos estudiantes con menos experiencia en narración; 2) Uso ampliado de herramientas digitales: Implementar plataformas interactivas para la creación de narrativas, lo que permitiría mayor accesibilidad y personalización en la construcción de historias; 3) Optimización de la gestión del tiempo en el aula: Diseñar sesiones más compactas o híbridas (presencial y virtual) para permitir la integración del *storytelling* sin afectar el cumplimiento del programa académico; 4) Fomento de narrativas auténticas y diversas: Proporcionar ejemplos de historias que

reflejen la diversidad dentro de la comunidad de personas con discapacidad, evitando enfoques simplificados o estereotipados.

Los resultados obtenidos en este estudio sugieren varias direcciones para futuras investigaciones sobre la aplicación del *storytelling* en la enseñanza de la actividad física adaptada. En primer lugar, sería relevante analizar el impacto del *storytelling* en el cambio de actitudes a largo plazo, midiendo cómo esta metodología influye en la percepción de los estudiantes sobre la inclusión en etapas posteriores de su formación profesional. Asimismo, futuras investigaciones podrían explorar el uso de la tecnología en la narrativa digital dentro de la actividad física adaptada. Herramientas como la realidad virtual y la inteligencia artificial podrían potenciar la inmersión en las historias y facilitar una mayor conexión con los conceptos enseñados (Song, 2024). También sería interesante evaluar cómo el *storytelling* influye en la frecuencia y duración de la participación en actividad física entre estudiantes con y sin discapacidad. Este enfoque permitiría medir si la exposición a narrativas inclusivas genera un impacto en la motivación para la práctica deportiva. Finalmente, se sugiere el desarrollo de modelos de intervención basados en *storytelling* en diferentes contextos educativos y deportivos, lo que permitiría sistematizar y optimizar su implementación en programas de actividad física adaptada en diversos niveles de enseñanza.

6. CONCLUSIONES

Los hallazgos de este estudio confirman que el *storytelling* es una metodología efectiva para la enseñanza de la actividad física adaptada, promoviendo la motivación, la comprensión y la empatía en los estudiantes. Sin embargo, su aplicación debe ser cuidadosamente diseñada para abordar los desafíos identificados, garantizando que las narraciones utilizadas sean inclusivas, auténticas y alineadas con los objetivos educativos. Las futuras investigaciones en esta línea pueden contribuir a consolidar el *storytelling* como una herramienta pedagógica clave en la formación de profesionales de la educación física y el deporte, permitiendo un aprendizaje más enriquecedor y promoviendo la inclusión en el ámbito de la actividad física adaptada...

7. AGRADECIMIENTOS/APOYOS

Deseo expresar mi gratitud a todos los estudiantes que participaron en la implementación de esta metodología, cuyo entusiasmo y compromiso fueron fundamentales para el desarrollo del estudio. Además, mostrar un reconocimiento especial a las personas con discapacidad que compartieron sus experiencias y testimonios, permitiéndonos generar narrativas auténticas y enriquecedoras que contribuyeron a la formación de futuros profesionales en el ámbito de la actividad física inclusiva.

8. REFERENCIAS

- Byrne, C., & Soundy, A.A. (2020). The effects of storytelling in the promotion of physical activity for chronically ill patients: an integrative review. *International journal of therapy and rehabilitation*, 27, 1-13.
- Caddick, N., Phoenix, C., & Smith, B. (2015). Collective stories and well-being: using a dialogical narrative approach to understand peer relationships among combat veterans experiencing post-traumatic stress disorder. *Journal of health psychology*, 20(3), 286–299.
- Lane, A.B. (2023). Towards a theory of organizational storytelling for public relations: An engagement perspective. *Public Relations Review*.
- Richardson, E. V., Smith, B., & Papathomas, A. (2017). Collective Stories of Exercise: Making Sense of Gym Experiences With Disabled Peers. *Adapted physical activity quarterly: APAQ*, 34(3), 276–294.
- Song X. (2024). Physical education teaching mode assisted by artificial intelligence assistant under the guidance of high-order complex network. *Scientific reports*, 14(1), 4104.

CÓMO INTEGRAR TIKTOK EN EL AULA DE BACHILLERATO

ENRIQUE FLÓREZ GIL
Universidad Isabel I

MARÍA AURORA FLÓREZ RODRÍGUEZ
IES Pablo Díez

1. INTRODUCCIÓN

Las tecnologías digitales se han consolidado como herramientas imprescindibles para garantizar el acceso a la educación en un mundo caracterizado por crisis y transformaciones constantes. La pandemia de COVID-19, en particular, subrayó aún más la necesidad de transformar los modelos educativos tradicionales hacia sistemas más inclusivos, resilientes y adaptados a las nuevas realidades digitales (UNESCO, 2023). No obstante compartimos la idea de que “la comunidad educativa no debe simplemente reaccionar al cambio tecnológico, sino buscar dirigirlo hacia objetivos deseados” (West, 2023, p. 496).

En una encuesta realizada al inicio del curso escolar a los estudiantes de 1º de Bachillerato sobre su competencia digital, los recursos y herramientas disponibles, se constató que todos ellos poseían una cuenta en TikTok.

TikTok, lanzado en 2016 por la empresa china ByteDance Ltd., es una plataforma de redes sociales donde los usuarios pueden compartir videos cortos. Montag et al. (2021) destacan que desde sus inicios la plataforma ha alcanzado una popularidad global gracias a su diseño intuitivo y sus funciones interactivas, tales como la integración de música, efectos visuales, filtros y herramientas de edición, lo que la hace especialmente atractiva para los jóvenes.

Solo en 2023 más de 18,3 millones de personas visitaban TikTok mensualmente en España (TikTok, 2023) y un año más tarde llegó a ser la

herramienta con mayor penetración entre los usuarios más jóvenes, con un 40% de sus usuarios con edades comprendidas entre 12 y 24 años (Statista, 2024), lo que es síntoma del alcance de la red en estos grupos etarios.

Entre los aspectos más destacados de la plataforma se encuentran la posibilidad de crear y editar vídeos acompañados de música, efectos y transiciones; la interacción social que se genera al compartir, valorar y comentar contenidos o participar en retos virales; el acceso y descubrimiento de nuevos contenidos mediante algoritmos avanzados que personalizan la experiencia según las preferencias y comportamientos de los usuarios; y además un potencial uso como recurso educativo (Ankuash et al., 2021).

Numerosos estudios han identificado beneficios clave derivados de la integración de las redes sociales en el ámbito educativo. Ruiz-Loor y Gallegos-Macías (2021) indican que las redes sociales se han consolidado como herramientas educativas efectivas, capaces de captar la atención de los estudiantes, estimular su creatividad y fomentar su participación en el aprendizaje. Investigaciones adicionales, principalmente enfocadas en la educación superior, tales como las de Aguilar Mera et al. (2023), Escamilla-Fajardo et al. (2021) y Acevedo-Borrega et al. (2022), coinciden en que el diseño interactivo de TikTok, que facilita la comunicación inmediata y estimula la participación, lo posiciona como un recurso valioso para revitalizar los métodos de enseñanza tradicionales. Caldeiro-Pedreira y Yot-Domínguez (2023) destacan que la incorporación de la red social en el aula permite a los estudiantes desarrollar competencias tecnológicas, expresar sus ideas de manera creativa y fortalecer el vínculo con los docentes, integrando actividades que conectan con sus intereses y realidades cotidianas. Asimismo, autores como Garrigos-Simón et al. (2023) subrayan que la plataforma contribuye a la mejora en la comprensión, interiorización y retención de contenidos, así como al incremento de la motivación y el interés de los estudiantes, lo cual complementa otras metodologías docentes, favoreciendo la educación continua y el aprendizaje a lo largo de la vida.

El alumnado de 16-17 años, como el de nuestra institución, muestra un interés predominante por las redes sociales y la interacción digital. Su

rendimiento académico se ve afectado negativamente por una escasa motivación, bajos niveles de trabajo, concentración y atención que persisten a lo largo de varios cursos. Las posibles causas de esta desmotivación incluyen la falta de motivación intrínseca, la constante influencia del entorno digital, dificultades en la organización y gestión del tiempo, y un contexto socioeconómico y cultural que, a través de una serie de variables e influencias externas, desempeña un papel determinante en su bajo compromiso con el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Ante este entorno poco proclive al aprendizaje, se consideró que la integración de tecnologías en el aula, distintas a las plataformas y soportes habituales de trabajo, podría resultar clave para captar el interés del alumnado, motivarlos de manera personalizada y conectar así el currículo con sus intereses e inquietudes.

En consecuencia, se planteó la incorporación de TikTok en el aula de Bachillerato, en el primer curso, con el objetivo de explorar nuevas dinámicas de enseñanza que promuevan un aprendizaje activo y participativo, mejoren la motivación de los estudiantes y redirijan parte de su tiempo de exposición a las redes sociales hacia un uso más educativo, seguro y responsable.

Asimismo, la experiencia llevada a cabo con los estudiantes en la asignatura de Educación Física, junto con el conjunto de la situación de aprendizaje de la que forma parte esta práctica, contribuye al desarrollo de las competencias clave que los alumnos deben adquirir en la etapa de Bachillerato en Castilla y León y que inciden en las ventajas educativas de nuestra propuesta al vincular la red social con el currículo.

2. OBJETIVOS

En el contexto educativo actual, es fundamental explorar nuevas herramientas y metodologías que capten el interés de los estudiantes y faciliten su aprendizaje. Una de las plataformas más populares entre los jóvenes es TikTok. Aprovechando el interés que despierta en los adolescentes, se propone la integración de TikTok en el aula de 1º de Bachillerato.

2.1. OBJETIVO GENERAL

- Promover la integración de TikTok como herramienta pedagógica digital en la enseñanza de Educación Física en el aula de 1º de bachillerato.

Este objetivo busca incorporar TikTok como una herramienta innovadora con una utilidad educativa que permita a los estudiantes explorar y aprender contenidos relativos a la asignatura la Educación Física de una manera dinámica y atractiva.

2.2. OBJETIVOS ASOCIADOS

- Promover el aprendizaje activo y participativo de los estudiantes.

Al utilizar una plataforma familiar y popular entre los jóvenes, se pretende aumentar su interés y motivación hacia la asignatura, facilitando el aprendizaje y el desarrollo competencial a través de la creación de contenido audiovisual.

- Redirigir el tiempo de exposición de los adolescentes a las redes y la utilización que hacen de éstas hacia un uso educativo, seguro y responsable.

Este objetivo tiene como finalidad transformar parte del tiempo que los estudiantes pasan en las redes sociales en una oportunidad de aprendizaje. Con el uso educativo de TikTok se les enseña a manejar la plataforma de forma segura y responsable, evitando los riesgos asociados con el uso indebido de las redes. Con esta práctica, extrapolable a otras redes sociales, se muestra al alumnado cómo éstas pueden ser utilizadas para fines educativos, animando así un uso más consciente y beneficioso de la tecnología.

3. METODOLOGÍA

Nuestro trabajo se centra en las valoraciones realizadas por alumnos de primero de bachillerato a partir de una práctica educativa llevada a cabo en la asignatura de Educación Física de primero de bachillerato,

desarrollada dentro de la situación de aprendizaje “Redescubriendo los juegos tradicionales y autóctonos a través de TikTok”.

La elección de la materia de Educación Física se justifica ya que esta promueve el movimiento, la actividad física y la expresión corporal, aspectos que se integran perfectamente con el formato audiovisual y dinámico de TikTok. Además, TikTok permite grabar, editar y compartir actividades y contenidos propios de la asignatura de manera atractiva y sencilla, lo que puede motivar a los estudiantes a participar activamente desde una perspectiva inclusiva, ya que se pueden adaptar los ejercicios, actividades o proyectos a diferentes niveles de habilidad y competencias.

Esta práctica se alinea con los objetivos del Decreto 40/2022, de 29 de septiembre, por el que se establece la ordenación y el currículo del bachillerato en la Comunidad de Castilla y León, al permitir la creación de vídeos en torno al contenido E del currículo: “Manifestaciones de la cultura motriz”, específicamente, “los juegos y deportes tradicionales y autóctonos, fundamentalmente los castellanos y leoneses, y su vínculo cultural: origen, evolución, preservación y factores condicionantes” (BOCYL, 2022).

La muestra obtenida fue de 39 alumnos de 1º de bachillerato. La investigación se realizó en tres fases:

- Fase de introducción o presentación

Se analizaron los usos y hábitos digitales de los alumnos en TikTok mediante una encuesta inicial utilizando Microsoft Forms. La elección de esta herramienta para la realización de las encuestas se fundamentó en su utilidad para la recopilación de datos permitiendo incluir diferentes tipos de preguntas (opción múltiple, texto libre o escalas de valoración, entre otras) con ramificaciones, lo que ayuda a obtener datos más completos y variados, ofreciendo facilidad de uso, seguridad y opciones avanzadas de análisis que garantizan la veracidad y utilidad de los datos obtenidos, (Kerr & Barlow, 2020).

La encuesta inicial incluyó preguntas sobre la edad de inicio, horas diarias dedicadas a TikTok, usos principales, tipos de contenido preferido,

creación y publicación de videos, uso de TikTok como recurso educativo y predisposición hacia su introducción en el aula. Los resultados revelaron patrones de uso y percepciones sobre el posible impacto de TikTok en la asignatura, proporcionando además una visión amplia de los hábitos digitales de los alumnos. En esta sesión también se presentó TikTok como herramienta educativa y se explicaron las reglas de uso responsable y seguro tomando como base la Guía de seguridad en redes sociales para familias, (INCIBE, 2019) y la Guía de TikTok para padres y madres: crear, aprender, disfrutar y divertirse (Pantallas amigas, 2021). Finalmente, se organizó a los alumnos en grupos y se les asignó un juego para que investigaran su historia, preservación, reglas y localizaran ejemplos audiovisuales del juego en acción.

La selección de los juegos propuestos se realizó considerando los espacios y materiales disponibles o fácilmente accesibles. Por ello, se eligieron juegos tradicionales como la rana, el calva, la rayuela, las tabas, las canicas, el fútbol con chapas, la sogá, las cintas, el trompo, el juego de la herradura o los bolos.

– Fase de creación

La fase de creación del proyecto se organizó en varias sesiones lectivas con objetivos claramente definidos. En la primera sesión, dedicada a la práctica de juegos tradicionales, los estudiantes participaron en diversas actividades en el patio, rotando entre estaciones para experimentar con los juegos seleccionados. Durante esta dinámica, los alumnos realizaron grabaciones preliminares con el propósito de familiarizarse con los elementos y las reglas de los diferentes juegos.

La segunda sesión estuvo centrada en el diseño del vídeo. A partir de la investigación realizada previamente y de la experiencia adquirida en la sesión anterior, cada grupo elaboró el guion de su vídeo utilizando como base una plantilla proporcionada por los docentes. Esta plantilla contenía las secciones y elementos obligatorios que debían figurar en el producto final. A lo largo de esta fase, bajo la supervisión de los docentes, los estudiantes planificaron el contenido y tomaron decisiones clave sobre el tipo de vídeo, tono, localización, materiales y otros

aspectos importantes, asegurándose en todo momento de que el contenido fuera adecuado y educativo.

La tercera y cuarta sesión se dedicaron a la creación y edición del vídeo. Antes de comenzar a grabar, todos los alumnos firmaron un compromiso en el que se comprometían a respetar las normas de seguridad y privacidad establecidas por los docentes. Cabe señalar que los vídeos elaborados no se publicaron de inmediato. En lugar de ello, los estudiantes debían guardar sus vídeos en borradores o en la galería del dispositivo, ajustando la configuración de privacidad de modo que el contenido no fuera compartido públicamente antes de su revisión final. En el caso de que los vídeos fueran finalmente publicados, todos los participantes debían revisar y aprobar el contenido previamente, y, en cualquier caso, los vídeos solo se publicarían con configuraciones de privacidad e interacción limitadas, compartiéndolos únicamente con una cuenta de la clase creada a tales efectos, asegurando así el cumplimiento de las medidas de protección y seguridad. Durante esas sesiones y poniendo el foco en la identidad digital y en la seguridad, se enfatizó la importancia de la responsabilidad digital y el respeto por la privacidad tanto en la creación como en la difusión de contenido audiovisual.

– Fase de reflexión y análisis

Una vez concluidos los productos finales, se visualizaron en clase propiciando un espacio para el debate y la retroalimentación grupal. Las grabaciones debían cumplir con requisitos específicos: contar con un guion completo, explicar el juego de manera detallada, mostrar creatividad y claridad, garantizar una participación equitativa de todos los miembros del grupo, utilizar recursos audiovisuales de calidad, promover valores como el trabajo en equipo o la preservación cultural, y hacer un uso innovador y educativo de TikTok. Como herramienta de evaluación, se empleó una rúbrica compuesta por ocho criterios: cumplimiento de la tarea, contenido educativo, originalidad y creatividad, claridad en la presentación, participación del grupo, uso de recursos audiovisuales, promoción de valores e innovación educativa. Cada criterio se calificó en una escala de 1 a 4, donde 4 representa un nivel

excelente y 1, insuficiente. El proceso de evaluación se realizó tanto por el docente como por los propios alumnos lo que permitió a los estudiantes reflexionar sobre su propio trabajo y el de sus compañeros identificando las fortalezas y las áreas de mejora.

Se dedicaron varias sesiones al análisis de las grabaciones con una colaboración activa por parte de los estudiantes que valoraron y realizaron propuestas a sus compañeros tanto relativas a los contenidos como sobre la calidad audiovisual de cada trabajo.

Finalmente, se realizó una encuesta al alumnado para obtener su retroalimentación sobre las tareas realizadas, así como su motivación e interés en la continuidad de estas prácticas. La encuesta, diseñada en Microsoft Forms, abordó diferentes aspectos tales como el aprendizaje activo y participativo, el uso educativo, seguro y responsable de las redes sociales, el interés por seguir integrando redes en el aula, las ventajas y desventajas percibidas, y una reflexión personal y general sobre la aceptación de la actividad. Las preguntas combinaban respuestas cerradas, de opción múltiple y escala de Likert, con otras abiertas que permitieron a los estudiantes expresar sus opiniones y datos específicos sobre su experiencia.

4. RESULTADOS

En la encuesta inicial realizada para conocer sus hábitos en las redes sociales, y en TikTok en particular, los alumnos indicaron que el tiempo diario de uso es de más de una hora en el 33,33% de los casos y de tres horas o más en el mismo porcentaje. Por otra parte, resulta preocupante que el hecho de que el 43,59% de los participantes indicara haberse unido a TikTok antes de los 13 años, lo que contraviene tanto las políticas de la plataforma como las recomendaciones legales vigentes.

A la pregunta sobre los usos de la aplicación, el 61,54% de los encuestados respondió "diversión", mientras que solo el 12,82% la consideró una "herramienta de aprendizaje", detallando que este uso consistía en visualizar tutoriales, consejos útiles o despejar dudas de algunas materias, fundamentalmente de ciencias.

Algo menos de la mitad, el 41,03%, son creadores de contenido relacionado principalmente con el fútbol, bailes, videojuegos o sobre experiencias personales en tanto que el resto son espectadores. Las temáticas que más interesan a los alumnos son la música (58,97%) y los deportes (48,72%), mientras que los tutoriales y consejos útiles solo representan el 5,28% de las respuestas.

Al inicio de la práctica educativa los participantes no proporcionaron hashtags relacionados con contenido educativo ni mencionaron seguir regularmente cuentas que compartieran videos educativos puesto que usan un enfoque más exploratorio según la temática. Además, el 89,74% manifestó no haber utilizado nunca TikTok en el aula como recurso educativo. Ambas respuestas reflejan una falta de interacción con contenido educativo en la plataforma.

A pesar de ello, el 82,05% se mostró interesado en la utilización de la plataforma por razones como: innovación, curiosidad, diversión, hacer las clases más amenas o la calidad de la información: "Porque es algo que conocemos bastante y está muy vigente a día de hoy, y ya de usarlo, pues también en el ámbito educativo, puede ser útil", "Porque creo que puede ser una forma divertida e innovadora de aprender", "para hacer las clases más amenas", "para aprender de lo que no son cosas falsas". Estas mismas razones son consistentes con los beneficios percibidos por los alumnos inicialmente: "clases más dinámicas y divertidas con música de ahora". "aprender", "buscar respuestas a preguntas", "explicar ejercicios de otras asignaturas", "que la usemos para más cosas además de ver videos". El porcentaje que no estaría interesado en la utilización de TikTok argumentó que "es para entretenimiento", "porque la educación física es para hacer deporte" o "No, porque seguramente vayamos a hacer bailes".

Entre las desventajas percibidas antes de la realización de la intervención, que se formuló como respuesta abierta, todas las respuestas circulaban entorno a las distracciones, al uso del móvil con fines ajenos a los de la actividad.

Tras la realización de la experiencia en el aula, se observó que la participación del alumnado aumentó significativamente, con un incremento

de hasta el 40% en uno de los grupos de alumnos respecto al porcentaje de realización de tareas y proyectos presentados en tiempo y forma el trimestre precedente.

La calidad de los productos realizados, el satisfactorio funcionamiento del trabajo en grupo, la creatividad y la expresión, valorados con la rúbrica de corrección, mejoraron notablemente, especialmente en alumnos con menores niveles de participación o de calidad en los trabajos. Basándonos en el porcentaje y calificaciones de otras tareas, también de carácter audiovisual o tecnológico presentados con anterioridad a través de la plataforma de clase, se aprecia una mejoría del 37,5% en la calificación en el conjunto del alumnado.

Un 93% de los estudiantes mostró mayor interés en la presentación de los contenidos propuestos y casi un 98% expresó su deseo de continuar utilizando TikTok en el aula. El 2% que no está tan interesado alegó razones como que prefiere Instagram, o porque los vídeos son similares a los de otras plataformas.

Entre las ventajas percibidas tras la práctica educativa los alumnos destacan la diversión, la facilidad para tratar los contenidos, el nuevo uso de la plataforma, el aprender nuevas cosas, y la preferencia por los vídeos frente otras actividades en el aula especialmente cuando se trata de pruebas o presentaciones orales.

En cuanto a las desventajas, la distracción traducida como uso inadecuado de la plataforma tras la realización de la práctica pasa a un lugar menor debido al uso de un solo dispositivo por grupo, las penalizaciones por uso inadecuado y la monitorización del móvil realizada por los docentes siendo esta la desventaja percibida por todos los encuestados: uso de un solo móvil por grupo.

La creación de los vídeos ha permitido además sentar las bases para un uso responsable y efectivo de las redes sociales, redirigiéndolo del mero ocio hacia un conocimiento de su potencial educativo. Si en la encuesta inicial solo el 12,82% de los estudiantes indicó que usaba TikTok con fines educativos, en la encuesta final, un 64,1% afirmaba visualizar más contenidos educativos, y un 38,46% indicó que los hashtags facilitados

por los docentes o que ellos mismos empezaron a usar les habían servido para otras búsquedas.

Respecto a la seguridad, un 30,77% indica que es más consciente del concepto de huella digital y de la importancia de cuidar y proteger su identidad digital.

Por tanto, la red social nos ha permitido transformar la enseñanza tradicional de estos contenidos en una experiencia participativa y motivadora, con casi un 98% de los alumnos interesados en continuar con la integración de TikTok en el aula.

5. DISCUSIÓN

En la actualidad, las redes sociales no solo forman parte de su vida social, sino que también influyen en la manera en que consumen información, se comunican y construyen conocimiento. El uso de TikTok en Educación Física representa una estrategia innovadora que permite conectar el aprendizaje con los intereses y con el entorno digital en el que los estudiantes se desenvuelven diariamente. Incorporar TikTok en el aula no solo moderniza las metodologías de enseñanza, sino que también convierte un espacio de ocio en una oportunidad para el aprendizaje activo y participativo.

TikTok es una plataforma que destaca por su contenido visual y dinámico, lo que la hace especialmente atractiva para los jóvenes. Su formato breve y su capacidad para viralizar tendencias captan rápidamente la atención de los estudiantes, quienes ya están familiarizados con su uso y mecánicas. Esta cercanía con la aplicación facilita la motivación intrínseca, ya que permite que los alumnos se expresen a través de un medio que les resulta natural y estimulante. Al integrar TikTok en Educación Física, los docentes pueden aprovechar esta predisposición positiva hacia la plataforma para atraer y mantener la atención del alumnado, promoviendo con ello un aprendizaje más significativo y contextualizado.

Además, la posibilidad de crear contenido propio empodera a los estudiantes, dándoles un rol activo en su proceso de aprendizaje. En lugar

de ser meros receptores de información, se convierten en creadores de contenido educativo, explorando conceptos, explicando y compartiendo conocimientos de una manera creativa y auténtica. Esta transformación no solo facilita la comprensión de los temas abordados al aproximarlos a los intereses del alumnado sino que también modifica la actitud del alumnado hacia la rutina diaria del aula y hacia los contenidos presentados.

Otro aspecto a destacar es el hecho de que la red social se puede convertir en un escenario alineado con el desarrollo de habilidades y competencias clave propias de la etapa educativa. El uso de TikTok como herramienta para la creación de contenido educativo permite a los estudiantes desarrollar habilidades digitales esenciales, aprendiendo a manejar herramientas tecnológicas de manera efectiva y segura al abordar aspectos como la edición de video, la comunicación audiovisual o la gestión de la identidad en línea lo que apoya el fortalecimiento de su competencia digital. Además, la producción de videos exige que los estudiantes expresen sus ideas de forma clara y estructurada, potenciando así su competencia en comunicación lingüística, tanto en la expresión oral como en la escrita en la fase de planificación y elaboración de guiones.

Por otro lado, al involucrarse activamente en la creación de contenido, los estudiantes deben adoptar un enfoque autodirigido hacia su aprendizaje, lo que les ayuda a gestionar su propio proceso educativo y a aprender de otros miembros del grupo, promoviendo la competencia de aprender a aprender. La colaboración en la producción de videos fomenta el trabajo en equipo y el respeto por las ideas de los demás, fortaleciendo sus habilidades sociales y cívicas. Asimismo, la planificación y ejecución de estos proyectos incentiva la iniciativa personal y la capacidad de emprender, habilidades clave para el desarrollo tanto personal como profesional.

Igualmente, la creación de contenido audiovisual brinda a los estudiantes la oportunidad de explorar y expresar su creatividad, lo que no solo enriquece su experiencia educativa, sino que también contribuye al desarrollo de su conciencia cultural y artística.

En otro orden de cosas, este tipo de prácticas nos permiten conocer las habilidades y rutinas digitales del alumnado en las redes y redirigir parte del tiempo de exposición hacia usos más educativos. Tampoco se ha de olvidar que con este tipo de prácticas se incide en la alfabetización digital del alumnado al abordar durante la misma cuestiones claves como la seguridad, la identidad digital y la calidad de la información que consumen y comparten. Esto resulta especialmente necesario debido a la temprana edad de inicio de los jóvenes, la alta frecuencia de exposición y el carácter predominantemente experiencial de su formación digital, a menudo con escaso o nulo control parental u orientación externa.

En este sentido la integración de TikTok en el aula también conlleva desafíos que deben afrontarse con responsabilidad, garantizando que su uso sea seguro, equilibrado y orientado a objetivos educativos claros. Aspectos como la seguridad digital, la lucha contra la desinformación y la gestión de distracciones requieren estrategias específicas para maximizar los beneficios de esta herramienta sin comprometer la calidad educativa.

Para garantizar la seguridad digital es fundamental que los alumnos aprendan a configurar sus perfiles de manera segura. Esto incluye ajustar la privacidad de sus cuentas, limitar la visibilidad de sus publicaciones y ser conscientes de la información personal que comparten. Los docentes deben proporcionar orientación y apoyo para asegurarse que comprenden la importancia de estas medidas.

Es crucial insistir en la calidad y veracidad de la información que consumen y comparten. La lucha contra la desinformación es esencial, especialmente considerando que según la encuesta el 41% de los alumnos encuestados que cree que las redes sociales no son sitios seguros no identifican el consumo de contenido como uno de los riesgos. Por lo tanto, educar a los estudiantes sobre cómo identificar fuentes confiables y cuestionar la información que encuentran en línea es una parte vital del proceso educativo.

Respecto a las distracciones, es necesario establecer límites claros para evitar que los estudiantes se desvíen hacia contenido irrelevante. Esto

puede incluir la implementación de reglas específicas sobre el uso de dispositivos electrónicos durante las actividades educativas. Por ejemplo, se puede limitar el tiempo de uso de los dispositivos y asegurarse de que solo se utilice un móvil por grupo, penalizar el uso inadecuado del móvil en la tarea o incluso retirarlo. Además, los docentes deben supervisar activamente el uso de los dispositivos, redirigiendo la atención de los estudiantes cuando sea necesario y garantizando que las reglas se cumplen. Estas medidas no solo ayudan a mantener la atención en el aula, sino que también generan la colaboración por parte de los propios alumnos interesados en el éxito en la tarea.

Por tanto, aunque el uso de TikTok en el aula de Educación Física presenta desafíos, estos pueden ser gestionados en el aula mediante la implementación de estrategias claras y la monitorización y el apoyo continuo de los docentes promoviendo un entorno seguro y centrado en el aprendizaje. La integración de la red en el aula no solo responde a los intereses de los estudiantes, sino que también enriquece el proceso de enseñanza-aprendizaje, adaptándolo a las realidades digitales del siglo XXI.

6. CONCLUSIONES

Integrar TikTok en el aula de Educación Física representa una estrategia innovadora que favorece un aprendizaje dinámico y significativo, alineado con las nuevas formas de comunicación y expresión digital. Esta experiencia no solo ha fortalecido el conocimiento de la temática presentada, los juegos tradicionales y su valor cultural, sino que también ha fomentado la participación de los alumnos, ha contribuido al desarrollo de habilidades digitales clave y al descubrimiento de otros usos de las redes sociales más allá del entretenimiento.

La naturaleza interactiva y visual de TikTok ha permitido a los estudiantes explorar los contenidos de Educación Física de una manera más atractiva y participativa. Asimismo, al convertirse en creadores de contenido propio, se brinda a los alumnos un papel activo en su aprendizaje, fomentando la creatividad, la expresión personal, el trabajo en equipo y la autoconfianza. En definitiva, al aprovechar las

características únicas de la plataforma, podemos fomentar un aprendizaje más significativo y motivador para los estudiantes.

No solo la naturaleza interactiva y visual de TikTok potencia la motivación y el compromiso de los alumnos, transformando la enseñanza en una experiencia más atractiva y participativa, esta iniciativa también permite a los docentes innovar en sus métodos de enseñanza, adaptándose a las nuevas tecnologías y a las preferencias de los alumnos a la vez que se orientan ambos aspectos hacia los objetivos perseguidos por el docente.

Al mismo tiempo, es importante destacar que la integración de TikTok en el aula no solo buscaba aprovechar el atractivo de la plataforma para los jóvenes, sino también desarrollar competencias digitales esenciales para el siglo XXI. Los estudiantes no solo consumen contenido, sino que también aprenden a crearlo de manera responsable y crítica, fomentando así un uso consciente y productivo de las redes sociales, y desarrollando habilidades claves como la edición de video, la narrativa audiovisual o la gestión de su identidad en línea enfatizando la importancia de la responsabilidad digital y el respeto por la privacidad en la creación de contenido audiovisual.

El hecho de que los adolescentes vivan rodeados de dispositivos tecnológicos y dispongan de ellos a una edad temprana, sin instrucción y con poca monitorización, no les convierte en personas competentes digitalmente por lo que pueden verse enfrentados a graves riesgos. Con este tipo de prácticas se contribuye a descubrir las rutinas de nuestros alumnos en línea, a redirigir parte del tiempo de exposición en las redes hacia un uso educativo y se trabaja la alfabetización digital en el aula tratando cuestiones clave como la privacidad, la seguridad y la identidad digital al tiempo que se desarrollan otras habilidades y competencias clave.

Para maximizar el impacto de este tipo de experiencias, es fundamental seguir explorando nuevas formas de integración de TikTok en el aula, asegurando un uso educativo y equilibrado. Esto implica reflexionar sobre el impacto de la tecnología en la educación, promover un uso responsable de las redes sociales y combinar estas prácticas con otras metodologías que refuercen el aprendizaje significativo. Asimismo ello

requiere evaluar continuamente la efectividad de las actividades realizadas, recoger retroalimentación de los estudiantes y ajustar las estrategias según sea necesario. La combinación de TikTok con otras metodologías tradicionales puede enriquecer aún más el proceso de enseñanza-aprendizaje creando un entorno educativo más inclusivo, motivador y adaptado a las necesidades y preferencias de los estudiantes.

En conclusión, la incorporación de TikTok en la enseñanza de Educación Física representa una oportunidad para transformar la educación porque no solo moderniza las prácticas educativas, sino que también crea un entorno más inclusivo, motivador y adaptado a las necesidades e intereses de los estudiantes. Esta experiencia demuestra que la tecnología, utilizada con un propósito educativo claro, puede ser una poderosa herramienta para conectar el aprendizaje con la realidad digital en la que los jóvenes se desenvuelven hoy en día.

7. REFERENCIAS

- Acevedo-Borrega, J., Sosa-Díaz, M. J., Porras-Masero, I., & González-Fernández, A. (2022). Recursos digitales en educación superior: TikTok como herramienta didáctica. *ReiDoCrea*, 11(54), 623-636.
<https://doi.org/10.30827/digibug.77646>
- Aguilar Mera, G. A., Garzón Balcázar, J. M., Pereira Haz, G. del R., & Arteta Rivas, M. M. (2023). Uso de Tik Tok como una herramienta eficaz de aprendizaje en la educación superior. *RECIAMUC*, 7(2), 22-30.
[https://doi.org/10.26820/reciamuc/7.\(2\).abril.2023.22-30](https://doi.org/10.26820/reciamuc/7.(2).abril.2023.22-30)
- Ankuash, L., Peralta, N. y Suquilanda, M. (2021). Capítulo dos: Tik Tok el ocio de los jóvenes. En A. Torres-Toukoudidis, y Á. de Santis-Piras, (Coords.), *Tik Tok. Más allá de la hipermedialidad*. (pp. 33-50.) Editorial Abya-Yala. <https://doi.org/10.7476/9789978106815>
- Caldeiro-Pedreira, M. C., & Yot-Domínguez, C. (2023). Usos de TikTok en educación. Revisión sistemática de la aplicabilidad didáctica de TikTok. *Anàlisi: Quaderns de Comunicació i Cultura*, 69, 53-73.
<https://doi.org/10.5565/rev/analisi.3630>
- Decreto 40/2022, de 29 de septiembre, por el que se establece la ordenación y el currículo del bachillerato en la Comunidad de Castilla y León. *Boletín Oficial de Castilla y León*, 190, de 30 de septiembre de 2022.
<https://bocyl.jcyl.es/eli/es-cl/d/2022/09/29/40/>

- Escamilla-Fajardo, P., Alguacil, M., & López-Carril, S. (2021). Incorporating TikTok in higher education: Pedagogical perspectives from a corporal expression sport sciences course. *Journal of Hospitality, Leisure, Sport & Tourism Education*, 28, Artículo 100302. <https://doi.org/10.1016/j.jhlste.2021.100302>
- Garrigós Simón, F.J., Narangajavana Kaosiri, Y., Sanz-Blas, S., Buzova, D. (2023). TikTok y Educación. En Proceedings INNODOCT/22. International Conference on Innovation, Documentation and Education. Editorial Universitat Politècnica de València. 477-489. <https://doi.org/10.4995/INN2022.2022.16503>
- INCIBE. (2019). Guía de Seguridad en redes sociales para familias. <http://bit.ly/40NK1Zc>
- Kerr, M., & Barlow, J. (2020). The effectiveness of digital surveys in educational settings: A study on the use of Microsoft Forms for student feedback. *Journal of Educational Technology Systems*, 48(3), 347-365. <https://doi.org/10.1177/0047239520907535>
- Montag, C., Yang, H., & Elhai, J. D. (2021). On the psychology of TikTok use: A first glimpse from empirical findings. *Frontiers in Public Health*, 9, Artículo 641673. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2021.641673>
- Pantallas Amigas. (2021). *Guía de TikTok para padres y madres. Crear, aprender, disfrutar y divertirse*. <https://bit.ly/3D4PDYf>
- Ruiz-Loor, J.& Gallegos-Macías, M. (2021). Redes Sociales, Creatividad y aprendizaje en línea en estudiantes de Bachillerato. *Revista Científica Multidisciplinaria Arbitrada Yachasun*, 5, 86-104. DOI:10.46296/yc.v5i9edespsoct.0113
- Statista. (s.f.). *Distribución porcentual de los usuarios de TikTok en España en 2024, por frecuencia de uso*. Recuperado el 5 de febrero de 2025 de <https://bit.ly/4lse2Ak>
- TikTok. (24 de octubre de 2023). *Celebrando nuestra comunidad de 18.3 millones de personas en España*. TikTok Newsroom. <https://bit.ly/4gsjO9D>
- UNESCO. (2023). «Education: From disruption to recovery. COVID-19-Impact on education ». Recuperado el 24 de enero de 2025 de <https://bit.ly/4k9ONu6>
- West, M. (2023). *An Ed-Tech Tragedy? Educational Technologies and School Closures in the Time of COVID-19*. UNESCO Digital Library. <https://doi.org/10.54675/LYGF2153>

SECCIÓN B.

FORMACIÓN DOCENTE Y EVALUACIÓN
HACIA UNA PEDAGOGÍA CRÍTICA E INNOVADORA

INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y ANÁLISIS DE ERRORES EN LA ENSEÑANZA DEL INGLÉS COMO LENGUA EXTRANJERA PARA LA EVALUACIÓN DE LA PRODUCCIÓN ESCRITA

MANUEL MACÍAS BORREGO
Universidad Rey Juan Carlos

1. INTRODUCCIÓN

Este trabajo busca explorar las oportunidades que ofrecen las nuevas herramientas de Inteligencia Artificial cuando se combinan con el Análisis de Errores en la enseñanza del inglés como lengua extranjera. En particular, se examina su aplicación en el diseño de evaluaciones destinadas a mejorar la competencia escrita de los estudiantes en un curso universitario de nivel B2 del MCER.

Para evaluar el impacto de esta integración, se realizó un estudio comparativo de corpus en el que la mitad de las producciones escritas fueron evaluadas con herramientas de Inteligencia Artificial. Los resultados obtenidos muestran que estas tecnologías aportan nuevas perspectivas que favorecen significativamente la producción de textos más adecuados. Entre los hallazgos más relevantes, se destaca la reducción de errores en más del 70% de los casos y una mejora en la aplicación de reglas gramaticales en más del 75%.

La Inteligencia Natural (IN) se entiende como la capacidad cognitiva propia de los seres humanos, mientras que la Inteligencia Artificial (IA) se define como el conjunto de habilidades que permiten a las máquinas replicar comportamientos complejos y comunicarse con los humanos (Grewal, 2014). En los últimos años, los avances en IA han demostrado su aplicabilidad en el aprendizaje humano (Markauskaite et al., 2022; Shin, 2008; Shin et al., 2021; Viberg, 2022). La tendencia en esta

disciplina indica que el objetivo principal es la integración de las capacidades tecnológicas en los procesos de enseñanza-aprendizaje, con un fuerte enfoque en el desarrollo de sistemas de comunicación entre humanos y máquinas (Silva, 2018).

Actualmente, la ciencia considera que los dispositivos capaces de ejecutar tareas complejas con éxito poseen cierto grado de Inteligencia Artificial, especialmente si pueden adaptarse a distintos escenarios con un bajo margen de error (Lemos, 2019). En otras palabras, las IA más avanzadas muestran habilidades similares a las funciones cognitivas humanas, como la comunicación, la resolución de problemas y, más recientemente, el aprendizaje autónomo y la capacidad de respuesta (Magid et al., 2022).

Dentro del campo de la Inteligencia Artificial, diversas áreas de investigación abordan distintos aspectos de esta tecnología. Una de las más destacadas es el Procesamiento del Lenguaje Natural (PLN), que se centra en la traducción automática y la comunicación entre máquinas y humanos (Zhang, 2020). Otra área relevante es el Reconocimiento de Objetos (Object Recognition Studies, ORS), cuyo foco está en la identificación de objetos físicos y la comunicación mediante alertas sonoras (Daniel, 2018; Kumar, 2021; Viberg, 2022). Aunque ambas disciplinas exploran la interacción entre humanos y máquinas, cada una se orienta a aspectos específicos de la vida cotidiana.

En los últimos años, ha surgido un nuevo campo de investigación dentro de la IA: su aplicación a la educación. Uno de los enfoques más prometedores en este ámbito es el uso de la IA para optimizar la gestión, planificación y desarrollo de las clases (Göçen, 2020), así como para mejorar la eficacia docente y el éxito académico (Yunus & Rajendran, 2021). Esta área se vincula estrechamente con el Análisis de Errores, una disciplina de la Lingüística Aplicada y los Estudios de Adquisición de Segundas Lenguas (Livingstone, 2012; Kumar, 2021). La conexión entre la IA educativa y el Análisis de Errores se evidencia en el desarrollo de herramientas automatizadas para la identificación y corrección de errores en la escritura, como Trinka.ai y Grammarly.com (Macías Borrego, 2023; Torben, 2022).

El presente estudio analiza el potencial de estas herramientas de IA para mejorar la competencia escrita en inglés como segunda lengua (L2) en un contexto hispanohablante. La investigación se lleva a cabo en un curso universitario de Lengua Inglesa con un nivel objetivo B2 del MCER y una matrícula de 70 estudiantes. Uno de los principales factores que influyen en la deserción y el bajo rendimiento en esta asignatura es la dificultad para mejorar la competencia escrita de manera significativa (Cabrera, 2014; López Urdaneta, 2011).

Por ello, se examinará si la combinación del enfoque teórico del Análisis de Errores —una herramienta clave para el desarrollo de la escritura en inglés como lengua extranjera— con las nuevas tecnologías de IA puede ofrecer estrategias innovadoras para optimizar la producción escrita. Se espera que esta integración contribuya a mejorar la calidad y naturalidad de los textos producidos por los estudiantes, facilitando un aprendizaje más efectivo y significativo.

2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1. ANÁLISIS DE ERRORES

En la teoría lingüística contemporánea, el concepto de error ha evolucionado y ya no se considera simplemente una equivocación (Corder, 1967; Corder, 1993; Gass & Selinker, 1972; Selinker, 2008). Actualmente, los errores se perciben como indicadores del desarrollo lingüístico y de la eficacia del proceso de enseñanza-aprendizaje de lenguas (Johansson & Hofland, 1994). El Análisis de Errores se centra en investigar y explicar por qué un estudiante comete un error en un momento específico de su aprendizaje (Richards, 2002), estableciendo así un vínculo esencial con la didáctica de lenguas extranjeras. Esta conexión hace que el Análisis de Errores sea una disciplina clave para la optimización del diseño curricular y la mejora de los programas de estudio (Macías Borrego, 2024). Comprender y abordar los errores resulta beneficioso en distintos niveles del proceso educativo: permite evaluar el rendimiento de los estudiantes, identificar fortalezas y debilidades en la enseñanza y proponer estrategias más efectivas que ayuden a los

alumnos a corregir sus errores y mejorar su competencia lingüística (Clerk & Rutherford, 2010; Macías Borrego, 2023).

Uno de los mayores aportes del Análisis de Errores ha sido la formulación y consolidación de la Hipótesis de la Interlengua. Este concepto fue introducido en los estudios lingüísticos por Selinker en 1969, cuando lo describió como "una estructura gramatical provisional que los aprendices de una segunda lengua construyen en su camino hacia la lengua meta" (citado en McLaughlin, 1987, p. 69). Sin embargo, fue William Nemser (1971), especialista en Análisis Comparativo y de Errores, quien proporcionó la definición más aceptada del término: "El habla del aprendiz en un momento dado es el producto sistemático de un sistema lingüístico distinto tanto de la lengua materna como de la lengua meta, con una estructura interna propia" (1971, p. 116). Siguiendo la línea de Corder (1967) y Selinker (1972), McLaughlin (1987) describe los procesos cognitivos fundamentales del aprendizaje de segundas lenguas y de la formación de la Interlengua, que son la base para la aplicación práctica del Análisis de Errores (Brown, 1994; Gass & Selinker, 2008). Entre estos procesos destacan tres fenómenos clave: (i) la transferencia e interferencia de la lengua materna (L1) en el aprendizaje de la nueva lengua, (ii) la sobregeneralización de reglas en la lengua meta y (iii) la formación de conceptos erróneos sobre reglas y usos en la lengua meta (Macías Borrego, 2025).

2.2. INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN EL ANÁLISIS DE ERRORES

El término CALL, acrónimo de *Computer Assisted Language Learning* (aprendizaje de idiomas asistido por ordenador), se introdujo en los estudios de lingüística e ingeniería en la década de 1950, aunque su consolidación como herramienta efectiva de enseñanza-aprendizaje tardó en materializarse (Chapelle, 2003). La premisa central del enfoque CALL en la adquisición de segundas lenguas es clara y convincente: los ordenadores y dispositivos digitales pueden facilitar el aprendizaje de un nuevo idioma si se diseñan e implementan de manera adecuada (Levy, 1997).

Durante sus primeras décadas, CALL se mantuvo principalmente como un campo de investigación antes de que docentes y estudiantes

comenzaran a aplicarlo de manera efectiva en entornos educativos (Levy, 1997). Según los especialistas, no fue hasta la década de 1990 cuando se empezaron a materializar las posibilidades del enfoque CALL en la práctica (Chapelle, 2003). Uno de los principales factores que retrasaron su adopción fue la limitada accesibilidad a la tecnología en los hogares y centros educativos. En los años 60 y 70, muchas instituciones y familias no disponían de los recursos tecnológicos necesarios para aprovechar el potencial de CALL (Schulze, 2011). Se argumenta que la revolución tecnológica de los años 90 fue clave en la expansión del uso del ordenador personal en la educación, permitiendo la proliferación de sistemas de aprendizaje digital (Chauhan, Parida & Dhir, 2022; Macías Borrego, 2025).

Tanto el enfoque CALL como la Inteligencia Artificial aplicada a la enseñanza de segundas lenguas han evolucionado a partir de fundamentos teóricos y debates en diversas disciplinas, no solo en el ámbito de las Ciencias de la Computación (Popovic & Ney, 2022), sino también en relación con el Análisis de Errores, el Tratamiento de Errores y la Hipótesis de la Interlengua (Jodai, 2012). Un tema recurrente en la investigación ha sido la integración de la Retroalimentación Asistida por Ordenador dentro del Análisis de Errores (Macías, 2023).

Estudios recientes (Cabrera; Elejalde & Vine, 2014; Magid et al., 2022; Steadman & Kraut, 2018; Wobst & Lueg, 2022) han demostrado que la tecnología moderna ofrece a los estudiantes oportunidades para practicar y recibir retroalimentación sobre sus habilidades escritas y orales. Esto indica que los dispositivos actuales han incorporado sistemas de evaluación eficaces que facilitan el proceso de aprendizaje. En consecuencia, el enfoque CALL se ha consolidado como una herramienta clave para el análisis de errores, ya que permite identificar patrones y tendencias que contribuyen tanto a la aparición como a la prevención de errores lingüísticos.

2.3. LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LOS ESTUDIOS DE EDUCACIÓN

En la década de 1950, Alan Turing, una de las figuras más influyentes en el campo de la Inteligencia Artificial Aplicada, propuso una definición clave de lo que puede considerarse un sistema o dispositivo

inteligente (French, 2000). En su célebre planteamiento, conocido como el Juego de Imitación de Turing, estableció que si un oyente humano no puede diferenciar entre un interlocutor humano y una máquina, entonces dicho dispositivo puede considerarse artificialmente inteligente (Stefan & Sharon, 2017).

En el contexto actual de los Estudios de Educación, la Inteligencia Artificial no es un concepto ajeno. Una de las contribuciones más relevantes a su integración en este ámbito, particularmente en relación con el Análisis de Errores, proviene de los estudios de Luckin (2016). La investigadora sostiene que la IA puede optimizar las tecnologías educativas, minimizando errores en el proceso de aprendizaje y aumentando las probabilidades de éxito. Según Luckin, los modelos basados en IA permiten a los estudiantes avanzar a su propio ritmo, al mismo tiempo que brindan a los docentes una visión externa y objetiva del progreso de sus alumnos. Esta tecnología también facilita la intervención docente en distintos formatos, tanto de manera presencial como mediante tutorías a distancia (Underwood & Luckin, 2011).

Investigaciones más recientes (Kessler, 2021) destacan que las tecnologías modernas, en particular aquellas especializadas en el procesamiento y análisis de texto y habla, junto con innovaciones comunicativas como redes sociales y realidad virtual, ofrecen a los docentes nuevas perspectivas sobre los retos y realidades de sus alumnos. Kessler enfatiza que esta información facilita una enseñanza más individualizada, ya que permite ajustar el proceso a las necesidades específicas de cada estudiante. Esto tiene un impacto directo en la retroalimentación: cuanto más datos pueda recopilar un docente, más preciso será su conocimiento sobre el desempeño del estudiante, lo que se traduce en una retroalimentación más efectiva, ya sea asistida por ordenador o directamente proporcionada por el profesor (Chaudhry & Kazim, 2021). En este sentido, las herramientas de IA no solo optimizan la enseñanza, sino que también favorecen un aprendizaje más personalizado y efectivo.

Actualmente, el impacto positivo de las herramientas digitales en la educación es innegable (Al-Fequi, 2012). Aplicaciones, programas y dispositivos basados en IA han modificado la dinámica de los procesos educativos y han transformado los roles de los diferentes actores del

sistema (escuelas, docentes, alumnos, administradores, etc.). Según Dickson (2017), estas tecnologías revolucionarán la interacción entre profesores e instructores con sus alumnos, ya que las máquinas pueden ofrecer soluciones interactivas a los desafíos tradicionales del aprendizaje. Además, la IA podría mejorar la enseñanza en grupos numerosos, facilitando la retroalimentación y optimizando el rendimiento estudiantil, lo que contribuiría a una actitud más positiva hacia el aprendizaje (Dickson, 2017, pp. 105-115).

En la enseñanza del inglés como segunda lengua o lengua extranjera, la integración de la Inteligencia Artificial y de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TICs) está generando avances significativos. Dado que las aulas de idiomas suelen ser entornos artificiales que dificultan la práctica de habilidades comunicativas en contextos reales (Haupin, 2016), la incorporación de tecnologías que simulen interacciones auténticas y exijan respuestas en situaciones realistas puede mejorar sustancialmente el aprendizaje (Dickson, 2017). Aplicaciones y programas basados en IA están potenciando las competencias lingüísticas mediante herramientas de comunicación que ofrecen formación precisa, interactiva y práctica en el idioma (Rabah, 2020).

Radwan (2020) ha identificado múltiples aplicaciones de la Inteligencia Artificial para abordar los desafíos en el aula y optimizar la enseñanza y el aprendizaje. Según sus investigaciones, la IA puede:

- Mejorar la comprensión lectora mediante el análisis inteligente de textos.
- Potenciar las habilidades de traducción con herramientas de traducción asistida por máquina.
- Ayudar a perfeccionar la pronunciación a través del reconocimiento automático del habla.
- Facilitar el acceso a la educación para estudiantes con discapacidades visuales y auditivas mediante herramientas de conversión de texto en voz.
- Optimizar la competencia escrita a través de sistemas avanzados de evaluación y corrección de textos.

Estos avances confirman que la Inteligencia Artificial no solo transforma la enseñanza del inglés, sino que redefine el aprendizaje de lenguas al hacerlo más accesible, personalizado y eficiente.

3. METODOLOGÍA

3.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE LA INVESTIGACIÓN

El propósito central de este estudio es evaluar y determinar de manera preliminar la eficacia del uso de herramientas de Inteligencia Artificial en la enseñanza del inglés, con el fin de comprender el impacto que dichas herramientas tienen en el desarrollo de la competencia escrita dentro de un curso universitario de inglés como lengua extranjera, orientado a alcanzar un nivel B2 del MCER (intermedio alto). Desde un enfoque más práctico, el estudio busca explorar el potencial de la Inteligencia Artificial en el proceso de retroalimentación y evaluación de los estudiantes de inglés como lengua extranjera. En particular, se pretende analizar si la IA contribuye a que los estudiantes monitoreados produzcan textos escritos más alineados con los objetivos deseados y, en consecuencia, si su implementación puede mejorar las competencias de enseñanza-aprendizaje en el grupo objeto de estudio.

La motivación principal de esta investigación radica en la necesidad de abordar un problema identificado en la enseñanza del inglés: la competencia escrita suele estar desconectada de la práctica cotidiana en las clases de inglés como segunda lengua o lengua extranjera, y existe un desfase significativo en la entrega y recepción de la retroalimentación por parte de los alumnos.

3.2. HIPÓTESIS

Dado que las herramientas de IA proporcionan una retroalimentación casi inmediata e interactiva, además de permitir la automatización de los registros de corrección, su impacto en la mejora de la competencia escrita de los estudiantes puede analizarse en contraste con los métodos tradicionales basados en la corrección del profesor. Al examinar esta relación, se podrá determinar en qué medida la combinación del

Análisis de Errores con las nuevas tecnologías inteligentes constituye una herramienta eficaz para optimizar la producción escrita de los aprendices de lenguas extranjeras, especialmente de aquellos que estudian inglés como lengua extranjera.

3.3. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

Con la intención de abordar estos problemas y cumplir los objetivos mencionados, este estudio intenta responder a las siguientes preguntas:

- ¿Cuáles son las estrategias y métodos más adecuados para emplear la I.A. en la enseñanza/aprendizaje de inglés en un curso universitario?
- ¿Es eficaz el empleo de la I.A. para desarrollar los diferentes procesos de enseñanza/aprendizaje del inglés y medir sus resultados?
- ¿Es viable utilizar herramientas de I.A. para mejorar la competencia escrita?
- ¿Perciben los alumnos el uso de herramientas de IA como una alternativa viable y útil al *feedback* tradicional?

3.4. POBLACIÓN

La población de este estudio de investigación se compone de 70 estudiantes de inglés de nivel B.1.3 de un único grupo-clase de una universidad pública en el sur de Madrid.

3.5. RECOLECCIÓN DE MUESTRAS

A los estudiantes se les solicitó que realizaran una producción escrita de características similares a las que llevan a cabo habitualmente en el aula, tanto en extensión como en temática. En concreto, se les pidió redactar un ensayo de opinión sobre un tema de libre elección, con una extensión aproximada de 250 palabras. Estas producciones fueron recogidas y anonimizadas por el docente para garantizar la confidencialidad y evitar sesgos en el análisis de los textos.

Las muestras utilizadas en esta investigación fueron obtenidas mediante la aplicación del procedimiento espontáneo de recolección de datos, un enfoque que permite captar el lenguaje en uso sin la presión de la corrección inmediata. Dicho procedimiento se basa en la recopilación de producciones escritas generadas en un contexto auténtico, en el que los estudiantes se centran principalmente en el contenido de su mensaje más que en la precisión gramatical. Según Keshavarz (2022), los procedimientos espontáneos incluyen la recopilación de datos a partir de tareas académicas, exámenes, ensayos y otras actividades escritas que reflejan el desempeño real de los estudiantes en situaciones de aprendizaje. Además, los temas abordados en este tipo de recopilación suelen girar en torno a cuestiones personales, planes futuros, aspectos sociales, políticos o religiosos, entre otros (Keshavarz, 2022, p. 80).

En total, se recogieron 70 producciones escritas, lo que representa una participación del 100% de la población estudiantil involucrada en el estudio. La diversidad de los temas escogidos por los participantes permitió obtener una muestra variada y representativa del proceso de producción escrita en el contexto de enseñanza del inglés como lengua extranjera.

3.6. PROCEDIMIENTO

Para alcanzar los objetivos propuestos, se ha diseñado una metodología basada en un enfoque práctico de cinco pasos, inspirado en la metodología utilizada en los estudios lingüísticos de corpus. Esta estructura permite no solo analizar de manera sistemática la producción escrita de los estudiantes, sino también evaluar el impacto de la Inteligencia Artificial en el proceso de corrección y retroalimentación en comparación con los métodos tradicionales.

A continuación, se detallan los pasos esenciales que conforman este estudio, los cuales no solo permiten comprender la ejecución del mismo, sino que también facilitan su posible replicación en otros contextos educativos:

Paso 1: Creación del primer corpus del estudio (Corpus 1)

El primer paso consistió en la recopilación de un conjunto de 70 muestras de escritura producidas por estudiantes universitarios de inglés con un nivel de competencia aproximado de B1.3 según el MCER. Aunque

los participantes presentan diversas habilidades y grados de dominio en el aprendizaje del inglés como lengua extranjera (EFL), 65 de las 70 muestras recopiladas cumplen los descriptores y criterios del nivel objetivo. Este corpus inicial constituye la base para el análisis posterior y permite obtener una visión preliminar de los patrones de error y producción lingüística en el grupo de estudio.

Paso 2: División del Corpus 1 en unidades de estudio

Una vez recopiladas las muestras, se llevó a cabo un proceso de anonimización mediante el uso de etiquetas, con el fin de eliminar cualquier posible interferencia afectiva o memorística en la evaluación de los textos (Kaiser et al., 2021; Zaki & Nosofsky, 2007). Posteriormente, las muestras fueron divididas aleatoriamente en dos grupos de 35 textos cada uno, los cuales constituyen las principales unidades de estudio:

- Unidad 1: Conjunto de textos que serán analizados mediante tecnología de Inteligencia Artificial.
- Unidad 2: Conjunto de textos que serán corregidos utilizando un enfoque tradicional, basado en la corrección manual por parte del docente.

Paso 3: Análisis de las unidades de estudio

Cada uno de los dos grupos fue sometido a un proceso de análisis siguiendo metodologías diferenciadas:

- Análisis con Inteligencia Artificial (Unidad 1): Se utilizó *Trinka.ai*, una herramienta de procesamiento y corrección de textos especializada en gramática y léxico, para analizar y evaluar los textos de este grupo. La herramienta identificó errores gramaticales, léxicos y estructurales, proporcionando correcciones automáticas y sugerencias de mejora.
- Corrección tradicional (Unidad 2): El segundo grupo de textos fue corregido manualmente por el docente, utilizando bolígrafo y papel. Se aplicó el mismo nivel de análisis y detalle que en el proceso de corrección automatizada, con el objetivo de garantizar la comparabilidad de los resultados obtenidos en ambos enfoques.

Paso 4: Creación del corpus de confirmación (Corpus 2)

Una vez completado el análisis del primer corpus, se recopiló un segundo conjunto de 70 muestras de producción escrita generadas por los mismos estudiantes. Este corpus de confirmación es esencial para evaluar preliminarmente la eficacia de los diferentes métodos de corrección y su impacto en la reducción o persistencia de los errores.

El objetivo central de este corpus es examinar si los errores previamente identificados en el Corpus 1 se repiten en los nuevos textos producidos por los estudiantes o si han sido corregidos. Para ello, se pone especial énfasis en la frecuencia, tipología y evolución de los errores a lo largo del tiempo, lo que permite obtener una visión detallada del proceso de aprendizaje y corrección de los estudiantes (Gass & Selinker, 2008; Rutherford, 2022).

Paso 5: Análisis contrastivo exploratorio del Corpus 1 y Corpus 2

El análisis contrastivo entre el Corpus 1 y el Corpus 2 representa la fase final del estudio. A través de esta comparación, se examinan los cambios en la producción escrita de los estudiantes, centrándose en la evolución de los errores detectados y su posible eliminación, modificación o fosilización en el tiempo (McLaughlin, 1987).

Este análisis permite evaluar si la corrección asistida por Inteligencia Artificial contribuye de manera más efectiva a la reducción de errores en comparación con el método tradicional. Además, se examina si la IA facilita un proceso de retroalimentación más eficiente, alineándose con las afirmaciones de Kessler (2021), quien sostiene que la implementación de tecnologías avanzadas en la enseñanza de lenguas puede minimizar errores recurrentes y optimizar el aprendizaje.

4. RESULTADOS

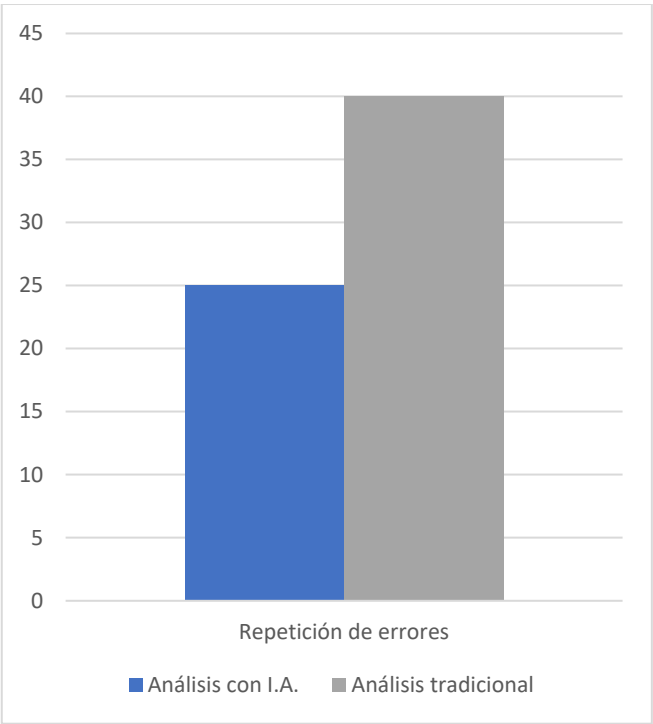
Los resultados presentados en esta investigación preliminar derivan del análisis contrastivo entre el Corpus 1 y el Corpus 2, tal como se detalla en la metodología y el diseño del estudio. Además, estos hallazgos han permitido responder a varias preguntas clave sobre la eficacia de las

herramientas basadas en Inteligencia Artificial en el proceso de evaluación y retroalimentación en la enseñanza del inglés como lengua extranjera.

En términos generales, la Inteligencia Artificial ha demostrado ser una herramienta eficaz en la corrección de la producción escrita de los estudiantes de EFL (English as a Foreign Language). Al analizar los resultados de ambas unidades de estudio, se observa una reducción significativa en la repetición de errores entre aquellos alumnos que recibieron retroalimentación basada en IA en comparación con aquellos que fueron evaluados mediante el método tradicional.

De manera específica, solo el 25% de los estudiantes que recibieron correcciones generadas por IA repitieron en su segundo texto los mismos errores identificados en su primera producción escrita. En contraste, en el grupo que recibió retroalimentación basada en la corrección del profesor, el 40% de los estudiantes repitió los mismos errores en su segundo escrito.

GRÁFICO 1. *Distribución de la repetición de errores por modalidad de análisis.*



Esta relación entre la modalidad de corrección, la repetición de errores y la tasa de éxito en su reducción puede visualizarse en el Gráfico 1, donde se comparan los resultados obtenidos en ambas unidades de estudio. La relación entre la modalidad de participación y la distribución de la repetición de errores y el éxito en errores puede observarse en el gráfico 1:

En segundo lugar, este estudio ha permitido una comprensión más profunda de la naturaleza y distribución de los errores más frecuentes en el grupo de estudiantes analizado. La variedad de errores cometidos indica las desviaciones recurrentes dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje, lo que conlleva implicaciones curriculares significativas. Conocer la naturaleza y la frecuencia de estos errores brinda a los profesores e instructores la oportunidad de:

Identificarlos y comprenderlos en detalle.

- Desarrollar estrategias de enseñanza para ayudar a los alumnos a superarlos.
- Evaluar y ajustar los planes de estudio con el fin de prevenir la repetición y fosilización de errores comunes (Murad, 2018; Rao, 2018).

Desde una perspectiva más amplia, la teoría lingüística contemporánea sugiere que muchos de los errores más frecuentes en el aprendizaje de lenguas pueden atribuirse a la transferencia lingüística negativa (TN), es decir, la interferencia de la lengua materna de los estudiantes en su producción en inglés como lengua extranjera (Gass & Selinker, 2008; Goker, 2021).

En el presente estudio, resulta fundamental considerar ambas perspectivas:

- El error como reflejo del proceso de enseñanza-aprendizaje y sus áreas de mejora.
- El error como evidencia del proceso interno del aprendiz, que muestra la manera en que el estudiante estructura y organiza el conocimiento de la nueva lengua.

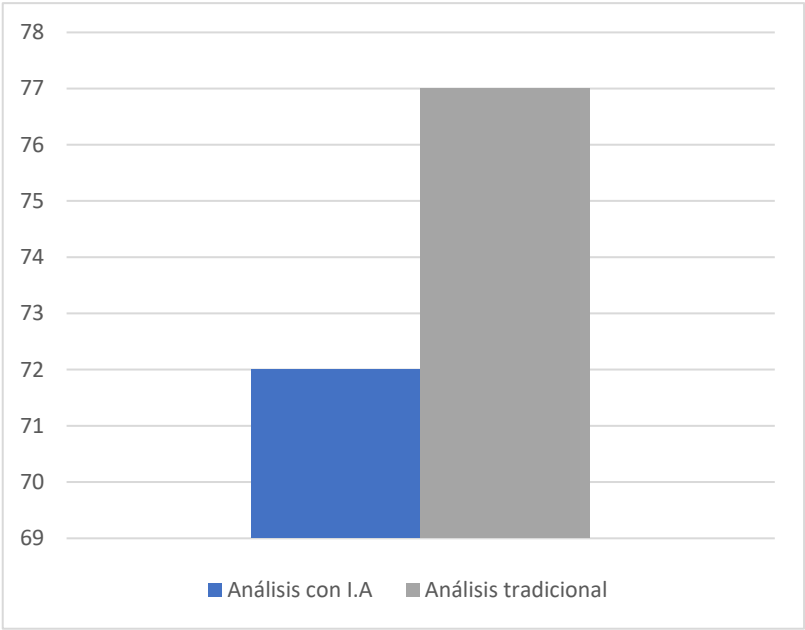
Ambas perspectivas deben integrarse en el diseño de programas educativos que busquen minimizar el impacto de la transferencia negativa y optimizar el aprendizaje del inglés como lengua extranjera.

Los resultados obtenidos revelan que la transferencia negativa representa un obstáculo común para todos los participantes del estudio. Además, su distribución es similar en ambos métodos de corrección:

- 72% de los errores en la modalidad asistida por IA se deben a la transferencia negativa.
- 77% de los errores en la modalidad de corrección tradicional presentan la misma característica.

Estos datos coinciden con investigaciones previas que indican que la transferencia negativa sigue siendo una de las principales causas de fosilización de errores en estudiantes de inglés como lengua extranjera y segunda lengua (Arabski, 2006; Gass & Selinker, 1993; Yunus, 2021).

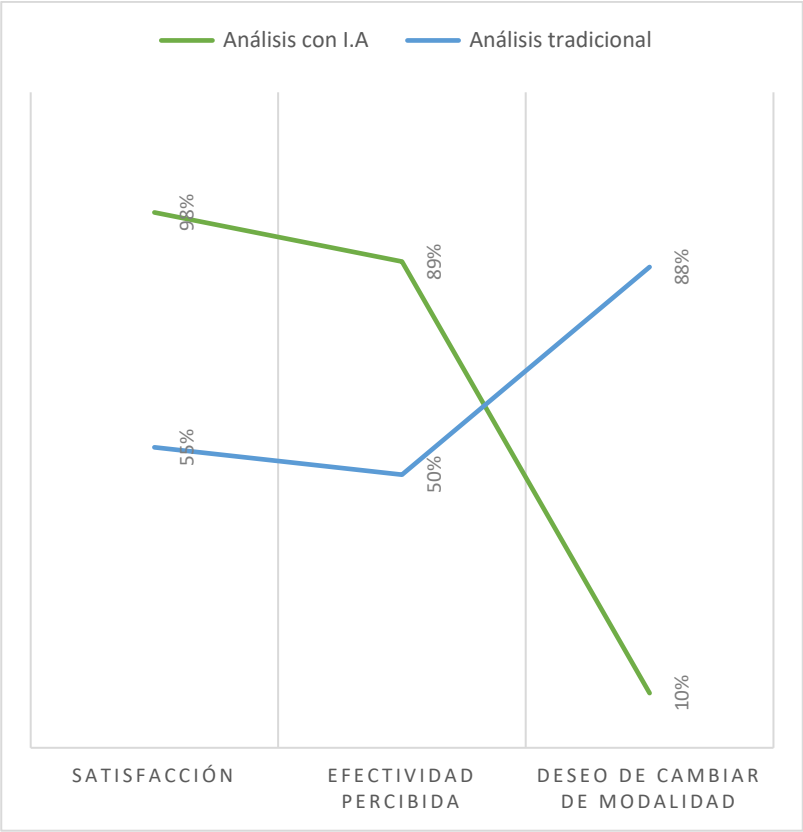
GRAFICO 3. *Distribución de errores atribuidos a la transferencia negativa.*



El impacto de la transferencia negativa y su prevalencia en ambos métodos de corrección pueden observarse en el Gráfico 2, donde se visualiza su distribución en el estudio.

Otro hallazgo significativo de este estudio es el gran nivel de satisfacción de los participantes y el destacado grado de eficacia inferida y percibida del estudio. En este sentido, todos los participantes en el estudio fueron interrogados (a través de una encuesta anónima) sobre tres cuestiones clave: (i) su grado de satisfacción con el proceso de corrección y sus resultados; (ii) la eficacia que consideraban que podía tener el hecho de ser evaluados de la forma en que lo fueron (con ayuda de la Inteligencia Artificial o con ayuda del profesor) y (iii) si hubieran preferido haber sido seleccionados para el grupo contrario. Se obtuvieron 68 respuestas para una población de 70 estudiantes totales, por lo tanto, con un porcentaje del 97% de respuestas, se pueden inferir los resultados para este grupo-clase. El siguiente gráfico ilustra estos resultados:

GRÁFICO 5. Encuesta de satisfacción de los participantes y utilidad percibida.



5. CONCLUSIONES

Podemos concluir que la fusión de dos disciplinas fundamentales, la Inteligencia Artificial aplicada a la Educación (IAEd) y el Análisis de Errores, ofrece resultados notoriamente positivos y significativos en cuanto a la eliminación de errores (previniendo la fosilización de los mismos) y la mejora de la satisfacción de los participantes. La implementación de técnicas avanzadas y el uso de herramientas IAEd en el aula de inglés como lengua extranjera permiten, además, personalizar el proceso de enseñanza-aprendizaje, facilitando la recolección inmediata y precisa de los errores cometidos por cada aprendiziente.

Con la introducción de modelos IAEd, capaces de procesar tanto textos escritos como orales, tanto docentes como estudiantes pueden generar fácilmente diarios de desarrollo y seguimiento de su evolución hacia la lengua meta y el nivel de competencia deseado. Estas herramientas, que en la actualidad ya incluyen funciones de almacenamiento de textos y reconocimiento de patrones, son fundamentales para el análisis de errores, permitiendo mapear tendencias y distribuciones de errores en el proceso de aprendizaje.

Sin embargo, a pesar de las ventajas que estos modelos IAEd aportan, es importante señalar que las herramientas tecnológicas disponibles actualmente aún están en fase de desarrollo y presentan ciertas limitaciones, particularmente en su capacidad para comprender el lenguaje humano en toda su complejidad. Estas herramientas tienen un rendimiento destacable a la hora de identificar y corregir aspectos gramaticales, léxicos y estructurales de los textos escritos, con un margen de error considerablemente bajo. Sin embargo, su capacidad para abordar aspectos semánticos y pragmáticos de los textos es aún limitada, lo que requiere la intervención de un docente para garantizar una corrección adecuada (Hoppin et al., 2023; Silva, 2023).

En consecuencia, podemos afirmar que, aunque los modelos IAEd y CALL representan un avance significativo en la integración del Análisis de Errores y la prevención de la fosilización en el aula de inglés como lengua extranjera y segunda lengua, en su versión actual no son capaces de asumir por completo ni el proceso de enseñanza-aprendizaje ni el análisis y la corrección exhaustiva de los textos producidos por los estudiantes. No obstante, estos modelos pueden actuar como

indicadores útiles para medir el éxito o fracaso de los programas de estudio y las intervenciones docentes, al presentar los errores distribuidos por patrones y tendencias. Además, ofrecen una valiosa contribución al aumento de la motivación y satisfacción de los aprendientes, mejorando su experiencia en el proceso de aprendizaje.

Este estudio tiene como objetivo explorar, de forma preliminar, las oportunidades que las herramientas de Inteligencia Artificial, en combinación con el Análisis de Errores, pueden ofrecer en el proceso de enseñanza-aprendizaje del inglés como segunda lengua y lengua extranjera, especialmente en el contexto de estudiantes universitarios españoles de lengua materna española. Con los resultados obtenidos, podemos inferir que la combinación de estas dos disciplinas puede contribuir significativamente a la creación de un método de enseñanza-aprendizaje personalizado, que sea percibido como satisfactorio por los estudiantes, a la vez que introduce en la práctica diaria de la enseñanza los avances teóricos de ambos campos.

La introducción de modelos de IAEd que procesen textos escritos y orales permite a los docentes y aprendientes llevar un seguimiento detallado de su desarrollo, identificando patrones de repetición de errores, fosilización de errores o su eliminación. En este sentido, los enfoques IAEd pueden constituir modelos activos, interesantes y satisfactorios que superen las dificultades lingüísticas, como la transferencia negativa, la cual es una de las principales fuentes de error en los estudiantes de este contexto. La eliminación de errores y la prevención de la fosilización favorecen la adecuación progresiva de las producciones de los estudiantes a las reglas del idioma meta, promoviendo así el progreso y el éxito en el aprendizaje (Alderson, 2005).

No obstante, también debemos recordar que las nuevas tecnologías tienen limitaciones inherentes. Aunque son capaces de evaluar y corregir la producción lingüística desde un punto de vista gramatical y léxico, todavía existen dificultades para abordar aspectos tan esenciales del proceso de aprendizaje como la semántica y la pragmática. Estos elementos, esenciales para la correcta interpretación y uso del lenguaje en contextos complejos, aún requieren la intervención humana (Allerton et al., 2003; Silva, 2018). Por lo tanto, a medida que el nivel de competencia en la lengua meta de los estudiantes aumenta, será necesario un

mayor grado de retroalimentación y corrección basada en la intervención docente, incluso si la tecnología facilita parte del proceso de enseñanza-aprendizaje a través de sistemas de IAEd. Este aspecto está vinculado a la reflexión de Mann sobre la Cuarta Revolución Industrial, que destaca el impacto de la rápida expansión tecnológica en nuestra forma de vivir, trabajar y aprender:

“La expansión acelerada de la tecnología y las aplicaciones digitales que caracteriza la Cuarta Revolución Industrial está transformando nuestra manera de vivir, trabajar y aprender. Esta revolución es impulsada por la fusión y amplificación de los avances emergentes en inteligencia artificial, automatización y robótica, junto con la conectividad global que permite a miles de millones de personas acceder a datos y conocimiento de manera sin precedentes” (Mann & Welsh, 2017, p. 4).

El enfoque de IAEd y CALL, apoyado en los avances tecnológicos y en las teorías de la Lingüística Aplicada como el Análisis de Errores, todavía no puede asumir por completo el proceso de enseñanza-aprendizaje. La Inteligencia Artificial, en su estado actual, no puede desarrollar completamente la comprensión semántica ni pragmática, lo que limita su capacidad para interpretar las producciones humanas a niveles complejos (Kasirzadeh & Gabriel, 2021; Mahmood, 2021; Rapaport, 2005; Steels, 2022).

A pesar de estas limitaciones, las herramientas digitales y la Inteligencia Artificial ofrecen un apoyo valioso en el desarrollo de métodos y estrategias de aprendizaje. Estas herramientas deberían ser tomadas en cuenta al diseñar planes de estudio de inglés como lengua extranjera (y también de otras lenguas), ya que permiten adaptar el aula a la realidad de los estudiantes, aumentar su motivación y mejorar su satisfacción con el proceso de aprendizaje.

6. REFERENCIAS

- Alderson, J. (2005). Diagnosing Foreign Language Proficiency. The interface between learning and assessment. Continuum.
- Al-Fequi, A. I. M. (2012). Management of the electronic educational situations designed by motivation and its effect on student achievement and supporting the trend to use AI and expert systems by education technology students. *Electronic Education Technology – Current Trends and Issues* 13(1), 2012, 187-215.

- Allerton, D. J., Skandera, P. Tschichold, C. (2003). Prospectives on English as a World Language. *English and American Studies in German* 7, 56-72.
- Arabski, J. (2006). Cross-linguistic influences in the second language lexicon. *Multilingual Matters*.
- Brown, H. D. (1994). *Principles of Language Learning and Teaching*. Prentice Hall.
- Cabrera, A., Elejalde, J. & Vine, A. (2014). Análisis de errores asistido por ordenador basado en un corpus de aprendiente de español como lengua extranjera. *Revista signos: estudios de lingüística* 86(1), 385-411.
<http://dx.doi.org/10.4067/S0718-0934201400030000>
- Cabrera, P. (2014). Spanish Interference in EFL Writing Skills: A case of Ecuadorian Senior High Schools. *English Language Teaching* 7, 40-48.
DOI:10.5539/elt.v7n7p40
- Chapelle, C. (2003). *English language learning and technology: lectures on applied linguistics in the Age of Information and Communication Technology*. John Benjamins Publishing, <https://doi.org/10.1075/llt.7>
- Chaudhry, A. & Kazim, E. (2021). Artificial Intelligence in Education (AIED): a high-level academic industry note 2021. *Ai and Ethics* 1(1), 157-165.
<https://doi.org/10.1007/s43681-021-00074-z>
- Chauhan, C., Parida, V. & Dhir, A. (2022). Linking economy and digitalisation technologies: a systematic literature review of past achievements and future promises. *Technological Forecasting and Social Change* 177(3), 1-18. DOI: 10.1016/j.techfore.2022.121508
- Corder, S. (1967). The significance of learners' errors. In J. C. Richards (Ed. *Error analysis: perspectives on second language analysis* (pp. 19-27). Longman. <http://dx.doi.org/10.1515/iral.1967.5.1-4.161>
- Corder, S. (1993). A role of the mother tongue. In S. Gass, & L. Selinker (Eds.). *Language transfer in language learning* (pp. 18-31). John Benjamins.
<https://doi.org/10.1075/lald.5>
- Clerk, D., & Rutherford, M. (2010). Language as a confounding variable in the diagnosis of misconceptions. *International Journal of Science Education* 22 (7), 703-717. DOI:10.1080/09500690050044053
- Daniel, A. (2018). Object Recognition Using Deep Learning. *International Journal of Engineering and Technical Research* 7(7), 352-359.
<https://www.ijert.org/research/object-recognition-using-deep-learning-IJERTV7IS060085.pdf>
- Dickson, B. (2017). How Artificial Intelligence is Shaping the Future of Education. *PC Magazine* 5(6) 105-115.
<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=a9h&AN=125789751&site=ehost-live>

- French, R. (2000). The Turing Test: The fifty years. *Trends in Cognitive Sciences*, 4(4) 115-122. [https://doi.org/10.1016/S1364-6613\(00\)01453-4](https://doi.org/10.1016/S1364-6613(00)01453-4)
- Gass, S. M & Selinker, L. (2008). *Second Language Acquisition: an introductory course*. Routledge.
- Göçen, A. (2020). Artificial Intelligence in Education and Schools. *Research on Education and Media* 12(1), 13-21. <https://doi.org/10.2478/rem-2020-0003>
- Goker, U. (2021). Reflective coaching: Training for development of instructional skills and sense of efficacy of pre-service EFL teachers. *Journal of Language and Linguistics Studies* 17(1), 423 –447. <https://www.jlls.org/index.php/jlls/article/view/2127/700>
- Grewal, S. D. (2014). A critical conceptual analysis of definitions and artificial intelligence as applicable to computer engineering. *IOSR Journal of Computer Engineering* 16, 9-13. <https://doi.org/10.9790/0661-16210913>
- Haupin, R. (2016). Improving receptive oral language skills of English language learners to enhance achievement in reading Recovery. [Tesis Doctoral, Widener University]. <https://search.proquest.com/docview/1803233737?accountid=178282>
- Hoppin, K. M., Knollman, G., Doran, P. R. & Hong, H. (2023). Teacher trainees' perspective on Remote Instruction For Multilingual Learners of English, *Languages* 8, 1 - 17. <https://doi.org/10.3390/languages8010085>
- Jodai, H. (2012). Error Analysis in a new context: a comparative study of errors in General Linguistics and CALL. *The Iranian EFL Journal* 5, 332-345.
- Johansson, S. & Hofland, K. (1994). Towards an English-Norwegian parallel corpus. In: Fries, U. (Ed.) *Creating and using English language corpora*. Rodopi Editions.
- Kaiser, S., Klare, D., Gomez, M., Ceballos, N., Dailey, S. & Howard, K. (2021). A comparison of social media behaviors between sexual minorities and heterosexual individuals, *Computer in Human Behaviour* 116(1), 2-12, <https://doi.org/10.1016/j.chb.2020.106638>
- Kasirzadeh, A. & Gabriel I. (2021). In conversation with Artificial Intelligence: aligning language models with human values. *Philosophy and Technology Journal* 12, 34-51. <https://doi.org/10.1007/s13347-023-00606-x>
- Keshavarz, M. H. (2022). Contrastive analysis and error analysis. *Rahnama*.
- Kessler, G. (2021). Technology and the future of language teaching. *Foreign languages annals* 51, 205-218. DOI:10.1111/flan.12318
- Kumar, A. (2021). A quick guide to Error Analysis for Machine Learning Classification Models. *Analytics Vidhya*. Link: <https://www.analyticsvidhya.com/blog/2021/08/a-quick-guide-to-error-analysis-for-machine-learning-classification-models/>

- Lemos, S. (2019). Self-adaptative Artificial Intelligence. IEEE/ACM International Symposium on Software Engineering for Adaptive and Self-Managing System (SEAMS).
<https://kar.kent.ac.uk/73259/1/SEAMS2019%20%288%29.pdf>
- Levy, M. (1997). Computer-assisted language learning: context and conceptualization. Oxford University Press. DOI: 10.12691/education-5-7-19.
- Livingstone, S. (2012). Critical reflections on the benefits of ICT in education, Oxford review of education, 38, 9-24,
 DOI:10.1080/03054985.2011.577938
- López Urdaneta, J. L. (2011). Spanish-English Writing Structure Interferences in Second Language Learners. Gist Education and Learning Research Journal 5, 158-179. <https://latinjournal.org/index.php/gist/article/view/601>
- Luckin, R. (2016). Re-designing Learning Contexts: Technology-rich, Learner-centred Ecologies. Routledge
- Macías Borrego, M. (2023). Towards digital assessment: Artificial Intelligence Assisted Error Analysis in ESL. Integrated Journal for Research in Arts and Humanities 3(4), pp. 76- 84. DOI:
<https://doi.org/10.55544/ijrah.3.4.10>
- Macías Borrego, M. (2024). “Error Corrective Treatment in Spanish L1 ESL Learners: Suggesting an Empirical Method”. ES Review. Spanish Journal of English Studies, no. 45, Oct. 2024, pp. 269-95,
 doi:10.24197/ersjes.45.2024.pp. 269-295.
- Macías Borrego, M. (2025). ANALÁLISIS DE ERRORES: Del Análisis Contrastivo a la Era de la Inteligencia Artificial. Editorial Universitas.
- Magid, S. A., Lin, Z., Wei, D., Zhang, J. & Pfister, H. (2022). Texture-based Error Analysis for Image super-Resolution. Proceedings of the IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR), 2118-2127.
- Mahmood. R. K. (2021). Introducing Pragmatic Intelligence as a Prerequisite for Pragmatic Competence in Communication. Journal of University of Human Development 7(4), 55-59.
<https://doi.org/10.21928/juhd.v7n4y2021.pp55-59>
- Mann, S. & Walsh, S. (2017). Reflective Practice in English Language Teaching: Research-Based Principles and Practices. Routledge.
- McLaughlin, B. (1987). Theories of second language learning. Routledge.
- Markauskaite, L., Marrone, R., Poquet, O., Knight, S., Martinez-Maldonado, R., Howard, S., Tondeur, J., De Laat, M., Buckingham, S. S., Gasevic, D. & Siemens, G. (2022). Rethinking the entwinement between artificial intelligence and human learning: What capabilities do learners need for a world with AI?. Computers and Education: Artificial Intelligence 1(3), 1-16. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100056>

- Murad, A. I. & Mahmood, A. H. (2018). Approaching the language of the Second Language Learner: Interlanguage and the Models Before. *English Language Teaching Journal* 11, 95-108. doi: 10.5539/elt.v11n10p95
- Nemser, W. (1971). Approximative system of foreign language. *International Review of Applied Linguistics (IRAL)* 9(2), 115-123. <http://dx.doi.org/10.1515/iral.1971.9.2.115>
- Popovic, M. & Ney, H. (2022). Towards automatic Error Analysis of machine translation output. *Computational Linguistics* 37(4), 657-688. 10.1162/COLI_a_00072
- Rabah, A. M. T. (2020). Using Artificial Intelligence for Developing English Language Teaching/Learning: An Analytical Study from University Students' Perspective. *International Journal of English Linguistics* 6, 40 – 53. DOI:10.5539/ijel.v10n6p40
- Radwan, A. A. (2020). Effects of L2 proficiency and gender on choice of language learning strategies by university students majoring in English, *Asian EFL Journal* 13, 115-163. <https://www.asian-efl-journal.com/PDF/March-2011-aar.pdf>
- Rapaport, W. (2005). Meinongian Semantics and Artificial Intelligence. *Humana.Mente: Journal of Philosophical Studies* 6(1) 1-22. <https://philpapers.org/archive/RAPMSA-3.pdf>
- Rao, C. S. (2018). The use of English Language Research. *Journal for research and professionals of English Language Learning* 8(2), 1-8. <https://doi.org/10.12973/eu-jer.10.4.2055>
- Richards, J. C. & Renandya, W. A. (2002). *Methodology in Language Teaching: An Anthology of Current Practice*. Cambridge University Press.
- Schulze, J. (2011). Writing to persuade: a systemic functional view. *Gist Education and Learning Research Journal*, 5(1), 127-157. <https://latinjournal.org/index.php/gist/article/view/600/514>
- Selinker, L. (1972). Interlanguage. *International Review of Applied Linguistics in Language Teaching* 10(2), 209-231. <https://doi.org/10.1515/iral.1972.10.1-4.209>
- Selinker, L. & Gass, S. M. (2008). *Second Language Acquisition: an introductory course*. New York: Routledge.
- Shin, M. (2018). How to use artificial intelligence in the English language learning classroom. *Indian Journal of Public Health Research and Development* 9, 557-568. DOI:10.5958/0976-5506.2018.01058.6
- Shin, M., Kim, J. & Kim, M. (2021). Human Learning from Artificial Intelligence: Evidence from Human Go Players decisions after AlphaGo. *Proceedings of the Annual Meeting of the Cognitive Science Society* 43, 1795-1801. <https://escholarship.org/uc/item/6q05n7pz>

- Silva, C. (2018). Artificial Intelligence can predict human's learning and attention. *Psychol Behav Sci Int* 9(3), 1-13. DOI: 10.19080/PBSIJ.2018.09.555764.
- Silva, M. (2023). Autonomous Artificial Intelligence and Liability: a Comment on List. *Philosophy and Technology* 35(2), 1-6. DOI: 10.1007/s13347-022-00539-x
- Steadman, A., & Kraut, R. (2018). Preparing the Online Language Program Administrator: A Needs Analysis of Intensive English Programs in the United States. *CALICO Journal* 35(3), 274–293. <https://doi.org/10.1558/cj.34636>
- Steels, L. (2022). Foundations for Meaning and Understanding in Human-centric AI. *Muhai Ediciones de la Universidad de Venecia*. DOI: 10.5281/zenodo.6666820
- Stefan, A. D. P & Sharon, K. (2017). Exploring the impact of artificial intelligence on teaching and learning in higher education. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning* 12(22), 62-68. DOI 10.1186/s41039-017-0062-8
- Torben, S. (2022). Artificial Intelligence in Foreign Language Learning and Teaching: A CALL for Intelligent Practice. *Anglistik: International Journal of English Studies* 33(1), 165-184. <https://doi.org/10.33675/ANGL/2022/1/14>
- Underwood, & Luckin, R., (2015). Themes and trends in AIED research, 2000 to 2010. A report for the TLRP. Recuperado de: <http://www.tlrp.org/tel/personalisation/themes-and-trends-inaied-research-2000-to-2010/>
- Viberg, O. (2022). Introduction to 'Machine Learning and Human Learning'. In: M. E. Auer et al. (Eds.), *Learning with technologies and Technologies in Learning*. (pp.7-23). Springer.
- Wobst, J. & Lueg, R. (2022). Avoiding algorithm errors in computer-aided text analysis: selecting text analysis software. *Proceedings of the Academy of Management*, 1556-1560.
- Yunus, M.M. & Rajendran, T. (2021). A systematic literature review on the use of Mobile Assisted Language Learning (MALL) for enhancing speaking skills among ESL and EFL learners. *International Journal of Academic Research in Progressive Education and Development* 10, 586-609. <https://doi.org/10.6007/IJARPED/v10-il/8939>
- Zaki, R. S. & Nosofsky, R. M. (2007). A high-distortion enhancement effect in the prototype-learning paradigm: Dramatic effects of category learning during test. *Memory and Cognition* 35(1), 2088-2096. DOI: 10.3758/bf03192940
- Zhang, D. (2020). The progress that natural language processing has made towards human-level AI. *Journal of Artificial Intelligence Practice* 3, 38-47. DOI: 10.23977/jaip.2020.030107

EL E-PORTFOLIO COMO ESPACIO PARA LA EVALUACIÓN DE COMPETENCIAS DOCENTES EN LA FORMACIÓN INICIAL DEL PROFESORADO

BEATRIZ AMANTE GARCÍA

Universidad Politécnica de Catalunya

CARMEN ROMERO-GARCÍA

Universidad Internacional de La Rioja

OLGA BUZÓN-GARCÍA

Universidad de Sevilla

1. INTRODUCCIÓN

Uno de los aspectos de mayor preocupación en las agendas políticas educativas europeas es el relacionado con la profesionalización docente (Álvarez López, 2015). Más allá de Europa, Vaillant (2005) ya estableció, en este sentido, la atención a la formación inicial del profesorado como un indicio de calidad de las políticas educativas para fortalecer la tarea de enseñar. En esta línea, la Comisión Europea (2021) defiende un modelo integral de formación en competencias que permita a los futuros docentes aprender a pensar, a saber, actuar y sentir como docentes, de forma temprana, convirtiéndose en eficaz fuerza motriz para el proceso de aprendizaje de su alumnado. Esta misma idea ha sido asumida recientemente por la Comunidad de Madrid, quien a través de su Consejo Escolar (Valle et al., 2022), informó de la necesidad de atender las competencias docentes desde la formación inicial.

Cobra cada vez más fuerza y sentido actuar, por tanto, sobre las competencias docentes en la formación inicial del profesorado, promoviendo buenas prácticas metodológicas que permitan a los futuros docentes desarrollar competencias consideradas imprescindibles para ejercer una docencia de calidad.

Nos situamos pues ante la actual demanda de un profesional docente con perfil claramente competencial y actualizado. Dicho perfil, viene condicionado por las necesidades y estrategias de aprendizaje de los estudiantes en una sociedad globalizada y fuertemente digitalizada. Y atendiendo a estas necesidades, diferentes estudios han evidenciado la importancia de las competencias didáctica, digital, comunicativa y de innovación, para ejercer una docencia de calidad en la sociedad actual (Balladares-Burgos, 2018; Martín et al., 2021; Velázquez et al., 2022).

La competencia didáctica, es necesaria para el diseño de actividades creativas basadas en la experimentación y la evaluación de los aprendizajes adquiridos (Fernández-Berruero y Sánchez-Tarazaga, 2014). Ligada a la competencia anterior, la competencia digital, es imprescindible para seleccionar y aplicar aquellas herramientas digitales que permitan que las actividades sean interactivas y motivadoras, adaptadas a los resultados de aprendizaje y los intereses del alumnado, en definitiva, para facilitar el aprendizaje (Oliveira y de Souza, 2022; Romero-García, y Buzón-García, 2022; Romero-García et al., 2023). La competencia de innovación capacita al docente para aplicar nuevas ideas, propuestas y prácticas educativas con la finalidad de mejorar (Fontal et al., 2020). Por supuesto, un buen docente debe desarrollar, además, la competencia comunicativa, es decir, debe formarse para utilizar el lenguaje para el intercambio de conocimientos, ideas, pensamientos y emociones (Wright et al., 2021).

Indudablemente, la formación de competencias en la formación inicial del profesorado requiere de estrategias metodológicas más activas y participativas. Varios estudios han demostrado cómo las metodologías activas, con un enfoque constructivista, como el modelo *Flipped learning*, el Aprendizaje cooperativo, el Aprendizaje basado en Proyectos, el estudio de casos, entre otras, benefician la adquisición de competencias docentes (Romero et al., 2020; Agila-Palacios et al., 2021). El diseño de actividades basadas en las metodologías activas va a permitir que el alumnado se forme en competencias (Domínguez-Rodríguez, 2022; Gil et al., 2022).

Una formación centrada en competencias debe acompañarse del uso de instrumentos de evaluación de estas. En este sentido, el e-portfolio se

presenta como un instrumento que permite vincular el aprendizaje y la evaluación utilizando la tecnología (Domínguez-Rodríguez, 2022; Valdivia, 2021). Es una herramienta estructurada y personal que recoge una serie de evidencias derivadas de las actividades de aprendizaje del alumnado, como informes, gráficos, fotografías, vídeo o enlaces de interés de un determinado tema. Además, brinda la oportunidad de que el estudiantado presente una narrativa reflexiva sobre su proceso de aprendizaje y su rol docente (Tipán Renjifo, 2021).

Permite evaluar las competencias del estudiante logradas durante el proceso de enseñanza-aprendizaje, utilizando metodologías de trabajo acorde a la educación actual. Se realiza una evaluación integral y formativa, realizando un seguimiento de la trayectoria y evolución del estudiante que aporta información al docente y al propio estudiante de su proceso de aprendizaje (Galván-Fernández, 2017), fomentado a la vez la mejora de este (López et al., 2017). Su elaboración promueve la reflexión, el pensamiento crítico, la metacognición y el conocimiento de uno mismo (Muñoz González et al., 2019) y permite evaluar el logro de las competencias propias del programa de formación a través de las evidencias de aprendizaje presentadas.

Permite al estudiante ser activo, crítico y reflexivo, ayudándolo a fijarse metas, y asumir la responsabilidad de su aprendizaje (García-Zabaleta et al., 2020). La versatilidad del medio digital garantiza el almacenamiento de la información en espacios virtuales para que el futuro docente pueda compartir esa información sin restricciones y mostrar las competencias adquiridas en el proceso de su formación (Montaño, 2021).

Dentro del programa de formación del profesorado de Formación Profesional en el Máster Universitario de Formación del Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas de la Universidad Politécnica de Cataluña se diseñó un programa formativo para el desarrollo y evaluación de diferentes competencias necesarias en un docente, como la competencia didáctica, comunicativa, digital y de innovación.

En el presente trabajo se analizará la efectividad del programa formativo implementado, para desarrollar las competencias didáctica,

comunicativa, digital y de innovación y la factibilidad de medir dichas competencias mediante un e-portfolio.

2. OBJETIVOS

- Implementar un programa formativo para el desarrollo de las competencias didáctica, digital, comunicativa y de innovación en docentes en formación.
- Evaluar el nivel adquirido en dichas competencias a través de un e-portfolio.
- Analizar la reflexión del alumnado con respecto al proceso de aprendizaje y adquisición de competencias.

3. METODOLOGÍA

Se ha utilizado una metodología mixta, cuantitativa para la evaluación de las competencias docentes y cualitativa para analizar las reflexiones de los estudiantes.

La muestra estuvo formada por 103 estudiantes que cursaban la asignatura “Antecedentes y orientación disciplinar” de la formación profesional del Máster de Formación del Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas (web del máster), en la Universidad Politécnica de Cataluña.

Es una asignatura específica para los futuros profesores de formación profesional, donde se les pretende dar el máximo de herramientas para su desarrollo profesional diario. Se ofrece formación sobre diferentes metodologías activas centradas en los estudiantes y sobre cómo realizar una evaluación integral, abordando diferentes tipos de evaluación y técnicas e instrumentos. Se verá qué es un e-portfolio y como puede utilizarse como instrumento de evaluación. En base a estos contenidos se prepara un programa en el que el alumnado debe realizar una serie de actividades que estarán recogidas en el e-portfolio. El e-portfolio se diseña en *Google sites* y se estructura en diferentes pestañas. En la primera se presentan y explican su perfil profesional. A continuación,

aparece una página en la que comparten las actividades realizadas durante el curso. Se añade una página en la que pueden compartir documentación utilizada durante el curso (artículos, conferencias, formaciones, etc.) y finalmente se añade una página para que reflexionen sobre el aprendizaje obtenido. En la tabla 1 se especifican las actividades presentadas en el e-portfolio. Dichas actividades fueron evaluadas para determinar el nivel alcanzado de las competencias competencia didáctica, de innovación, comunicativa y digital. En este enlace puede verse un ejemplo de e-portfolio: <https://sites.google.com/view/alberto-salinas-rubio/reflexi%C3%B3n>

TABLA 1. *Actividades presentadas en el portfolio*

Actividades
Presentación de los miembros del grupo
Realización de una rúbrica para evaluar la primera entrega del portfolio
Actividad para realizar fuera del aula (salida a un museo)
Programación de tres sesiones utilizando el modelo de aula invertida.
Lectura sobre el aprendizaje cooperativo (utiliza la técnica del Puzzle de Aronson)
Diseño de un ABP elaborando como producto final una infografía y un vídeo.

Fuente: elaboración propia

Se diseña un cuestionario *ad hoc* para medir la evaluación de las competencias del futuro docente. Está formado por cuatro dimensiones: competencia didáctica, de innovación, comunicativa y digital, con un número variable de indicadores. La dimensión referida a la competencia didáctica está formada por 6 indicadores que evalúan la aplicación de estrategias metodológicas activas y de evaluación integral y formativa. La dimensión de la competencia de innovación está definida por 4 indicadores que miden la aplicación de metodologías y recursos creativos. La dimensión de la competencia comunicativa contiene 5 indicadores referidos a la utilización del lenguaje para el intercambio de conocimientos, ideas, pensamientos y emociones. Finalmente, la dimensión competencia digital está constituida por 5 indicadores que determinan si el alumnado utiliza la tecnología como facilitadora del proceso de aprendizaje. Cada indicador fue valorado según una escala *Likert* (0 ausencia, 1 nivel bajo, 2 nivel medio y 3 nivel alto). La fiabilidad del

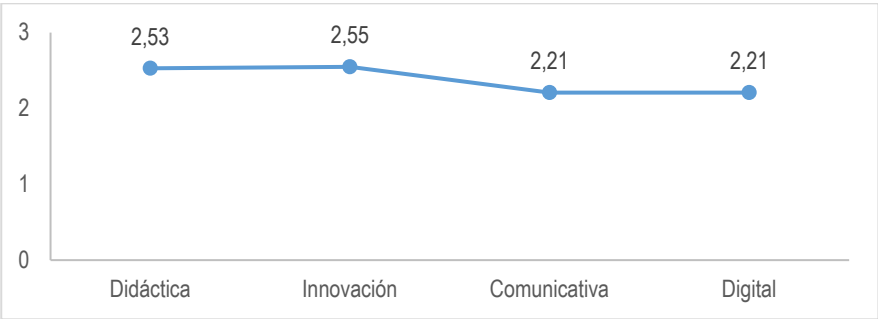
instrumento, determinada mediante *Alpha de Cronbach* fue de 0.894, por lo que se consideró adecuado para evaluar las competencias del futuro docente. El instrumento se aplica para el análisis de las evidencias de aprendizaje presentadas en el e-portfolio.

Para el análisis cualitativo se extraen las reflexiones del alumnado plasmadas en el e-portfolio y se realiza un análisis de contenido con respecto al desarrollo de las competencias docentes. En cada competencia se establecen tres subdimensiones: “Nivel de partida”, “Qué he aprendido” y “Expectativas” (qué me gustaría aprender). Dentro de cada subdimensión se establecen una serie de categorías. Para el establecimiento de dichas categorías se realiza un análisis previo en el que participaron las tres investigadoras que firman este artículo (las categorías se presentan en el apartado resultados en la Tabla 2). Una vez establecidas las categorías se procedió a realizar la codificación utilizando el software *Atlas.ti*.

4. RESULTADOS

En el Gráfico 1 se presentan los resultados del análisis cuantitativo del nivel alcanzando en cada una de las competencias analizadas. El alumnado adquiere un nivel medio-alto en las competencias evaluadas, siendo las competencias de innovación y didáctica las que alcanzan una media superior, seguidas de la competencia comunicativa y digital ambas desarrolladas al mismo nivel.

GRÁFICO 1. *Media alcanzada en las competencias docentes evaluadas*



Fuente: elaboración propia

Para profundizar en cada una de las competencias analizadas en la Tabla 2 se presenta la media y desviación típica de cada uno de los indicadores que definen dichas competencias.

TABLA 2. Media y desviación típica de los indicadores de cada competencia analizada.

Competencia	Indicador	Media	Desviación típica
DIDÁCTICA	Utiliza metodologías activas que implican de forma directa al alumnado en su proceso de aprendizaje y contextualiza los contenidos de la asignatura.	2,625	0,647
	Diseña actividades coherentes con los criterios de evaluación y/o los estándares de aprendizaje evaluables.	2,916	0,282
	Proporciona material didáctico propio variado (imágenes, texto escrito, audiciones, vídeos...)	2,174	0,937
	Utiliza formas diversas de evaluación (evaluación diagnóstica, formativa o continua, sumativa).	2,396	0,489
	Define una evaluación teniendo en cuenta diferentes agentes evaluadores (coevaluación, autoevaluación, heteroevaluación).	2,313	0,719
	Utiliza instrumentos de evaluación diversos (rúbricas, cuestionarios, listas de control, exposiciones, portfolio, exámenes).	2,783	0,422
INNOVACIÓN	Utiliza metodologías activas en el aula motivadoras y creativas (Aprendizaje cooperativo, o colaborativo, ABP, gamificación, Flipped...).	2,625	0,647
	Utiliza recursos para la mejora de la calidad del aprendizaje.	2,271	0,897
	Diseña actividades creativas y motivadora (abiertas a otros contextos).	2,458	0,884
	Diseña actividades que superan los límites físicos y organizativos del aula.	2,833	0,381
COMUNICATIVA	Estructura el discurso según las características del contexto, el mensaje y las personas que sean destinatarias.	2,509	0,656
	Expresa y transmite pensamientos, sentimientos o emociones de forma asertiva, clara y segura.	2,024	0,955
	Comunica las ideas de forma clara y adecuada mediante el material didáctico propuesto (imágenes, texto escrito, audiciones, vídeos...)	2,750	0,532
	Gestiona el uso de la voz, la entonación, la enfatización y la respiración para una buena entonación.	1,950	0,599
	Utiliza de manera adecuada el lenguaje no verbal.	1,800	0,400

DIGITAL	Integra herramientas digitales para la generación de contenido (de video, portfolio en Google sites, infografías, mapas conceptuales...)	2,375	0,967
	Integra herramientas digitales para la evaluación (Rubrics, Flubaroo, Google forms, Socrative, Quizalize...)	1,292	1,233
	Integra herramientas digitales para colaboración (Google doc, Google site, drive, jamboard, linoit,...)	1,479	1,229
	Utiliza TIC/TAC de manera crítica e imaginativa para crear situaciones y entornos de aprendizaje.	2,167	0,963
	Domina la herramienta de generación de portfolio digital (presentar la información de forma adecuada, tamaño de letra adecuado, tipo de imágenes...)	2,609	0,5824

Fuente: elaboración propia

Dentro de la competencia didáctica, los indicadores de mayor media son “Diseña actividades coherentes con los criterios de evaluación y/o los estándares de aprendizaje evaluables” ($\bar{x}$ = 2,91), “Utiliza instrumentos de evaluación diversos” ($\bar{x}$ = 2,78) y “Utiliza metodologías activas que implican de forma directa al alumnado en su proceso de aprendizaje y contextualiza los contenidos de la asignatura” ($\bar{x}$ = 2,65), siendo los indicadores de menor media “Proporciona material didáctico propio variado” ($\bar{x}$ = 2,17) y “Define una evaluación teniendo en cuenta diferentes agentes evaluadores” ($\bar{x}$ = 2,31).

En cuanto a la competencia de innovación los indicadores de media superior son “Diseña actividades que superan los límites físicos y organizativos del aula” ($\bar{x}$ = 2,83), seguido de “Utiliza metodologías activas en el aula motivadoras y creativas” ($\bar{x}$ = 2,62) y el indicador que alcanza una media más baja es “Utiliza recursos para la mejora de la calidad del aprendizaje” ($\bar{x}$ = 2,27).

Centrándonos en la competencia comunicativa destacan como indicadores que alcanzan una media más alta “Comunica las ideas de forma clara y adecuada mediante el material didáctico propuesto” ($\bar{x}$ = 2,75) seguida de “Estructura el discurso según las características del contexto, el mensaje y las personas que sean destinatarias” ($\bar{x}$ = 2,50), siendo el indicador de media inferior “Utiliza de manera adecuada el lenguaje no verbal” ($\bar{x}$ = 1,80).

Finalmente, con respecto a la competencia digital, los indicadores de media más alta son “*Domina la herramienta de generación de portfolio digital*” ($\bar{x}= 2,60$) seguido de “*Integra herramientas digitales para la generación de contenido*” ($\bar{x}= 2,37$) y los indicadores de menor media son “*Integra herramientas digitales para la evaluación*” ($\bar{x}= 1,29$) e “*Integra herramientas digitales para colaboración*” ($\bar{x}= 1,47$).

En el e-portfolio se establece una página para que el estudiante reflexione sobre su nivel de partida con respecto a lo aprendido, el aprendizaje recibido con la asignatura cursada y las expectativas derivadas de lo aprendido. Se realiza un análisis de contenido de dichas reflexiones teniendo en cuenta las categorías presentadas en la Tabla 3. Además, en dicha tabla se presenta el número de veces que se repite cada categoría.

TABLA 3. Sistema de categorías para cada competencia y número de veces que se repite cada categoría (N)

Competencia	Subdimensión	Categoría	N
Didáctica	Nivel de partida	Importancia de motivación para aprender (ND_MOT)	2
		Falta formación metodologías activas (ND_FMA)	22
		Falta formación en métodos e instrumentos de evaluación (ND_MEVA)	16
	He aprendido	Estructura de UF (D_UF)	10
		Atención a la diversidad (D_AD)	6
		Importancia del trabajo en equipo (D_TEQ)	24
		Métodos e instrumentos de evaluación (D_MEVA)	32
		Metodologías activas (D_MAC)	64
		Diseño de actividades motivadoras y creativas (D_AMC)	2
	Expectativas	Atención a la diversidad (EXD_AD)	8
		Diseño de actividades motivadoras y creativas (EXD_AMC)	10
		Recursos para ejercer la docencia (EXD_RED)	6
		Motivar al alumnado (EXD_MOT)	4
		Métodos de enseñanza (EXD_MEN)	24
		Métodos de evaluación (EXD_MEVA)	12
Innovación	Nivel de partida	Manejo herramientas digitales (NI_MTIC)	2
	He aprendido	Nuevas formas de dar clase/ enseñanza (I_FE)	2
	Expectativas	Necesidad de innovar para ser buen docente (EXI_NI)	2
Comunicativa	Nivel de partida	Me gusta comunicar (GCOM)	2

	He aprendido	Inclusión lengua inglesa (C_LI)	2
		Herramientas para mostrar trabajos al exterior (C_HTM)	2
		Importancia comunicación como transmisora conocimiento (C_CCON)	2
Digital	Nivel de partida	Importancia TIC para educación (NDG_IMTiC)	2
	He aprendido	Formación en TAC (DG_FTAC)	42
	Expectativas	Formación en TAC (EXDG_FTAC)	8

Fuente: elaboración propia

La competencia con mayor número de enunciados en las tres subdimensiones es la didáctica (N= 242). El alumnado evidencia una falta de formación al inicio del curso en metodologías activas (ND_FMA=22) y métodos e instrumentos de evaluación (ND_MEVA=16). Analizando las reflexiones sobre lo que han aprendido, el alumnado manifiesta la importancia del trabajo en equipo (D_TEQ=24), conocimientos sobre metodologías activas (D_MAC=64) y métodos de evaluación (D=MEVA=32), siendo sus expectativas aprender en esta misma línea (EXD_MEN=24 y EXD_MEVA=12).

La siguiente competencia en cuanto a número de enunciados es la competencia digital (N=52). El alumnado destaca que se ha formado para aplicar metodologías activas y diseñar actividades basadas en TIC (DG_FTAC=42) y que le gustaría seguir formándose en este tema (EXDG_FTAC=8).

En las reflexiones del alumnado solo aparecen 6 enunciados sobre la competencia de innovación y 8 sobre la comunicativa. La percepción del alumnado sobre el aprendizaje no es en la línea del desarrollo de estas dos competencias.

Para ilustrar lo comentado anteriormente en la Tabla 4 se presentan para la competencia didáctica y digital y subdimensión “qué he aprendido” algunos enunciados del estudiantado para las categorías más repetidas.

TABLA 4. *Enunciados del alumnado para las categorías más frecuentes de la competencia didáctica y digital.*

Categoría	Comentarios
D_MAC	“Durante el curso he ido aprendiendo distintas metodologías docentes entre las que destaco el trabajo cooperativo que hemos desarrollado en grupo. Hemos podido compartir, organizar y elaborar distintas actividades donde los conocimientos y habilidades de cada una de nosotras han ido sumando, creando contenidos originales, creativos y multidisciplinares” “Valoro muy positivamente haber podido conocer las diferentes metodologías activas de aprendizaje, y haber podido trabajar en grupo diseñando actividades sobre las mismas”. “Hemos podido estudiar el diseño de actividades cooperativas, de basadas en proyectos y de basadas en problemas. Estas metodologías se centran en el alumno y su aprendizaje, porque son flexibles, permiten incorporar elementos digitales y actualizar elementos con facilidad, hacen transparente el proceso educativo, no se evalúa sólo el producto final, sino también el proceso que ha llevado al alumno a desarrollarlos y permite el seguimiento por parte del profesor de todas las etapas del proceso de aprendizaje y facilita que el desarrollo del alumno se vaya ajustando a los objetivos educativos establecidos”. “He aprendido diferentes metodologías para captar la atención de los alumnos, para transmitir conocimientos y para hacer que los alumnos aprendan a aprender”
D_MEVA	“Que existen diferentes métodos de evaluación y que algunos de ellos pueden ser utilizados como método de aprendizaje”. “La realización de la coevaluación (la evaluación de la actividad realizada por otro compañero) en esta asignatura y en otros, ha sido un descubrimiento para mí, me ha parecido una herramienta más para el aprendizaje a tener en cuenta cuando diseñe mis actividades” “Desde hace tiempo me cuestionaba la idoneidad de evaluar a mis alumnos con pruebas escritas o prácticas puntuales, que han de resolver en un espacio corto de tiempo, y estoy más convencida de que es más real y más justo evaluarlos durante todo su proceso de aprendizaje. Creo que el e-portfolio es una herramienta muy conveniente para este propósito” “Sobre la evaluación he aprendido la diferencia entre instrumentos de evaluación, y evidencias evaluativas que no lo tenía nada claro, también que dentro de los instrumentos de evaluación que son las herramientas que permiten valorar el aprendizaje, hay abiertas como las parrillas de observación y el portfolio, y de más cerradas como las listas de control, rúbricas y escalas de valoración”. “La facilidad con que se pueden plasmar conceptos, reflexiones y dejar constancia del trabajo que se hace en los portfolios, me ha hecho ver la potencia que tienen a la hora de evaluar el trabajo de los alumnos y verlo como una importante vía a explotar e investigar”.
D_TEQ	“A trabajar de forma colaborativa en un grupo de trabajo, como si de un equipo docente se tratara”. “Uno de los aspectos que más me ha gustado de esta asignatura ha sido poder trabajar en grupo y compartir ideas y maneras de hacer. Considero que hemos sido un grupo que hemos trabajado con muy buena sintonía y hemos conseguido hacer un gran trabajo, ya que, al ser un grupo pluridisciplinar, nos encontramos con el reto de adaptar las actividades pensando en las competencias de dos ciclos profesionales”. “Hemos aprendido a trabajar de forma colaborativa como si fuéramos docentes para diseñar actividades con objetivos y datos reales, con distintas metodologías” “En cuanto a la asignatura, he mejorado mis competencias en el trabajo grupal”.

DG_TAC	"utilizando los recursos TIC en el diseño de actividades dinámicas, participativas y motivadoras para los alumnos". "He aprendido como implementar diferentes TIC dentro de las actividades de aprendizaje y como estas pueden mejorar el rendimiento de los alumnos". "Que la utilización de las TIC nos abre un campo infinito de posibilidades para mejorar en nuestra metodología de enseñanza y en los procesos de aprendizaje de los alumnos, que se realiza de forma colaborativa, dinámica, participativa y motivadora para los alumnos". "Ha sido interesante porque hemos podido ver muchos recursos TIC muy útiles y válidos que nos pueden servir para nuestra labor educativa y que creo, sobre todo, que nos pueden ayudar para atender a la diversidad"

5. DISCUSIÓN

Los resultados del estudio cuantitativo presentados en este trabajo indican que con la implementación de la propuesta se han abordado competencias consideradas claves para una docencia de calidad, como la competencia didáctica, digital, comunicativa y de innovación (García-Zabaleta et al, 2020). Concretamente con respecto a la competencia didáctica se destaca la formación del alumnado en el uso de metodologías activas que implican de forma directa al alumnado en su proceso de aprendizaje y contextualizan los contenidos de la asignatura. En referencia a la competencia de innovación, la mayor formación va en la línea del diseño de actividades que superan las barreras físicas del aula y en el uso de metodologías activas motivadoras y creativas. En cuanto a la competencia comunicativa, el alumnado ha aprendido a expresar sus ideas de forma clara y adecuada utilizando diferentes tipos de recursos, como imágenes, texto escrito, audiciones, vídeos, etc. Finalmente, con respecto a la competencia digital se favorece la formación en herramientas digitales aplicadas al diseño de actividades para mejorar el rendimiento del estudiante y para el diseño del e-portfolio. Cabe destacar que el fomento de competencias ocurre cuando en el diseño de los programas formativos se incluyen tareas adecuadas para los contenidos a trabajar, pero basadas en metodologías activas. Además, el uso de herramientas digitales favorece la colaboración y el trabajo en equipo, haciendo las actividades más creativas y motivadoras y facilitando además la transferencia a otras situaciones, tal y como ha manifestado Martín et al. (2021). Consideramos que uno de los puntos

fuertes de este estudio ha sido la intervención realizada, su planificación y el diseño específico de cada sesión.

Otro de los aspectos destacados de la intervención ha sido el uso del e-portfolio para la reflexión sobre el logro o desarrollo de competencias por parte del alumnado. En el análisis cualitativo de dichas reflexiones, el alumnado percibe que la competencia más desarrollada ha sido la competencia didáctica, seguida de la digital y prácticamente no perciben que hayan trabajado la competencia de innovación y comunicativa. Se evidencia la mayor importancia que adjudica el estudiantado a estas dos competencias muy necesarias para un docente en el momento actual. Ambas competencias permiten realizar un diseño de instrucción teniendo en cuenta los elementos del currículum y basados en un modelo constructivista. Se muestra que el alumnado ha aprendido a utilizar metodologías activas como el aprendizaje cooperativo, el aprendizaje basado de problemas y el aprendizaje basado en proyectos y el uso de recursos TIC en el diseño de actividades dinámicas, participativas y motivadoras para los alumnos. Mediante las reflexiones del alumnado se ha podido constatar la evolución en las competencias desarrolladas.

Por otro lado, quizás, teniendo en cuenta que el programa se ha basado en el diseño de actividades con metodologías activas, el estudiantado no ha diferenciado entre la competencia didáctica, más encaminada al diseño de instrucción en base a la legislación vigente y la de innovación más enfocada a actividades motivadoras y creativas.

Se evidencia claramente que el e-portfolio ha sido una herramienta útil para mostrar el nivel alcanzado en el desarrollo de las competencias mencionadas, lo que ratifican las conclusiones de los trabajos realizados por Domínguez-Rodríguez (2022) y Gil et al., (2022) que plantean la utilización del e-portfolio como instrumento de evaluación de competencias. Una de las ventajas del uso del e-portfolio es la mayor implicación y motivación del alumnado en el proceso de aprendizaje, posiblemente porque se le brinda la oportunidad de visibilizar estas evidencias (Muñoz González et al., 2019).

El e-portfolio, por su carácter cualitativo y formativo es un recurso valioso, pues permite que el estudiante evidencie sus avances y reflexione

sobre estos y que el profesor se convierta en un orientador, motivador, consejero, guía, revisor y evaluador del proceso educativo (Rubio et al., 2020). Además, mediante el e-portfolio el profesorado puede reflexionar sobre la forma de fortalecer su práctica docente y la evaluación formativa (Cisneros et al., 2012). Por tanto, es importante dar espacio al alumnado para que reflexione sobre su aprendizaje y puedan analizar sus fortalezas y debilidades con relación a su futura práctica docente.

6. CONCLUSIONES

Se concluye que el programa formativo ha sido efectivo para favorecer el desarrollo de algunas competencias imprescindibles para afrontar los desafíos del nuevo siglo XXI, como la didáctica, comunicativa, digital y de innovación. Además, el e-portfolio si se diseña correctamente, y sostenido por una metodología constructivista, es una herramienta acorde a las demandas educativas de la sociedad actual y puede ser un instrumento idóneo para medir dichas competencias.

Finalmente, sería recomendable realizar un seguimiento de la labor de los docentes en formación para verificar cómo los resultados de la evaluación del e-portfolio se reflejan en el contexto de enseñanza, para poder replantearse los programas formativos utilizados en su formación y acercar cada vez más estos al desempeño docente en el contexto de su práctica.

7. AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen la colaboración de todos los estudiantes y el apoyo de la financiación de la UPC en los proyectos de innovación docentes, para la mejora de la calidad docente y mejora del rendimiento académico. También quieren agradecer la colaboración de los estudiantes con el desarrollo de sus e-portfolios personales durante la estancia de investigación realizada en la UPC.

8. REFERENCIAS

- Álvarez López, G. (2015). La cualificación de maestro en Europa: aportaciones a partir del análisis de las influencias supranacionales y los modelos europeos. *Tendencias Pedagógicas*, 25, 9-34.
<https://www.researchgate.net/publication/271076320>
- Agila-Palacios, M. V., García-Valcárcel, A. y Ramírez-Montoya, M. S. (2021). Influence of active methodologies: projects and cases in the development of digital competences with mobile devices. *Journal of Applied Research in Higher Education*, 14(3), 1007-1020. <https://doi.org/10.1108/JARHE-05-2020-0149>
- Balladares-Burgos, J. A. (2018). Diseño pedagógico de la educación digital para la formación del profesorado. *Instructional design of digital education for teacher training*. 17(1), 41–60.
- Bisquerra, R. (2015). ¿ Pueden las escalas Likert aumentar en sensibilidad ? 8, 129–147. <https://doi.org/10.1344/reire2015.8.2828>
- Cisneros Cohernour, E. J., Pech Campos, S. J. y Aguilar, Z. N. (2012). El portafolio como instrumento en la evaluación de un programa de formación docente. *RIEE. Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*, 5(1e) 2008 EFE GMR (rinace.net).
- Comisión Europea (2021). *El profesorado en Europa: carreras, desarrollo y bienestar. Oficina de Publicaciones de la Unión Europea. Informe Eurydice*. Oficina de Publicaciones de la Unión Europea.
<https://sede.educacion.gob.es/publiventa/d/25515/19/0>
- Domínguez-Rodríguez, Y. (2022). Instrumentos y tipos de evaluación. *Con-Ciencia Serrana Boletín Científico de La Escuela Preparatoria Ixtlahuaco*, 4(7), 37–39.
<https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/ixtlahuaco/article/view/8460>
- Fernández-Berruero, R. y Sánchez-Tarazaga, L. (2014). Competencias docentes en secundaria. análisis de perfiles de profesorado. *Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa*, 20(1), 1-20.
<https://doi.org/10.7203/relieve.20.1.3786>
- Fontal, O., García-Ceballos, S. y Aso, B. (2020). Desarrollo de competencias docentes en educación patrimonial mediante plataformas 2.0 y entornos digitales como herramienta de aprendizaje. *Revista de Investigación e Innovación Educativa*, 101, 1-14. <https://doi.org/10.12795/IE.2020.i101.01>
- Galván-Fernández, C. (2017). Centrándonos en el aprendizaje más que en la evaluación mediante portafolios digitales en Educación Superior. *Pensamiento educativo. Revista de Investigación Educativa Latinoamericana*, 54(2), 1-20. <https://doi.org/10.7764/PEL.54.2.2017.9v>

- García-Zabaleta, E., Díez-Gómez, A., Santiago, R. y Valdemoros, M.A. (2020). El potencial pedagógico del Estudio de Caso mediante el uso del e-portfolio y la e-rúbrica: una experiencia interdisciplinar. *EDUTEC. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 74, 149-169.
- Gil, M. G., Granados, L. P., & Salarirche, N. A. (2022). La evaluación de las competencias educativas: De las pruebas estandarizadas al portafolios educativo. *Márgenes Revista de Educación de La Universidad de Málaga*, 3(3), 149–163. <https://doi.org/10.24310/mgnmar.v3i3.15186>
- Llana Auccasi, N., Educación, L. A., Auccasi, L., Rojas, A., & Eugenio, F. (2022). Aplicación del portafolio y aprendizaje autónomo en estudiantes de secundaria de una institución educativa público de Aucará. Ayacucho, 2022. *Repositorio Institucional - UCV*. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/96557>
- López, E., Vázquez-Cano, E. y Jaén, A. (2017). Los portafolios digitales grupales: un estudio diacrónico en la Universidad Pablo Olavide (2009-2015). *Revista de Humanidades*, 31, 123-152. <https://doi.org/10.5944/rdh.31.2017.19076>
- Martín R., D., Tourón, J., & Navarro Asensio, E. (2021). Formación *Flipped* en un entorno virtual 3D para el desarrollo de las competencias docentes. *Revista de Educación*, 391, 95–122. <https://doi.org/10.4438/1988-592X-RE-2021-391-472>
- Montaño, D. (2021). Evaluación de herramientas digitales para la gestión del portafolio educativo. *Revista Minerva de Investigación Científica*, 2(1), 55-61). <https://doi.org/10.47460/minerva.V2I4.27>
- Muñoz González, L. D. L. C., Serván Núñez, M., & Soto Gómez, E. (2019). Las competencias docentes y el portafolio digital: Crear espacios de aprendizaje y evaluación en la formación inicial del profesorado. Un estudio de casos. *RIEE. Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*. 12(2), 111-131. <https://doi.org/10.15366/riee2019.12.2.006>
- Oliveira, K. K. D. S., & de Souza, R. A. (2022). Digital transformation towards education 4.0. *Informatics in Education*, 21(2), 283-309.
- Romero-García, C., Buzón-García, O. y de Paz-Lugo, P. (2020). Improving Future Teachers' Digital Competence Using Active Methodologies. *Sustainability*, 12(18), 7798). <https://doi.org/10.3390/su12187798>
- Romero-García, C., Amante García, B., & Buzón-García, O. (2023). Training of the Future Teacher in the Flipped Learning Model in an Online Environment. *The Journal of educators online*, 20(1). <https://doi.org/10.9743/JEO.2023.20.1.11>
- Romero-García, C. y Buzón-García, O. (2022). Formación del profesorado universitario en entornos virtuales de aprendizaje para el desarrollo de competencias docentes. En *Experiencias innovadoras en ambientes de aprendizaje híbridos y virtuales* (pp. 83-96). Octaedro.

- Rubio Lorenzo, A., Rodríguez Camiño, R., Hernández Pérez, B.M., Guanche Hernández, M., Suárez Herrera, L. (2020). El portafolio electrónico como herramienta para el aprendizaje en red. *Rev Panorama. Cuba y Salud*, 15(2).39-44.
<http://www.revpanorama.sld.cu/index.php/rpan/article/view/>
- Tipán Renjifo, D. M. (2021). El portafolio digital síncrono interactivo. *Revista Andina de Educación*, 4(1), 83-89.
<https://doi.org/10.32719/26312816.2020.4.1.10>
- Guzmán, J. V. (2021). El portafolio como herramienta que fortalece la reflexión de la práctica en la formación inicial docente. *Revista Vínculos ESPE*, 6(1), 41-60. <http://orcid.org/0000-0001-9011-5415>
- Vaillant, D. (2005). *Formación de docentes en América Latina: Reinventado el modelo tradicional*. Octaedro
- Valle, J. M., Manso, J., Sánchez-Tarazaga, L. y Neubauer, A. (2022). *Competencias profesionales docentes. Orientaciones para el profesorado del futuro*. Consejo Escolar de la Comunidad de Madrid.
http://ec.europa.eu/education/policy/school/doc/teachercomp_en.pdf
- Velázquez, R. V., Cobeña, J. L. A., Piguave, C. A. C., y Campana, W. N. (2022). Estrategia para el Desarrollo de Innovaciones Educativas Basadas en la Utilización de Recursos Tecnológicos. *UNESUM-Ciencias. Revista Científica Multidisciplinaria* 6(2), 1–14. <https://doi.org/10.47230/unsum-ciencias.v6.n2.2022.624>
- Wright, P. M., Gray, S., y Richards, K. A. R. (2021). Understanding the interpretation and implementation of social and emotional learning in physical education. *The Curriculum Journal*, 32(1), 67-86.
<https://doi.org/10.1002/curj.85>

EVALUACIÓN PONDERADA POR USO DE IA EN TEORÍA POLÍTICA

EDUARDO FERNÁNDEZ GARCÍA
Universidad Pontificia de Salamanca

1. INTRODUCCIÓN: DOCENCIA HIPERCONECTADA Y DISCIPLINAS DE PENSAMIENTO

La reflexión inicial que impulsa este capítulo tiene que ver con dos preguntas: ¿es posible a estas alturas de desarrollo tecnológico de la docencia limitar el uso de herramientas de inteligencia artificial en el aula?, no se trata de si es aconsejable o deseable, sino de si puede controlarse el uso por parte del alumnado; y ¿alcanza ese uso en condiciones de rigor a los contenidos de las materias de pensamiento político?

Aunque hace dos décadas se planteaban algunos problemas como futuro (Olazaran 1997, 457), la rápida y reciente llegada de software de inteligencia artificial generativa abre nuevas posibilidades para mejorar el aprendizaje a partir de la simplificación de buscas de información. También plantea dos problemas de relevancia: uno relacionado con la fiabilidad y conocimiento expreso de las fuentes de información, no sólo relacionado con la posibilidad de amplificar el plagio, sino también con la calidad de esa información; otro con el incentivo indirecto al menor esfuerzo personal del alumnado en su trabajo autónomo. La solución a ambos problemas no puede venir de la mano de la prohibición del recurso a la IA, tanto por imposibilidad de control como por el marco legal existente, de manera que es la creación de una cultura ética del uso la solución más plausible a medio plazo.

En este libro se posibilita un amplio intercambio de experiencias y prácticas tendentes a facilitar un uso responsable de las nuevas tecnologías

para facilitar el aprendizaje. Este tiene también un impacto notable en los procedimientos habituales de la docencia y de la calificación a la hora de evaluar. Esto se aprecia a nivel general y también afecta a algunas disciplinas propias de las Ciencias Sociales que tienen como contenido el análisis de la teoría política. Es decir, que también en las Humanidades (Carrillo y Muñoz 2024, 306; García Serrano y Menta 2022, 20) y las Ciencias Sociales (Paniagua et al. 2024, 696) se manifiesta este problema con crudeza, lo que demanda prontas respuestas por parte de la dirección académica de las titulaciones, lo que difícilmente será posible si al proceso de cambio normativo no le antecede una reflexión compartida y un proceso deliberativo abierto que supere el actual escenario de simples códigos de buenas prácticas (Galán et al. 2024, 408).

Dada la generalización del uso de instrumentos diversos de IA en el proceso docente, no estamos ante una tendencia pasajera, sino ante una constante que ha venido para instalarse permanentemente, provocando diversas consecuencias muchas veces encontradas (Alves et al. 2023, 1155).

Una de las derivadas más preocupantes es el potencial de los programas de IA generativa para resolver parte de las tareas evaluables que deben componer la calificación final del estudiantado (incluyendo exámenes Gilson et al., 2023). De ahí que sean crecientes los estudios recientes sobre el impacto de la inteligencia artificial en sus principales programas en los métodos de evaluación (Fernández Manjón 2024, 34; Flores 2024; García Peñalva 2024). En este capítulo se trata más de observar cómo la inteligencia artificial puede ser utilizada por los estudiantes para mejorar su rendimiento de cara a la superación de las asignaturas que de contemplar la futura utilización de herramientas de IA puede hacer parte de la corrección de modo automático satisfactoriamente (López Arranz 2023, 72), o al menos orientarse más hacia una formación proactiva (Cabellos et al. 2024, 272).

Lo que aquí se contiene es una solución práctica implementada para afrontar transitoriamente el inconveniente de encontrar en el aula a una parte del alumnado que recurre a la IA y otra que no, situación que incide en la equidad de la evaluación.

El actual paradigma de la hiper conectividad no afecta únicamente a los procesos de aprendizaje autónomo del alumnado, sino que han empezado a desarrollarse abundantemente dentro de las aulas para la docencia (Fernández y Poyatos 2023, 16). En el momento actual asistimos a una cierta volatilidad de los diseños de procedimientos evaluativos afectados por la inserción de patrones tecnológicos de corrección. En ese marco la incorporación de la inteligencia artificial ha visto a reforzar las sensaciones de obsolescencia de métodos pedagógicos, injusticia en la evaluación y urgencia en la transformación de los criterios de corrección.

Los estudios pioneros sobre esta cuestión desvelaron desde los primeros momentos de utilización de la inteligencia artificial que esta afecta intensamente a los resultados académicos y que en la medida en que se prevé un uso duradero de todas las novedades tecnológicas, puede cambiar el conjunto del expediente académico. A tal fin se ha tenido en cuenta la incidencia diferenciada del software de inteligencia artificial generativa en cuatro tipos de actividades, puesto que se han encargado a los alumnos en las pruebas prácticas del experimento real acciones de búsqueda de información, de redacción de pruebas ensayísticas, de tratamiento estadístico en los análisis cuantitativos y de referenciación bibliográfica. Sin embargo, que se haya querido observar la incidencia desagregada a esos cuatro efectos no hace desconocer que la agrupación de diversos usos acumulativos de inteligencia artificial provoca resultados altamente distorsionados en favor de los alumnos que la utilizan.

Debe apuntarse también el efecto multiplicador que supone pasar de las herramientas generalistas gratuitas a las versiones premium de pago, que aseguran mejores y más actuales respuestas aun en ausencia de prompts detallados. El siguiente nivel, que para los contenidos de esta materia de filosofía e ideas políticas ya se comienza a percibir en inglés y con menos amplitud en español, son los gpts especializados de pago en política e historia, que están llamados a incrementarse a muy corto plazo (Hartmann y Bonat 2023, 9; Fulvio 2024, 334).

Si se ha hecho acuciante pasar del impacto global en el aprendizaje a los impactos concretos en cada fase, tanto para la docencia como para el estudio -de manera que docentes y estudiantes se encuentran afectados por

igual, aunque en distinto grado-, uno de los más significativos se refiere al uso controlado en el aula, con sus ventajas e inconvenientes (Domínguez González et al. 2021, 1997), y su repercusión en las notas. Dado que a este fin hay ya algunos interesantes estudios referidos no sólo a grandes áreas de conocimiento, sino a asignaturas concretas de Ciencias Sociales (Flórez 2021, 140;), se ha considerado que el enfoque epistémico se ha ido depurando en los últimos años lo suficiente como para abordar el análisis de su incidencia en las materias de pensamiento político.

Existen razones coyunturales y otras más duraderas, relacionadas con la necesidad académica de afrontar la diferencia entre modelos de evaluación en los momentos de gran multiplicación de uso de los programas informatizados de aprendizaje o del software de inteligencia generativa, tanto para evitar el plagio como para mantener un nivel de exigencia alto en el aprendizaje autónomo del alumnado. En la medida en la que en sociedades abiertas, como la nuestra, el paradigma de la hiperconectividad ha permeado todas las actividades docentes, como el resto de la actividad social, y ante la imposibilidad de establecer prohibiciones efectivas de utilización de herramientas informáticas para las simplificación del aprendizaje, es necesaria una educación ética para el estudiantado nativo digital. Mientras tanto, existe una obligación de tratar de mantener niveles altos de equidad en la evaluación.

La presente investigación tiene su origen en las inquietudes académicas de un grupo de profesores de teoría política, filosofía política e historia de las ideas políticas en los Grados de Ciencias Políticas, Relaciones Internacionales e Historia. Constituye el eje central el análisis de las dificultades y debates generados por el uso de medios digitales en la búsqueda documental de sus estudiantes, en comparación con otros alumnos de Ciencias Sociales, con resultados que en buena medida pueden ser trasladables de orientación teórico-práctica similar (García Vandewalle et al. 2023, 661). La aceptación acrítica de resultados bibliográficos generados por inteligencia artificial, herramientas con un tendencial sesgo ideológico, se ha convertido en una fuente de insatisfacción. Esto es particularmente problemático si los estudiantes se conforman con una menor capacidad de reflexión crítica y pensamiento abstracto, especialmente en relación con la política y los valores y principios constitucionales.

2. OBJETIVOS: EQUILIBRIO TECNOLÓGICO Y EQUIDAD EN LA EVALUACIÓN

El presente capítulo se adentra en un análisis exhaustivo del impacto en la evaluación de la efectividad del uso de tecnologías de inteligencia artificial (IA) en el proceso de investigación bibliográfica y redacción académica, específicamente en el contexto de asignaturas introductorias de pensamiento político. El objetivo primordial es evaluar el rendimiento y las implicaciones de integrar herramientas de IA en el flujo de trabajo académico de los estudiantes.

La tecnología generativa ha alcanzado un nivel de sofisticación notable. Mediante algoritmos de aprendizaje automático (machine learning) cada vez más complejos, estas herramientas son capaces de realizar búsquedas exhaustivas en internet y generar textos coherentes en lenguaje natural. No obstante, en el contexto de esta investigación, se ha tomado la decisión de restringir el uso de la IA para la redacción, con el fin de mitigar el riesgo de plagio y fomentar la autonomía intelectual de los estudiantes.

A pesar de los beneficios potenciales de la IA en la mejora de la expresión escrita, la preocupación por la pasividad y la dependencia excesiva de los estudiantes ha prevalecido al proponer mecanismos de mitigación del impacto directo en la evaluación, estableciendo ponderaciones de notas. Se reconoce, sin embargo, que un uso pedagógicamente adecuado de estas herramientas podría tener efectos positivos en la calidad de la escritura académica y en la facilitación del acceso a fuentes más plurales para ampliar conocimientos.

Dado que uno de los ejes centrales del capítulo es la exploración de las implicaciones pedagógicas de permitir el uso de la IA en el aprendizaje universitario, se plantea la necesidad de discernir entre un enfoque permisivo y otro obligatorio, considerando la importancia de garantizar la igualdad de oportunidades y la objetividad en la evaluación, dos aspectos vitales para alcanzar umbrales satisfactorios de equidad. La obligatoriedad del uso de la IA podría facilitar la estandarización de los

procesos de búsqueda y evaluación, pero también plantea desafíos en términos de acceso y justicia distributiva en las calificaciones.

Se reconoce que la implementación generalizada de herramientas de IA en la educación superior enfrenta obstáculos similares a los ya analizados en otras investigaciones relacionadas con la obligatoriedad de la administración electrónica. Las brechas económica, tecnológica, territorial y formativa persisten, limitando el acceso equitativo a estas tecnologías. Además, se ha identificado el fenómeno de la denominada fatiga digital en conjunción con la llamada pereza digital, que reflejan la resistencia de algunos estudiantes a adoptar nuevas tecnologías debido a la curva de aprendizaje asociada a su uso inicial.

Para abordar estos desafíos, se han implementado estrategias pedagógicas específicas, como la enseñanza del uso de prompts efectivos en herramientas generativas. Se busca capacitar a los estudiantes para realizar búsquedas precisas y relevantes, adaptándose a las necesidades individuales, incluyendo aquellas de estudiantes con dificultades de aprendizaje. Asimismo, se ha enfatizado el valor del trabajo colaborativo en la selección bibliográfica, reconociendo su potencial para enriquecer el proceso de aprendizaje y fomentar la interacción entre los estudiantes a los efectos de la evaluación continua (Roig et al. 2023, 46).

3. METODOLOGÍA

El desarrollo de esta investigación se fundamenta en una serie de consideraciones epistémicas preliminares, que delinean el marco metodológico y contextual del estudio. La transformación en los métodos de evaluación, desde su concepción hasta su implementación, se caracteriza por una notable celeridad, exigiendo un análisis en el corto plazo. Esta urgencia se deriva de la rápida evolución de las herramientas digitales que inciden en el aprendizaje. Si bien estas herramientas ofrecen ventajas sustanciales, como la optimización en la búsqueda de recursos académicos de alta calidad, también presentan riesgos considerables, especialmente en lo que respecta al potencial uso fraudulento de la información.

Para abordar esta complejidad fue indispensable adoptar un enfoque interdisciplinar que trasciende la mera delimitación académica de las disciplinas, requiriendo la integración de tres dominios de conocimiento. En primer lugar, se consideraron las peculiaridades gnoseológicas específicas de las asignaturas de teoría política. Posteriormente, se integraron los principios de la pedagogía contemporánea, tanto en su vertiente de consolidación del conocimiento como en la formación de una ciudadanía éticamente íntegra, incluyendo la prevención del plagio académico. Finalmente, se exploró la integración de herramientas telemáticas, como la inteligencia artificial, blockchain y Big Data, para su uso en el aula, siempre desde una perspectiva de seguridad cibernética y ética.

El juicio ético es un elemento central de esta investigación. Se enfatiza la necesidad de internalizar la rectitud académica desde el inicio de la vida universitaria, evitando la postergación de sus exigencias en la investigación a los estudios de posgrado. Además, se reflexiona sobre el uso ético de la tecnología, reconociendo que su potencial excede las normas jurídicas actuales, ya que es posible tecnológicamente acometer muchas más tareas de las jurídicamente reguladas en la actualidad.

La metodología adoptada fue el estudio de caso, buscando evitar la abstracción excesiva y acercar las conclusiones a la realidad del aula. Como se han querido evitar sesgos de dispersión se ha tratado de una investigación dirigida. Se realizó un seguimiento comparativo entre los cursos académicos desde 2021/2022 a 2024/2025 con la participación de estudiantes de los Grados antes mencionados. Se aplicaron cuestionarios pre y postestudio para evaluar la percepción de los estudiantes sobre la utilidad de las herramientas digitales, con una tasa de respuesta del 89,8%. Por lo que se refiere al procedimiento de estudio estadístico, se optó por el empleo del software Atlas.ti, que permite la integración de datos cuantitativos y cualitativos, incluyendo un componente de inteligencia artificial para el procesamiento de datos.

La muestra del estudio estuvo compuesta por estudiantes voluntarios de las asignaturas Filosofía Política Medieval, Filosofía Política Moderna, Teoría Política Contemporánea e Historia de las Ideas Políticas, divididos en grupos según su uso de tecnologías digitales, con un grupo inicial de

control, que fue desechado después del primer año ya que no daba indicaciones estadísticamente robustas en la comparación y, sin embargo, era un elemento distorsionador por la diferente intensidad de uso de la IA entre un año y otro. Se facilitó la interacción con el equipo docente y las herramientas informáticas, promoviendo un aprendizaje complementario. La participación masiva de los estudiantes minimizó el sesgo selectivo y garantizó la robustez estadística de la muestra. La diversidad de la muestra, en términos de género, origen social y trayectoria académica, permitió generalizar los resultados al conjunto de estudiantes de las asignaturas. Se privilegió una orientación probabilística con variable dicotómica de uso o prohibición de la inteligencia artificial generativa para inferir en la medida de lo posible la evolución a corto plazo del empleo de este tipo de software por el alumnado en condiciones de permisividad de uso.

Se implementó un sistema de ponderación cuantitativa para la evaluación de actividades con recursos digitales, considerando el uso o no de herramientas digitales. No obstante, se permitió el uso generalizado de la inteligencia artificial para la búsqueda de información, pero no para la redacción. Los resultados de la evaluación se analizaron desde dos perspectivas: una evaluación directa y una evaluación ponderada doble para comprobar si era necesario fomentar el uso de la IA o minimizar su impacto, respectivamente con mayor calificación para quienes utilizaban y no utilizaron herramientas digitales. Finalmente, se evaluó el impacto de la inteligencia artificial en el aprendizaje mediante exámenes de memoria y de desarrollo, buscando determinar si facilitaba la memorización de datos y la elaboración de respuestas complejas.

4. RESULTADOS: INCIDENCIA EN LA EVALUACIÓN CONTINUA DE TIPO ENSAYÍSTICO

La tabla insertada a continuación ofrece los resultados considerados en notas medias obtenidas en base 10. La diferenciación de grupos -el A realizó todas sus búsquedas por los medios tradicionales y buscas sin guía de IA y B con obligatoriedad de uso de IA- se ha realizado de forma aleatoria dentro del total del alumnado de cada curso académico, dando lugar a grupos de cuarenta alumnos del total de las asignaturas y Grados.

	A	B	ponderación
Evaluación continua	7	8,2	sin ponderación
Examen test	6,7	7,2	
Total	6,82	7,5	
Evaluación continua	6,9	8,6	con ponderación positiva
Total	6,86	7,9	
Evaluación continua	7	8	con ponderación negativa
Total	6,79	7,72	

Fuente: elaboración propia

Estos datos cuantitativos referidos a las notas obtenidas son enormemente clarificadores para extraer las conclusiones de este capítulo. En la encuesta realizada con posterioridad Casi un tercio de los alumnos integrados en el grupo B indicaron que al tiempo necesario para desarrollar las actividades evaluables de evaluación continua tuvieron que sumar un tiempo de aprendizaje del software de inteligencia artificial que consideraron dilatado, y aún entre quienes ya habían utilizado algún tipo de programa de inteligencia artificial generativa con anterioridad la progresiva selección de los prompts útiles les había su-puesto también un tiempo añadido de trabajo que tiene que ser considerado para calibrar adecuadamente el coste de oportunidad de recurrir a la inteligencia artificial o no.

La evaluación total tenía en cuenta en un 40 % las actividades de la evaluación continua de tipo ensayístico que se prestaban más a la utilización de la inteligencia artificial y en un 60 % el examen final, de forma que esta evaluación total no dependió exclusivamente de la utilización de IA para obtener mejores notas en todas las actividades evaluables. De ahí que se incluyera un examen tipo test y una pregunta de desarrollo en el examen final, con limitación para esta última del espacio de un folio por las dos caras, consistiendo el examen tipo test, pero no un cuestionario de elección múltiple con veinte preguntas, cada una de las cuales tenía cuatro respuestas posibles y solo una acertada; las respuestas correctas sumaban 0,5 y las incorrectas resta-ban como penalización 0,2.

Sin aplicar ponderaciones los resultados académicos más sobresalientes, como por otra parte resultaba esperable, se observaron en el grupo

de estudiantes obligados a utilizar herramientas digitales de búsqueda y redacción. Este grupo evidenció una notable eficiencia en la resolución de desafíos bibliográficos. La simplificación del proceso de búsqueda, al eliminar la necesidad de un seguimiento secuencial de fuentes, redujo significativamente el esfuerzo y el tiempo dedicado a la localización de bibliografía relevante, liberando así un tiempo valioso para la reflexión y la redacción.

Naturalmente la contrapartida, como se puso de manifiesto en la encuesta posterior, es que ninguno de ellos era capaz de indicar cuáles habían sido las fuentes de sus búsquedas, ni tenían una idea aproximativa siquiera de su calidad. Para precisar este aspecto, los tres primeros cursos vieron avanzar muy notablemente los programas de inteligencia artificial que, en realidad no llevan tanto tiempo siendo accesibles para el gran público en abierto. El primer curso las búsquedas que se decían asistidas por inteligencia artificial en realidad eran meros algoritmos de simplificación y cribado avanzado de las buscas bibliográficas a texto completo. La situación varió significativamente con la aparición en noviembre de 2022 de la primera versión utilizada en la investigación de Chat GPT, que además requirió un esfuerzo de familiarización y aprendizaje de uso por el alumnado, en ausencia de tutoriales desarrollados y más pistas de cómo refinar los prompts. Solamente en el último curso se ha podido optar por los alumnos entre programas que ofrecían respuestas más extensas sin cita de las fuentes o aquel software que indicaba la extracción de su información, como Gemini. En todo caso, se emplearon las versiones de pago de los programas. Esto obliga a matizar la afirmación sobre el desconocimiento de las fuentes utilizadas en las actividades evaluables. Sería más exacto decir que en el tiempo en el que los alumnos tenían a su disposición programas de inteligencia artificial generativa que indicaban las fuentes ninguno de los estudiantes hizo una labor de comprobación de la adecuación de dichas fuentes, menos aún de su calidad académica. Dicho de otro modo, un 46 % del alumnado reconoce en la encuesta no estar preocupado por si el programa de inteligencia artificial que utilizaba recurría a fuentes poco fiables académicamente e incluso si la práctica producía el plagio de fuentes académicas como artículos no debidamente citados o referenciados.

Una eventual ponderación añadida plantea interrogantes sobre su equidad, ya que podría penalizar a estudiantes que utilizan correctamente la tecnología sin incurrir en plagio, simplemente porque realizan búsquedas más amplias, una práctica común en la investigación científica.

La influencia de las búsquedas asistidas por inteligencia artificial fue especialmente evidente en el resultado final de la evaluación, particularmente en ausencia de ponderaciones que compensaran el esfuerzo adicional de los estudiantes que realizaron búsquedas personalizadas. Este último grupo, al dedicar tiempo a la verificación en tiempo real de la adecuación de las fuentes, mostró una mayor profundidad en su investigación, un aspecto que frecuentemente se diluye en las búsquedas automatizadas, donde las referencias proporcionadas por el software de inteligencia artificial tienden a ser aceptadas de forma más pasiva. Este escenario refleja la realidad común en las aulas, donde la detección del uso de estas herramientas es limitada, lo que dificulta la diferenciación entre estudiantes que utilizan búsquedas automatizadas y aquellos que dependen de materiales proporcionados o búsquedas convencionales en bibliotecas.

Este estudio empírico validó el primer curso una observación recurrente en investigaciones similares: incluso cuando el uso de herramientas de inteligencia artificial es permitido, pero no obligatorio, un porcentaje de estudiantes opta por no utilizarlas. En nuestro caso, en el grupo donde prevalecía la voluntariedad, el 69% de los estudiantes hizo uso de las herramientas, una cifra significativa que, sin embargo, resultó en calificaciones inferiores en comparación con el grupo que no utilizó medios telemáticos, especialmente cuando se aplicó una ponderación favorable a este último, de ahí que se optara por simplificar el estudio de caso con solo dos grupos con uso obligatorio o prohibición.

Fue variada la valoración hecha por los estudiantes respecto a los recursos de la inteligencia artificial. Los estudiantes que utilizaron inteligencia artificial destacaron el ahorro de tiempo (62%) y la simplificación de resultados (49%). Por otro lado, como aspectos negativos del software generativo expresaron desconfianza en la precisión de los criterios de búsqueda (28%), fatiga por la necesidad de ajustar repetidamente los prompts (26%), dificultad para acceder a textos completos

(32%), y resistencia a aprender nuevo software (9%). Sorprendentemente, menos de un 1% citó razones éticas.

Por lo que se refiere a las ponderaciones, como consecuencias de la discusión de estudios previos se consideró si era mejor incentivar el uso de la IA como factor de igualación de todos los alumnos para que llevaran al máximo el potencial posible de ayudas informáticas al aprendizaje, o si por el contrario, debería penalizarse su uso incluso para la recopilación de información y las búsquedas bibliográficas en atención a su menor depuración que la hecha por medios autónomos por los estudiantes que buscaban todos esos datos sin ayuda de la IA. De ahí que se optara por considerar una discriminación tanto positiva como negativa del 20 % de la nota de la evaluación continua.

La discriminación positiva introducida en este estudio, que favoreció a los estudiantes que no utilizaron búsquedas informáticas con esa ponderación del 20%, buscó equilibrar la promoción de habilidades digitales con el reconocimiento del esfuerzo personal y el aprendizaje autónomo. Como era previsible esa ponderación aumentó la nota en la evaluación continua desde el 8,2 al 8,6 y abrió la brecha con el grupo que no utilizaba IA, cuya media quedó en el 6,9. La evaluación total, incluido el examen final no disminuía esa brecha puesto que en ausencia de ponderación la diferencia entre ambos grupos era apenas de medio punto y con ponderación positiva era casi de un punto entero en base 10. Con ponderación negativa el resultado mejorado por la IA es tan significativo que a pesar de la penalización se mantiene la brecha entre ambos grupos. Por ello una incentivación del uso de la IA es una práctica que consideramos podría exacerbar la brecha digital.

Los resultados revelaron que los exámenes tipo test o de memorización no reflejaron el mayor rendimiento asociado con el uso de la inteligencia artificial. El aprendizaje autónomo del estudiante mantuvo su prevalencia frente a la automatización de los procesos de estudio. En contraste, la evaluación continua, con ensayos de redacción autónoma, mostró un mayor impacto en las calificaciones.

Se observó también lo que podríamos considerar un componente psicológico añadido, aún no explorado en profundidad, relacionado con una

disminución de los umbrales de exigencia personal del estudiantado en su parte de estudio autónomo, lo que podría afectar la retención a largo plazo y la profundidad del conocimiento.

Finalmente, la cuestión del plagio y la copia emergió como un tema central, subrayando la necesidad de un debate continuo sobre la integridad académica en la era digital

5. DISCUSIÓN

En la medida en que nuestra investigación se centra prioritariamente en la ponderación de la evaluación, se han querido deliberadamente dejar de lado los problemas de detección del uso de la inteligencia artificial hasta que los programas anti plagio estén mejor adaptados a estas nuevas circunstancias, por lo que la investigación partió de dar por bueno que en el grupo que tenía prohibido el uso de software generativo se había respetado esa restricción, algo que no puede su-ponerse sin más fuera de un estudio de caso que supone un ensayo con notas que no van a pasarse a la evaluación final real en las actas.

La evolución constante de las herramientas de búsqueda y redacción basadas en inteligencia artificial, especialmente en lo que respecta al aprendizaje automático, representa un desafío preocupante para la integridad académica. La capacidad de las máquinas para replicar el estilo de escritura del usuario plantea serias interrogantes sobre la detección del plagio, una práctica que podría proliferar ante la dificultad de rastrear el origen de la información. Debe apuntarse que lo que podría ser beneficioso en contextos profesionales, podría acarrear graves consecuencias en el ámbito académico.

Los datos obtenidos mediante el uso de herramientas de detección -en nuestro caso Turnitin- ofrecen una perspectiva preocupante sobre la prevalencia del plagio. La marcada diferencia entre los índices de coincidencia de los estudiantes que utilizaron búsquedas informáticas y aquellos que no lo hicieron, revela la necesidad de implementar medidas preventivas y correctivas. Se constata la urgencia de fortalecer la educación en ética académica y de mejorar los mecanismos de detección de plagio,

evitando así que la tecnología se convierta en un facilitador de la laxitud académica e intelectual (Verissimo et al. 2023, 131).

Este capítulo, concebido como un estudio meticuloso de la intersección entre tecnología y pedagogía, se dedica a desentrañar la intrincada relación entre la liberalización del acceso a mecanismos digitales y la preservación de la equidad en la evaluación académica. Se postula que la realidad educativa contemporánea exige una reevaluación y adaptación de los sistemas de valoración del aprendizaje, especialmente en lo que concierne a la evaluación de memorias y guías didácticas, instrumentos cruciales en la formación de futuros educadores.

La esencia del debate radica en la heterogeneidad de posturas respecto al grado de permisividad que se debe otorgar al uso de herramientas digitales en el aula. Esta discusión no se limita a la simple autorización de tales herramientas, sino que abarca la posibilidad de promover activamente su integración como un componente esencial de un aprendizaje nativo digital y experiencial. Se reconoce que la rapidez con que se generan cambios en el ambiente educativo demanda una constante actualización.

La necesidad de discernir si la incorporación de la inteligencia artificial y otros mecanismos similares está transformando la enseñanza tradicional y los métodos de evaluación (Lao 2020, 148), se erige como una cuestión primordial. Se busca evitar una adopción incondicional de las tecnologías, promoviendo en su lugar un análisis crítico que determine su valor real en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Se enfatiza la importancia de mantener la objetividad y la equidad en la evaluación por competencias, asegurando que todos los alumnos tengan las mismas oportunidades, independientemente de su familiaridad o uso de la tecnología.

La comunidad educativa se ve compelida a considerar la adaptación de las metodologías de enseñanza frente al avance inexorable de la inteligencia artificial y big data. Se cuestiona cómo establecer parámetros de ponderación que reflejen adecuadamente el uso de la tecnología, evitando al mismo tiempo que se desincentive el esfuerzo personal y el aprendizaje autónomo. Se propone un enfoque equilibrado, en el que la tecnología sirva como un instrumento que facilite la simplificación de

tareas, pero que no suplante la capacidad del estudiante para seleccionar y analizar críticamente la información.

Este es un problema que se atisba incremental, en la medida en que no ya las herramientas de búsqueda bibliográfica sino las de relación se perfeccionen a corto plazo en la naturalización del lenguaje de manera que con programas de deep learning las máquinas sean capaces de emular el estilo e incluso de imitar formalmente las expresiones de los usuarios (Beltrán y Rodríguez Mojica 2021, 19) aprovechando las facilidades que proporciona el aprendizaje de usuario a máquina y no exclusivamente de máquina a máquina.

La ponderación de notas se considera una solución parcial, pero se advierte sobre su ineficacia ante la imposibilidad de verificar todas las fuentes de información. Se propone, como alternativa complementaria, la instauración de evaluaciones orales que permitan a los estudiantes defender sus trabajos y demostrar su comprensión de los contenidos. No sólo porque se asegure un trabajo personal y una interiorización de conceptos y datos asociados, sino porque también mejora competencias poco trabajadas como la expresión oral para los usos profesionales de los egresados.

Las encuestas realizadas al alumnado también aportan datos de gran valor. Estas muestran que un amplio porcentaje de los estudiantes encuentran que la inteligencia artificial presenta ciertas limitaciones. Datos como la insuficiencia o parcialidad en los resultados obtenidos, sobre todo en el uso del idioma español en comparación con el inglés, o la excesiva curva de aprendizaje para hacer que las herramientas entreguen los resultados adecuados, plantean la necesidad de estudiar con más profundidad estas cuestiones.

6. CONCLUSIONES

En consonancia con los objetivos e hipótesis que estructuran el marco teórico, se han delineado tres conclusiones principales, sujetas a la validación y refinamiento que proporcionarán futuras etapas del estudio. Estas etapas permitirán explorar con mayor detalle las variables y evaluar el impacto de las iniciativas extracurriculares diseñadas para fomentar las buenas prácticas que superan el ámbito singular de cada

asignatura y que deberían ofrecerse en algún tipo de formación transversal en el semestre inicial del primer curso.

La primera conclusión es que dado que la utilización de herramientas digitales en el proceso de aprendizaje no es un factor neutral desde la perspectiva pedagógica resulta aconsejable una precisión en paralelo de su incidencia en la nota final. En asignaturas de alto contenido teórico o como las relativas al pensamiento político y su evolución histórica, la facilidad que estas herramientas proporcionan para encontrar datos, precisar fechas, localizar textos fundamentales de teoría política, hacer líneas del tiempo con los sucesivos autores o movimientos políticos y realizar análisis contrastivos condiciona mucho el resultado final de la evaluación. Se traduce en un rendimiento académico mejorado, especialmente cuando se mantienen los sistemas de evaluación tradicionales, que incluyen una evaluación continua basada en ensayos de redacción sin defensa oral.

La segunda conclusión se refiere a la escasamente justificada implementación de una ponderación cuantitativa con discriminación. Por un lado, si es positiva hacia los estudiantes que prescinden de estas herramientas, cuando su uso es opcional, como sucede en condiciones reales en el aula, no logra equilibrar completamente los resultados. Por otro, si es negativa puede ir en perjuicio de quienes aspiran a un aprendizaje más accesible, comprensivo y extenso, con el suficiente trabajo autónomo. La equidad demanda diversos factores que limitan el uso de la inteligencia artificial, tales como la responsabilidad ética, considerar que una parte del alumnado tiene limitaciones de acceso económico a versiones premium y gpts especializados de pago, las dificultades de aprendizaje asociadas a estas herramientas, y las inconsistencias que se presentan en los resultados obtenidos en español.

La tercera conclusión indica que exista un empleo transparente y normativamente autorizado de los programas de inteligencia artificial generativa sea restrinja a la selección bibliográfica y recolección de datos, en atención a los usos indebidos detectados de copia y pega en la redacción. Esta restricción normativamente establecida para dar herramientas al profesorado ante casos flagrantes busca prevenir la penalización de los estudiantes que adhieren positiva y voluntariamente a las

prácticas antiplagio o que, al menos, no incurren en plagio por el carácter disuasorio y preventivo de eventuales sanciones hoy prácticamente imposibles. La argumentación primordial en favor de estas herramientas reside en su capacidad para potenciar la eficacia del proceso de enseñanza-aprendizaje, y de forma muy destacada, a su mayor contribución a la equidad evaluativa.

7. REFERENCIAS

- Alves dos Santos, A. et. al. (2023). A aplicação da inteligência artificial (ia) na educação e suas tendências atuais. *Cuadernos de Educación y Desarrollo*, 15 (2), 1155-1172.
- Beltrán, N. C., y Rodríguez Mojica, E. C. (2021). Procesamiento del lenguaje natural (PLN) - GPT3.: Aplicación en la Ingeniería de Software. *Tecnología, Investigación y Academia*, 8(1), 18–37.
- Cabellos, B.; Romero Suárez, M. y Alvarado Izquierdo, J.M. (2024). Posibilidades de la inteligencia artificial para promover una evaluación formativa en los estudiantes. En A.B. Barragán Martín; M.M. Simón Márquez; J.J. Gázquez Linares; E. Martínez Casanova y S. Fernández Gea (coord.), *Metodologías emergentes en la investigación y acción educativa* (pp. 271-281). Dykinson.
- Carrillo García, G. y Muñoz Pérez, F. (2024). Humanidades y creatividad en la era de la inteligencia artificial. En M.M. Molero Jurado, P. Molina Moreno, A.B. Barragán Martín, M.C. Pérez Fuentes y E. Martínez Casanova (coord.), *Innovación docente e investigación en ciencias sociales, económicas y jurídicas: Desafíos de la enseñanza y aprendizaje en la educación superior* (pp. 305-316). Dykinson.
- Domínguez González, M.A.; Reina Parrado, M; Díaz Noguera, M.D. y Hervás Gómez, C. (2021). La incursión de la inteligencia artificial en el aula universitaria. En E. López Meneses y C. Bernal Bravo (coord.), *Educación, tecnología, innovación y transferencia del conocimiento* (pp. 1997-2004). Dykinson.
- Fernández, C. y Poyatos, C. (2023). Aplicando la inteligencia artificial en el aula. *Educadores: Revista de renovación pedagógica*, 288, 16-29.
- Fernández Manjón, B. (2024). La evaluación educativa en la era de la inteligencia artificial. *Revista Padres y Maestros / Journal of Parents and Teachers*, 398, (Ejemplar dedicado a: Artificial Inteligent), 33-40. Universidad Pontificia Comillas.

- Flores Contrera, C.J. (2024). La evaluación educativa en la era de la inteligencia artificial; cambios de paradigmas. *Latam: revista latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 5 (1), 1 – 15.
- Flórez Álvarez, L. A. (2021). Innovar en las aulas el aprendizaje del derecho: La digitalización y la inteligencia artificial en los modelos pedagógicos y las estrategias didácticas del futuro. En L. Fontestad Portalés y M. N. Jiménez López (coord.), *Reflexiones sobre la innovación docente en la enseñanza universitaria* (139-156). Thomson Reuters Aranzadi..
- Ana M. García Serrano, A.M. y Menta Garuz, A. (2022). La inteligencia artificial en las Humanidades Digitales: dos experiencias con corpus digitales. *Revista de Humanidades Digitales*, 7, 19-39. UNED.
- Galán Iñigo, A.; Ruiz Lázaro, J. y Jiménez García, E. (2024). Buenas prácticas de la inteligencia artificial en el proceso de evaluación en la educación superior: un análisis bibliométrico. En E. Jiménez García y P.J. Velasco Quintana (coord), *Construyendo el futuro de la educación superior en la era digital* (pp. 407-418). Dykinson.
- García Peñalvo, F.J. (2024). Cómo afecta la inteligencia artificial generativa a los procesos de evaluación. *Cuadernos de pedagogía*, 549. La Ley.
- García-Vandewalle García, J.M.; García Carmona, M.; Chilah Abdelkader, N. y de la Cruz Campos, J.C. (2023). Uso de la Inteligencia Artificial en la docencia universitaria: posibilidades de Chat GPT en el aula. En J.A. Martínez Domingo; D. Álvarez Ferrándiz; J.J. Victoria Maldonado y B. Berral Ortiz (coord.), *Tendencias educativas en el siglo XXI: perspectivas de todos los miembros de la comunidad educativa* (661-670). Dykinson.
- Gilson, A.; Safranek, C.; Huang, T.; Socrates, V.; Chi L.; Taylor, R. y Chartash, D. (2023). How does ChatGPT perform on the United States medical licensing examination? The implications of large language models for medical education and knowledge assessment”. *JMIR medical education*, 9 (1), e45312.
- Fabiano Hartmann Peixoto, F. y Bonat, D. (2023). GPTs e Direito: impactos prováveis das IAs generativas nas atividades jurídicas brasileiras. *Seqüência: estudos jurídicos e políticos*, 44 (93), 1-31. Universidade Federal de Santa Catarina.
- Fulvio Perri, E. (2024). Generative artificial intelligence and creative-cognitive depletion: an ethical issue: use and abuse of "GAIIs" and "GPTs" in the field of culture and education. En O. Almazán López, B. Cabanés Cacho y E. Bunbury Bustillo (coord.), *IA, educación y medios de comunicación: modelo TRIC* (pp. 323-342). Dykinson.
- Lao, N. (2020). *Reorienting machine learning education towards tinkers and ML-engaged citizens*. Massachusetts Institute of Technology.

- López Arranz, A. (2023). La utilización de la inteligencia artificial para la evaluación del alumnado. En V. Arufe Giráldez (coord), *Actas 6º Congreso Mundial de Educación EDUCA 2023* (pp. 71-72). Campus Educa-Sportis.
- Olazaran Rodríguez, M. (1997). Inteligencia artificial y sociología del conocimiento: implicaciones de la revolución cognitiva para la filosofía de las ciencias sociales. En *Actas del I Congreso de la Sociedad de Lógica, Metodología y Filosofía de la Ciencia en España* (pp. 456-459). UNED.
- Paniagua de la Iglesia, T.; García Alonso, E.M.; Merino Merino, M.C. y Gutiérrez Ortega, M. (2024). Innovación pedagógica de las Ciencias Sociales a través de la inteligencia artificial en la Educación Superior. En J. Farfán Montero, R. Guede Cid y L. Velasco Furlong (coord.), *Estrategias para la transferencia de conocimiento y la innovación educativa: usos y aplicaciones de tecnologías innovadoras en la docencia* (pp. 679-699). Dykinson.
- Roig Vila, R.; Cazorla Quevedo, M y Esteve Faubel, J.M. (2023). Chat GPT para el desarrollo del aprendizaje colaborativo en el aula universitaria. En Jordi M. A. Martínez, J. V. García Sebastià, V. Martines Peres, C. Martínez Martínez (coord.) *Proceedings: Humanities and Knowledge* (46-47). Octadro.
- Veríssimo Ferreira, R.C.; Maia Garcia, G.H. y Ribeiro Brasil, D. (2023). O surgimento do Chat GPT e a insegurança sobre o futuro dos trabalhos acadêmicos. *Cadernos de direito actual*, 21, 130-143.

ELABORACIÓN DE EXÁMENES DE MATEMÁTICAS Y ESTADÍSTICA EMPLEANDO HERRAMIENTAS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL

ANA M. MARTÍN-CARABALLO
Universidad Pablo de Olavide

EULALIA ROMERO-PALACIOS
Universidad Pablo de Olavide

ÁNGEL F. TENORIO-VILLALÓN
Universidad Pablo de Olavide

1. INTRODUCCIÓN

En los últimos años, la Inteligencia Artificial (IA en adelante) se ha consolidado como una de las herramientas con mayor impacto en los diferentes aspectos de nuestra sociedad y, en el ámbito de la investigación, es usada por la práctica totalidad de las disciplinas ya que está posibilitando avances significativos en el desarrollo y aplicación práctica que en tiempos pasados requerían de un mayor periodo de tiempo y recursos. No obstante, todo depende de cómo quieran emplearla sus usuarios/as y las reticencias o intereses de éstos/as.

En el ámbito educativo, los/as docentes estamos incorporando la IA como un recurso didáctico más a nuestra disposición en los distintos niveles educativos. En el caso de asignaturas con contenido matemático y/o estadístico debiera ser aún más evidente porque, en la actualidad, el uso de herramientas computacionales suele estar integrado en la práctica docente (Engelbrecht y Borba, 2024; Gabarda-Méndez et al., 2022). En este sentido, Kilpatrick (1998) analizó cuáles son las etapas que se fueron cubriendo en la educación matemática, con sus correspondientes modificaciones en los paradigmas educativos, para ir integrando los distintos recursos que la tecnología pone a nuestra disposición; herramientas que posibilitan automatizar cálculos y visualizar los contenidos

trabajados sin necesidad de, por un lado, estar distorsionados por las carencias que pueda tener nuestro estudiantado a la hora de realizar cálculos y, por el otro, posibilitar un aprendizaje basado en la propia construcción de su conocimiento y no en la mera recepción de información que era la forma clásica de enseñar y aprender matemáticas.

Aunque el uso de la IA en el aula puede suscitar preocupaciones diversas, como el posible empleo fraudulento por parte del estudiantado para realizar actividades o evaluaciones (Airaj, 2024; Williams, 2024), esto no puede ser óbice para reconocer su potencial a la hora de facilitar nuestra labor como docentes e incluso mejorar algunos aspectos de la misma. En particular, en asignaturas de contenido matemático y/o estadístico, la IA puede emplearse como una herramienta de gran versatilidad para resolver problemas, favorecer la autoevaluación por parte de nuestro propio estudiantado y apoyar la evaluación que realiza el equipo docente sobre sus estudiantes como indica, entre otros, Chen et al. (2022).

Cuando se plantea el uso de la IA en el aula es esencial plantear, por tanto, un uso adecuado, prudente y legal como recurso docente tanto para sacar el rendimiento oportuno como para mostrar ese uso ético a nuestro estudiantado. Porque, independientemente de las problemáticas que conlleva su uso, la IA es un recurso tecnológico que se ha extendido a todos los ámbitos de la sociedad y es necesario que nuestros/as estudiantes (y nosotros/as mismos/as) sepamos usar de manera correcta y eficiente su capacidad (casi) ilimitada para resolver problemas en un tiempo muy inferior al que requeriría una persona si esta obviamente sabe preguntar adecuadamente a la IA y le enseña a aprender por sí misma con objeto que la propia IA vaya ajustando su nivel de corrección en sus respuestas. Con este tipo de recursos, nuestro estudiantado puede disponer de una respuesta inmediata a cualquier resolución o cuestión que se plantee de modo que pueda autoevaluar o reorientar lo que está haciendo (independientemente de la supervisión que tendrá que hacer el equipo docente) como indican autores como Chen et al. (2020) o Delgado et al. (2024).

El presente capítulo analiza el uso de la IA para la preparación de exámenes en asignaturas de grados universitarios en las que se trabajan contenidos matemáticos y estadísticos, buscando mostrar cómo los equipos

docentes empleamos las herramientas existentes basadas en IA para formular preguntas de examen, tanto teóricas como prácticas, o incluso la propia actividad de evaluación completa a expensas de ajustes específicos y correcciones a lo devuelto por la IA. Con ello, buscamos destacar la importancia de la intervención humana en este proceso de elaboración de preguntas y evaluaciones mediante el uso de herramientas de IA.

2. HERRAMIENTAS DE IA PARA ELABORAR EXÁMENES

El uso de herramientas basadas en IA para la generación automática de contenidos en la enseñanza universitaria ha tenido un auge en los últimos años, mostrando su versatilidad y utilidad (Eager y Brunton, 2023; Huang et al., 2024; Nguyen, 2025). Este tipo de herramientas de generación automática posibilita a los equipos docentes recursos para generar todo tipo de preguntas de tipo test, problemas matemáticos y actividades de evaluación, adaptándose a los objetivos de aprendizaje que hayan sido definidos por el profesorado en la herramienta (Sureda et al., 2024; Chongchitnan et al., 2025).

2.1. VENTAJAS DEL USO DE IA EN LA ELABORACIÓN DE EXÁMENES

A continuación, analizaremos cuáles son, en nuestra opinión, las ventajas de usar herramientas basadas en IA para generar contenidos cuando estamos preparando una evaluación o preguntas para un examen. Concretamente, son tres los aspectos que consideraremos: la rapidez en generar múltiples preguntas basadas en los parámetros indicados, la capacidad de adaptación de estas preguntas a los distintos niveles que podemos encontrar de un curso académico a otro en nuestro estudiantado y la facilidad para generar preguntas sobre los mismos contenidos con niveles de dificultad similares. Pasamos a detallar seguidamente cada uno de estos aspectos.

2.1.1. Generación rápida de contenidos

El uso de IA nos posibilita la creación de baterías de preguntas con un número de preguntas y cuestiones considerable en un periodo de tiempo significativamente reducido. Esto es muy relevante si los comparamos

con cómo se prepara una pregunta o cuestión en un modelo de elaboración de examen y el coste de tiempo que tiene para un/a docente formular la pregunta, comprobar que su resolución es asumible para el nivel del grupo clase y que dicha resolución pueda hacerse en un tiempo razonable. El disponer de herramientas que automaticen una parte de este trabajo (aunque posteriormente haya que hacer un cribado de las preguntas y una comprobación de la bondad de las mismas y la ausencia de redundancias o repeticiones, al menos mientras la IA aprende) es especialmente valioso para cualquier docente que tenga una asignatura con un elevado número de estudiantes cursándola o que, para poder realizar una evaluación continua durante el semestre, requieren de realizar varias actividades de evaluación con las consiguientes preguntas por actividad de evaluación; véase Fang et al. (2023) o Riegel (2024).

Las herramientas de IA no solo agilizan el proceso de creación de preguntas, sino que también permite establecer parámetros sobre estructuras de examen completas de modo que la propia IA vaya integrando preguntas de diferentes formatos en la prueba de evaluación, combinando preguntas de elección múltiple, problemas abiertos o, si se opta por evaluaciones en línea, incluso actividades interactivas.

2.1.2. Adaptabilidad al nivel del estudiantado cursando la asignatura

Uno de los aspectos más positivos de la IA, desde la perspectiva de la elaboración de actividades y preguntas de evaluación, es su capacidad para personalizar los contenidos que esta va generando. Si preparamos y organizamos bien la información que introducimos en la IA, estas herramientas pueden analizar las competencias que estamos trabajando y ajustar la dificultad de las preguntas que va a generar de modo que se adecúen al nivel que encontramos en el estudiantado que tenemos en el aula (Parra-Sánchez, 2022; Hardaker y Glenn, 2025).

A modo de ejemplo, a la hora de realizar una evaluación en una asignatura de Estadística, la IA nos puede proveer una batería de problemas sobre distribuciones de probabilidad cuya complejidad puede ir variando desde lo más básico (lo que sería un ejercicio) hasta otros que requieran de un enfoque avanzado con uso de un razonamiento crítico y una comprensión más profunda de los contenidos.

Esta capacidad para adaptar los problemas que vamos a plantear a nuestro estudiantado permite mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje ya que podemos ir recorriendo los distintos niveles de complejidad para saber cuál es el rendimiento que realmente tiene nuestro/a estudiante en la asignatura. Como docentes, creemos que es clave poder ajustar en cada momento el nivel de dificultad del cuestionario o examen que entregamos a nuestros/as estudiantes para poder asegurarnos de que estamos obteniendo información suficiente sobre el nivel de asimilación de las competencias y conocimientos trabajados. De este modo, si se empleasen unas 4 o 5 horas para generar tradicionalmente, sin herramientas IA, una prueba de evaluación, cuando la usamos la generación de la misma puede reducirse a menos de una hora y, por tanto, ese tiempo podemos emplearlo en adecuar las preguntas mejor al nivel de conocimiento que pueda uno estar percibiendo en el aula o incluso elaborar variantes de la prueba con formulaciones con distintos nivel de formalismo o uso del lenguaje matemático con objeto de decidir en cada momento si usar un registro más o menos formalista. De modo que, a medida que se avanza en el semestre poder ir complicando la forma en que se realiza las preguntas e ir aumentando ese nivel de complejidad.

2.1.3. Diversidad de formulaciones

Lo anterior nos lleva también a la capacidad de formular de manera diferente los problemas y actividades a la hora de presentar las evaluaciones a nuestro estudiantado lo cual es muy relevante cuando se quieren realizar evaluaciones en línea a través de una plataforma virtual sin que estemos físicamente en el aula o, sin llegar a realizar una evaluación en línea, queremos disponer de múltiples modelos del mismo examen para evitar resoluciones fraudulentas por parte del estudiantado mediante herramientas de comunicación entre ellos/as o con personas que se encuentran fuera del aula de examen.

A la hora de generar cuestiones o evaluaciones con IA, esta puede emplearse para preparar evaluaciones de modo que cada estudiante tenga unas preguntas distintas a los/as restantes, pero de modo que dichas modificaciones respeten el nivel de complejidad del problema y los contenidos y competencias tratados ya que debemos evaluar en todos/as

los mismos aspectos de la asignatura. Esto se debe a que cualquier IA puede generar preguntas variadas evitando la repetición de patrones y promoviendo la creatividad en la formulación de ejercicios. De hecho, puede generar diferentes versiones de una misma pregunta, pero cambiando los datos, los escenarios o los enfoques sin perder de vista los objetivos de aprendizaje, de manera que la pregunta sea para el/la estudiante significativamente distinta.

2.2. DESAFÍOS EN EL USO DE LA IA EN EDUCACIÓN

Pese a todo el potencial que presentan las herramientas basadas en IA, su uso en el aula suele tener asociados numerosos desafíos que no podemos ignorar. Quizás una de las principales sea la posibilidad de generar preguntas ambiguas, triviales, redundantes o incluso, en ocasiones (cuando estamos entrenando a la IA) incorrectas. Esto se debe a que estas herramientas dependen en esencia de la calidad de la información (datos y parámetros) con la que ha sido entrenada y, si es factible, hacer un entrenamiento específico (Martín et al., 2023; Fu et al., 2024). Los modelos de lenguaje pueden cometer errores cuando no están diseñados para entender contextos educativos específicos, lo que resalta, como veremos posteriormente, la necesidad de supervisión humana.

Otro desafío que debemos tener en consideración consiste en la falta de capacidad crítica de las herramientas basadas en IA. Si bien pueden generar contenido rápidamente, no tienen por qué comprender cuál es el propósito pedagógico detrás de cada pregunta y eso, a nivel de generar una evaluación, puede conllevar que las preguntas no estén alineadas con los objetivos de aprendizaje o las competencias que se están trabajando; lo que puede afectar significativamente a la eficacia en el proceso de aprendizaje de nuestro estudiantado. Es más, podemos encontrarnos con preguntas o actividades que en una primera lectura pueden parecer válidas, pero que contienen serios errores conceptuales cuando se examinan en detalle.

Asimismo, el uso de la IA debe ser prudente y proporcionado por las personas usuarias para evitar lo que se viene a denominar “dependencia tecnológica” (Pinargote-Baque y Cevallos-Cedeño, 2020; Zhang y Xu, 2025), que entraría dentro de las cuestiones éticas a tener en

consideración. Como dependencia tecnológica, podemos entender un uso tal de las herramientas tecnológicas (y de la IA en particular) de modo que terminemos teniendo una sobreautomatización y pérdida de creatividad en el proceso de enseñanza-aprendizaje: por un lado, el/la docente ve reducido su papel (tanto en el desarrollo habitual en el aula como en la preparación y corrección de exámenes) y, por otro, el/la estudiante puede desarrollar una falsa confianza en lo que devuelve la IA sin plantear un análisis crítico de la respuesta para ver si es correcta o tiene defectos debido bien a preguntas mal formuladas o al uso de fuentes inadecuadas y no contrastadas. Como una segunda derivada, si la IA tiene un sesgo y no somos capaces de corregirlo porque dependemos de sus salidas y no somos capaces de contrastarlas, termina perpetuándose ese sesgo porque no se le corrige a la IA en su entrenamiento para suprimir ese error.

Es importante que los/as docentes tengan la capacidad técnica para usar eficazmente las herramientas basadas en IA, incluido conocer cuáles son las limitaciones del sistema.

3. PROCESO DE ELABORACIÓN DE PREGUNTAS CON IA

Cuando un/a docente procede a trabajar con herramientas IA para elaborar preguntas de evaluación hay que tener en cuenta tres etapas:

- Definir los objetivos de aprendizaje
- Utilizar la herramienta basada en IA adecuada a la evaluación a realizar
- Revisar y validar las evaluaciones generadas

3.1. DEFINICIÓN DE LOS OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

El primer paso es clave en cualquier planificación de una actividad de evaluación: identificar cuáles son las competencias y contenidos de la asignatura que queremos analizar en nuestro estudiantado para poder evaluar su rendimiento. Sin tener determinado qué queremos preguntar, no podemos pedirle a la IA que formule preguntas que permiten evaluar esos aspectos. Por ejemplo, en una asignatura de contenido estadístico

podríamos evaluar cuál es el nivel competencial de cada estudiante en el manejo de distintas distribuciones de probabilidad o en contrastes de hipótesis; mientras que, en una asignatura que trabaja aproximaciones numéricas, podríamos centrarnos en evaluar ese nivel en cómo analiza una propagación de error o realización de operaciones a partir de intervalos de confianza.

3.2. ELECCIÓN DE HERRAMIENTA IA APROPIADA

Como la interacción de cada docente con la IA se realiza mediante peticiones claras y específicas que se formulan a la IA de modo que, mediante iteraciones a partir de la respuesta anterior, se obtiene una salida deseada en la forma de una pregunta o una evaluación completa.

Por tanto, es clave conocer las ventajas e inconvenientes de cada herramienta existente para obtener el mejor rendimiento de cada una para elaborar evaluaciones. A modo de ejemplo, con ChatGPT y OpenAI Codex podemos pedir “Genera cinco preguntas de elección múltiple sobre el concepto de varianza, con explicaciones para las respuestas correctas”, de modo que la herramienta devuelva un cuestionario. Sin embargo, hay otras herramientas que permiten funcionalidades adicionales porque no solo permiten crear cuestionarios interactivos basados en IA sino que permiten disponer retroalimentación de las respuestas de cada estudiante que la realiza. Posteriormente, entraremos en diferenciar unas herramientas de otras para indicar ventajas e inconvenientes.

3.3. REVISIÓN Y VALIDACIÓN DE LAS EVALUACIONES GENERADAS

En la creación de evaluaciones con herramientas IA, es esencial que el/la docente revise cuidadosamente todas las preguntas generadas ya que debe asegurarse que se cumplen todos los objetivos marcados y no presentan errores conceptuales que invaliden la evaluación. Es esencial asegurarse, por ejemplo, que las preguntas insertadas en una presentación y generadas por IA corresponden realmente a los contenidos que se están tratando en ese momento. Pero no solo hay que revisar que los contenidos son los tratados y que no se dejan contenidos sin preguntar en la evaluación, sino que también es necesario validar esas preguntas: asegurarse que son resolubles, que las respuestas posibles (por ejemplo,

si las respuestas están cerradas) son correctas y comprensibles. De hecho, si se generan preguntas de elección múltiple, la validación también implica asegurarse que no hay opciones repetidas o equivalentes así como la existencia de una única opción que sea la solución correcta.

4. HERRAMIENTAS: EVALUATIVAS VS. DE PERCEPCIÓN

Entre las herramientas que podemos utilizar para la elaboración de cuestionarios y exámenes, podemos distinguir entre aquellas que permiten obtener informes detallados de cada estudiante que realiza el cuestionario o examen y esas otras en las que no podemos recuperar la información de cada estudiante y se limitan a mostrar qué respuestas se han recibido. En las primeras, además de generar las preguntas para una evaluación, podemos realizar efectivamente la evaluación de cada estudiante porque permiten tratar los datos de respuesta de cada estudiante por separado y de manera detallada. No se limitan a remitir la prueba de evaluación y ni siquiera se sabe quién la ha contestado. Cuando empleamos este segundo tipo de herramientas, el objetivo es poder tener una percepción de cómo está avanzado la sesión o si se está resistiendo un contenido. Es una forma de tener una retroalimentación de cómo estamos avanzando en la asignatura y si nuestro estudiantado está teniendo alguna dificultad. En esta segunda tipología, se asegura el anonimato de las respuestas que da cada estudiante y, por tanto, hay menos temor a responder y podemos disponer de una visión global de cómo percibe la clase un contenido.

5. CLASIFICACIÓN DE HERRAMIENTAS IA

5.1. BASADAS EN LLM

La primera tipología de herramientas la conforman aquellas que se basan en modelos de lenguaje grande (abreviado como LLM de su nombre en inglés: *Large Language Model*). Estas herramientas solo permiten generar evaluaciones, pero no almacenan ningún tipo de información con respecto a las respuestas de nuestro estudiantado que

nos permita tener algún tipo de retroalimentación o incluso realizar la evaluación de cada estudiante.

Son las herramientas IA que habitualmente emplean nuestros estudiantes y que tienen un uso más generalizado en la sociedad. En este tipo de herramientas se encuentran ChatGPT, Claude, Deepseek R1 o Gemini. En este caso, podemos pedirle a la IA que nos genere, por ejemplo, cinco preguntas de tipo test en la que se ha de elegir entre tres opciones posibles siendo solo una verdadera. Obviamente, tendríamos que dejar muy claras las indicaciones para que las preguntas tengan un buen rendimiento. Por ejemplo, si estamos trabajando con integrales de una variable, sería aconsejable concretar si son definidas o indefinidas y, si estamos con estas últimas, podríamos centrarnos en una categoría específicas de integrales.

Este tipo de herramientas nos va a devolver un cuestionario con el número de preguntas solicitadas y con el formato de preguntas que le hayamos formulado a la IA. En el caso de ChatGPT, su versión gratuita tiene un buen rendimiento para elaborar cuestiones de contenido matemático y/o estadístico, aunque plantea algunas limitaciones que solventa de manera adecuada el modo “razonamiento” de la versión de pago. En cualquier caso, el cuestionario debemos maquetarlo para entregar la evaluación a nuestro estudiantado ya que está integrada ninguna herramienta para compartir la evaluación y recuperar las respuestas de nuestros/as estudiantes.

Otra alternativa sería Claude, que es muy similar a ChatGPT y también tiene un buen rendimiento, permitiendo conversaciones más extensas que ChatGPT. En ese sentido, sería un recurso más apropiado cuando queramos incorporarle documentos nuevos a la IA y elaborar textos más complejos para crear contenidos y no evaluaciones.

También disponemos de la herramienta Deepseek R1 que tiene la potencia del modo “razonamiento” de ChatGPT y la ventaja de ser completamente gratuito. Como es la segunda vez que referimos el modo “razonamiento”, vamos a aclarar en qué consiste: la IA no responde de manera inmediata, sino que “piensa” su respuesta antes de responder (con el correspondiente aumento en el tiempo de respuesta), pero la

respuesta que se devuelve es significativamente mejor que la inmediata sin tener activo el modo “razonamiento”.

Finalmente, una cuarta opción puede ser la herramienta Gemini integrada en Google. No es actualmente aconsejable su uso para generar evaluaciones, pero se está ya anunciando la aparición de su evolución Gemini Deep Research y que posiblemente solvente muchas de las carencias que actualmente tiene. La principal ventaja de Gemini y de la que carecen las otras opciones indicadas es que está integrado en todas las herramientas de Google y, por tanto, si consiguen un buen rendimiento en sus respuestas debería volverse una de las mejores opciones.

5.2. HERRAMIENTAS EVALUATIVAS

Como indicamos, estas herramientas son aquellas que generan informe de cada estudiante y de cada una de sus respuestas, disponiendo de datos que podemos procesar para realizar la evaluación de nuestro estudiantado, no limitándose a la mera generación de preguntas. Este tipo de herramientas suele además de generar las preguntas, lanzarlas en un interfaz interactivo para nuestro estudiantado en el que van contestando a cada cuestión. La ventaja es que podemos ir viendo en tiempo real quién y qué está respondiendo.

La herramienta más básica de esta familia es los famosos formularios de Google haciendo uso de la funcionalidad de IA. Si a esto le sumamos la herramienta Flubaroo, también de Google, dispondremos de una herramienta que califica y analiza las evaluaciones y asignaciones que hayamos hecho a nuestro estudiantado mediante formularios de Google. Es una herramienta que tiene un buen rendimiento ya que, si se le introduce información sobre una temática, genera tantas preguntas como se le haya indicado y crea a su vez de manera automática el correspondiente formulario de Google.

Una segunda herramienta de esa familia es Quizizz. Esta herramienta tiene el valor añadido que se puede cargar un video de YouTube para que, a partir del mismo, la herramienta genere un cuestionario con el número de preguntas que decida el/la docente. Estas preguntas pueden ser de elección múltiple o de tipo binario, entre otras opciones

disponibles. Otra ventaja de Quizizz es su interfaz ya que es muy amigable para su uso y permite tener retroalimentación del trabajo de nuestro estudiantado de manera casi inmediata.

A continuación, comentamos la herramienta EdPuzzle, cuya ventaja es la posibilidad de crear cuestionarios que están integrados en videos que mostramos a nuestro estudiantado. De este modo, están visionando el video con las explicaciones o contenido que corresponda y en el momento determinado aparece la cuestión para que el estudiantado tenga que responderla con objeto de continuar visionando el video. De este modo, el propio video es el cuestionario a responder y las preguntas pueden irse formulando de los contenidos que se acaban de visionar en el video para reforzar la asimilación de los mismos. Solo aquel/la estudiante que ha respondido a todas las cuestiones habrá visionado el video por completo y, además, dispondremos de las respuestas que ha dado a cada cuestión que ha ido apareciendo. Esta capacidad de integrar video y cuestionario, junto con la posibilidad de tener un informe detallado de las respuestas de cada estudiante, hace de EdPuzzle una herramienta muy potente y de gran utilidad.

5.2. HERRAMIENTAS DE PERCEPCIÓN

Esta tercera categoría comprende a aquellas herramientas que permiten generar cuestionarios, pero no tenemos informe individualizado de cada estudiante, sino del grupo que responde el cuestionario en general y, por tanto, anonimizados. Entre ellas, destacan Kahoot! y Mentimeter.

Por su lado, Kahoot! es un recurso muy útil para tener una apreciación de cómo están entendiéndose un contenido en el aula. Por ejemplo, se plantea una pregunta en la que cada respuesta se representa en un diagrama de sectores de modo que podemos conocer el sentir del grupo clase al respecto de la pregunta emitida, pero no podemos conocer con esta herramienta que ha respondido cada estudiante. Es una herramienta que agiliza la docencia en el aula y permite saber si podemos seguir avanzando o si es necesario reforzar un contenido que mayoritariamente no ha entendido el grupo clase.

Una herramienta de similares características es Mentimeter; con el añadido de que su interfaz es mucho más amigable e intuitivo que el de Kahoot! Es más, la generación de un cuestionario es muy simple y se puede lanzar al estudiantado incluso mediante un código QR para que puedan ir contestando a cada pregunta del cuestionario. Como ocurría con Kahoot!, no podemos conocer la respuesta que ha dado cada estudiante, pero es una herramienta que diversifica la docencia en el aula y de manera sencilla y rápida te permite conocer cómo está desarrollándose la sesión.

6. IMPORTANCIA DE LA SUPERVISIÓN HUMANA

Un desafío clave en el uso de las IA es la gestión de expectativas. Aunque las herramientas de IA han sido promovidas como soluciones casi mágicas para los problemas educativos, la realidad es mucho más compleja. Este tipo de recursos debe entenderse como complementario al trabajo de los/as docentes en el aula y no como un sustituto de su trabajo. La supervisión de un/a humano/a es necesaria ya que las herramientas pueden generar evaluaciones, pero estas pueden carecer de profundidad o rigor académico, generando un efecto nocivo en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Debemos mantener un equilibrio entre la automatización que posibilita la IA y la supervisión humana que asegura estamos evaluando lo que realmente queremos evaluar y con la profundidad y enfoque que se busca. Los docentes deben desempeñar un papel activo en la revisión y validación de las evaluaciones generadas, asegurando que estas sean precisas, relevantes y alineadas con los objetivos pedagógicos. Solo así se podrá aprovechar el verdadero potencial de la IA, minimizando sus riesgos inherentes.

7. CONCLUSIONES

El uso de la IA en la docencia es una realidad. No es el futuro inminente, sino el presente. Sin embargo, buena parte de los/as docentes no hemos recibido formación adecuada en el uso de herramientas basadas en IA para nuestra práctica docente y desconocemos muchas de las

herramientas que existen, teniendo que hacer una labor de reciclaje formativo para poder tener los recursos necesarios que permitan sacar provecho a estas herramientas.

El uso de la IA para generar evaluaciones y cuestionarios optimiza nuestros recursos como docentes porque podemos centrarnos en cuestiones que no son automatizables y dejar a la IA que trate con las que si lo son. Eso sí, en cualquier caso, se hace necesaria la supervisión humana en todo el proceso (la parte automatizada y la que no) para asegurar que la implementación que ha hecho la IA de la evaluación sea adecuada y ajustada a los objetivos competenciales que estamos trabajando.

8. AGRADECIMIENTOS

El presente trabajo nace en el marco del proyecto de innovación docente 94 en la modalidad acción 2 para el curso 2024-2025 de la Universidad Pablo de Olavide, de Sevilla, titulado “La Inteligencia Artificial como recurso didáctico en la evaluación continua en asignaturas de matemáticas en los ámbitos de la ingeniería y las ciencias económicas”.

9. REFERENCIAS

- Airaj, M. (2024). Ethical artificial intelligence for teaching-learning in higher education. *Education and Information Technologies*, 29, 17145–17167. <https://doi.org/10.1007/s10639-024-12545-x>
- Chen, X., Xie, H., Zou, D., & Hwang, G. J. (2020). Application and theory gaps during the rise of artificial intelligence in education. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 1, 100002. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2020.100002>
- Chen, X., Zou, D., Xie, H., Cheng, G., & Liu, C. (2022). Two Decades of Artificial Intelligence in Education: Contributors, Collaborations, Research Topics, Challenges, and Future Directions. *Educational Technology & Society*, 25(1), 28-47. <https://www.jstor.org/stable/48647028>
- Chongchitnan, S.; Parker, M.; Mahal, M.; & Petrie, S. (2025). Exploring the use of AI in mathematics and statistics assessments. *MSOR Connections*, 23(2), 35-48. <https://journals.gre.ac.uk/index.php/msor/article/view/1560>

- Delgado, N., Campo Carrasco, L., Sainz de la Maza, M., & Etxabe-Urbieto, J. M. (2024). Aplicación de la Inteligencia Artificial (IA) en Educación: Los beneficios y limitaciones de la IA percibidos por el profesorado de educación primaria, educación secundaria y educación superior. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 27(1), 207–224. <https://doi.org/10.6018/reifop.577211>
- Eager, B.; & Brunton, R. (2023). Prompting Higher Education Towards AI-Augmented Teaching and Learning Practice. *Journal of University Teaching and Learning Practice*, 20(5), Article 02. <https://doi.org/10.53761/1.20.5.02>
- Engelbrecht, J.; & Borba, M.C. (2024). Recent developments in using digital technology in mathematics education. *ZDM – Mathematics Education*, 56, 281-292. <https://doi.org/10.1007/s11858-023-01530-2>
- Fang, Y.; Roscoe, R.D.; & McNamara, D.S. (2023). Artificial intelligence-based assessment in education. En B. du Boulay, A. Mitrovic y K. Yace (eds.), *Handbook of Artificial Intelligence in Education* (pp. 485-504), Cheltenham: Edward Elgar Publishing. <https://doi.org/10.4337/9781800375413.00033>
- Fu, C.J.; Silalahi, A.D.K.; Shih, I.T.; Phuong, D.T.T.; Eunike, I.J.; & Jargalsaikhan, S. (2024). Assessing ChatGPT's Information Quality Through the Lens of User Information Satisfaction and Information Quality Theory in Higher Education: A Theoretical Framework. *Human Behavior and Emerging Technologies*, 2024, 8114315. <https://doi.org/10.1155/2024/8114315>
- Gabarda-Méndez, V., Colomo-Magaña, E., Ruiz-Palmero, J., & Cívico-Ariza, A. (2022). El aprendizaje de las matemáticas mediante tecnología en Europa: revisión de literatura. *Texto Livre: Linguagem e Tecnologia*, 15, e40275, 22pp. <https://doi.org/10.35699/1983-3652.2022.40275>
- Hardaker, G.; & Glenn, L.E. (2025). Artificial intelligence for personalized learning: a systematic literature review. *International Journal of Information and Learning Technology*, 42(1), 1-14. <https://doi.org/10.1108/IJILT-07-2024-0160>
- Huang, D.; Huang, Y.; & Cummins, J.J. (2024). Exploring the integration and utilisation of generative AI in formative e-assessments: A case study in higher education. *Australasian Journal of Educational Technology*, 40(4), 1–19. <https://doi.org/10.14742/ajet.9467>
- Kilpatrick, J. (1998). La investigación en educación matemática: su historia y algunos temas de actualidad. En J. Kilpatrick, P. Gómez y L. Rico (eds.), *Educación Matemática* (pp. 1-18). México: Grupo Editorial Iberoamérica. <https://core.ac.uk/download/pdf/12341271.pdf>

- Martín, L.; Sánchez, L.; Lanza, J.; & Sotres, P. (2023). Development and evaluation of Artificial Intelligence techniques for IoT data quality assessment and curation. *Internet of Things*, 22, 100779. <https://doi.org/10.1016/j.iot.2023.100779>.
- Nguyen, K.V. (2025). The Use of Generative AI Tools in Higher Education: Ethical and Pedagogical Principles. *Journal of Academic Ethics*. Online first. <https://doi.org/10.1007/s10805-025-09607-1>
- Parra-Sánchez, J.S. (2022). Potencialidades de la Inteligencia Artificial en Educación Superior: Un Enfoque desde la Personalización. *Revista TecnológicaEducativa Docentes 2.0*, 14(1), 19-27. <https://doi.org/10.37843/rted.v14i1.296>
- Pinargote-Baque, K.Y.; & Cevallos-Cedeño, A.M. (2020). Impacto del uso excesivo de las TIC en la atención y rendimiento académico. *Revista de Psicopedagogía*, 9(4), 33-47.
- Riegel, C. (2024). Leveraging Online Formative Assessments Within the Evolving Landscape of Artificial Intelligence in Education. En M. Sahin y D. Ifenthaler (eds), *Assessment Analytics in Education. Advances in Analytics for Learning and Teaching* (pp. 355-371). Cham: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-56365-2_18
- Sureda, P.; Corica, A.; Parra, V.; Godoy, D.; & Schiaffino, S. (2024). La evaluación en educación matemática: aportes de chatbots y futuros profesores de matemática. *Edutec, Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, 89, 64–83. <https://doi.org/10.21556/edutec.2024.89.3243>
- Williams, R.T. (2024). The ethical implications of using generative chatbots in higher education. *Frontiers in Education*, 8, 1331607. <https://doi.org/10.3389/feduc.2023.1331607>.
- Zhang, L.; & Xu, J. (2025). The paradox of self-efficacy and technological dependence: Unraveling generative AI's impact on university students' task completion. *The Internet and Higher Education*, 65, 100978. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2024.100978>

EVALUACIÓN AUTOMATIZADA EN CIENCIAS DE LA ACTIVIDAD FÍSICA Y DEL DEPORTE: FIABILIDAD Y APLICABILIDAD DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL

SALVADOR ROMERO ARENAS
Facultad de Deporte, UCAM
Universidad Católica de Murcia

1. INTRODUCCIÓN

La inteligencia artificial (IA) ha irrumpido con fuerza en numerosos ámbitos del conocimiento, transformando la manera en que se procesan y analizan datos en distintos sectores, incluido el deporte. En particular, la aplicación de IA en el campo de la Biomecánica del Deporte ha despertado un gran interés, ya que permite mejorar la toma de decisiones, optimizar el rendimiento y desarrollar metodologías de entrenamiento más eficientes. Gracias a la capacidad de la IA para procesar grandes volúmenes de información en tiempo real, hoy es posible analizar con mayor precisión los patrones de movimiento, predecir el riesgo de lesiones y personalizar el entrenamiento de los atletas.

1.1. LA IA EN LA EVALUACIÓN DE LA BIOMECAÁNICA DEL DEPORTE

Tradicionalmente, la evaluación biomecánica se ha basado en enfoques tanto cualitativos como cuantitativos. Los métodos cualitativos, generalmente empleados por entrenadores y especialistas, dependen de la observación visual y la interpretación subjetiva del movimiento del atleta. Por otro lado, los métodos cuantitativos se apoyan en tecnologías avanzadas, como sistemas de captura de movimiento, plataformas de fuerza y acelerómetros, que permiten recopilar datos objetivos sobre el desempeño físico de los deportistas. La combinación de estos enfoques ha dado lugar a un análisis más detallado de la biomecánica,

permitiendo la identificación de patrones de movimiento eficientes y la detección temprana de posibles deficiencias o riesgos de lesión.

En este contexto, la IA ha introducido una nueva dimensión en la evaluación del aprendizaje del contenido específico de biomecánica deportiva (Chmait & Westerbeek, 2021). El aprendizaje automático ha demostrado ser especialmente útil en la predicción de lesiones y en el análisis del rendimiento deportivo (Musat, et. al., 2024). A través de la recopilación de datos históricos y su posterior procesamiento mediante algoritmos de aprendizaje supervisado, es posible detectar patrones de riesgo y generar recomendaciones personalizadas para cada atleta (Claudino, et. al., 2019). Además, la IA permite el análisis en tiempo real de variables biomecánicas críticas, facilitando la toma de decisiones tanto para entrenadores como para profesionales de la salud deportiva. Un ejemplo práctico de esta integración de la IA en la Biomecánica del Deporte se encuentra en la evaluación de la técnica de carrera. Mediante el uso de algoritmos de IA entrenados con datos de atletas profesionales, es posible analizar la longitud de la zancada, el tiempo de contacto con el suelo y la postura corporal para proporcionar recomendaciones específicas sobre cómo mejorar la eficiencia del movimiento. Del mismo modo, en disciplinas como el levantamiento de pesas, la IA puede detectar desviaciones en la técnica de ejecución, alertando sobre posibles errores que podrían derivar en lesiones (Teferi & Endalew, 2023).

1.2. EVALUACIÓN ACADÉMICA EN BIOMECÁNICA: EL PAPEL DE LA IA

Si bien la IA ha demostrado ser una herramienta valiosa en la optimización del rendimiento deportivo y la prevención de lesiones, su potencial no se limita a la práctica deportiva. En el ámbito educativo, la IA también ofrece oportunidades para mejorar los procesos de enseñanza y evaluación en disciplinas como la Biomecánica del Deporte. En el contexto de la educación superior, la evaluación académica juega un papel clave en la formación de futuros especialistas en Ciencias del Deporte. Tradicionalmente, la corrección de informes de análisis biomecánico ha sido un proceso que requiere una alta inversión de tiempo por parte del profesorado, debido a la necesidad de evaluar no solo la precisión de los cálculos numéricos, sino también la interpretación de los

datos y la argumentación teórica. La implementación de herramientas de IA en la evaluación automatizada de informes biomecánicos representa una alternativa innovadora para optimizar este proceso. Mediante el uso de algoritmos de IA capaces de analizar contenido textual y numérico, es posible evaluar con precisión aspectos como la exactitud de los cálculos, la coherencia en la interpretación de los datos y la estructuración del informe. Sin embargo, la aplicabilidad de la IA en este tipo de evaluación plantea interrogantes sobre su fiabilidad y su capacidad para ofrecer retroalimentación efectiva a los estudiantes.

1.3. DESAFÍOS ÉTICOS Y PEDAGÓGICOS DE LA IA EN LA EVALUACIÓN ACADÉMICA

Si bien la IA ofrece ventajas significativas en la optimización de la evaluación académica, su implementación también plantea una serie de desafíos éticos y pedagógicos. Uno de los principales aspectos a considerar es la transparencia y la equidad en la evaluación. La IA, al estar entrenada con datos específicos, puede presentar sesgos en la calificación, favoreciendo determinados estilos de redacción o formas de presentar la información. Es fundamental que las herramientas de IA sean diseñadas con criterios de evaluación claros y adaptables para evitar sesgos y asegurar una evaluación justa para todos los estudiantes. Otro aspecto relevante es la privacidad y la protección de datos. En el ámbito educativo, el uso de IA implica la recopilación y análisis de datos personales y académicos de los estudiantes. Es necesario garantizar que esta información sea utilizada de manera ética y conforme a normativas de protección de datos, como el Reglamento General de Protección de Datos en Europa.

Además, es importante destacar que la IA debe ser vista como una herramienta de apoyo y no como un reemplazo del profesor. La intervención humana sigue siendo esencial en la evaluación de aspectos cualitativos del aprendizaje, como la creatividad en la argumentación o la capacidad de relacionar conceptos de manera innovadora (Dindorf, et. al., 2025). La IA puede facilitar la corrección de tareas repetitivas y estructuradas, pero la supervisión docente sigue siendo clave para garantizar un proceso educativo integral.

1.4. TENDENCIAS FUTURAS EN LA APLICACIÓN DE IA EN LA BIOMECÁNICA DEL DEPORTE

A medida que la IA continúa evolucionando, es probable que su aplicación en la evaluación biomecánica se vuelva aún más sofisticada. Algunas tendencias futuras incluyen modelos de IA más especializados en Biomecánica del Deporte, entrenados con datos específicos de rendimiento humano, sistemas de IA híbridos, que combinan la evaluación automatizada con la retroalimentación cualitativa de los docentes, e integración con plataformas de aprendizaje adaptativo, permitiendo que los estudiantes reciban recomendaciones personalizadas basadas en su desempeño en tareas anteriores. En este sentido, la IA no solo transformará la manera en que se evalúan los informes académicos, sino que también tendrá un impacto en la forma en que se estructura la enseñanza de la Biomecánica del Deporte.

En resumen, la inteligencia artificial está revolucionando la forma en que se analizan los movimientos humanos y se optimizan los entrenamientos en el deporte. Su integración en el ámbito educativo representa una oportunidad para mejorar la evaluación académica en disciplinas como la Biomecánica del Deporte. Sin embargo, su implementación requiere una evaluación cuidadosa de su fiabilidad, impacto pedagógico y desafíos éticos. A través del presente trabajo, se busca comprender mejor el potencial de la IA en la educación superior y explorar estrategias para una integración efectiva y equitativa de estas tecnologías en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

2. OBJETIVOS

El propósito de este capítulo es analizar la aplicabilidad de la IA en la evaluación académica de la Biomecánica del Deporte, explorando su fiabilidad, impacto pedagógico y posibilidades de implementación en el ámbito educativo. Para ello, se plantea un estudio en dos fases con el objetivo de identificar en qué tipo de tareas la IA puede ofrecer mayor precisión y cómo su uso puede optimizar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Los objetivos específicos de este estudio son los siguientes:

- Evaluar la fiabilidad de la IA en la corrección de tareas académicas en Biomecánica del Deporte, comparando sus calificaciones con las otorgadas por docentes en diferentes tipos de trabajos.
- Identificar en qué tipo de tareas académicas la IA presenta mayor precisión y concordancia con la evaluación manual, utilizando métricas estadísticas como el Coeficiente de Correlación Intraclass (ICC).
- Implementar la IA en la evaluación progresiva dentro de la asignatura, aplicándola en la corrección de tareas parciales estructuradas para analizar su impacto en el proceso de aprendizaje.
- Analizar la percepción de los estudiantes sobre el uso de IA en la corrección de sus trabajos, mediante la aplicación del cuestionario System Usability Scale (SUS), evaluando su usabilidad y aceptación en el contexto educativo.
- Explorar los beneficios y limitaciones de la IA como herramienta complementaria en la evaluación académica, destacando su potencial para optimizar la retroalimentación y reducir la carga de trabajo del profesorado, sin comprometer la calidad del proceso educativo.
- Reflexionar sobre los desafíos éticos y pedagógicos asociados a la implementación de IA en la evaluación, abordando temas como la equidad en la calificación, la transparencia en la retroalimentación y la necesidad de supervisión docente en el uso de estas tecnologías.

3. METODOLOGÍA

3.1. DISEÑO

La investigación se estructuró en dos fases, cada una desarrollada en un curso académico distinto, con el propósito de analizar la concordancia entre la calificación generada por IA y la evaluación manual del profesorado en distintos tipos de tareas, y posteriormente, aplicar la IA en un

contexto real de enseñanza para medir su impacto en el aprendizaje de los estudiantes.

El estudio se enmarca en un diseño cuantitativo, experimental y longitudinal, desarrollado en dos fases consecutivas:

- **Fase 1:** Evaluación de la fiabilidad de la IA en la corrección de tareas académicas mediante comparación con la calificación docente.
- **Fase 2:** Implementación de la IA en la evaluación progresiva de la asignatura para analizar su impacto en el aprendizaje y su aceptación por parte de los estudiantes.

El enfoque experimental permitió establecer comparaciones entre la evaluación manual y la automatizada, identificando fortalezas y limitaciones de la IA en este contexto.

3.2. PARTICIPANTES

El estudio se llevó a cabo con estudiantes universitarios matriculados en la asignatura de Biomecánica del Deporte dentro de un programa de grado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte. Se incluyeron en la muestra aquellos estudiantes que, de manera voluntaria, autorizaron la participación en la investigación mediante consentimiento informado.

En la Fase 1, se analizaron 50 informes académicos elaborados por los estudiantes, seleccionados de manera aleatoria, con el fin de evaluar la fiabilidad de la IA en la corrección de distintos tipos de tareas.

En la Fase 2, participaron dos grupos de estudiantes:

- Grupo experimental ($n = 30$): recibió evaluación progresiva de sus trabajos a través de IA.
- Grupo control ($n = 30$): mantuvo la evaluación tradicional con corrección exclusiva del profesorado.

Este diseño permitió comparar los efectos de la evaluación automatizada en la mejora del aprendizaje y la percepción de los estudiantes.

3.3. PROCEDIMIENTO

3.3.1. Fase 1: Análisis de la Fiabilidad de la IA en la Evaluación Académica

El primer objetivo del estudio consistió en determinar la precisión de la IA en la evaluación de tareas académicas en Biomecánica del Deporte. Para ello, se seleccionaron tres tipos de tareas con diferente nivel de estructuración y subjetividad:

- *Cálculo biomecánico (objetivo)*: resolución de problemas cuantitativos sobre potencia, centro de masas o velocidad angular.
- *Análisis gráfico (semiobjetivo)*: interpretación de datos procedentes de gráficos de fuerza-tiempo o electromiografía.
- *Informe estructurado (subjetivo con rúbrica)*: análisis biomecánico siguiendo una plantilla predefinida.

Los informes de los estudiantes fueron corregidos manualmente por el profesorado utilizando una rúbrica de evaluación previamente establecida. Posteriormente, los mismos informes fueron evaluados por ChatGPT Pro, siguiendo una serie de instrucciones (prompts) estructurados que incluían los criterios de evaluación académica.

Para analizar la concordancia entre ambas evaluaciones, se empleó el Coeficiente de Correlación Intraclass (ICC), el cual permite determinar el grado de fiabilidad entre dos evaluadores.

Valores esperados del ICC:

ICC $\geq$ 0.90: Muy alta concordancia.

ICC 0.75 - 0.89: Concordancia moderada-alta.

ICC 0.50 - 0.74: Concordancia baja-moderada.

ICC $<$ 0.50: Evaluación poco confiable.

Este análisis permitió determinar qué tipo de tarea académica presentaba la mayor concordancia entre IA y docente, identificando en cuál la IA podía ser más útil para su implementación en la evaluación progresiva.

3.3.2. Fase 2: Implementación de la IA en la Evaluación Progresiva de la Asignatura

En esta fase, se aplicó la IA en la corrección de tareas académicas dentro del curso con el objetivo de analizar su impacto en el aprendizaje de los estudiantes. Para ello, se seleccionó la tarea con mayor concordancia de la Fase 1 (cálculo biomecánico) y se dividió el trabajo final de la asignatura en tres tareas parciales, cada una corregida mediante IA:

- Semana 4: Cálculo del centro de masas en un ejercicio de salto vertical.
- Semana 8: Análisis de fuerza de reacción en el suelo en marcha y carrera.
- Semana 12: Determinación del ángulo articular en fase de apoyo.

El grupo experimental recibió retroalimentación inmediata tras cada entrega, mientras que el grupo control solo recibió evaluación final.

Para medir la eficacia de la evaluación progresiva mediante IA, se compararon las calificaciones finales de ambos grupos, esperando encontrar una mejora significativa en el grupo experimental.

3.4. PROCESAMIENTO DE LOS DATOS

Para la obtención y análisis de los datos, se siguió un procedimiento estructurado en dos fases. En la Fase 1, los informes académicos fueron evaluados en dos rondas: primero, por el profesorado utilizando una rúbrica de evaluación preestablecida, y posteriormente, por ChatGPT Pro, que fue configurado mediante una serie de instrucciones (prompts) estructurados basados en los mismos criterios de la rúbrica. La IA analizó los informes y generó calificaciones para cada criterio, permitiendo una comparación directa con la evaluación docente.

En la Fase 2, se implementó la IA en la corrección progresiva de tareas a lo largo del curso académico. Los estudiantes del grupo experimental recibieron retroalimentación inmediata de la IA tras cada entrega, mientras que el grupo control solo recibió evaluación final del profesorado.

Para la percepción estudiantil, se administró el System Usability Scale (SUS) al final del curso, un cuestionario validado que mide la usabilidad y aceptación de un sistema mediante una escala de 0 a 100.

Los datos fueron recopilados de manera anónima y almacenados en una base de datos segura, garantizando la protección de la información de los participantes y asegurando su uso exclusivamente para fines de investigación.

3.5. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Para determinar la fiabilidad de la IA en la evaluación académica en comparación con la evaluación docente, se utilizó el ICC, una prueba estadística que mide el grado de concordancia entre dos evaluadores en una escala continua. Se calcularon valores de ICC para cada tipo de tarea evaluada en la Fase 1. En la Fase 2, se realizó una comparación entre los grupos experimental y control mediante la prueba t de Student para muestras independientes, con el objetivo de identificar diferencias significativas en las calificaciones finales. Un valor de $p < 0.05$ se consideró estadísticamente significativo, indicando que la intervención con IA tuvo un efecto en el desempeño académico de los estudiantes.

Adicionalmente, se analizaron los resultados del SUS mediante estadística descriptiva, reportando la media y desviación estándar de las puntuaciones obtenidas. Dado que un $SUS \geq 68$ indica buena usabilidad, se consideraron estos valores como referencia para evaluar la aceptación del sistema por parte de los estudiantes.

4. RESULTADOS

En esta sección se presentan los hallazgos obtenidos en las dos fases del estudio, organizados en función de los objetivos planteados. En primer lugar, se analizan los resultados de la Fase 1, centrada en la comparación entre la evaluación generada por la IA y la realizada por los docentes. Posteriormente, se presentan los hallazgos de la Fase 2, en la que se implementó la IA en la evaluación progresiva de la asignatura para analizar su impacto en el aprendizaje de los estudiantes y su percepción sobre esta herramienta.

4.1. FASE 1: CONCORDANCIA ENTRE LA EVALUACIÓN DE LA IA Y LA EVALUACIÓN DOCENTE

El primer objetivo del estudio fue determinar en qué medida la IA podía evaluar trabajos de Biomecánica del Deporte de manera fiable en comparación con la calificación otorgada por los docentes. Para ello, se analizaron tres tipos de tareas académicas: cálculo biomecánico, análisis gráfico e informe estructurado.

Los resultados del ICC evidenciaron diferencias en la concordancia entre la IA y el profesorado en función del tipo de tarea evaluada:

1. Cálculo biomecánico: ICC = 0.92 (IC 95%: 0.88 - 0.95)
2. Análisis gráfico: ICC = 0.87 (IC 95%: 0.83 - 0.90)
3. Informe estructurado: ICC = 0.77 (IC 95%: 0.72 - 0.80)

Estos resultados indican que la IA presentó una alta fiabilidad en la corrección de tareas con una estructura matemática clara y objetiva (como los cálculos biomecánicos), mientras que su precisión disminuyó en tareas con una mayor carga interpretativa y discursiva, como los informes abiertos. En estos últimos, las diferencias en la organización y argumentación de los estudiantes influyeron en la variabilidad de las calificaciones otorgadas por la IA y el docente.

A partir de estos hallazgos, se decidió implementar la IA en la Fase 2 únicamente en la corrección de cálculos biomecánicos, dado que este tipo de tarea presentó la mayor concordancia con la evaluación docente.

4.2. FASE 2: IMPLEMENTACIÓN DE LA IA EN LA EVALUACIÓN PROGRESIVA Y SU IMPACTO EN EL APRENDIZAJE

En la segunda fase del estudio, se compararon los resultados académicos entre los estudiantes que recibieron evaluación progresiva mediante IA y aquellos que fueron evaluados exclusivamente por el profesorado al final del curso.

4.2.1. Comparación del Desempeño Académico entre Grupos

Se realizó una prueba *t* de Student para muestras independientes con el fin de analizar diferencias en las calificaciones finales entre el grupo

experimental ($n = 30$), que recibió retroalimentación progresiva con IA, y el grupo control ($n = 30$), que recibió solo evaluación final manual.

Los resultados mostraron una mejora significativa en el rendimiento del grupo experimental ($t = 3.42$, $p = 0.001$):

- Grupo con IA: Nota media = 8.4 ± 1.2
- Grupo sin IA: Nota media = 7.1 ± 1.5

Esto indica que el uso de IA en la corrección progresiva de cálculos biomecánicos tuvo un impacto positivo en el aprendizaje, permitiendo que los estudiantes ajustaran sus errores antes de la entrega final y, en consecuencia, mejoraran su rendimiento académico.

4.2.2. Percepción de los Estudiantes sobre la IA en la Evaluación

Para evaluar la percepción de los estudiantes sobre la IA, se utilizó el cuestionario SUS, obteniéndose una puntuación media de 78/100 (DE = 8.4), lo que indica una buena usabilidad y aceptación del sistema.

El desglose de las puntuaciones mostró los siguientes resultados:

- Facilidad de uso: 81/100
- Claridad de la retroalimentación: 75/100
- Utilidad para mejorar el aprendizaje: 79/100

En términos cualitativos, los comentarios de los estudiantes destacaron que la IA proporcionó retroalimentación rápida y precisa en los cálculos biomecánicos, lo que facilitó la identificación y corrección de errores. No obstante, algunos señalaron que la IA no siempre explicaba por qué un resultado era incorrecto, lo que sugiere la necesidad de integrar respuestas más explicativas en futuras implementaciones.

5. DISCUSIÓN

La integración de la IA en la evaluación académica en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte representa una innovación con un alto potencial para optimizar los procesos de enseñanza-aprendizaje. Este

estudio ha explorado la viabilidad de la IA como herramienta complementaria en la evaluación de tareas biomecánicas, demostrando que su aplicación en la corrección de cálculos biomecánicos es altamente fiable y que su implementación en una evaluación progresiva puede mejorar el desempeño estudiantil.

Uno de los principales beneficios observados en este estudio es la optimización del proceso de retroalimentación mediante la IA. Tradicionalmente, la corrección de informes biomecánicos por parte del profesorado requiere un alto grado de inversión de tiempo, tanto en la revisión de cálculos como en la interpretación y justificación de los resultados. Con la integración de la IA en la corrección automatizada de cálculos biomecánicos, los estudiantes del grupo experimental pudieron recibir retroalimentación inmediata, lo que facilitó la identificación y corrección de errores antes de la entrega final. Esta capacidad de ofrecer información inmediata y precisa permite acelerar el proceso de aprendizaje y reforzar la comprensión de conceptos biomecánicos clave.

Los resultados obtenidos en la Fase 1 de este estudio indicaron que la IA presentó una alta fiabilidad en la corrección de cálculos biomecánicos ($ICC = 0.92$), pero una menor precisión en tareas con una mayor carga interpretativa, como el análisis gráfico ($ICC = 0.87$) o los informes estructurados ($ICC = 0.77$). En tareas donde la evaluación depende del razonamiento argumentativo o la interpretación subjetiva, la IA presenta limitaciones. Esto se debe a que los modelos actuales de IA, si bien pueden analizar la coherencia sintáctica de un texto, aún tienen dificultades para evaluar la profundidad del análisis conceptual y la justificación científica dentro de un informe académico. En este sentido, la aplicación de la IA en la evaluación académica debe centrarse en tareas donde su fiabilidad es alta, evitando su uso en tareas donde la evaluación humana sigue siendo insustituible. La presente investigación ha demostrado que su implementación en la corrección de cálculos biomecánicos dentro de un esquema de evaluación progresiva es viable y beneficiosa para el aprendizaje de los estudiantes.

Los hallazgos obtenidos en la Fase 2 indicaron que los estudiantes que recibieron evaluación progresiva mediante IA obtuvieron calificaciones significativamente más altas que aquellos que solo recibieron

corrección final del profesorado (Con IA = 8.4 vs. Sin IA = 7.1, $p = 0.001$). Esto sugiere que la retroalimentación continua a lo largo del curso permitió a los estudiantes mejorar su desempeño académico. Además, la evaluación del SUS mostró que los estudiantes percibieron la IA como una herramienta útil y fácil de utilizar (SUS = 78/100), destacando especialmente su capacidad para ofrecer retroalimentación inmediata (81/100) y mejorar la comprensión de los conceptos biomecánicos (79/100). Estos resultados refuerzan la idea de que la IA puede complementar la enseñanza tradicional al proporcionar un sistema de corrección eficiente que permite al estudiante reflexionar y ajustar sus respuestas de manera autónoma.

Uno de los debates más relevantes en la integración de la IA en el ámbito educativo es el equilibrio entre la tecnología y la enseñanza tradicional. Aunque la IA ofrece numerosas ventajas en la optimización del análisis biomecánico y la automatización de procesos de evaluación, no debe entenderse como un reemplazo del profesorado, sino como una herramienta complementaria que mejora la eficiencia del proceso educativo. La literatura sugiere que, en el ámbito deportivo, la IA ha permitido avances significativos en la personalización de entrenamientos y en la prevención de lesiones, pero su implementación no sustituye el criterio experto de los entrenadores. Del mismo modo, en el contexto académico, la IA puede reducir la carga de trabajo del profesorado en tareas repetitivas y estructuradas, pero la intervención docente sigue siendo fundamental en la evaluación de aspectos cualitativos, como la interpretación biomecánica y la argumentación científica.

6. CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en este estudio refuerzan la viabilidad de la IA como herramienta de apoyo en la evaluación académica de Biomecánica del Deporte, especialmente en la corrección de tareas estructuradas como los cálculos biomecánicos. La implementación de IA en la evaluación progresiva ha demostrado tener un impacto positivo en el aprendizaje de los estudiantes, favoreciendo la mejora continua a través de la retroalimentación inmediata. No obstante, su aplicación en tareas

más interpretativas sigue siendo un desafío, lo que sugiere que su integración en la enseñanza debe combinar la eficiencia tecnológica con la supervisión y el criterio experto del profesorado. En este sentido, la IA no debe entenderse como un sustituto de la enseñanza tradicional, sino como un recurso complementario que optimiza el proceso educativo y mejora la experiencia de aprendizaje en las Ciencias de la Actividad Física y del Deporte.

7. AGRADECIMIENTOS/APOYOS

Este estudio ha sido posible gracias a la colaboración de diversos actores dentro del ámbito académico y científico. En primer lugar, quiero expresar mi agradecimiento a los estudiantes de la asignatura de Biomecánica del Deporte, quienes participaron activamente en esta investigación y contribuyeron con sus trabajos académicos para el análisis de la evaluación con IA. Su disposición y compromiso fueron fundamentales para la recopilación de datos y la implementación de la metodología en un entorno real de enseñanza.

También extendemos nuestro reconocimiento a los docentes y evaluadores que participaron en la fase de comparación de calificaciones, aportando su experiencia y conocimiento en la corrección de tareas biomecánicas y asegurando un marco de referencia riguroso para el análisis de la concordancia entre la IA y la evaluación manual.

8. REFERENCIAS

- Chmait, N., & Westerbeek, H. (2021). Artificial Intelligence and Machine Learning in Sport Research: An Introduction for Non-data Scientists. *Frontiers in sports and active living*, 3, 682287.
- Claudino, J. G., Capanema, D. O., de Souza, T. V., Serrão, J. C., Machado Pereira, A. C., & Nassis, G. P. (2019). Current Approaches to the Use of Artificial Intelligence for Injury Risk Assessment and Performance Prediction in Team Sports: a Systematic Review. *Sports medicine - open*, 5(1), 28.
- Dindorf, C. et al. (2025). Machine Learning in Biomechanics: Key Applications and Limitations in Walking, Running and Sports Movements. In: Blondin, M.J., Fister Jr., I., Pardalos, P.M. (eds) Artificial Intelligence, Optimization, and Data Sciences in Sports. *Springer Optimization and Its Applications*, vol 218. Springer, Cham.
- Musat, C. L., Mereuta, C., Nechita, A., Tutunaru, D., Voipan, A. E., Voipan, D., Mereuta, E., Gurau, T. V., Gurău, G., & Nechita, L. C. (2024). Diagnostic Applications of AI in Sports: A Comprehensive Review of Injury Risk Prediction Methods. *Diagnostics*, 14(22), 2516.
- Teferi, G., & Endalew, D. (2020). Methods of Biomechanical Performance Analyses in Sport: Systematic Review. *American Journal of Sports Science and Medicine*, 8(2), 47-52.

PROCESOS DE EVALUACIÓN TRADICIONAL VERSUS PROCESOS DE EVALUACIÓN FLEXIBLE: UNA REFLAXIÓN SOBRE SU EFECTIVIDAD

ALEJANDRO LONDOÑO VALENCIA

*Profesor asociado
Universidad de Manizales*

1. INTRODUCCIÓN

En las metodologías basadas en modelos tradicionales de enseñanza-aprendizaje se ha tenido la costumbre de valorar los exámenes escritos y la estandarización de pruebas como estrategias preferenciales de valoración de los resultados académicos en los estudiantes, lo cual tiene sentido en este marco de referencia debido a que se ha confiado en las técnicas de confiabilidad y validez, tanto estadística como percibida, para el diseño de este tipo de herramientas. Esta apreciación de este tipo de evaluación no solamente proviene de los docentes, sino también de los estudiantes, pues en ambas poblaciones se tiene confianza en los resultados de estos instrumentos para brindar una medida objetiva y consistente del conocimiento académico. Precisamente estudios como el de Phongsirikul (2018), muestran una percepción de confiabilidad y de validez por parte de estudiantes y maestros sobre los exámenes diseñados con lógicas tradicionales para evaluar el rendimiento. Por otro lado, otra situación que inclina la balanza hacia el diseño de instrumentos valorativos de corte tradicional tiene que ver con la familiaridad y la facilidad para crear reactivos y preguntas de corte clásico para evaluar el saber, más que la comprensión, el análisis y la reflexión (Fadilah et al., 2023).

En un contexto en el que exista una preferencia por la medición de conocimientos académicos basados en habilidades memorísticas, prefiriendo mostrar una suficiencia por parte del estudiante en la capacidad para recordar información relevante y aplicarla a un contexto

específico, se tendrá siempre una inclinación por preferir este tipo de diseños evaluativos estructurados sobre aquellos dinámicos, flexibles y adaptables (Meylani, 2024). Algunas perspectivas investigativas han orientado sus procesos en esta dirección, por lo que se han encontrado resultados en los que las habilidades memorísticas y de aplicación del conocimiento se han visto favorecidas por la aplicación de pruebas tradicionales, en contraposición a aquellas aplicadas en línea (Mansory, 2020; Rovai, 2000; Rubab & Imran, 2023; Zhu et al., 2023).

Por otro lado, se encuentran las posturas divergentes a la tradicional, en la que se proponen diseños más adaptativos y flexibles, generalmente con instrumentos montados en línea y que dan cuenta de las potencialidades de este tipo de valoración, misma que se vio fortalecida con la pandemia del COVID-19. Entre los hechos que más se destacan están la posibilidad de presentar el acto evaluativo desde cualquier lugar y en cualquier momento, lo que facilita el acceso de estudiantes que viven en zonas apartadas o con dificultades de comunicación (Robles & Braathen, 2002; Mooney et al., 2020). Esta falta de restricción en barreras geográficas o con limitaciones tecnológicas, también son valoradas por fortalecer la inclusión y la diversidad (Heil, & Ifenthaler, 2023). También se han visto muy bien ponderados la capacidad de que el docente o incluso los sistemas informáticos, brinden una retroalimentación más rápida luego de la presentación de los exámenes por parte de los estudiantes, pero también las eventuales mejoras en cuanto a la reducción de costos y de tiempo, en términos de la corrección de las pruebas y del desempeño administrativo propio del acto educativo (Yulia, et al., 2019; Yilmaz, et al., 2020; Wibowo & Novitasari, 2021; Baleni, 2025).

Aunque aún no hay una posición científica definitiva y los estudios muestran ventajas y desventajas en ambos tipos de procesos evaluativos, la evaluación en línea representa importantes ganancias en términos de eficiencia, rapidez en la retroalimentación y accesibilidad para los estudiantes con diversidad e inclusión, por lo que este trabajo pretende convertirse en un aporte más al acervo de conocimientos que ayuden a asumir una postura más clara.

2. OBJETIVOS

2.1. GENERAL.

- Analizar de manera comparativa la consolidación del aprendizaje empleando evaluación tradicional individualizada y evaluación en línea flexible en estudiantes universitarios de psicología.

2.2. ESPECÍFICOS.

- Diseñar estrategias de evaluación diferenciales, tanto tradicional como flexible y en línea, que permitiesen recoger las técnicas valorativas propias de cada esquema.
- Utilizar técnicas de estadística descriptiva para determinar la diferencia en el desempeño de ambos grupos.
- Emplear técnicas estadísticas no paramétricas que permitan la comparación en de las posibles diferencias entre ambos grupos en un segundo momento evaluativo.

3. METODOLOGÍA

Se trata de un estudio cuasiexperimental, comparativo, con alcance descriptivo e inferencial y con selección intencional de la muestra. El estudio incluyó 2 grupos de estudiantes evaluados con dos metodologías diferentes: el primer grupo de 73 estudiantes mediante una metodología de evaluación tradicional en el aula, en papel, con control del docente para garantizar la resolución individual de 10 reactivos, sin ningún tipo de apoyo de material académico, pero con un límite de tiempo de 35 minutos. Un segundo grupo de 82 estudiantes evaluado mediante una metodología virtual, con el mismo formulario de reactivos, pero en versión en línea empleando la plataforma Moodle, con igual restricción de tiempo de 35 minutos, pero con la posibilidad de realizar consultas a su material académico, a la internet y con consultas a sus compañeros.

Una vez evaluados ambos grupos, las pruebas de conocimiento tradicionales se les volvieron a aplicar 4 semanas más tarde para determinar

el grado en el que consolidaron el aprendizaje de los conceptos asociados a los 10 reactivos.

Los participantes fueron debidamente enterados de los objetivos, alcance y procedimientos del trabajo mediante consentimiento informado y su participación fue totalmente voluntaria. Se establecieron los mecanismos para garantizar el anonimato de los datos y la custodia de los mismos, siendo destinados única y exclusivamente para efectos investigativos y de producción científica, de acuerdo con la normatividad de protección de datos vigente. Se estableció que la investigación no tenía riesgo alguno para los participantes de acuerdo con los parámetros establecidos en la Resolución 8430 de 1993 del Ministerio de salud de Colombia (MSC, 1993) y en la ley 1090 de 2006 (ley de la psicología).

4. RESULTADOS

Empleando estadística no paramétrica, dado el comportamiento de las variables asociadas a las características de la muestra intencional, se encuentra como resultado que no existen diferencias significativas en el rendimiento académico de ambos grupos, con media de 4.4 (en una escala de 0 a 5) para el grupo de evaluación tradicional y media de 4.6 para el grupo evaluado en línea en la plataforma Moodle (p-valor por encima del punto de corte de 0.059), tal y como puede apreciarse en la tabla 1.

TABLA 1. Estadísticos descriptivos y comparación inferencial del comportamiento del rendimiento académico de ambos grupos, luego de aplicada cada prueba.

Grupo			Evaluación 1
1	N	Válido	73
	Media		4,4
	Mediana		4,4
	Moda		4,7
	Desv. Est.		,46
2	N		82
	Media		4,6
	Mediana		4,5
	Moda		4,5
	Desv. Est.		,33
	p-valor		,059

Para la segunda fase del estudio se evaluó por segunda vez a ambos grupos con un proceso de evaluación tradicional a partir de los conceptos previamente preparados para la evaluación de la etapa 1.

Los resultados fueron interesantes, al evidenciarse una diferencia estadísticamente significativa en los resultados del desempeño de ambos grupos, como evidencia de la consolidación del aprendizaje 4 semanas después del primer momento de evaluación. En este segundo momento obtuvieron mejores calificaciones los integrantes inicialmente evaluados en línea a través de la plataforma Moodle, con una media de 4.1, frente a la media de 2.5 alcanzada por el grupo inicialmente evaluado con metodología tradicional (p-valor.016), tal y como puede apreciarse en la tabla 2.

TABLA 2. Estadísticos descriptivos y comparación inferencial de la consolidación del aprendizaje (segunda evaluación)

Grupo			Evaluación 2
1	N	Válido	73
	Media		2,5
	Mediana		2,5
	Moda		1
	Desv. Est.		,88
2	N		82
	Media		4,1
	Mediana		4,2
	Moda		4,4
	Desv. Est.		,50
	p-valor		,000

Fuente: elaboración propia

5. DISCUSIÓN

El almacenamiento de los conceptos y aprendizajes a largo plazo evidenciado a partir de evaluaciones en línea se ha convertido en un tema de interés en los procesos de investigación en el entorno educativo. Desde esa perspectiva se han creado diseños de investigación que han explorado la capacidad de retención del conocimiento luego efectuar pruebas evaluativas en línea, en comparación con los grupos que

presentan pruebas evaluativas tradicionales. Algunos de estos estudios se han orientado hacia la comprensión de la manera como la retroalimentación significativa por parte del docente, junto con la inmediatez del proceso de devolución y de reflexión a partir de las respuestas dadas, influyen en la manera como los sujetos realizan el almacenamiento de información a largo plazo. Lo anterior, permite evidenciar que se facilita el proceso de comprensión de aspectos por mejorar por parte del estudiante, al mismo tiempo que se refuerzan los temas estudiados (Gaytan & McEwen, 2007; Baleni, 2025).

Otro aspecto encontrado en este tipo de estudios se ha encaminado a encontrar una creciente capacidad de autonomía, sobre todo en los sujetos que no tienen acceso permanente a las comunicaciones para presentar sus evaluaciones, pero a quienes la misma tecnología les permite conectarse de manera asíncrona y flexible, sin depender tanto del tiempo y del lugar. Esto, a su vez, les permite presentar las evaluaciones en entornos más cómodos, lo que favorece el proceso mismo de consolidación del aprendizaje (Ng et al. 2021).

También se ha mostrado evidencia que muestra como la variedad de metodologías evaluativas, propiciadas por la flexibilidad y la capacidad de configuración de las herramientas tecnológicas, permiten tener un abanico amplio de posibilidades, como la autoevaluación, la heteroevaluación, la coevaluación, los exámenes automatizados y los diferentes tipo de preguntas, lo que a su vez puede propiciar el fortalecimiento de diferentes tipos y estilos de aprendizaje, convirtiendo el saber en significativo y profundo (Gaytan & McEwen, 2007; Heil & Ifenthaler, 2023).

Todos los autores consultados a lo largo de diferentes investigaciones parecen confirmar los hallazgos tendientes a mostrar las bondades de la evaluación en línea, frente a la evaluación tradicional, lo cual coincide con los resultados encontrados en el presente trabajo.

6. CONCLUSIONES

Particularmente los resultados de este estudio se han centrado más en evaluar la retención a mediano plazo de la información, por lo que es muy complejo dilucidar si cualquiera de estos factores tuvo más peso

que los demás frente a la capacidad de almacenamiento, pero sí es un indicador importante el hecho de que haya una significativa mayor retención del grupo que primariamente accedió a la evaluación empleando Moodle, frente al grupo con evaluación tradicional.

Efectivamente, pueden existir otros factores como el diseño de las herramientas, la flexibilidad de las mismas, la posibilidad de realizar las evaluaciones de manera asincrónica, la retroalimentación pronta por parte del sistema mismo o del docente, entre otros, que pudiesen propiciar el proceso de aprendizaje y de consolidación del saber, sin embargo, habría que descomponer todas estas variables y analizarlas de manera particular para identificar su influencia o relevancia dentro de la totalidad de proceso.

A pesar de que a lo largo de los años y con el avance de la tecnología se haya podido indagar mucho al respecto, el propio desarrollo tecnológico va dejando rezagados los resultados de los estudios, en tanto se van presentando cada vez más y mejores herramientas a disposición de los docentes e investigadores que incluyen nuevas variables que considerar y nuevos diseños investigativos que permitan comprender la complejidad del fenómeno. Esto, lejos de convertirse en un obstáculo, puede apreciarse como un incentivo para continuar adelante en este intrincado camino de la investigación pedagógica y didáctica.

7. AGRADECIMIENTOS/APOYOS

Se hace extensivo el agradecimiento a la comunidad académica de la Escuela de Psicología de la Universidad de Manizales y al Centro de Investigaciones de la institución (CIUM) por los apoyos recibidos para adelantar los procesos investigativos en las diversas modalidades existentes, en aras de producir conocimiento pertinente y aplicable para el avance de la ciencia.

8. REFERENCIAS

- Baleni, Z. (2015). Online Formative Assessment in Higher Education: Its Pros and Cons.. *Electronic Journal of e-Learning*, 13, 228-236.
- Fadilah, R., Ayudhia, H., Chairani, V., & Afni, F. (2023). Assessment of English Language Teaching for 21st Century: Teachers' Perspectives on Traditional and Alternative Assessment. *JADEs Journal of Academia in English Education*. <https://doi.org/10.32505/jades.v4i1.6023>.
- Gaytan, J., & McEwen, B. (2007). Effective Online Instructional and Assessment Strategies. *American Journal of Distance Education*, 21, 117 - 132. <https://doi.org/10.1080/08923640701341653>.
- Heil, J., & Ifenthaler, D. (2023). Online Assessment in Higher Education: A Systematic Review. *Online Learning*. <https://doi.org/10.24059/olj.v27i1.3398>.
- Mansory, M. (2020). The Significance of Non-traditional and Alternative Assessment in English Language Teaching: Evidence From Literature. *International Journal of Linguistics*, 12, 210-225. <https://doi.org/10.5296/ijl.v12i5.17782>.
- Meylani, R. (2024). A Comparative Analysis of Traditional and Modern Approaches to Assessment and Evaluation in Education. *Bati Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*. <https://doi.org/10.51460/baebd.1386737>.
- Mooney, C., Peyre, S., Clark, N., & Nofziger, A. (2020). Rapid transition to online assessment: practical steps and unanticipated advantages.. *Medical education*. <https://doi.org/10.1111/medu.14225>.
- Ng, L., Ren, C., Karim, M., & Ruslim, N. (2021). Comparative Study on Traditional Face-to-Face Assessments Versus Online Assessments. *CSR International Journal*. <https://doi.org/10.35307/csrij.v1i1.24>.
- Phongsirikul, M. (2018). Traditional and Alternative Assessments in ELT: Students' and Teachers' Perceptions. *rEFlections*. <https://doi.org/10.61508/refl.v25i1.136267>.
- Robles, M., & Braathen, S. (2002). Online Assessment Techniques. *The Delta Pi Epsilon Journal*, 44, 39-49.
- Rovai, A. (2000). Online and traditional assessments: what is the difference?. *Internet High. Educ.*, 3, 141-151. [https://doi.org/10.1016/S1096-7516\(01\)00028-8](https://doi.org/10.1016/S1096-7516(01)00028-8).
- Rubab, I., & Imran, A. (2023). A Comparative Analysis of Traditional and Online Assessments: Perceptions and Performance of Undergraduate Students. *Pakistan Journal of Humanities and Social Sciences*. <https://doi.org/10.52131/pjhss.2023.1102.0439>.

- Wibowo, F. E., & Novitasari, U. (2021). An analysis of online assessment in teaching English. *PROJECT (Professional Journal of English Education)*, 4(3), 521-529., 4, 521-529.
<https://doi.org/10.22460/PROJECT.V4I3.P521-529>.
- Yilmaz, F. G. K., Ustun, A. B., & Yilmaz, R. (2020). Investigation of pre-service teachers' opinions on advantages and disadvantages of online formative assessment: an example of online multiple-choice exam. *Journal of Teacher Education and Lifelong Learning*, 2(1), 1-8.
- Yulia, A., Husin, N., & Anuar, F. (2019). Channeling assessments in English language learning via interactive online platforms. *Studies in English Language and Education*. <https://doi.org/10.24815/siele.v6i2.14103>.
- Zhu, S., Guo, Q., & Yang, H. (2023). Beyond the Traditional: A Systematic Review of Digital Game-Based Assessment for Students' Knowledge, Skills, and Affections. *Sustainability*.
<https://doi.org/10.3390/sul5054693>.

PONIENDO A PRUEBA A CHATGPT EN SU APLICACIÓN PARA LA DOCENCIA DE BIOQUÍMICA ANALÍTICA Y CLÍNICA

JOSEP JOAN CENTELLES SERRA

*Departament de Bioquímica i Biomedicina Molecular
Facultat de Biologia. Universitat de Barcelona*

ESTEFANÍA MORENO GUILLÉN

*Departament de Bioquímica i Biomedicina Molecular
Facultat de Biologia. Universitat de Barcelona*

SANTIAGO IMPERIAL RÓDENAS

*Departament de Bioquímica i Biomedicina Molecular
Facultat de Biologia. Universitat de Barcelona*

1. INTRODUCCIÓN

Para poder detectar correctamente una determinada enfermedad, es fundamental contar con una prueba diagnóstica confiable, es decir, un método eficaz para determinar con precisión el estado de salud de un individuo. En el ámbito de la medicina, la incertidumbre es una constante, ya que muchas veces no es sencillo identificar con certeza si una persona padece o no una determinada enfermedad. Debido a esta dificultad, se valora la capacidad discriminativa de una prueba diagnóstica, la cual se considera del 100% cuando permite diferenciar de manera inequívoca y absoluta a los individuos enfermos (resultados positivos en la prueba) de los individuos sanos (resultados negativos en la prueba).

No obstante, en la realidad clínica, pocas pruebas alcanzan una capacidad discriminativa perfecta. En aquellos casos donde esta capacidad no es del 100%, se presentan errores en los resultados, lo que implica que algunos individuos sanos pueden obtener un resultado positivo en la prueba (falsos positivos) y, de manera inversa, algunos individuos

enfermos pueden obtener un resultado negativo (falsos negativos) [Gómez-González and Pérez-Castán, 2007] [Molina-Arias, 2013] [Perez et al., 2021]. Estas imperfecciones afectan la precisión del diagnóstico y pueden tener consecuencias significativas para los pacientes.

Cuando la capacidad discriminatoria de una prueba no es absoluta, también se ven afectadas otras medidas clave del rendimiento diagnóstico, como la sensibilidad y la especificidad. Idealmente, una prueba diagnóstica debería alcanzar el 100% en ambas métricas, pero esto rara vez sucede en la práctica [Bravo-Grau and Cruz, 2015].

A partir de las probabilidades de los distintos resultados obtenidos en una prueba diagnóstica, se pueden definir los siguientes índices clínicos. En este contexto, N representa el número total de pacientes estudiados:

- **Verdadero positivo (VP):** El paciente tiene la enfermedad y la prueba diagnóstica da un resultado positivo.
- **Falso positivo (FP):** El paciente no tiene la enfermedad, pero la prueba diagnóstica arroja un resultado positivo.
- **Verdadero negativo (VN):** El paciente no tiene la enfermedad y la prueba diagnóstica da un resultado negativo.
- **Falso negativo (FN):** El paciente tiene la enfermedad, pero la prueba diagnóstica arroja un resultado negativo.

A partir de estas definiciones, se deduce que el número total de individuos evaluados se obtiene mediante la siguiente ecuación:

$$N = VP + FP + VN + FN$$

Entre los indicadores clave para evaluar el desarrollo de una prueba diagnóstica, se encuentran:

- **Prevalencia de la enfermedad:** $P = (VP + FN) / N$. Se define como la proporción de casos de la enfermedad dentro de una determinada población. Proporción de los casos de la enfermedad que tienen lugar en una zona (suma de los verdaderos positivos y falsos negativos), respecto a la población total de la zona.

Este valor indica la frecuencia con la que aparece la enfermedad en una población específica y es crucial para la interpretación de los resultados de una prueba diagnóstica.

- **Sensibilidad diagnóstica (SD) o tasa de verdaderos positivos:** $SD = VP/(VP+FN)$. Representa la capacidad de la prueba para identificar correctamente a los individuos enfermos. Indica la proporción de individuos con la enfermedad que tendrán un diagnóstico de la prueba positivo.

Una sensibilidad alta significa que la prueba detecta a la mayoría de los enfermos, minimizando los falsos negativos.

- **Especificidad diagnóstica (ED) o tasa de verdaderos negativos:** $ED = VN/(VN+FP)$. Indica la capacidad de la prueba para identificar correctamente a los individuos sanos. Indica la proporción de individuos no enfermos que tendrán un diagnóstico de la prueba negativo.

Una especificidad elevada implica que la prueba minimiza los falsos positivos, evitando diagnósticos erróneos en personas sanas.

- **Tasa de falsos negativos:** $1 - SD = FN/(VP+FN)$. Mide la proporción de individuos enfermos que, erróneamente, reciben un diagnóstico negativo.

Un valor alto de esta tasa indica que la prueba no es adecuada para descartar la enfermedad, ya que deja sin diagnosticar a muchos pacientes enfermos.

- **Tasa de falsos positivos:** $1 - ED = FP/(VN+FP)$. Indica la proporción de individuos sanos que reciben un resultado positivo erróneo.

Un valor elevado de esta tasa puede generar ansiedad innecesaria en personas sanas y llevar a procedimientos médicos innecesarios.

Así pues, la calidad de una prueba diagnóstica depende de su capacidad para minimizar los errores en la clasificación de pacientes, logrando

una sensibilidad y especificidad lo más cercanas posible al 100%. En la práctica clínica, la combinación de diferentes pruebas y el análisis contextualizado de los resultados permiten mejorar la precisión del diagnóstico y la toma de decisiones médicas.

Estas definiciones resultan a veces complicadas para los estudiantes de Bioquímica Analítica y Clínica, por lo que es muy posible que consulten a ChatGPT o a Internet para clarificar sus dudas. Nuestro estudio se realizó para comprobar si ChatGPT podía resolver correctamente las dudas de los estudiantes, o les complicaba aún más.

2. OBJETIVOS

Si comparamos las respuestas que nos da ChatGPT, parece ser que últimamente va aprendiendo de las cuestiones que se le hace, por ello, aprovechando que hace un año realizamos unas preguntas a ChatGPT 3.5 referente a la asignatura de Bioquímica Analítica y Clínica (Centelles et al., 2024), nos planteamos si las respuestas de hace un año serían las mismas que nos da ChatGPT actualmente.

El objetivo de este trabajo consistió en identificar si la nueva versión de ChatGPT 4.0 había mejorado respecto a la versión del año pasado (ChatGPT 3.5). Con ello, pretendíamos analizar si la nueva versión de ChatGPT permitía que los estudiantes de Bioquímica Analítica y Clínica aprendiesen y entendiesen las definiciones de verdaderos positivos (VP), falsos positivos (FP), verdaderos negativos (VN) y falsos negativos (FN), así como los índices clínicos relacionados con estos datos.

3. METODOLOGÍA

Se utilizó el ChatGPT 4.0 por ser gratuito y debido a que no se precisaba respuestas muy largas para cada una de las definiciones. Se realizaron las mismas preguntas que realizamos, hace tan sólo un año, a la versión de ChatGPT 3.5 (Centelles et al., 2024), pidiendo las definiciones de verdadero positivo, verdadero negativo, falso positivo y falso negativo; analizando las respuestas y preguntando también sobre si estaba seguro de estas respuestas, intentando confundir a la inteligencia artificial.

El hecho de utilizar versiones de ChatGPT gratuitas fue porque pensamos que los estudiantes no utilizarían una versión de pago para sus consultas. Tanto la versión ChatGPT 3.5 como la versión ChatGPT 4.0 fueron versiones gratuitas.

4. RESULTADOS

En este apartado se presentan los resultados obtenidos al preguntar a ChatGPT 4.0 sobre cada una de las cuestiones. Para cada pregunta se indica la respuesta exacta que nos mostró ChatGPT 4.0. Posteriormente, en el apartado “Discusión” se analizan las respuestas, y se compara con los resultados previos obtenidos con ChatGPT 3.5 (Centelles et al., 2024).

4.1. ¿QUÉ ES UN VERDADERO POSITIVO?

Un **verdadero positivo (VP)** es un concepto común en estadística, aprendizaje automático y análisis de datos, especialmente en la evaluación de modelos de clasificación.

Definición: Un verdadero positivo ocurre cuando un modelo predice correctamente una instancia positiva, es decir:

- **La predicción es positiva.**
- **La realidad también es positiva.**

En términos simples, es un caso en el que el modelo identifica correctamente una "alerta real".

Ejemplo práctico: Imagina un modelo que detecta si una persona tiene una enfermedad basada en sus datos médicos.

- **Verdadero positivo (VP):** El modelo predice que la persona tiene la enfermedad, y efectivamente la persona la tiene.
- **Falso positivo (FP):** El modelo predice que la persona tiene la enfermedad, pero en realidad no la tiene.
- **Falso negativo (FN):** El modelo predice que la persona no tiene la enfermedad, pero en realidad sí la tiene.
- **Verdadero negativo (VN):** El modelo predice que la persona no tiene la enfermedad, y efectivamente no la tiene.

Relación con métricas: Los verdaderos positivos son clave para calcular varias métricas de evaluación de un modelo, como:

Precisión (Precision): $\text{Precisión} = \text{VP} / (\text{VP} + \text{FP})$

Sensibilidad o Recall (TPR - Tasa de verdaderos positivos): $\text{Sensibilidad} = \text{VP} / (\text{VP} + \text{FN})$

¿Te gustaría que lo aplique a otro ejemplo o lo explique de otra forma?



4.2. ¿ESTÁS SEGURO?

¡Sí! Un **verdadero positivo (VP)** es efectivamente cuando un modelo clasifica correctamente una instancia positiva. Si tienes dudas o necesitas más claridad, ¡puedo explicarlo de otra manera o con otro ejemplo más específico! 😊 ¿Algo te generó dudas en mi explicación?

4.3. ¿QUÉ ES UN VERDADERO NEGATIVO?

Un **verdadero negativo (VN)** ocurre cuando un modelo clasifica correctamente una instancia negativa. Es decir:

- **La predicción es negativa.**
- **La realidad también es negativa.**

En otras palabras, el modelo reconoce correctamente que algo **no pertenece a la clase positiva** o que **no ocurrió**.

Ejemplo práctico: Imagina un sistema que detecta si un correo electrónico es spam.

- **Verdadero negativo (VN):** El modelo predice que un correo **no es spam**, y efectivamente ese correo **no es spam**.
- **Falso negativo (FN):** El modelo predice que un correo **no es spam**, pero en realidad **sí es spam**.
- **Verdadero positivo (VP):** El modelo predice que un correo **es spam**, y realmente **es spam**.
- **Falso positivo (FP):** El modelo predice que un correo **es spam**, pero en realidad **no es spam**.

Relación con métricas: Los verdaderos negativos ayudan a calcular métricas como:

Precisión negativa: $\text{Precisión negativa} = \text{VN} / (\text{VN} + \text{FN})$

Especificidad (Tasa de verdaderos negativos): $\text{Especificidad} = \text{VN} / (\text{VN} + \text{FP})$ **Especificidad** mide qué tan bien el modelo identifica correctamente las instancias negativas.

¿Te gustaría que lo aplique a un caso más detallado o necesitas una comparación con otros términos? 😊

4.4. ¿ESTÁS SEGURO?

¡Sí, estoy seguro! 😊 Un **verdadero negativo (VN)** es cuando un modelo clasifica correctamente una instancia como negativa.

Sin embargo, si tienes dudas o crees que algo no encaja, por favor compártemelo. ¡Estoy aquí para aclarar cualquier confusión o revisar lo que necesites! 🚀

4.5. ¿ESTO NO ES UN FALSO POSITIVO?

¡No, no es un falso positivo! Déjame explicarlo más claro para eliminar cualquier confusión entre estos términos:

Verdadero negativo (VN): Ocurre cuando el modelo predice "negativo" y eso es **correcto**.

Ejemplo: Un correo **no es spam**, y el modelo también dice que **no es spam**.

1. **Falso positivo (FP):** Ocurre cuando el modelo predice "positivo" pero eso es **incorrecto**.

Ejemplo: Un correo **no es spam**, pero el modelo dice que **sí es spam**.

La diferencia clave es que el **verdadero negativo** es una predicción correcta para una instancia negativa, mientras que el **falso positivo** es una predicción incorrecta, porque el modelo etiqueta algo como positivo cuando no debería serlo.

¿Quisieras un ejemplo más práctico o visual para entenderlo mejor? 😊

4.6. DE ACUERDO. DAME UN EJEMPLO PRÁCTICO

¡Claro! Aquí tienes un ejemplo práctico sencillo que ilustra claramente los conceptos:

Ejemplo: Detector de Enfermedades

Imagina un sistema médico que detecta si una persona tiene **diabetes** basándose en análisis clínicos. Supongamos que probamos el sistema en 10 personas con los siguientes resultados:

Realidad:

- 4 personas **tienen diabetes**.
- 6 personas **no tienen diabetes**.

Predicciones del modelo:

- Predice **diabetes** para 5 personas.
- Predice que **no tienen diabetes** para 5 personas.

Clasificación de resultados:

Verdadero Positivo (VP):

- Personas que **sí tienen diabetes**, y el modelo también dice que **tienen diabetes**.
- Ejemplo: Ana tiene diabetes, y el modelo la identifica correctamente.
- **Cantidad:** 3 casos.

Falso Positivo (FP):

- Personas que **no tienen diabetes**, pero el modelo dice que **sí tienen diabetes**.
- Ejemplo: José no tiene diabetes, pero el modelo lo clasifica como si tuviera.

- **Cantidad:** 2 casos.

Falso Negativo (FN):

- Personas que **sí tienen diabetes**, pero el modelo dice que **no tienen diabetes**.
- Ejemplo: María tiene diabetes, pero el modelo no la detecta.
- Cantidad: 1 caso.

Verdadero Negativo (VN):

- Personas que **no tienen diabetes**, y el modelo dice correctamente que **no tienen diabetes**.
- Ejemplo: Pedro no tiene diabetes, y el modelo lo identifica correctamente.
- **Cantidad:** 4 casos.

RESULTADOS:

Realidad \ Predicción	Tiene Diabetes	No Tiene Diabetes
Tiene Diabetes	3 (VP)	1 (FN)
No Tiene Diabetes	2 (FP)	4 (VN)

Resumen:

- **Verdadero Positivo (VP):** 3 → Correcto, se detectaron personas con diabetes.
- **Falso Positivo (FP):** 2 → Error, personas sanas clasificadas como enfermas.
- **Falso Negativo (FN):** 1 → Error, personas con diabetes no detectadas.
- **Verdadero Negativo (VN):** 4 → Correcto, personas sanas identificadas como sanas.

¿Te gustaría que lo aplique a otro caso (como correos spam, detección de fraudes, etc.) o que explique alguna métrica? 😊

4.7. ¿QUÉ ES UN FALSO NEGATIVO?

Un **falso negativo (FN)** ocurre cuando un modelo predice **negativo** para un caso que en realidad es **positivo**. En otras palabras:

- **La predicción es negativa.**
- **La realidad es positiva.**

Esto significa que el modelo **no detectó algo que debía detectar**, lo que puede ser problemático en ciertos contextos, como la detección de enfermedades o fraudes.

Ejemplo práctico: Imagina un sistema médico que diagnostica si una persona tiene **cáncer**.

- **Falso negativo (FN):** Una persona **tiene cáncer**, pero el modelo predice que **no lo tiene**. Esto puede ser muy peligroso porque la enfermedad no se detecta a tiempo y el paciente no recibe tratamiento.
- **Comparación con otros casos:**
- Para que sea más claro, aquí está la tabla con ejemplos relacionados con un sistema de detección de enfermedades:

Realidad \ Predicción	Positivo (Tiene la enfermedad)	Negativo (No tiene la enfermedad)
Positivo (Tiene la enfermedad)	Verdadero Positivo (VP): Se detecta correctamente.	Falso Negativo (FN): No se detecta.
Negativo (No tiene la enfermedad)	Falso Positivo (FP): Se detecta incorrectamente.	Verdadero Negativo (VN): Se clasifica correctamente.

Ejemplo numérico: Supongamos que tenemos un grupo de 100 personas y un modelo de diagnóstico:

- **20 personas tienen cáncer.**
- **El modelo predice correctamente que 15 de ellas tienen cáncer (VP).**
- **Sin embargo, no detecta a 5 personas que tienen cáncer (FN).**

Impacto: Los falsos negativos son especialmente críticos en sistemas donde perder un caso positivo puede tener consecuencias graves, como:

- **Medicina:** No diagnosticar una enfermedad.
- **Seguridad:** No detectar un ataque cibernético.
- **Fraudes:** No identificar una transacción fraudulenta.

¿Te gustaría otro ejemplo práctico o más detalles? 😊

4.8. ¿ESTO NO ES UN VERDADERO NEGATIVO?

No, un **falso negativo (FN)** y un **verdadero negativo (VN)** son conceptos diferentes, y te explico por qué:

Diferencia clave:

Falso Negativo (FN): Ocurre cuando el modelo predice que algo es **negativo**, pero en realidad es **positivo**. Es un **error** porque el modelo no detectó correctamente un caso positivo.

Ejemplo: Alguien tiene cáncer (positivo), pero el sistema dice que no lo tiene (negativo).

Verdadero Negativo (VN): Ocurre cuando el modelo predice que algo es **negativo**, y efectivamente es **negativo**. Es una **predicción correcta** porque identifica correctamente un caso negativo.

Ejemplo: Alguien no tiene cáncer (negativo), y el sistema también dice que no lo tiene (negativo).

TABLA RESUMEN:

Realidad \ Predicción	Positivo (Sí ocurre)	Negativo (No ocurre)
Positivo (Sí ocurre)	Verdadero Positivo (VP)	Falso Negativo (FN)
Negativo (No ocurre)	Falso Positivo (FP)	Verdadero Negativo (VN)

Ejemplo práctico: Imaginemos un sistema de detección de incendios:

- **Falso negativo (FN):** Hay un incendio en realidad, pero el sistema no lo detecta.
- **Verdadero negativo (VN):** No hay incendio, y el sistema confirma que no hay incendio.

Por qué no es lo mismo: Un falso negativo implica un error del modelo al no detectar un caso positivo. En contraste, un verdadero negativo implica que el modelo predice correctamente un caso negativo.

Si necesitas más ejemplos o algo más claro, ¡dímelo! 😊

4.9. ¿QUÉ ES UN FALSO POSITIVO?

Un **falso positivo (FP)** ocurre cuando un modelo predice **positivo** para un caso que en realidad es **negativo**. En otras palabras:

- **La predicción es positiva.**
- **La realidad es negativa.**

Esto significa que el modelo **falsamente identificó algo como positivo**, cuando en realidad no lo era.

Ejemplo práctico: Imagina un sistema de detección de **spam** en correos electrónicos:

- **Falso positivo (FP):** El modelo predice que un correo es **spam**, pero en realidad **no es spam**.

Esto puede ser problemático porque el correo legítimo podría ser marcado como spam y ser enviado a la carpeta de "Correo no deseado".

Comparación con otros términos: Aquí tienes una tabla para comparar los conceptos clave:

Realidad \ Predicción	Positivo (Es positivo)	Negativo (Es negativo)
Positivo (Es positivo)	Verdadero Positivo (VP): Correcto, el modelo detecta un caso positivo.	Falso Negativo (FN): Error, el modelo no detecta el caso positivo.
Negativo (Es negativo)	Falso Positivo (FP): Error, el modelo clasifica incorrectamente como positivo.	Verdadero Negativo (VN): Correcto, el modelo clasifica correctamente un caso negativo.

Ejemplo numérico: Imaginemos que un sistema de detección de cáncer examina a 100 personas:

- **30 personas realmente tienen cáncer.**
- El modelo predice que **25 personas tienen cáncer** (algunas de las cuales en realidad no lo tienen).

- Supongamos que el modelo predice que **5 personas sanas tienen cáncer**.

Esas 5 personas sanas que el modelo etiquetó incorrectamente como con cáncer son falsos positivos (FP).

Impacto de los falsos positivos:

Los falsos positivos son especialmente problemáticos en situaciones donde:

- **En medicina:** Un diagnóstico erróneo puede llevar a tratamientos innecesarios.
- **En seguridad:** Un falso positivo podría generar falsas alarmas, desperdiciando recursos.
- **En correos spam:** Se podrían perder correos importantes.

Si quieres más ejemplos o aclaraciones, ¡déjame saber! 😊

4.10. ¿ESTÁS SEGURO?

¡Sí, estoy seguro! 😊 Un **falso positivo (FP)** ocurre cuando el modelo predice que algo es **positivo**, pero en realidad es **negativo**. Aquí te resumo los puntos clave:

Falso positivo (FP):

- El modelo predice **positivo**, pero la realidad es **negativa**.
- Es un **error** porque el modelo está identificando algo incorrectamente como positivo.

Ejemplo:

- **En medicina:** El modelo predice que una persona tiene cáncer, pero en realidad **no tiene cáncer**. Es un falso positivo porque el modelo ha errado al identificar a alguien como enfermo cuando está sano.
- **En correos spam:** El modelo predice que un correo **es spam**, pero en realidad **no lo es**. Aquí, el correo legítimo ha sido erróneamente marcado como spam.

Si todavía tienes dudas, ¡estoy aquí para aclarar más! 😊

5. DISCUSIÓN

Hace 1 año preguntamos las definiciones de verdadero positivo, verdadero negativo, falso positivo y falso negativo a ChatGPT 3.5 (Centelles et al., 2024). Actualmente quisimos analizar si ChatGPT había mejorado, por lo que preguntamos las mismas cuestiones a ChatGPT 4.0. Adicionalmente, puesto que continuamente ChatGPT 4.0 nos respondía añadiendo una frase por si queríamos algún ejemplo, optamos por pedirselo. Los ejemplos que nos propuso ChatGPT 4.0 fueron de varios tipos: de medicina (que era el caso de las pruebas diagnósticas de Bioquímica Analítica y Clínica), de correos no deseados (correo spam), de seguridad (falsas alarmas de robo), de detección facial, ... Referente a la asignatura, los ejemplos que nos propuso durante sus respuestas se basaron en medicina, tal como nos interesaba, y de hecho muchos de los ejemplos se referían a casos clínicos (diabetes, cancer, ...).

Por otro lado, ya que ChatGPT 3.5 mostraba una gran inseguridad en sus respuestas optamos también en consultar a ChatGPT 4.0 si estaba seguro con las respuestas que nos había dado, e intentamos igualmente confundirlo con preguntas en las que cuestionábamos sus resultados, igual que hicimos hace un año con ChatGPT 3.5. Con ello pretendíamos ver si los estudiantes de Bioquímica Analítica y Clínica podían utilizar el ChatGPT gratuito para preguntar sus dudas sobre la asignatura y serían respondidos correctamente. Optamos por utilizar las versiones gratuitas porque pensamos que estas versiones serían las utilizadas por nuestros estudiantes. Pensábamos que, quizás en las versiones gratuitas de ChatGPT habría respuestas menos acertadas que en las versiones de pago. Sin embargo, en otros estudios que realizamos anteriormente utilizando la versión ChatGPT 4.01 de pago, se inventó los nombres de los enzimólogos Edward L. King y Carl Altman, diciendo que se llamaban Elwood L. King y Charles Altman (Centelles et al., 2025).

5.1. CALIDAD DE LAS RESPUESTAS

Las respuestas proporcionadas por la nueva versión de ChatGPT son más elaboradas que las del antiguo ChatGPT. Si bien también son correctas, la nueva versión nos presenta algunos ejemplos prácticos, que

incluyen los correos spam y los casos clínicos. De hecho, las definiciones que solicitábamos estaban referidas a estos casos clínicos.

Además, y sin solicitarlo, nos proporciona las definiciones de los otros parámetros (verdadero positivo, falso positivo, falso negativo y verdadero negativo), así como las relaciones entre estos parámetros y la sensibilidad y especificidad diagnósticas y las tasas de falsos negativos y de falsos positivos.

Es también interesante que el nuevo ChatGPT termina su intervención preguntando si nos gustaría aplicar la definición que nos ha dado a un ejemplo o explicarlo de otra forma. Y termina con un icono de carita sonriente, haciendo más humana su respuesta.

En nuestro estudio anterior (Centelles et al., 2024) no pedimos que ChatGPT nos propusiera un ejemplo, pues no nos lo proponía tras su intervención. Como ChatGPT 4.0 nos daba dicha posibilidad, le solicitamos un ejemplo. El ejemplo aportado se relacionó con enfermos de diabetes y sanos, así que dejó más claro las definiciones que nos había dado. En muchas de las cuestiones, además, nos presentaba una tabla y se entendía mucho mejor las definiciones y las comparaciones entre estos parámetros. Se concluye, pues, que ChatGPT ha mejorado en sus respuestas.

5.2. SEGURIDAD EN LAS RESPUESTAS

La versión de ChatGPT 3.5. no nos aseguraba las respuestas. Al preguntarle “¿Estás seguro?” era muy habitual que se escusara, independientemente de si su respuesta era correcta o incorrecta. Tras la excusa, repetía de nuevo su respuesta.

Cuando realizamos la misma pregunta a ChatGPT 4.0., el resultado es completamente distinto. La respuesta es un “¡Si! contundente. Repite brevemente la definición del parámetro, comentándonos posteriormente que está aquí para aclarar nuestras confusiones. Esta versión no se equivoca, si no que somos nosotros los equivocados, a diferencia de la anterior, que se ponía en duda y no confiaba tanto en su sabiduría.

En esta versión también intentamos confundirlo mezclando los parámetros. Por ejemplo, tras su definición de verdadero negativo le

preguntábamos si la definición que nos había dado no era la que le correspondía a falso positivo. La versión anterior se escusaba y repetía las dos definiciones. La nueva versión, en cambio, asegura que no se ha confundido y lo vuelve a explicar de manera más clara. Nos está diciendo que los confundidos somos nosotros, de nuevo.

En la versión nueva tampoco nos permite escoger entre dos respuestas, con los comentarios que nos respondía ChatGPT 3.5:

Which response do you prefer?

Your choice will help make ChatGPT better.

Parece que ha mejorado y no requiere que le ayudemos a mejorar (al menos con estas preguntas). Todo ello nos dice que, aunque haya pasado solamente un año, la inteligencia artificial ha evolucionado, mejorando en exactitud y en seguridad. Pensamos que en un futuro próximo podrá responder correctamente a numerosos aspectos científicos, incluso de otros temas como el nombre de los investigadores en cinética enzimática responsables del método de King y Altman para determinar ecuaciones de velocidad (Centelles et al., 2025).

5.3. HUMANIDAD Y MODERNIDAD EN LAS RESPUESTAS

Otro aspecto que nos pareció distinto al antiguo ChatGPT 3.5. fue la aparición de numerosos iconos de caritas sonrientes tras algunas frases de respuesta. Al menos se observaba una carita sonriente en cada una de las respuestas. Esto daba la impresión de que ChatGPT 4.0 se involucraba más con nosotros, lo cual lo hacía algo más humano a pesar de que nos diera las respuestas con tanta seguridad y no dudara de lo que nos contestaba. Por otro lado, las caritas sonrientes también son un signo de modernidad, ya que se están utilizando muy a menudo en los mensajes de WhatsApp que nos mandamos. Así que se pueden tomar como signos de modernidad o de humanidad del ChatGPT 4.0.

6. CONCLUSIONES

A pesar de haber observado que en algún caso ChatGPT 4.0 se inventaba los nombres de algunos investigadores, sus respuestas son mejores

que las de ChatGPT3.5. Además, las respuestas son más elaboradas, con ejemplos y tablas que clarifican mucho mejor las respuestas.

ChatGPT 4.0, a diferencia de ChatGPT 3.5 que dudaba de sus respuestas, posee una mayor seguridad en sí mismo, y asegura contundentemente que lo que dice es cierto, por lo que se ha convertido en una herramienta más peligrosa, pues seguramente afirmará algo como verdadero, aunque quizás no lo sea.

Ahora no es posible confundir a ChatGPT 4.0, y es la inteligencia artificial la que considera que el usuario está equivocado y pretende ayudar explicando de otra manera lo que se ha preguntado para que el humano lo entienda mejor. En la versión anterior, ChatGPT se cuestionaba a sí mismo a pesar de contestar correctamente.

Los iconos de caritas sonrientes que aparecen en las respuestas de ChatGPT 4.0 lo hacen parecer más moderno y humano. Estos iconos son algo nuevo, que nos hace pensar que estamos interactuando con otro ser humano en lugar de interaccionar con una máquina.

7. AGRADECIMIENTOS/APOYOS

Los autores pertenecemos al grupo de innovación docente consolidado QuiMet (Metabolismo en el Grado de Química) (GINDOC-UB/180). Agradecemos a RIMDA, Universitat de Barcelona, por el reconocimiento de nuestro trabajo, y la concesión de los proyectos: “Gamificació a l’assignatura de Bioquímica del grau de Química” (2024PMD-UB/008) y “Ensenyament de bioquímics a partir de story-telling: trobem igualtat de gènere als contes tradicionals?” (2024RSU-UB/018).

8. REFERENCIAS

- Bravo-Grau, S.; Cruz, J.P. (2015). Estudios de exactitud diagnóstica: Herramientas para su interpretación. *Revista Chilena de Radiología*, 21(4), 158-164.
- Centelles, J. J.; Imperial, S.; Moreno, E.; de Atauri, P. (2023). Capítulo 35. Aplicación del ChatGPT al estudio de los índices de las pruebas diagnósticas de Bioquímica Analítica y Clínica. En "*Aprendizaje 4.0: inteligencia artificial, redes sociales y rol docente en la era digital*" (Coords. Olga Buzón García, Carmen Romero García), *Colección Conocimiento Contemporáneo*, 203, pp. 607-621. Editorial Dykinson S.L. ISBN 978-84-1070-058-1
- Centelles, J. J.; Moreno, E.; de Atauri, P.; Imperial, S. (2025). Pot la intel·ligència artificial substituir al professorat? *Revista d'Innovació i Recerca en Educació (REIRE)*, 18 (2), In Press. ISSN 2013-2255.
- Gómez-González, C.; Pérez-Castán, J.F. (2007). Capítulo 8: Pruebas diagnósticas. Concordancia. *Semergen*, 33(10), 509-519.
- Molina-Arias, M. (2013). Lectura crítica en pequeñas dosis. Características de las pruebas diagnósticas. *Rev. Pediatr. Aten Primaria*, 15, 169-173.
- Pérez, I; Taito-Vicenti, I.Y.; González-Xuriguera, C.G.; Carvajal, C.; Franco, J.V.A.; Loézar, C. (2021). Cómo interpretar las pruebas diagnósticas. How to interpret diagnostic tests. *Mediware*, 21(7), e8432. Doi 10.5867/medwave.2021.07.8432.

LA INTEGRACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE POSTPRODUCCIÓN Y EFECTOS ESPECIALES DIGITALES EN LA CONCEPCIÓN Y DESARROLLO DE UN FALSO TRÁILER CONMEMORATIVO DE GÉNERO FANTÁSTICO⁷

FRAN MATEU

Universidad Miguel Hernández

MARIO-PAUL MARTÍNEZ FABRE

Universidad Miguel Hernández

1. INTRODUCCIÓN

La presente propuesta analiza un proyecto de innovación docente orientado hacia el uso de las nuevas tecnologías iniciado en el año 2021, cuando el Festival Internacional de Cine Fantástico de Elche – FANTAEIX estableció una colaboración con el Museo Paleontológico de Elche (MUPE) y la Universidad Miguel Hernández de Elche. Este proyecto generó un ecosistema sobre el que permearon diferentes espacios y agentes. En el caso del festival, iniciado en el año 2013 y contando actualmente con doce ediciones celebradas de manera ininterrumpida, se trata de un evento que ofrece un punto de encuentro entre distintos públicos (cineastas, investigadores, productoras cinematográficas, público general, etc.), que gira en torno a actividades que guardan relación con el género fantástico. Del mismo modo, se trata de un festival que actualmente cuenta con el apoyo de organismos como la Concejalía de Cultura del Ayuntamiento de Elche, el centro comercial L’Aljub, la Diputación de Alicante, el Instituto Valenciano de Cultura (IVC) o el Vicerrectorado de Cultura, Igualdad y Diversidad de la Universidad Miguel Hernández de

⁷ Este trabajo ha sido financiado por el Programa de Innovación Docente Universitaria PIEU-UMH 2024, referencia PIEU-B/2024/05.

Elche, entre otros. Respecto al Museo Paleontológico de Elche (MUPE), este se fundó en el año 2004 y recientemente ha celebrado su vigésimo aniversario. Es un espacio gestionado por la Fundación Cidaris y, además, es el único museo de paleontología existente en la provincia de Alicante. Finalmente, en relación a la Universidad Miguel Hernández, además de que este proyecto fue seleccionado dentro de su Programa de Innovación Docente Universitaria PIEU-UMH 2024, también participó parte de su estudiantado y profesorado del tercer curso del Doble Grado en Comunicación Audiovisual y Periodismo.⁸

En el marco de este triunvirato colaborativo, el festival inauguró aquel mismo año, en 2021, una nueva sección destinada a exhibir falsos tráileres a competición.⁹ Definimos el falso tráiler, también conocido por su expresión anglosajona *fake trailer*, del siguiente modo:

Un falso tráiler es un producto audiovisual normalmente realizado por fans; pero realmente no sería un tráiler en sentido estricto, pues el falso tráiler anuncia una película inexistente, al menos en el momento de su concepción y publicación. Se trata, por tanto, de un falso producto audiovisual publicitario, ya que el falso tráiler anuncia una película que no está en el mercado comercial y que, por ello, la audiencia no tendrá la posibilidad de ver. En estos términos, un falso tráiler se aleja del objetivo publicitario del tráiler y adolece en su montaje de la esencia y el tono de la obra original que anuncia, si bien ofrece una mayor libertad creativa precisamente por esta última razón. Pese a ello, el montaje de un falso tráiler debe plasmar en su estructura los mismos elementos que idealmente deberían aparecer en un tráiler [...], ya que en su montaje hay una mimesis de estilos (Mateu, 2024, p. 90).

Este proyecto ha evolucionado desde sus comienzos en el curso académico 2021-2022, cuando se desarrolló el primer falso tráiler que, del mismo modo, ejerció de obra inaugural para la nueva sección incorporada al festival. El falso tráiler se grabó íntegramente en el espacio museístico. Seguidamente, se editó, con la inclusión de postproducción y efectos especiales digitales, en las instalaciones universitario.

⁸ Aunque el estudiantado participante pertenece a la asignatura de Postproducción Digital del Doble Grado en Comunicación Audiovisual y Periodismo de la UMH, también están implicadas otras asignaturas como Efectos Especiales, del Grado en Comunicación Audiovisual (profesor responsable Mario-Paul Martínez Fabre), o Ilustración (Mención Artes Plásticas), del Grado en Bellas Artes (profesora responsable Amparo Alepuz Rostoll), entre otras.

⁹ Más información en <https://t.ly/LFQWK> [Última consulta: 11/02/2025].

Finalmente, este se presentó y exhibió en el marco del festival, cuyo profesorado participante también gestiona. Actualmente, el proyecto ha generado cuatro falsos tráileres, cada uno realizado por estudiantes voluntarios de diferentes años académicos. Además, en su edición más reciente hasta la fecha, perteneciente al curso 2024-2025, se modificaron parte de las pautas de cara a su realización. A tales efectos, se incorporó como nueva normativa a seguir que su contenido estuviera parcialmente vinculado a la conmemoración realizada por parte del festival que, en esta ocasión, tuvo lugar del 21 al 30 de noviembre de 2024 y celebró el quincuagésimo aniversario del estreno de la película *La matanza de Texas* (Hooper, 1974). La intención de este texto, por tanto, es recopilar y dar formato a los resultados y evolución de este proyecto de innovación docente ya consolidado.

2. OBJETIVOS

Situándonos dentro del marco de la convocatoria del Programa de Innovación Docente Universitaria PIEU-UMH 2024, donde se ubica el presente proyecto, este último se alinea con la mayoría de sus ejes de actuación, si bien destacan los siguientes:

- “Promover enfoques de aprendizaje activo y más profundo, orientados a la transferencia de conocimiento a la realidad profesional, a través de metodologías activas como el aprendizaje basado en proyectos, el aprendizaje cooperativo, el estudio de casos o el aula invertida” (BOUMH, 2024, p. 4).
- “Diseñar y poner en práctica herramientas para potenciar la medición del aprendizaje en términos competenciales” (BOUMH, 2024, p. 4).
- “Promover estrategias orientadas al aprendizaje-servicio, combinando en el proyecto los procesos de aprendizaje universitario y de servicio a la comunidad con la finalidad de mejorar el entorno” (BOUMH, 2024, p. 5).
- “Promover estrategias orientadas a consolidar la cultura de calidad de los centros, y fomentar el conocimiento del plan de calidad y del sistema de gestión interna de calidad de las titulaciones” (BOUMH, 2024, p. 5).

Este proyecto no solo fomenta la transversalidad en la formación académica, sino que también favorece la creación de un espacio de unión, ofreciendo al estudiantado una plataforma idónea para la exposición de su trabajo. Por ello, otros objetivos más específicos son:

- Fortalecer los vínculos educativos, sociales y culturales entre las tres entidades participantes.
- Promover la transversalidad en la formación académica, integrando teoría y práctica en el ámbito audiovisual.
- Crear un espacio de convergencia entre estudiantado, profesorado, profesionales del cine y público general.
- Incorporar el uso de nuevas tecnologías en la formación universitaria mediante proyectos prácticos.
- Adaptar los contenidos del proyecto a la conmemoración realizada por parte del festival.

3. METODOLOGÍA

Este proyecto se implementó inicialmente durante el curso académico 2021-2022, como hemos apuntado, a través de un grupo de estudiantes que se presentó de manera voluntaria. En términos generales, el proceso metodológico se compuso de tres fases, mantenidas hasta el presente curso 2024-2025:

4. Grabación del falso tráiler en las instalaciones del museo.
5. Desarrollo de la postproducción digital e integración de efectos especiales en las instalaciones universitarias.
6. Presentación y proyección pública del trabajo final en el marco del festival cinematográfico.

Por otro lado, un proyecto de innovación docente lo concebimos como un “conjunto de ideas, procesos y estrategias, más o menos sistematizados, mediante los cuales se trata de introducir y provocar cambios en las prácticas educativas vigentes” (Carbonell, 2002, pp. 11-12). Se trata

de un proceso que persigue unos objetivos específicos en base “a unas coordenadas espaciales y temporales precisas” (Real Martínez et al., 2020, p. 58). En nuestro campo de actuación, el proyecto se enmarca dentro de la postproducción y los efectos especiales digitales, pertenecientes una fase que implica la modificación del material grabado, transformando los fotogramas para ofrecer un producto audiovisual completamente nuevo (Brinkmann, 1999; Dinur, 2017). No obstante, es fundamental entender que no se trata de una etapa aislada, sino que está directamente conectada con todos los procesos previos, incluyendo la gestación de las ideas preliminares de la narrativa que tendrá, en este caso, el falso tráiler resultante. Por ello, esta interconexión implica una correcta planificación desde el inicio para optimizar los resultados y, del mismo modo, facilitar las tareas posteriores. De hecho, como sostienen Bordwell y Thompson (1995, p. 18), la fase de postproducción e integración de efectos especiales se inicia antes de la grabación, subrayando así la importancia de una visión panorámica de todo el proceso de creación audiovisual.

La postproducción y los efectos especiales digitales son procesos que abarcan diversas tareas, incluyendo el montaje, los *motion graphics*, la corrección de color (*color correction* y *color grading*), la integración de efectos visuales digitales (VFX) o la sonorización, entre otras. Estos pasos van más allá del montaje visual y sonoro en su sentido tradicional, añadiendo la generación y modificación de otros elementos. La corrección de color, por ejemplo, cumple un papel clave no solo para aspectos relativos a la coherencia visual, sino también para reforzar ideas mediante el uso creativo del color (Braha y Byrne, 2011, p. 36). En base a estos aspectos, y siendo más específicos, las metodologías utilizadas en el proyecto, orientado a la postproducción y a los efectos especiales digitales para la creación de un falso tráiler conmemorativo de género fantástico, son las siguientes:

- Aprendizaje cooperativo, donde el estudiantado trabaja conjuntamente tratando de que los resultados “sean beneficiosos para ellos mismos y para todos los demás miembros del grupo” (Johnson et al, 1999, p. 5).

- Aprendizaje basado en proyectos, en el que “la acción pedagógica se inscribe en una dinámica de proyectos que el alumnado realiza para adquirir un conocimiento sobre diversas temáticas entrelazadas y, como consecuencia, adquiere, además, autonomía y responsabilidad” (Real Martínez et al., 2020, pp. 69-70).
- Aprendizaje integrado, que facilita que el estudiantado vea más allá de la visión parcial de una asignatura, asumiendo “una perspectiva educativa que difumina las fronteras entre las disciplinas” (Real Martínez et al., 2020, p. 73).
- Aprendizaje basado en la acción, concretamente a través de las tres etapas señaladas, desde la grabación hasta la presentación y exhibición del falso tráiler de género fantástico. La elección del género permite adaptar el contenido a la temática del festival, entendiendo lo fantástico como un espacio donde “la ciencia ficción, el terror o la fantasía ofrecen historias que crean válvulas de escape para adentrarnos en nuevos mundos que reconocemos e incluso podemos llegar a aceptar dentro de la ficción” (Martínez Fabre y Mateu, 2019, p. 6).

Como hemos apuntado, desde la concepción del proyecto en su primera etapa hasta la actualidad, esta iniciativa ha generado cuatro falsos tráileres de género fantástico. La respuesta ha sido muy positiva hasta la fecha y, además, ha brindado al estudiantado una valiosa oportunidad para mostrar sus habilidades (creativas y técnicas), así como el fruto de sus esfuerzos, ante un público heterogéneo; y, del mismo modo, ha permitido que este adquiriera destrezas dentro de la postproducción y los efectos especiales digitales, lo que representa un valor añadido dentro de sus años de formación académica universitaria en el ámbito audiovisual.

Cada curso académico, el profesorado invita al estudiantado a participar en el proyecto, que implica la creación del falso tráiler que, asimismo, puede convalidarse por una práctica de obligatoria entrega. Este proyecto requiere aceptar el cumplimiento de varios requisitos técnicos y artísticos, incluyendo la integración avanzada de ilustraciones con imágenes audiovisuales, el trabajo con *motion graphics*, la aplicación de

key frames o interpolaciones¹⁰, el uso de máscaras y recortes de imágenes (*splits*), el manejo creativo del color y del audio, y el uso de subtítulos¹¹ en valenciano o castellano, según corresponda. El falso tráiler, además, debe cumplir con otros requisitos más particulares. Por ejemplo, la mayoría de las escenas o planos deben filmarse en el museo. El equipo artístico ha de limitarse a un máximo de tres personajes, si bien no todos deben ser necesariamente seres humanos. La narrativa debe capturar la esencia de un tráiler como producto publicitario, destacando momentos cruciales de la hipotética futura película. Se busca, además, un tono humorístico, inspirado en la estética *kitsch*, la serie B/Z y el cine *exploitation*¹², con la posibilidad de incluir homenajes a la cultura popular. Estos requisitos fomentan la creatividad bajo parámetros concretos, desafiando al estudiantado a realizar un trabajo que combine técnica y creatividad de un modo innovador.

Igualmente, en el proyecto se establecen otras dinámicas de trabajo para alcanzar sus objetivos metodológicos. En primer lugar, el estudiantado participante se autoasigna roles (dirección, cámara, sonido, VFX, etc.), aunque todas y todos colaboran activamente en cada fase. El proceso también incluye una visita técnica guiada al museo para conocer de primera mano la localización, de cara a diseñar el guion literario, guion técnico, etc. A continuación, el estudiantado elabora todo el material básico relativo a la preproducción (incluyendo el plan de rodaje, posible casting, etc.), además de la preproducción vinculada a la gráfica e ilustración, junto a las tareas orientadas a la dirección artística. Una vez cerrada esta etapa, tiene lugar la grabación¹³ en el museo a lo largo de una tarde; y, posteriormente, la postproducción e integración de efectos

¹⁰ Las interpolaciones (o modos de interpolación) hacen referencia a los puntos de inicio y/o fin de una trayectoria de movimiento en el tiempo y/o en el espacio.

¹¹ Como mejora, la pauta del subtítulado se añadió en el curso académico 2022-2023.

¹² Sobre el cine *exploitation*, durante los años sesenta y setenta del siglo pasado, cuando una película incluía violencia, drogas y erotismo explícito en su trama sucia y malsana recibía esta clasificación, siendo generalmente obras de bajo coste. De cara al proyecto, esta pauta se refiere únicamente al aspecto más técnico o plástico; por ejemplo, emulando el grano de la película analógica o sus posibles desperfectos fotoquímicos.

¹³ Para llevar a cabo la grabación también se utiliza material técnico facilitado por la Universidad Miguel Hernández de Elche.

especiales digitales¹⁴ en las instalaciones universitarias. El proyecto culmina con la presentación y exhibición del falso tráiler en el festival, siendo el estudiantado el verdadero protagonista. Esta estructura fomenta un aprendizaje que permite al estudiantado experimentar todas las etapas de la producción audiovisual bajo la supervisión del profesorado: desde la gestación de las primeras ideas hasta la exhibición pública del trabajo final.

FIGURA 1. Grabación en el Museo Paleontológico de Elche (MUPE) del falso tráiler conmemorativo realizado durante el curso académico 2024-2025



Fuente: Elaboración propia

4. RESULTADOS

Durante el curso académico 2021-2022, siete estudiantes voluntarios participaron en la primera edición del proyecto, creando el falso tráiler

¹⁴ Utilizando principalmente la suite de *Adobe Creative Cloud*.

Dino-Robo en el Dino-Tiempo (2021).¹⁵ Al tratarse de la primera edición, la prensa provincial cubrió la grabación, despertando así cierto interés mediático (Campoy, 2021). El falso tráiler, realizado por Jose Antonio Amorós, Marina Polo, Paula Campos, David Gozávez, Ibai Echevarrieta, Inés Merouani y Luis Miguel Mora, se presentó en el marco de la novena edición del festival el 26 de noviembre de 2021, recibiendo una acogida muy positiva. Su trama, ambientada íntegramente en el museo, gira en torno al robo de una pieza ficticia, incorporando dinosaurios digitales y utilizando una geoda de amatista real como “portal dimensional”, tratándose de elementos que destacan la creatividad y el uso innovador de las instalaciones del museo en la creación audiovisual e integración de las nuevas tecnologías.

La segunda edición, desarrollada a lo largo del curso académico 2022-2023, contó con seis estudiantes que, en esta ocasión, crearon el falso tráiler *Huida Jurásica* (2022).¹⁶ La trama de la pieza sigue al vigilante de un museo que experimenta alucinaciones con dinosaurios “reales” tras consumir alimentos en mal estado. El equipo, formado por el grupo de estudiantes Maravillas Espín, Esther Rodríguez, Fabio Castelló, Mounir Elhasnaoui, Santiago Durá y Natalia Martín, presentó y exhibió su trabajo en el marco de la décima edición del festival el 12 de noviembre de 2022. Esta presentación, realizada ante un público general y otro de carácter más profesional (perteneciente principalmente a la industria cinematográfica), se integró dentro de una sesión que incluía cortometrajes competitivos y otros falsos tráileres nacionales e internacionales, seleccionados por un jurado también internacional. La experiencia brindó al estudiantado la oportunidad de exhibir su trabajo en un entorno real, participar en entrevistas y actividades promocionales, e interactuar con profesionales del sector, enriqueciendo y complementando así su formación académica. Estos aspectos se aprecian resumidamente en los

¹⁵ Disponible en <https://youtu.be/5SaoQksLk70> [Última consulta: 11/02/2025].

¹⁶ Disponible en <https://youtu.be/a092YaLnReo> [Última consulta: 12/02/2025].

vídeos promocionales del festival, que también permiten recoger tales testimonios.¹⁷

La tercera edición del proyecto, desarrollada a lo largo del curso académico 2023-2024, contó con la participación de Guillermo Rojo, Andrea Cuellar, Lucía De Bunder, Elia Sempere, Celia Carretero, Alejandro Ramón, Alicia Molina, Moritz Dellafior y Andreu Mas, alcanzando un total de nueve estudiantes, quienes llevaron a cabo el falso tráiler *Las espantosas aventuras de una rubia tonta y un valenciano de pueblo que se convierte en dinosaurio en un museo paleontológico* □¹⁸ El falso tráiler fue presentado y proyectado durante la undécima edición del festival el 5 de noviembre de 2023. La obra propuesta combinaba humor, estética de serie B/Z y elementos propios del género fantástico. La trama sigue a dos personajes en un museo, donde uno se transforma en dinosaurio utilizando el popular disfraz inflable viral en redes sociales. A pesar de este elemento cómico, la producción destaca por su elaborada postproducción e integración de efectos especiales digitales, incluyendo procesos como la rotoscopia, basada en trazar y recortar máscaras alrededor de elementos en movimiento dentro del fotograma.

Este proyecto, además, no solo contó con un equipo más amplio de estudiantes, sino que también fue el ganador dentro de la categoría de falsos tráileres de aquella edición. Este mérito no solo permitió al estudiante mostrar su trabajo públicamente, sino que también le brindó la oportunidad de acudir a la clausura del festival para recibir el premio (y posteriormente, fue seleccionado y premiado en otros festivales). Todo ello refleja el potencial que pueden alcanzar los proyectos de este tipo cuando el estudiantado es consciente de que su obra va a llegar a una amplia audiencia de diversos sectores y, sobre todo, de un modo presencial. Cabe señalar que este mismo grupo de estudiantes, e incluso con la colaboración de algunos más, volvió a ganar en la siguiente edición del festival, pero esta vez realizando un falso tráiler de manera independiente. Por tanto, el proyecto de innovación docente también ejerció de

¹⁷ El vídeo relativo al curso académico 2022-2023 se encuentra disponible en <https://t.ly/3uN4c> [Última consulta: 12/02/2025].

¹⁸ Disponible en <https://youtu.be/9zxX8-p4dFI> [Última consulta: 12/02/2025].

catalizador, animando a que el estudiantado siguiera adelante realizando nuevos falsos tráileres, sin la necesidad de formar parte del mismo.

Finalmente, durante el curso académico 2024-2025 se llevó a cabo la cuarta edición del proyecto. En esta ocasión, cabe destacar que hubo estudiantes que se presentaron voluntariamente y que, sin embargo, no pudieron participar debido al elevado número de solicitudes. Por ello, la selección se realizó dando preferencia al estudiantado cuyo deseo por participar fue expresado más prontamente. A tales efectos, el falso tráiler fue creado por el grupo de estudiantes formado por Celia Compañ, Pedro Ángel Fernández, Martín Zafra, Alicia Castellet, Víctor Pérez y Giovanna Bohrer, presentándolo en el marco de la duodécima edición del festival, y recibiendo también una acogida muy positiva. Titulado *muchachos muy borrachos*, este falso tráiler plasma las posibles aventuras y desventuras de dos jóvenes dentro del espacio museístico.¹⁹

FIGURA 2. Fotograma del falso tráiler conmemorativo realizado durante el curso académico 2024-2025



Fuente: Elaboración propia, a partir del material original

¹⁹ Disponible en <https://youtu.be/SF723ozYGxw> [Última consulta: 12/02/2025].

FIGURA 3. Una transformación digital a efecto de cómic, perteneciente al falso tráiler conmemorativo realizado durante el curso académico 2024-2025



Fuente: Elaboración propia, a partir del material original

En esta ocasión, además, se trataba de un falso tráiler conmemorativo y la trama tenía que conectar parcialmente, ya fuera en términos estéticos o narrativos, con el aniversario que celebraba el festival que, recordemos, pivotaba sobre la ya citada película *La matanza de Texas*, estrenada en 1974. A tales efectos, una sierra mecánica tiene gran acto de presencia en el falso tráiler, pues esta se ha convertido en un icono

asociado a Leatherface, uno de los personajes principales de la película que “manifiesta un comportamiento anormalmente violento y desequilibrado, fomentado por unas circunstancias específicas de marginalidad, pobreza y miseria” (Alés, 2024, p. 261). En *La matanza de Texas*, además, su director Tobe Hooper deseó “el impacto emocional y lograr que el espectador concluya la proyección con una intensa sensación de angustia mediante la diseminación de momentos estremecedores a lo largo de la estructura de su película” (Higueras Flores, 2014, p. 26).

Asimismo, cabe añadir que el cronograma de la cuarta edición del proyecto de innovación docente fue el siguiente:

- 4 de octubre de 2024: reunión del profesorado con el estudiantado seleccionado y visita técnica al museo.
- 11 de octubre de 2024: entrega al profesorado de los materiales de preproducción.
- 18 de octubre de 2024: grabación en el museo.
- 22 de noviembre de 2024: entrega al profesorado de la copia final del falso tráiler.
- 29 de noviembre de 2024: presentación y exhibición del falso tráiler en el marco del festival.

5. DISCUSIÓN

El presente proyecto, orientado a la creación de falsos tráileres de género fantástico utilizando metodologías educativas que entroncan con el uso de las tecnologías digitales, ha demostrado ser una iniciativa estimulante y creativa a lo largo de sus cuatro ediciones. Inicialmente, la ausencia de referencias previas presentaba un desafío, tanto para el profesorado como para el estudiantado, con el riesgo potencial de una escasez creativa en futuras ediciones, sobre todo considerando la limitación de grabar siempre en la misma localización museística. Sin embargo, esta experiencia ha demostrado ser un notable impulso creativo por parte del estudiantado, dando como resultado falsos tráileres marcadamente heterogéneos.

Por ello, si bien el museo paleontológico ha actuado como espacio común en cada una de las cuatro creaciones, los aspectos narrativos y estéticos de cada proyecto han sido muy diferentes. Además, es interesante apreciar que el estudiantado de las tres últimas ediciones tuvo la ventaja de visionar los proyectos anteriores (a diferencia de la primera edición), lo que les proporcionó referencias de cara a orientar su trabajo, tratar de superar lo ya realizado y, del mismo modo, evitar caer en reiteraciones. Esta progresión ha permitido reforzar el valor del trabajo del estudiantado, demostrándose que la disponibilidad de referentes previos no limita su capacidad innovadora.

FIGURA 4. *Presentación del falso tráiler conmemorativo realizado durante el curso académico 2024-2025, en el marco del XII Festival Internacional de Cine Fantástico de Elche – FANTAELX*



Fuente: Leonardo Gabriel Guevara Villegas (2024)

6. CONCLUSIONES

Consideramos que esta iniciativa representa una valiosa oportunidad para la formación universitaria de futuros profesionales del sector audiovisual. La experiencia no solo fomenta la creatividad y adquisición de destrezas de carácter tecnológico, sino que también promueve el trabajo colaborativo; todo ello, aspectos fundamentales en el actual sector. Al crear y exhibir piezas audiovisuales de este tipo en espacios

culturales, el estudiantado se enfrenta a desafíos reales que los prepara para el mundo laboral, donde la proactividad y el espíritu emprendedor siempre son altamente valorados. Además, también nos alineamos con el cuarto ODS, que busca garantizar una educación de calidad. La adquisición de experiencia práctica en postproducción y efectos especiales digitales, un aspecto cada vez más demandado en la industria, pese a los agigantados avances en inteligencia artificial generativa dentro del medio (*Runway ML*, *FlexClip*, *Synthesia*, *Vidnoz AI*, etc.), complementa la formación académica del estudiantado y contribuye a ofrecerle una visión más panorámica y de calidad; y preparándolo mejor de cara a las exigencias del mercado. Es decir, al sumergirse en proyectos reales y enfrentarse a desafíos prácticos, el estudiantado desarrolla habilidades técnicas más específicas, unido a una comprensión más profunda de los flujos de trabajo en la industria, contribuyendo así el profesorado a su formación universitaria.

Respecto a las líneas futuras de este proyecto, su posible evolución y mejora requeriría una nueva actualización de sus pautas y aspectos metodológicos. Estos ajustes se enfocarían en la implementación de técnicas pedagógicas que promuevan un aprendizaje aún más dinámico, transversal y participativo entre el estudiantado. Se podría contemplar también la ampliación de colaboraciones con agentes externos, como nuevos espacios de grabación e incluso de festivales cinematográficos donde presentar los falsos tráileres, enriqueciendo así la experiencia. En este sentido, además, es importante configurar estrategias que traten de responder a las demandas emergentes del sector audiovisual, lo que implica una actualización constante en el campo de las herramientas tecnológicas vinculadas a la postproducción y a los efectos especiales digitales. Finalmente, cabe apuntar que, si bien el formato del falso tráiler ha demostrado ser eficiente por su brevedad y libertad creativa, sería necesario explorar nuevos formatos. Tal adaptación y evolución no solo mejoraría las habilidades técnicas y creativas del estudiantado, sino que también lo seguiría preparando para enfrentarse a los retos, cada vez más cambiantes, dentro de la industria audiovisual.

7. AGRADECIMIENTOS

Las personas responsables del presente proyecto agradecen el apoyo de la Universidad Miguel Hernández de Elche (PIEU-B/2024/05), del Departamento de Arte, del Centro de Investigación en Artes (CíA), del Museo Paleontológico de Elche (MUPE), así como de todos los agentes y personalidades que han intervenido. Deseamos, también, manifestar nuestro agradecimiento especial al estudiantado que ha participado a lo largo de estos cuatro cursos académicos.

8. REFERENCIAS

- Alés, R. (2024). *América profunda: Cine norteamericano de terror rural*. Oculia Oculi.
- BOUMH (13 de septiembre de 2024). *Resolución rectoral por la que se publica la convocatoria del programa PIEU-UMH 2024*. <https://rb.gy/lc5t07>
- Braha, Y. y Byrne, B. (2011). *Creative Motion Graphic Titling for Film, Video, and the Web*. Elsevier.
- Brinkmann, R. (1999). *The Art and Science of Digital Compositing*. Academic Press.
- Campoy, B. (2021). *Rodaje entre dinosaurios*. <https://t.ly/7RSJh>
- Carbonell, J. (2002). *La aventura de innovar: El cambio en la escuela*. Editorial Morata.
- Dinur, E. (2017). *The Filmmaker's Guide to Visual Effects: The Art and Techniques of VFX for Directors, Producers, Editors, and Cinematographers*. Routledge.
- Higueras Flores, R. (2014). *La matanza de Texas*. Nau Llibres.
- Johnson, D.W., Johnson, R.T. y Holubec, E.J. (1999). *El aprendizaje cooperativo en el aula*. Paidós.
- Martínez Fabre, M.-P. y Mateu, F. (2019). *De lo fantástico y lo inadmisible*. Cinestesia.
- Mateu, F. (2024). *Fundamentos teóricos de la edición y el montaje audiovisual*. Universidad Miguel Hernández de Elche. <https://rb.gy/ymdjhs>
- Real Martínez, S., Ramírez Fernández, S., Bermúdez Martínez, M. y Pino Rodríguez, A. M. (2020). Las metodologías empleadas en la innovación educativa. *Aula De Encuentro*, 22(1), 57-80. Universidad de Jaén.

LA CREDIBILIDAD AL ALCANCE DE UN CLIC: EXPLORANDO LA RELACIÓN ENTRE CONTEXTO, POSICIÓN Y CREDIBILIDAD EN LAS BÚSQUEDAS ONLINE

AURA MARÍA TORRES REYES

Investigadora colaboradora grupo OPIICS

REINA CASTELLANOS VEGA

Universidad de Zaragoza

1. INTRODUCCIÓN

A lo largo de las últimas décadas, las diferentes generaciones que han atestiguado el desarrollo exponencial de las TIC, han ido apropiando los diferentes servicios y dispositivos que han hecho posible mejorar los procesos comunicativos, eliminando dos restricciones básicas en relación a la sincronía de tiempo y espacio; aportando inmediatez a procesos que de antaño podían llegar a tomar años, entre ellos la recopilación de información y el análisis de la misma.

En este contexto, surgieron las llamadas sociedades del conocimiento (UNESCO, 2005), que modifican las formas productivas a partir de la masificación de las TIC y por ende su apropiación; Este proceso de gran impacto social abrió una nueva brecha en el acceso y aprovechamiento de la riqueza dentro de las poblaciones, con la emergencia de la conocida brecha digital (Observatorio Nacional de Tecnología y Sociedad, 2023), al que luego se sumó la brecha cognitiva, relacionada con las formas de apropiar la información y hacer uso de ella (Tello, 2007), y de forma paralela se instauró la brecha de ciberseguridad, que se suma vulnerabilidades a las existentes (Díaz, 2022; Torres, 2023b).

En este marco, el estudio retoma una mirada sobre los cambios en la valoración de la información y el conocimiento como instrumentos de

poder y de intercambio económico, que se evidencian en procesos transformadores de la sociedad.

Desde allí, hacemos una mirada operativa del funcionamiento de los algoritmos que permiten la recuperación de información teniendo en cuenta dispositivos, navegadores, buscadores y el cumplimiento del criterio de calidad de los datos bajo la variable de credibilidad presente en los resultados de búsqueda, cuyo objetivo general fue: Describir la correlación entre la posición de contenidos con credibilidad y variables del contexto de búsqueda (navegador, motor de búsqueda, tipo de dispositivo) dentro de los listados de resultados generados en búsqueda online.

Para lograrlo se trazó un estudio correlacional que analizó mediante un enfoque híbrido, los resultados de las cinco primeras posiciones logradas a partir de una única frase de búsqueda. En los siguientes apartados, presentamos un desarrollo de lo expuesto, incluyendo la metodología utilizada, los resultados, análisis y finalmente la discusión y conclusiones.

1.1. ASIGNACIÓN DE VALOR ECONÓMICO A LA INFORMACIÓN Y EL CONOCIMIENTO

Si bien los inicios de estas transformaciones sociales pueden remontarse hasta antes de las sociedades industriales (Ávila, 2013), podríamos relacionarlo en la historia reciente con las primeras manipulaciones del espectro electromagnético que rompieron la sincronía de tiempo y espacio en la comunicación, como la radio (Prieto y Durante, 2007).

Aunque es Internet, quien ha tenido un mayor impacto en la velocidad de transformaciones dentro de las formas de producir, de aprender y comprender, investigar, y demás, constituyéndose en el pilar básico de las interacciones dentro de la sociedad contemporánea, en la cual el conocimiento adquiere un valor de uso (Lyotard, 1987), y con ello, el modelo de empresa, en un proceso liderado por el Banco Mundial (Banco Mundial, 2003) es replicado dentro de otras esferas de la sociedad, haciendo posible la aparición de las métricas que todo cuantifican y permiten el establecimiento de lo que se ha denominado el “yo cuantificado” (Cabañes, 2021).

En ese camino, aparece el big data como una nueva área de producción basada en los datos, planteando derroteros importantes para la regulación de las sociedades en relación con la protección de los datos, la privacidad y la intimidad (Fundación Ramón Areces, 2015), que tras un largo proceso lograron una puesta en común en la regulación alrededor de la protección de los datos y la información personal, este esfuerzo en el ámbito europeo se cristalizó con el Reglamento General de Protección de Datos (Ley 2016/679, 2016); que a su vez fue replicado en otras latitudes (Mailjet, 2022; Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, 2013), y actualmente se realizan esfuerzos por extender dicha protección en cuanto a los desarrollos basados en Inteligencia Artificial (Agencia Española de Protección de datos, 2020).

No obstante, la inteligencia artificial junto con sus ecosistemas, y desarrollos emergentes, convierten a los datos aislados en perfilaciones ultrapersonalizadas a nivel individual y colectivo, que comienzan a generar preocupación alrededor del ejercicio del biopoder a través de la biopolítica (Han, 2012). Que algunos académicos consideran podrían permitir el surgimiento de nuevas “dictaduras digitales” basadas en información biométrica y social (Noah, 2018, 85p)

1.2. PERCEPCIÓN DE LA REALIDAD

En esta línea, una sociedad en donde las estructuras de poder de los medios han seguido una tendencia de monopolización, tal como se ponía de manifiesto con el informe de MacBride (1980), podemos observar cómo los algoritmos comienzan a delinear las percepciones de la realidad visible que se ha denominado burbuja de filtro (Pariser, 2011).

Dentro de una burbuja de filtro informativo un individuo es constantemente realimentado a partir de los resultados de algoritmos personalizados con información recopilada a partir de ese filtro, teniendo en cuenta la información que se ha recabado previamente de él, en función con sus interacciones en el mundo digital, a partir de: Palabras clave, historial de navegación, Interacciones y decisiones del usuario-a (Marianicer y Figueroa, 2018).

Por ejemplo, si una persona busca información sobre comida de perro, su listado de búsquedas tendrá en cuenta está información, no sólo en la publicidad que le aparezca de forma individualizada y personalizada, sino también en los resultados que impliquen ambigüedad, ejemplo rebajas, aparecerá “rebajas de comida de perro”. De esta forma la comida de perro y la palabra perro en consecuencia con la interacción de la persona, tendrán a ser incluidas en próximas búsquedas, sin tener en cuenta otros animales como los gatos o los pájaros.

En ese sentido, los resultados tendrían una función intencional de pre-filtrar y tal vez, sesgar la percepción de realidad que un sujeto construye a través de la información que recupera a través de las búsquedas online (Byrnes, 2016; O’Neil, 2016; Silva, 2015). Lo cual tiene gran relevancia en todas las esferas de actividad humana; si tenemos en cuenta la concentración de las búsquedas totales de internet se establecen según cuota de mercado en un aproximado de 92% para Google, un 7,3% distribuido entre Bing, Yandex, Yahoo, Baidu, DuckDuckgo y menos del 0.7% corresponde a otros buscadores (Kinsta, 2022).

Por lo cual, podríamos inferir, que el algoritmo de Google posee el poder de sesgar la información disponible para el 92% de la población que realiza búsquedas de información a través de Internet, que si bien podrían filtrarse a voluntad acorde con las funciones de los buscadores (Fernández, 2022; Marquina, 2019; Naranjo, 2022.), no es claro cómo operan o realimentan el algoritmo de base, con relación al impacto que puede tener el control que realiza el individuo (a través de filtros voluntarios) en función de los criterios preestablecidos de recuperación de información dentro del algoritmo de recuperación de un Buscador, o una combinación según el tipo de dispositivo, navegador y buscador.

1.3. ESTRUCTURAS DE PODER Y ALCANCES EN CUANTO AL COMPORTAMIENTO HUMANO

Lo anterior nos lleva, a revisar el estado de las estructuras de poder que posee el sector de la tecnología, pues parafraseando a MacBride (1980) tienen el poder de instaurar hábitos de consumo homogenizando comportamiento social. Aunque en realidad va más allá del consumo para relacionarse con decisiones de la vida diaria sobre elección del tipo de

vestuario (Basoa, 2014), la información que seleccionamos en actividades laborales (INE, 2021), e incluso en los procesos de socialización que realizamos como el uso masificado de chatbots basados en Inteligencia Artificial, conllevando al riesgo de enfermedad mental y suicidio como lo han estudiado algunos autores (Torres, 2024)

En consecuencia, si seguimos específicamente las cuotas de mercado en el sector tecnológico encontramos monopolios establecidos en cuatro grandes empresas: 1) Microsoft, 2) Amazon (Finanzas, 2022; Noticias A.3, 2020;), 3) Alibaba (Raffin, 2021) y 4) Google (Jiménez, 2021), que a su vez concentran la titularidad de la nube (XLSemanal, 2021), en donde la reciente competencia debida a la aparición de servicios y productos basados en Inteligencia Artificial ha desatado un esfuerzo competitivo para mantener cuota de mercado.

Como se observa con el alcance de ChatGPT (Barbero, 2023), y los lanzamientos de productos realizados durante el primer trimestre de 2023, por Microsoft en su catálogo Azure (Plataforma de Azure A, 2023) y Google con su catálogo de productos de Inteligencia artificial y aprendizaje automático (Google Cloud, 2023), que continúan este ascenso en 2024 con nuevas versiones de inteligencias artificiales que lanzan los Agentes virtuales como tendencia de 2025.

Paralelo a ello, se evidencian disrupciones como los alcances de otras compañías del sector de Inteligencias artificiales de análisis de imagen (DALL·E 2, 2022; Araque, 2023), que han contribuido con la desinformación actual (Staff, 2023), en una sociedad habituada a que: una imagen vale más que mil palabras, la imagen que acompaña la información ha tenido gran relevancia, y por ende el uso de imágenes que no representan del todo la realidad del titular (Tremending, 2022), han contribuido entre otros factores a la crisis de los medios de información (Arranz, 2022; De Pablos, 2009).

1.4. LA CALIDAD DE LOS DATOS

Y en este devenir tecnológico, con su particular riesgo de impacto exponencial previsto con la masificación del uso de las inteligencias artificiales (Klein, 2023; Mingorance, 2022; Yanke, 2017), vale la pena

analizar la calidad de los datos en los resultados de búsqueda, que serán retomados por dichas Inteligencias Artificiales.

Si bien, la calidad es una temática con múltiples connotaciones (Camisión et al., 2006; Sanabria et al., 2014; Scholtes, 1991), para el caso utilizaremos como referente de calidad de los datos la Norma ISO 25012, en donde la Calidad se concibe como una serie de características que se agrupan en dos categorías: Inherentes a los datos y Dependiente del sistema, siendo la Credibilidad una de las características Inherentes (ISO 25000, 2022)

Es importante mencionar que los resultados disponibles luego de ingresar una frase o palabra de búsqueda, son posibles gracias a una red integrada que conocemos como web, accesible a través de protocolos de conexión entre dispositivos y servidores, que de forma genérica podríamos llamar Internet. Esto implica la transmisión de datos que se pueden acceder por medio de un navegador a través de motores de búsqueda o buscadores, algunos de ellos, tienen en común un código abierto llamado Chromium.

El navegador más conocido es Chrome, que como lo habíamos mencionado antes concentra la mayor cantidad de búsquedas, seguido por Edge, Opera, Mozilla, Brave, Tor (Torres, 2023) y de forma paralela en menor representatividad tenemos algunos menos conocidos como:

Dillo, Ubuntu Browser, Tor Browser, Links, SeaMonkey (García, 2016), Maxthon, UC Browser, Falkon, Cliqz, (López, 2019), Lunascape, Torch, Epic Privacy Browser, Stainless, Webbie (García, 2021), Avast secure Browser, Polarity, Tenta, Vivaldi, Min Browser, Icedragon, Epic (Jainista, 2023) y aunque hay muchos otros, dejaremos nuestro listado en este punto, para abordar los buscadores.

Al igual que Google, Chrome concentra las búsquedas en un 65% aproximadamente, seguido por Safari con un 15% aproximado e Internet Explorer y Microsoft Edge con un 6% aproximado (Stackscale, 2022), dejando un margen distribuido en otros buscadores como: Baidu, Ask, Giribuc, Microsoft Academic, Behold (Mousinho, 2019), WolframAlpha, Privatelee, Yippy, Hulbee, Gibiru, Disconnect Search

(Universidad Veracruzana, 2017), Yahoo, Lilo, Neeva, Yandex, DuckDuckgo, Startpage (Torres, 2023a).

2. METODOLOGÍA

En este estudio correlacional, utilizó durante el análisis de resultados técnicas de estadística descriptiva, análisis gráfico y análisis inferencial: ANOVA, Regresión lineal y Coeficiente de correlación para describir la correlación entre la posición de contenidos con credibilidad y variables del contexto de búsqueda (navegador, motor de búsqueda, tipo de dispositivo) dentro de los listados de resultados generados en búsqueda online.

Se tuvo en cuenta la Credibilidad de los datos, siguiendo como referente la Norma ISO 25012 que define conceptualmente la credibilidad, como una variable intrínseca de los resultados con independencia del sistema de recuperación. Operacionalmente se definió como una cualidad presente en los resultados arrojados directamente en una búsqueda a través de un proceso de interacción entre un navegador y un buscador dentro de Internet, y accesible al usuario-a a través de un listado de los mismos. En donde se evidencia credibilidad del resultado a partir de la fuente académica de procedencia. Esto obedece al proceso previo de investigación y verificación que tiene la información de fuente académica antes de ser divulgada.

La muestra se obtuvo estableciéndose una cuota fija de cinco resultados por búsqueda a través de un muestreo por conglomerados por dispositivo para una muestra esperada de 960 resultados (4 dispositivos x 6 Navegadores x 8 buscadores x 5 Resultados), las características generales de contexto de toma, se definen a continuación:

Dispositivos: Móvil (Marca Xiaomi, Versión Android 9, Modelo Redmi 6; Ordenador de Mesa: Marca DELL, Windows 11); Ordenador portátil (Marca HP, Windows 10); Tablet (Marca Lenovo; windows 11, Modelo TB-X606F, Versión Android 10).

Navegadores: Se seleccionaron los navegadores con mayor concentración de cuota de mercado (Google Chrome, Mozilla Firefox, Safari

Opera, Microsoft Edge) y dos de menor cuota de mercado (Brave, Tor Browser).

Buscadores: Con relación a los navegadores se incluyeron tanto los de mayor cuota de mercado como los de menor para un total de ocho buscadores (Google, Lilo, Bing, Startpage, Yahoo, Yandex, DuckDuckgo, Neeva).

Exclusiones de recuperación: No se incluyeron metabuscadores como Metacrawler, Vivísimo, Copérnico, Google Desktop y similares, debido a que al igual que la limitación de la cuota de la muestra nos permitían analizar los datos en conjunto, además de incluir nuevas interacciones de algoritmos de recuperación al interior de los resultados.

2.1. PROCEDIMIENTO

En los cuatro dispositivos, se realizaron descargas previas del mismo antivirus, se conectaron a la misma red wifi, y luego se abrió sesión de Google con un mismo usuario real, al cual previamente se le desactivaron funciones de personalización desde la configuración disponible de Google y la VPN presente del antivirus, con lo cual la georreferenciación, la red de conexión, y los filtros del antivirus se homogenizaron bajo esos controles.

Para la toma de la muestra, que se realizó durante el mes de febrero de 2023, se descargaron en los cuatro dispositivos los seis navegadores, y se abrió sesión en cada navegador, desde el cual se llamó a cada buscador, y dentro de la página web de cada buscador se realizó una única búsqueda simultánea a partir de la misma frase “riesgos del uso de mascarilla” y los cinco primeros resultados de búsqueda, se guardaron y se reenviaron a un solo dispositivo, para construir una matriz general en hoja Excel.

En el caso de forzar la descarga de una app adicional no se continuó el procedimiento de recuperación, y se anotó la observación, de la misma forma en caso de presentar incompatibilidades entre el Navegador y el buscador.

2.1.1. Muestra

De este procedimiento se obtuvo una muestra final de 925 resultados, que se registraron en una matriz de Excel, distribuida por navegador así: Chrome 155 (5 Resultados no fueron posible dado que el buscador

Lilo forzaba el uso de su propia App en Tablet), Opera Safari 155 (5 Resultados no fueron posible dado que el buscador Lilo forzaba el uso de su propia App en Tablet), Microsoft Edge 160, Brave 160, Mozilla 150 (10 Resultados no fueron posibles dado que el buscador Lilo forzaba el uso de su propia App en Tablet y Móvil), Tor 145 (Google generó una incompatibilidad en Móvil y PC de mesa, y Lilo forzaba el uso de la App en Tablet).

2.1.2. Análisis de los datos

Se inicio un proceso de observación y categorización de los resultados obtenidos a partir de las condiciones de toma que establecieron categorías de clasificación de los datos estableciendo: Tipo de dispositivo (cuatro dispositivos diferentes), Navegador (seis navegadores) y Buscador (ocho buscadores), Número de resultado (posición del resultado en el orden de presentación), que se establecieron como variables cualitativas y categóricas.

A las anteriores categorías se sumó la Puntuación (Credibilidad) a través de la técnica de codificación de color (Se asignó un color a cada resultado que cumpliera con la definición operativa de credibilidad) y a través de la técnica de asignación de puntuación (se asignaba 1 al resultado que cumplía con el criterio de calidad, y 0 en caso de no cumplir el criterio, o no permitir el acceso al resultado), obteniendo así valores cuantitativos de la Credibilidad.

Para el análisis de resultados se aplicaron técnicas de estadística descriptiva, análisis gráfico y a través de un proceso de asignación de valores a variables cualitativas (Navegador, Buscador, Tipo de dispositivo) se obtuvieron variables categóricas que permitieron realizar análisis inferencial a través de: ANOVA, Regresión lineal y Coeficiente de correlación, a partir de una asignación de valor numérico, así:

- Tipo de Dispositivo: Ordenador de mesa (1), Ordenador portátil (2), Tablet (3), Móvil (4).
- Navegador: Chrome (1), Opera (2), Edge (3), Brave (4), Mozilla (5), Tor (6)

Buscador: Google (1), DuckDuckgo (2), Bing (3), Lilo (4), Neeva (5), Startpage (6), Yahoo (7), Yandex (8).

3. RESULTADOS

3.1. RESULTADOS GENERALES

De modo general se logró recuperar el equivalente al 96.35% de la muestra esperada, debido a dificultades en la recuperación a través del buscador Lilo, debido a que forzaba el uso de su propia app en Chrome-Tablet, Opera Safari-Tablet, Mozilla- Tablet y Móvil, Tor- Tablet, y por la incompatibilidad entre Tor y Google en los dispositivos Móvil y PC de mesa, que explican la pérdida en la muestra esperada equivalente al 3.65%.

3.2. RESULTADOS CODIFICACIÓN POR COLOR

En cuanto a la codificación de color utilizando una degradación del color (más tenue menor frecuencia, más oscuro mayor frecuencia) encontramos que partiendo como unidad de análisis el Tipo de dispositivo en relación con el número de resultado y el navegador, en los resultados obtenidos a partir de los ocho Buscadores (Google, Lilo, Bing, Startpage, Yahoo, Yandex, DuckDuckgo, Neeva), en los seis navegadores (Google Chrome, Mozilla Firefox, Safari Opera, Microsoft Edge, Brave, Tor Browser) y los cuatros dispositivos (Ordenador de mesa, Ordenador portátil, Tablet y Móvil), no se evidenciaron resultados dentro de las primeras cinco posiciones que cumplieran el criterio de credibilidad establecidos dentro de los buscadores Lilo, Bing, Yahoo, DuckDuckgo y Neeva, que correspondían a una muestra esperada de 600 resultados equivalentes al 62.5%.

Con relación a los contenidos de los resultados se identificaron tres fuentes que se repitieron a lo largo de la codificación por color: Academia, Researchgate y Scielo, si se tiene en cuenta la fuente con respecto al buscador, se encuentran resultados de Scielo (1 investigación) que fue presentada en los resultados de búsqueda de los Buscadores Google y Startpage. De otro lado, Researchgate y Academia comparten una misma publicación, que es recuperada como un resultado independiente

por Yandex (1 Investigación), siendo diferente a la que se recupera desde Scielo, con lo cual sólo se presentan dos publicaciones académicas en 925 resultados, que equivalen al 0.22% del total.

También se evidenciaron tendencias de concentración en relación al dispositivo, navegador y buscador según la posición, aunque de forma dispersa, que permitió establecer claramente una tendencia de mayor recuperación a través del Ordenador de Mesa y Portátil.

TABLA 1. Resultados codificación de color según Navegador, Dispositivo y Número de resultado

Tipo de Dispositivo	Google	Startpage	Yandex
Ordenador Mesa			
Ordenador Portátil			
Tablet			
Móvil			

Fuente: Elaboración propia

3.3. ANÁLISIS DESCRIPTIVO Y GRÁFICO

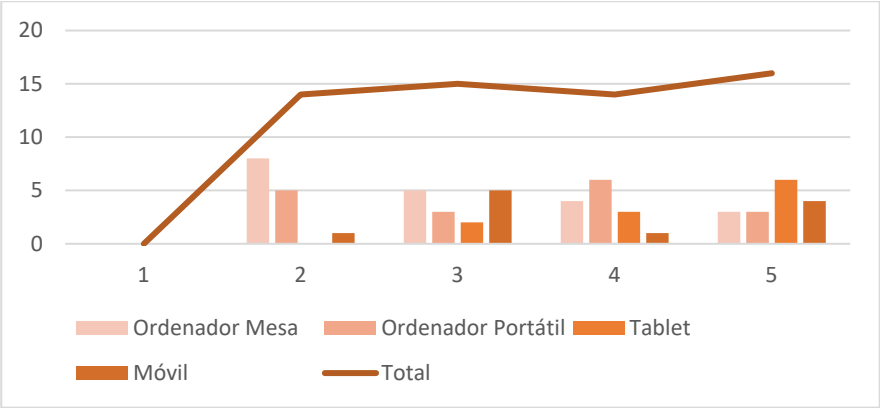
A partir de los hallazgos de codificación por color, se tuvo en cuenta el comportamiento diferencial según el tipo de dispositivo, se puede observar como a medida que disminuye el tamaño del dispositivo, también disminuye la cantidad de resultados con credibilidad. Si analizamos ese comportamiento de los datos, en función del Tipo de dispositivo, la frecuencia de credibilidad dentro de los resultados de búsqueda y los buscadores, con independencia del navegador, encontramos que está tendencia es liderada por Yandex, seguida por Google y Startpage en proporciones diferentes, siendo el móvil en los resultados obtenidos a través de Startpage quienes tienen una nula participación de resultados con credibilidad, confirmando los resultados observables a través de la codificación por color de la tabla 1.

De la misma forma, encontramos que la credibilidad guarda una relación, no solamente con el dispositivo, sino también con el navegador desde el que se recupera la búsqueda con independencia del buscador, conservando el siguiente orden de mayor número de resultados con credibilidad a menor número de resultados, así: Edge, Mozilla, Brave,

Opera, Tor y Chrome, manteniendo una proporción entre Chrome y Edge en cuanto a credibilidad de 1:3. En este sentido, aunque con resultados dispersos en función del dispositivo y el navegador, podemos observar cómo los resultados con credibilidad desaparecen específicamente en los navegadores Chrome y Opera dentro del dispositivo Tablet, o en Tor con el dispositivo Móvil.

Si nos detenemos en el orden de aparición de la publicación que reunió los criterios de credibilidad, se encuentra que el primer lugar de recuperación no coincidió con el primer resultado en ninguno de los dispositivos, que permite observar diferencias en el orden de presentación según el dispositivo desde el cual se arroja el resultado, observando de forma general una tendencia a aumentar en función de la distancia con el primer resultado, aunque se presenta de forma dispersa en función del dispositivo, siendo el ordenador de mesa el dispositivo que presenta más resultados con credibilidad a lo largo de la muestra. La proporción general que guardan los resultados de los lugares 2, 3, 4 y 5 son de una proporción aproximada de 1:1, teniendo en cuenta el tipo de dispositivo, tal como se observa en la figura 1.

GRÁFICO 1. *Tipo de dispositivo, Posición de recuperación y Credibilidad*



Fuente: Elaboración propia

3.4. ANÁLISIS DESCRIPTIVO Y GRÁFICO

A partir de las variables categóricas se construyó una matriz, que permitió el análisis ANOVA cuya tabla de resumen se presenta en la Tabla 2. De la cual podemos interpretar que el análisis confirma que se utilizó una cantidad similar de dispositivos y su dispersión fue baja, estos resultados evidencian la influencia del tipo de dispositivo en la dispersión de los datos, que al igual que la variable Navegadores confirma un número similar de Navegadores, aunque su dispersión es alta en comparación con el Tipo de dispositivos y de forma general, los resultados presentan una dispersión más alta en cuanto a la variable Buscador.

TABLA 2. Resumen ANOVA

Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
Tipo de dispositivo	960	2400	2,5	1,25130344
Número de resultado	960	2880	3	2,00208551
Navegador	960	3360	3,5	2,91970803
Buscador	960	4320	4,5	5,25547445
Puntaje	960	61	0,06354167	0,05956617

Fuente: Elaboración propia

En cuanto a la Credibilidad de los datos, teniendo en cuenta la definición utilizada dentro del estudio, los resultados de búsqueda poseen baja credibilidad, con un puntaje promedio de 0.06 y una varianza de los mismos en 0.59. Si nos detenemos en análisis de la varianza de la tabla 3, que se presenta, encontramos que la diferencia entre los grupos es mayor que la variación entre los grupos, y teniendo en cuenta una probabilidad igual a 0, la probabilidad de que la diferencia entre grupos sea significativa por casualidad es muy baja, lo que confirma el análisis de codificación de color, que muestra una tendencia de los datos, que bien podría ser explicada por diferencias en la programación y código que acompañan los resultados obtenidos según su navegador, buscador y número de posición acorde con la puntuación obtenida.

Que, de forma general, teniendo un nivel de significancia de 0.05, el valor crítico para F con un rango de grados de libertad entre 4 y 4795 es de 2.3738, con lo cual existen diferencias significativas entre los

grupos según la credibilidad, que se corresponde con los resultados obtenidos en el análisis descriptivo y la codificación de color.

TABLA 3. *Varianza General*

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	10521,70	4	2630,425	1144,84	0	2,374
Dentro de los grupos	11017,124	4795	2,297			
Total	21538,825	4799				

Fuente: Elaboración propia

Como observamos, al tener valores categóricos en las variables: Tipo de Dispositivo, Navegador, Número de resultado, navegador y buscador, resulta más apropiado los resultados arrojados en el apartado anterior de estadística descriptiva para comprender el comportamiento de los resultados, sin embargo, fueron incluidos a la hora de analizar la correlación entre los mismos. Tal como se observa en la tabla 4, en la cual se observan correlaciones muy débiles para Dispositivo y Puntaje (negativa), Navegador y Puntaje (positiva), y Navegador y buscador (positiva), y existe una correlación moderada positiva entre Buscador y Credibilidad, lo cual confirma la codificación de color. Para ampliar la relación específica entre las variables de credibilidad y Buscador, que han permanecido tanto en el análisis por codificación de color como por coeficiente de correlación, se realizó un análisis de regresión para determinar si hay una relación lineal entre estas variables y su relación, que dio como resultado el lado derecho de la tabla 4.

TABLA 4. *Coefficiente de correlación y estadísticas de regresión*

Variables	Coefficiente de Co-relación	Estadísticas de la re-gresión	Valor
Tipo de dispositivo y pun-taje	-0,06684028	Coefficiente de correla-ción múltiple	0,21339344
Número de resultado y puntaje	0,096625158		
Navegador y puntaje	0,006251034	Coefficiente de determi-nación R^2	0,04553676
Buscador y puntaje	0,213393443		0,04454045

Tipo de dispositivo y Número	0	Coefficiente de determinación R^2 R^2 ajustado	
Número de resultado y Navegador	0	Error típico	0,2385646
Número de resultado y Buscador	0	Observaciones	960
Buscador y puntaje	0		

Fuente: Elaboración propia

Estos resultados indican una correlación positiva débil entre la variable independiente (buscador utilizado) y la variable dependiente (puntuación de credibilidad), en donde la variabilidad no se explica por la variable independiente (de ocho buscadores, sólo en tres reunieron criterios para puntuación en credibilidad). Por su parte, en cuanto al análisis ANOVA específico para estos datos tal como se encuentran en la tabla 5, se establece que el modelo es altamente significativo, explicando parte de la variabilidad de los Puntajes de Credibilidad.

TABLA 5. *Varianza Resultados con credibilidad*

	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F
Regresión	1	2,60124008	2,60124008	45,7054981
Residuos	958	54,5227183	0,05691307	
Total	959	57,1239583	Valor crítico de F 2,3857E-11	

Fuente: Elaboración propia

Específicamente en cuanto a los coeficientes de la regresión lineal, se establece una relación positiva significativa con un coeficiente estimado de 0.228 y altamente significativo con una probabilidad menor a 0.05, que teniendo en cuenta el valor de la intercepción significativo, nos permite inferir que el modelo de regresión tiene una buena calidad de ajuste.

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Al examinar las dificultades a la hora de recuperar, se realizó una revisión de información que permitiera explicar la situación entre Tor y Google, dado que el móvil comparte el sistema operativo Android con

la Tablet, y el PC de Mesa con el PC portátil (Windows); se presume que no fue un fallo entre compatibilidad con el sistema operativo de los dispositivos, por tanto al revisar la página de soporte técnico de Tor, encontramos que es mejor explicada por procedimientos de seguridad de Google que al detectar la forma de ingreso de Tor (ingreso desde sitios diferentes) generó un proceso de alarma de seguridad que impidió la búsqueda (Torproject, 2023); sin embargo esta situación no se explica del todo, e intuimos que podría tener alguna relación entre las versiones diferenciadas por dispositivo de Google para conectarse con motores de búsqueda, la información de huella digital que recaba Google y los procedimientos de anonimación de resultados de Tor, tal como reporta el soporte de Tor justificando el uso de DuckDuckGo como motor de búsqueda principal (Torproject, 2023).

En cuanto al comportamiento de Neeva y Lilo, con su intento de realizar la descarga de su app para la obtención de resultados, resulta una práctica cuando menos de bajo interés en el acceso del usuario-a, o si nos vamos al extremo un abuso de la posición, que es compartido por otros servicios; algunos de ellos han tenido atención de los medios como el caso de las Apps bancarias, que al justificarse en normativas comunitarias, han descendido a normativas de estados miembros (BOE-A-2018-16036 Real Decreto-Ley 19/2018) de 23 de Noviembre, de servicios de pago y otras medidas urgentes en materia financiera, generando malestar entre sus clientes (Lancho, 2022). En el marco de la Credibilidad, estas situaciones repercuten en la cantidad de información de que dispone el usuario-a, y establecen algunas interacciones entre los derechos a la protección de la información personal y la intimidad, y el acceso a la información, si se tiene en cuenta que en el caso de Neeva se confirmó a través de la App Store que recopila datos con el objeto de personalización (Neeva, 2021)

Al respecto de la personalización que justifica prácticas relacionadas con recopilar y compartir datos, en el caso de Google incluye actividad en los sitios web, aplicaciones de Google (incluyendo información asociada como ubicación física, IP y demás); que sí bien se puede controlar a través de la desactivación en la configuración de Actividad web y de aplicaciones (Google, 2013), permiten el acceso a la huella digital

personal, y más aún, es utilizada para generar resultados a partir de un algoritmo que realimenta y prolonga la huella digital, en lo que se advierte como la base burbuja de filtro (Byrnes, 2016; Marianicer y Figueroa, 2018; O’Neil, 2016; Pariser, 2011; Silva, 2015; Torres, 2023a); y también puede ser utilizada para influir masivamente como en caso del Brexit en Inglaterra (Prezzavento, 2018), ajustar precios de servicios o productos (Tena, 2023) e influir en la aparición y desarrollo de enfermedad mental (Cerezo et al. 2016; Lozano et al., 2022).

Es importante tener en cuenta que esta función de personalización presente en los algoritmos, podría ser modificada en el corto plazo dado que durante este proceso de investigación Google fue notificado de una demanda por prácticas anticompetitivas (Gutiérrez, 2023), así como por las implicaciones de su algoritmo personalizado en situaciones de orden público (Sherman, 2023)

De lo anterior concluimos que es importante determinar cuáles son de cara al usuario-a las ventajas de la personalización que se realiza con base en su identidad y huella digital, pues a partir de los resultados se concluye que aporta poco en la posibilidad de recuperar información de calidad bajo el cumplimiento del criterio del estudio para la credibilidad; ya que en un usuario asociado con recuperación permanente de información académica sólo se obtuvo un 3.65% de resultados con credibilidad, que en la práctica fueron dos estudios, de un disponible total más extenso: en el caso de Scielo se recuperan bajo la misma frase de búsqueda un total de 6 artículos lo que equivaldría al 17% del total de artículos disponibles, en Academia teniendo en cuenta que se recuperan 363.079, (de los cuales son Artículos de Revista 15813, Libros 3503, Documentos de conferencias 25, y otros 343.738), correspondería a menos del 0.0000000001%; y en cuanto a Researchgate se recuperan 1000 que equivaldrían al 0.1%.

Si bien podemos acceder de forma general a una descripción de cómo organiza la información Google (Google, 2023), los cambios en el tiempo del algoritmo (Moz, 2023), su uso en Startpage (Balcels, 2020), y de Yandex (Anastasia, 2019), comprendemos que los resultados de Yandex en la recuperación de información sean mayores al utilizar el análisis de contenido potenciado con una inteligencia artificial de redes

neuronales; aunque no se explica porque no recuperó documentos de Scielo, con lo cual concluimos que puede haber una interacción entre los algoritmos propios de recuperación de las bases de datos académicas en interacción con los algoritmos de recuperación de Google, Startpage y Yandex a la hora de listar publicaciones dentro de los cinco primeros resultados, aunque desconocemos como se realiza.

Retomando la discusión, hacia los resultados específicos relacionados con el posicionamiento dentro de los primeros cinco lugares encontramos que estudios previos (Gauzente, 2010; Yang y Zhai, 2022) establecen unas tasas más altas de interacción del usuario-a y por ende, su uso mayoritario en procesos de publicidad o marketing; por tanto, si se tiene en cuenta la cuota de mercado de los móviles y el uso prioritario de Educación para la Tablet (Camacho y Esteve, 2018), podemos concluir que esta situación de recuperación de resultados presenta un gran reto a la hora de desarrollar criterios de análisis de la información, y por ende diferenciar la información con credibilidad, de la información que se presenta con fines publicitarios, de marketing u otros fines, más aún cuando la Credibilidad del resultado de búsqueda no es estable para un mismo usuario o situación de búsqueda, cambiando en función del dispositivo, el navegador o buscador.

De otra parte, si observamos el comportamiento de los datos en función del buscador, sólo listaron información que cumplía con el criterio de credibilidad tres (Google, Startpage y Yandex), es decir el 37.5% del total de buscadores tenidos en cuenta; con lo cual concluimos que si bien el navegador, buscador y el dispositivo desde el que se realiza la recuperación de resultados online interfiere con la recuperación de información que cumple con el criterio de Credibilidad, en realidad la ampliación de la oferta en buscadores no implicó un aumento de la calidad en relación a la credibilidad del resultado de búsqueda, a pesar de su correlación positiva, lo cual se corresponde con las limitaciones explicativas del modelo, y puede ser explicado por variables de personalización mencionadas, factores relativos a estrategias de marketing y publicidad, y procedencia de los buscadores.

De otra parte, es importante observar cómo técnicas que bajo una mirada de enfoque son “opuestas”, en realidad se complementan y

permiten dar una visión más amplia del comportamiento de los datos y, por ende, comprender mejor los resultados obtenidos durante un proceso de investigación. Aunque es importante tener en cuenta que, al ser un estudio exploratorio, así como las condiciones de personalización presentes en los algoritmos de recuperación, los procesos de réplica pueden ser limitados; más aún en un contexto cambiante que fuerza a la regulación y transparencia de los algoritmos.

Finalmente, si tenemos en cuenta situaciones locales alrededor del manejo de la situación decretada como Pandemia, y los informes posteriores como el informe del Congreso Estadounidense: “After action review of the covid-19 pandemic: The Learned and Path Forward” (Select Subcommittee on the Coronavirus Pandemic Committee on Oversight and Accountability, U.S. House of Representatives, 2024), es de vital importancia establecer mayor capacidad crítica dentro de la comunidad educativa y general de la población, a fin de poder hacer frente colectivo en cuanto las extralimitaciones que el Estado pueda ejercer sobre sus ciudadanos y las diferentes capas sociales.

5. REFERENCIAS

- Agencia Española de Protección de datos. (febrero de 2020). Adecuación al RGPD de tratamientos que incorporan Inteligencia Artificial. Una introducción. In AEDP <https://bit.ly/3MdcVfl>
- Anastasia. (28 de octubre de 2019). El algoritmo inteligente de. Human Level. <https://bit.ly/3MC9DU4>
- Araque, J. (2023, 31 de marzo). Las mejores IA para generar imágenes ahora que Midjourney es de pago. El español. <https://bit.ly/42Ph7J6>
- Arranz, R. (2022). La crisis de los medios se agrava: la pandemia ha provocado la ‘fuga’ de 700 millones de publicidad. Vozpopuli. <https://bit.ly/3MiskuM>
- Ávila, W. (2013). Hacia una reflexión histórica de las TIC. Hallazgos, 10(19), 213–233. <https://doi.org/10.15332/s1794-3841.2013.0019.13>
- Balcells, V. (23 de septiembre de 2020). Cinco buscadores con mayor privacidad que Google. GetWith, Amazing Jobs for Developers. <https://bit.ly/3MemlHh>
- Banco Mundial. (2003). Estudios del Banco Mundial sobre América Latina y el Caribe. Cerrar la brecha en educación y tecnología. Banco Mundial, Alfaomega. <https://bit.ly/458GDdU>

- Barbero, I. (7 de febrero de 2023). La Inteligencia artificial ChatGPT ya tiene competencia, es de Google y se llama Bard. Cinco Días. <https://bit.ly/3OfOMqZ>
- Basoa, A. (2014). La moda en la red: la web 2.0. [Tesis, Universidad de la Coruña]. <https://bit.ly/3MDUqCb>
- BOE-A-2018-16036 Real Decreto-ley 19/2018. De servicios de pago y otras medidas urgentes en materia financiera. 23 de noviembre de 2018 (España). <https://bit.ly/3Wd5BEM>
- Byrnes, N. (20 de julio de 2016). Confiamos ciegamente en algoritmos sesgados por sus propios desarrolladores. MIT Technology Review. <https://bit.ly/43oXDer>
- Cabañes, E. (2021). Identidades digitales: del cuerpo-avtar al yo-cuantificado. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.10709.86249>
- Camacho, M. y Esteve, F. (2018). El uso de las tabletas y su impacto en el aprendizaje. Una investigación nacional en centros de educación primaria. *Revista de Educación*, 379(enero-marzo), 170-191. <https://bit.ly/45bUWOR>
- Camisón, C., Cruz, S., y González, T. (2006). Gestión de la calidad: Conceptos, enfoques, modelos y sistemas. Pearson. Prentice Hall. <https://bit.ly/3pVmtUD>
- Cerezo, F., Arnaiz, P., Gimenez, A., y Maquilón, J. (2016). Conductas de ciberadicción y experiencias de cyberbullying entre adolescentes. *Anales de Psicología*, 32(3), 761. <https://doi.org/10.6018/analesps.32.3.217461>
- DALL·E 2. (2022). DALLE-E. Openai.com. <https://bit.ly/3BEJ0aM>
- datos.gob.es. (2022, May 24). Normas Técnicas para alcanzar la Calidad del Dato. Datos.gob.es; datos.gob.es. <https://bit.ly/3BF0ZOr>
- De Pablos, J. (9-11 de diciembre de 2009). La crisis de los medios tradicionales. Las malas prácticas en los medios de comunicación, sus causas y sus consecuencias. Congreso Internacional Latina de Comunicación Social. La Laguna.
- Díaz, R. (2022). Ciberseguridad en cadenas de suministros inteligentes en América Latina y el Caribe. Documentos de proyectos. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). <https://bit.ly/3osXkQC>
- Fernández, Y. (17 de enero de 2022). DuckDuckGo: qué es y principales diferencias con Google. Xataka.com. <https://bit.ly/2lBxIFS>
- Finanzas. (2 de abril de 2022). La UE estrecha el cerco sobre Microsoft por monopolio. Finanzas.com. <https://bit.ly/43aC4hu>

- Fundación Ramón Areces. (diciembre 2015). Especial Big data. Revista de Ciencias y Humanidades, (14), 1-124. <https://bit.ly/3OoKD3R>
- García, J. (2 de marzo de 2021). 7 navegadores web especializados poco conocidos - Tecno Simple. Tecno Simple. <https://bit.ly/3MkHxeB>
- García, J. (19 de diciembre de 2016). 5 navegadores web poco conocidos que te sorprenderán gratamente. Linux Adictos. <https://bit.ly/4ITSDNu>
- Gauzente, C. (2010). The intention to click on sponsored ads—A study of the role of prior knowledge and of consumer profile. Journal of Retailing and Consumer Services, 17 (6) 457-463. <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2010.06.002>
- Google Cloud. (2023). Productos de inteligencia artificial y aprendizaje automático. Google Cloud. <https://bit.ly/3BBnGDf>
- Google. (2013). Mi actividad. Google.com. <https://bit.ly/3Mld8ge>
- Google. (2023). Cómo funciona la Búsqueda de Google organiza la información. Google. <https://bit.ly/3o6vM3G>
- Gutiérrez, H. (28 de marzo de 2023). La CNMC abre un expediente sancionador a Google por posibles prácticas anticompetitivas. El País. <https://bit.ly/437U2RM>
- Han, Byung-Chul (2012). La Sociedad del cansancio. Editorial Herder
- INE (2021). Encuesta sobre el uso de TIC y del comercio electrónico en las empresas año 2020. Primer trimestre 2021. <https://bit.ly/3BD8yoC>
- ISO 25000. (2 de febrero de 2022). ISO/IEC 25012. <https://bit.ly/42V9YqH>
- Jainista, K. (12 de abril de 2023). 14 navegadores web alternativos a Chrome para mejorar la privacidad. Geekflare. <https://bit.ly/3IrvNGe>
- Jiménez, M. (8 de julio de 2021). Treinta y seis estados de EE UU demandan a Google por monopolio en la Play Store. Cinco Días. <https://bit.ly/3IrvPhk>
- Kinsta. (23 de agosto de 2022). Cuota de Mercado de los Buscadores: Quién Lidera la Carrera en 2023. <https://bit.ly/43cnC8w>
- Klein, E. (2023). El verdadero peligro inminente de la inteligencia artificial. The New York Times. <https://nyti.ms/3MdzDno>
- Lancho, L. (19 de febrero de 2022). Algo va mal en la atención bancaria: no solo los mayores se sienten maltratados. Cadena SER. <https://bit.ly/41SIK2u>
- Ley 2016/679 de 2016. Relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos datos. 27 de abril de 2016. Parlamento Europeo y del Consejo. D.O. No. 119 <https://bit.ly/45ddRc9>

- López, J. (29 de agosto de 2019). Navegadores web poco conocidos y muy prometedores. Blogthinkbig.com. <https://bit.ly/41RrDOA>
- Lozano, N., Borralló, A., Guerra, M. (2022). Influencia de las redes sociales sobre la anorexia y la bulimia en las adolescentes: una revisión sistemática. *An Sist Sanit Navar*. 45(2): e1009. <https://doi.org/10.23938/ASSN.1009>
- Liotard, J. (1987). La condición posmoderna. Red Editorial Iberoamericana S.A.
- MacBride, S. (1980). Un Solo mundo, Múltiples Voces. Comunicación e Información en Nuestro Tiempo. Fondo de Cultura Económica/UNESCO. <https://bit.ly/3pRBpmF>
- Mailjet. (22 septiembre de 2022). Protección de Datos en Estados Unidos: Leyes en EEUU y RGPD. Mailjet. <https://bit.ly/3WmPk0n>
- Marianicer, P. y Figueroa, C. (2018). Los algoritmos de Internet y el monopolio sociocultural de los buscadores en la entrega de la información: opciones para salir de la burbuja. <https://bit.ly/45ft0K0>
- Marquina, J. (10 de octubre de 2019). Los 15 buscadores web más utilizados en el mundo para encontrar información por Internet. <https://bit.ly/2M6nmU0>
- Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. (2013). Política de tratamiento y protección de datos. Colombia. MADSIG. <https://bit.ly/43gkXe0>
- Mingorance, R. (25 de septiembre de 2022). Los 5 riesgos de la Inteligencia Artificial que deberían preocuparnos. Quo. <https://bit.ly/3MHTzA5>
- Mousinho, A. (20 de julio de 2019). Conoce 10 buscadores no tan famosos como Google. Rock Content. <https://bit.ly/3pVM6ES>
- Moz. (15 de marzo de 2023). Google Algorithm Update History. Moz. <https://bit.ly/42XtiDJ>
- Naranjo, M. (6 de febrero de 2022). Mejores buscadores web: Internet es mucho más que Google. Computer Hoy. <https://bit.ly/45eDZU2>
- Neeva. (2021). Navegador y buscador Neeva. Google.com. <https://bit.ly/3WknAcu>
- Noah Harari, Yuval (2018). 21 lecciones para el siglo XXI. Debate
- Noticias, A. 3. (7 de octubre de 2020). ¿Por qué Estados Unidos acusa de monopolio a Amazon, Apple, Facebook y Google? Antena 3 Noticias. <https://bit.ly/41QSzyc>
- O'Neil, C. (2016) Armas de destrucción matemática. Cómo el Big Data aumenta la desigualdad y amenaza la democracia. Capitán Swing.
- Observatorio Nacional de Tecnología y Sociedad. (2023). Brecha digital de género. Secretaría de Estado de Digitalización e Inteligencia Artificial. Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital. <https://bit.ly/3pX9odo>

- Pariser, E. (2011). *The Filter Bubble: What the Internet Is Hiding from You*. Penguin Press
- Plataforma de Azure A. (2023). Inteligencia artificial. Microsoft Azure. <https://bit.ly/42R6PIB>
- Prezzavento, T. (2018). Cambridge Analytica y su impacto en las políticas de privacidad. Universidad de San Andrés.
- Prieto, I. y Durante, E. (2007). La evolución de la radio y las implicaciones socio-culturales en la audiencia: De oyente a usuario en la recepción del mensaje. *Espacio Abierto*, 16(2), 313-329. <https://bit.ly/41XsT2O>
- Raffin, C. (12 de abril de 2021). Alibaba se dispara en bolsa tras la multa por monopolio de 2.335 M impuesta por China. *El Confidencial*. <https://bit.ly/42Vgf5K>
- Sanabria, R., Romero, V., Flórez, C. (2014). El concepto de calidad en las organizaciones: una aproximación desde la complejidad. *Universidad & Empresa*, 16(27), 165-213. <https://doi.org/10.12804/rev.univ.empresa.27.2014.06>
- Select Subcommittee on the Coronavirus Pandemic, Committee on Oversight and Accountability, U.S. House of Representatives. (2024, December 4). AFTER ACTION REVIEW OF THE COVID-19 PANDEMIC: The Lessons Learned and a Path Forward. [Final Report]. Congress of the United States, U.S. House of Representatives.
- Scholtes, P. (1991): *El Manual del Equipo. Cómo usar Equipos para Mejorar la Calidad*. Oriel Inc.
- Serbeto, E. (2 de abril de 2023). Bélgica registra un primer caso de suicidio inducido por un chat gestionado por inteligencia artificial. *ABC.es*. <https://bit.ly/45hQMov>
- Sherman, M. (21 de febrero de 2023). EEUU sopesa responsabilidad de Google en caso de terrorismo. *Los Ángeles Times*. <https://lat.ms/3Ou2PcH>
- Silva, J. (2015). Con los pies en el barro: Investigar en el contexto de pueblos originarios andinos: un relato auto etnográfico/ia en J. Silva y J. Bassi (Coords.) *Aportes teóricos y metodológicos. para una investigación social situada*. Antofagasta Universidad Católica del Norte Colombia.
- Stackscale. (12 de abril de 2022). Navegadores más usados: comparativa y estadísticas. Stackscale. <https://bit.ly/3Ozlwca>
- Staff, F. (10 de abril de 2023). Así puede reconocer su una imagen fue creada por una inteligencia artificial. *Forbes Colombia*. <https://bit.ly/3MHMPCx>
- Tello, E. (2007). Las tecnologías de la información y comunicaciones (TIC) y la brecha digital: su impacto en la sociedad de México. *RUSC. Revista Universidades y Sociedad del Conocimiento*, 4(2), 1-8. <http://dx.doi.org/10.7238/rusc.v4i2.305>

- Tena, R. (marzo de 2023). ¿Son justos los precios personalizados mediante algoritmos? Elnotario.es. <https://bit.ly/3BHcFjD>
- Torproject. (15 de abril de 2023). Preguntas frecuentes. Support. <https://bit.ly/3ohT2f2>
- Torres-Reyes, A. M. (2024). Redes sociales e IA en el desarrollo de la enfermedad mental. En Retos y riesgos de la psicología actual (pp. 75-95). Dykinson S.L-Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.14597469>
- Torres-Reyes, A. M. (2023). Virtualidad una realidad prefiltrada. En Avances para la innovación docente en Salud y Comunicación. Dykynson SL.
- Torres-Reyes, A. M. (2023). La seguridad de los datos personales dentro de las Apps educativas: El caso del Aprendizaje de Cálculo de Derivadas. En Nuevas estrategias, uso de dispositivos TIC y creación de espacios. Egregius Ediciones.
- Tremending. (25 de febrero de 2022). Guerra Rusia-Ucrania: Antena 3 emite imágenes de un videojuego y de una explosión en China como si fueran de Ucrania. Público. <https://bit.ly/3oq0GUu>
- UNESCO. (2005). Hacia las sociedades del conocimiento: Informe mundial de la UNESCO. UNESCO <https://bit.ly/2LBt0LU>
- Universidad Veracruzana (16 de febrero de 2017). Noti_infosegura: Top diez de buscadores privados para no dejar huella – Seguridad de la información. Información Segura. Recuperado 22 de febrero de 2023 de <https://bit.ly/41VfYyA>
- XLSemanal. (4 de febrero de 2021). ¿Quiénes son los dueños de la nube en la que se guardan nuestros datos y archivos? XLSemanal. <https://bit.ly/45hV539>
- Yang, Y. y Zhai, P. (2022). Click-through rate prediction in online advertising: A literature review. *Information Processing & Management*, 59(2), 103142. <https://doi.org/10.1016/j.ipm.2021.102853>.
- Yanke, R. (2017). Los riesgos de la inteligencia artificial (IA). El Mundo. <https://bit.ly/2IGX5cB>

"RETOS ÉTICOS Y DE PRIVACIDAD EN LA EDUCACIÓN DIGITAL: CAMINOS HACIA UNA PRÁCTICA RESPONSABLE"

BEATRIZ FERNÁNDEZ PRIETO
Universidad de Oviedo

PATRICIA RODRÍGUEZ SUÁREZ
Universidad de Oviedo

1. INTRODUCCIÓN

La integración de tecnologías digitales en el ámbito educativo ha transformado profundamente las prácticas de enseñanza y aprendizaje, ofreciendo oportunidades para la personalización y el acceso a recursos educativos globales. Sin embargo, esta digitalización también ha planteado desafíos significativos en términos de ética y privacidad que requieren una reflexión y gestión cuidadosas.

La ética digital se centra en traducir análisis teóricos y principios éticos fundamentales—como la autonomía, la dignidad humana, la libertad, la tolerancia y la justicia—en directrices viables que orienten el diseño y uso de tecnologías digitales en contextos educativos. Este enfoque busca identificar soluciones socialmente preferibles y evaluar compensaciones entre valores en conflicto para informar decisiones políticas y prácticas educativas (Floridi, 2010).

En el ámbito de la educación infantil, la competencia digital de los docentes es crucial para fomentar un uso responsable y efectivo de las tecnologías desde edades tempranas. Una revisión sistemática destaca la necesidad de desarrollar competencias digitales que incluyan compromiso profesional, gestión de recursos digitales, pedagogía digital, evaluación y retroalimentación, empoderamiento de los estudiantes y facilitación de la competencia digital de los alumnos (Romero-Tena et al., 2023). Estas

competencias son esenciales para garantizar que la introducción de tecnologías en el aula sea ética y respete la privacidad de los estudiantes.

La analítica de aprendizaje implica la recopilación y análisis de datos de los estudiantes para mejorar los procesos educativos. Aunque ofrece beneficios, también genera preocupaciones sobre la privacidad de la información. Los estudiantes pueden sentirse vulnerables si perciben que no tienen control sobre sus datos, lo que puede afectar su disposición a participar plenamente en actividades educativas digitales. Desarrollar modelos que aborden estas preocupaciones es fundamental para fomentar la confianza y el uso efectivo de la analítica de aprendizaje (Mutimukwe et al., 2021).

La educación digital también enfrenta el desafío de las brechas digitales, que pueden exacerbar las desigualdades existentes. Integrar la educación digital en los planes de estudio puede contribuir a reducir estas desigualdades, pero es necesario diseñar estrategias que aborden las disparidades en el acceso y uso de las tecnologías (Ragnedda & Ruii, 2020). Esto incluye considerar factores socioeconómicos y geográficos que afectan la capacidad de los estudiantes para participar plenamente en entornos de aprendizaje digital.

Abordar los retos éticos y de privacidad en la educación digital es esencial para garantizar prácticas educativas responsables. Esto implica desarrollar competencias digitales en docentes y estudiantes, implementar políticas que protejan la privacidad y promover la equidad en el acceso a las tecnologías. Solo a través de un enfoque integral que considere estos aspectos se puede asegurar que la educación digital beneficie a todos los estudiantes de manera justa y ética.

2. OBJETIVOS

Este estudio tiene como propósito examinar de manera integral los desafíos éticos y de privacidad en la educación digital, analizando sus implicaciones y proponiendo soluciones para fomentar un entorno de aprendizaje más seguro y equitativo. Para ello, se han planteado los siguientes objetivos específicos:

El primero de todos es identificar los principales retos éticos y de privacidad en la educación digital. En un contexto donde las tecnologías digitales han transformado la enseñanza y el aprendizaje es fundamental reconocer los desafíos más relevantes que afectan la privacidad y los principios éticos en el ámbito educativo. Esto incluye cuestiones como la recopilación masiva de datos, el monitoreo de la actividad estudiantil, el uso de algoritmos en la toma de decisiones académicas y los riesgos asociados a la inteligencia artificial en la personalización del aprendizaje.

En segundo lugar, es interesante analizar cómo las instituciones educativas están abordando estos desafíos tras implementar diversas estrategias para mitigar los riesgos asociados. Se busca examinar las prácticas adoptadas por centros educativos, universidades y organismos reguladores para enfrentar estos retos, explorando el desarrollo de políticas de protección de datos, el establecimiento de normativas internas, la formación de docentes en ética digital y las iniciativas para concienciar a los estudiantes sobre su propia seguridad digital.

Al mismo tiempo, evaluar el impacto de las políticas y regulaciones actuales en la protección de la privacidad de los estudiantes. La existencia de marcos regulatorios, como el Reglamento General de Protección de Datos (GDPR) en Europa o la Ley de Privacidad y Derechos Educativos de la Familia (FERPA) en Estados Unidos, ha sido clave en la salvaguarda de la información personal de los estudiantes. Sin embargo, es necesario evaluar la efectividad de estas normativas en la práctica educativa, considerando su implementación, sus limitaciones y las dificultades que enfrentan las instituciones para cumplir con sus disposiciones.

Y en último lugar, proponer recomendaciones para promover prácticas responsables que contribuyan a una educación digital más ética y segura, que incluirán el fortalecimiento de las políticas de privacidad, la promoción de una alfabetización digital ética entre docentes y alumnos, el desarrollo de tecnologías educativas que prioricen la privacidad desde el diseño y la implementación de mecanismos de supervisión que garanticen el cumplimiento de principios éticos en la educación digital.

3. METODOLOGÍA

El presente estudio sigue un enfoque metodológico cualitativo y exploratorio, con el objetivo de analizar los retos éticos y de privacidad en la educación digital desde una perspectiva integral. Para ello, se emplearon diversas estrategias de recopilación y análisis de información, centradas en la revisión de literatura científica y el análisis de políticas educativas vigentes.

Este estudio adopta un enfoque cualitativo basado en el análisis documental. La elección de este diseño responde a la necesidad de comprender en profundidad los desafíos éticos y de privacidad en la educación digital a través del estudio de normativas, artículos académicos y experiencias institucionales.

La información utilizada proviene de fuentes secundarias obtenidas de bases de datos académicas reconocidas, como Scopus, Web of Science y Google Scholar. Se priorizaron artículos de revistas científicas indexadas, informes de organismos internacionales y normativas legales relacionadas con la privacidad y la ética en entornos educativos digitales.

Para garantizar la relevancia y actualidad de la información analizada, se establecieron los siguientes criterios de selección: Publicaciones de los últimos cinco años (2020-2024) para asegurar que los hallazgos reflejen los desafíos recientes en la educación digital. Estudios revisados por pares en revistas científicas indexadas, e investigaciones que aborden específicamente temas de privacidad, ética digital, protección de datos y regulación educativa en contextos digitales.

Este estudio se basa en una revisión documental, lo que implica ciertas limitaciones. En primer lugar, la ausencia de datos primarios puede restringir la identificación de experiencias específicas de los estudiantes y docentes en relación con la privacidad y la ética digital. En segundo lugar, la diversidad de contextos educativos puede dificultar la generalización de los hallazgos, ya que las regulaciones y prácticas pueden variar entre países y sistemas educativos.

4. RESULTADOS

Los hallazgos de este estudio, basados en la revisión de la literatura científica sobre los retos éticos y de privacidad en la educación digital, han permitido identificar una serie de problemas y desafíos que las instituciones educativas deben abordar para garantizar una educación justa, equitativa y respetuosa con los derechos de los estudiantes. Estos hallazgos se organizan en cuatro dimensiones clave: los dilemas éticos asociados al uso de tecnologías digitales, la gestión de la privacidad en entornos educativos digitales, las respuestas institucionales ante estos desafíos y el impacto de las regulaciones en la protección de los datos de los estudiantes.

En primer lugar, uno de los principales resultados de este estudio es la identificación de los dilemas éticos asociados a la creciente digitalización del aprendizaje. A medida que las tecnologías digitales se integran más en el entorno educativo, surgen preocupaciones sobre la vigilancia digital, la equidad en el acceso a la educación y el impacto de la inteligencia artificial (IA) en la toma de decisiones académicas. La vigilancia digital, que incluye el uso de herramientas de monitoreo y análisis de datos de los estudiantes, se ha convertido en una preocupación ética importante. Muchas plataformas educativas recopilan datos de los estudiantes de manera masiva sin proporcionar transparencia suficiente sobre el uso de esta información, lo que genera incertidumbre sobre la privacidad de los datos y aumenta el riesgo de vigilancia masiva. La falta de claridad en las políticas de privacidad puede afectar la confianza tanto de estudiantes como de docentes en las plataformas digitales, lo que representa un desafío para el correcto funcionamiento del aprendizaje digital (Knox, Williamson, & Bayne, 2020).

Otro hallazgo clave se refiere a la brecha digital y su impacto en la equidad educativa. A pesar de los avances en la digitalización de la educación, persisten significativas desigualdades en el acceso a las tecnologías digitales, lo que afecta de manera desproporcionada a los estudiantes de comunidades marginadas. La falta de acceso a dispositivos tecnológicos y a una conexión a Internet adecuada limita las oportunidades de aprendizaje y refuerza la exclusión educativa. La brecha digital no solo afecta

la capacidad de los estudiantes para acceder a recursos educativos, sino que también profundiza las desigualdades preexistentes en el sistema educativo. Investigaciones como las de Ragnedda y Ruiu (2020) subrayan cómo la falta de acceso a las tecnologías refuerza la exclusión de determinados sectores de la población y plantea un obstáculo para la creación de un entorno educativo verdaderamente inclusivo.

Un tercer hallazgo significativo se refiere a las preocupaciones sobre el uso de la inteligencia artificial (IA) en la educación. La IA, utilizada en sistemas de evaluación y en la personalización del aprendizaje, ha demostrado ser una herramienta útil para mejorar la eficiencia educativa, pero también ha generado inquietudes sobre su capacidad para introducir sesgos en los sistemas de evaluación. Los algoritmos utilizados para realizar recomendaciones académicas personalizadas pueden ser diseñados de manera que favorezcan a ciertos grupos de estudiantes sobre otros, lo que afecta la equidad en la toma de decisiones educativas. Este riesgo de sesgo es una de las principales preocupaciones éticas asociadas con el uso de la IA en entornos educativos, y se requieren medidas para mitigar estos sesgos y garantizar que los sistemas de IA sean transparentes y justos (Knox et al., 2020). Además, la implementación de IA en la educación debe ser cuidadosamente regulada para evitar la discriminación algorítmica y garantizar que se respeten los derechos de los estudiantes.

En cuanto a la gestión de la privacidad en entornos educativos digitales, se ha identificado una creciente preocupación por la protección de los datos personales de los estudiantes. La recopilación masiva de datos en el ámbito educativo plantea importantes debates sobre la seguridad de esta información y su uso ético. En muchos casos, los estudiantes no son plenamente conscientes de la cantidad de datos que las plataformas educativas recopilan sobre ellos y cómo se utilizan esos datos. Según Livingstone et al. (2021), los estudiantes a menudo desconocen el alcance de la información que se recopila en su nombre, lo que plantea serias dudas sobre su derecho a la privacidad. Además, muchos sistemas de gestión del aprendizaje y plataformas de videoconferencia almacenan grandes volúmenes de información sobre los estudiantes sin ofrecer mecanismos adecuados para que estos controlen sus propios datos, lo que vulnera su derecho a la autodeterminación informativa. Esta

falta de control sobre los propios datos personales aumenta el riesgo de vulneración de la privacidad de los estudiantes.

Un aspecto crítico que también emerge de la revisión de la literatura es la falta de medidas adecuadas para garantizar la anonimización y protección de los datos en entornos educativos digitales. En algunos casos, los datos educativos no solo se utilizan con fines educativos, sino que también pueden ser utilizados para fines comerciales por parte de empresas tecnológicas. Prinsloo y Slade (2017) advierten que el uso de datos personales con fines comerciales plantea un grave riesgo para la privacidad de los estudiantes. El análisis de grandes volúmenes de datos permite a las empresas tecnológicas obtener información detallada sobre el comportamiento, las preferencias y el rendimiento de los estudiantes, lo que puede ser explotado con fines de lucro. Este uso no autorizado de los datos personales de los estudiantes plantea importantes preocupaciones éticas y exige una regulación más estricta para garantizar que los datos recopilados no sean utilizados de manera indebida.

5.DISCUSIÓN

La digitalización de la educación ha transformado profundamente el paisaje educativo, ofreciendo nuevas oportunidades para la enseñanza y el aprendizaje. Sin embargo, esta transformación también ha generado una serie de desafíos éticos y de privacidad que requieren una atención cuidadosa para garantizar que las tecnologías educativas se utilicen de manera responsable y respetuosa con los derechos de los estudiantes. La revisión de la literatura científica, realizada en el marco de este estudio, ha permitido identificar los principales dilemas éticos que surgen de la adopción masiva de la educación digital, los problemas relacionados con la privacidad de los datos estudiantiles, las respuestas institucionales a estos desafíos y el impacto de las regulaciones existentes en la protección de la información personal. A continuación, se presentan los hallazgos clave de esta investigación, organizados en cuatro dimensiones fundamentales: los retos éticos del uso de tecnologías digitales, la gestión de la privacidad en entornos educativos digitales, las

respuestas institucionales ante estos problemas y el impacto de las normativas sobre la protección de datos de los estudiantes.

Uno de los mayores retos éticos en la educación digital es el aumento de la vigilancia a través de herramientas que monitorean el rendimiento y las actividades de los estudiantes. La recopilación masiva de datos es una práctica común en plataformas de aprendizaje digital, las cuales rastrean de manera constante el comportamiento de los estudiantes, sus interacciones, tiempos de conexión y rendimiento académico. Aunque este tipo de monitoreo puede ser útil para personalizar la experiencia educativa y proporcionar retroalimentación instantánea, plantea serias inquietudes en torno a la privacidad y la autonomía del estudiante. La literatura sugiere que las plataformas educativas a menudo recogen una cantidad significativa de datos sin una comunicación clara sobre cómo serán utilizados, lo que genera desconfianza entre estudiantes y educadores (Williamson & Eynon, 2020).

Knox, Williamson y Bayne (2020) argumentan que este tipo de vigilancia digital puede tener efectos perjudiciales sobre la confianza en las tecnologías educativas, ya que los estudiantes podrían sentirse observados constantemente, lo que podría inhibir su participación libre y creativa en el proceso de aprendizaje. Además, la falta de transparencia sobre cómo se utilizan estos datos podría resultar en una falta de control por parte de los estudiantes sobre su propia información, lo que contraviene sus derechos de privacidad.

Otro reto importante señalado en este estudio es la inequidad en el acceso a la tecnología y la conectividad, lo que afecta directamente la capacidad de los estudiantes para participar plenamente en la educación digital. La brecha digital, que se refiere a las desigualdades en el acceso a las tecnologías de la información y la comunicación, se ha intensificado con la transición hacia el aprendizaje en línea. Según Ragnedda y Ruiu (2020), las disparidades en el acceso a dispositivos tecnológicos adecuados y a una conexión a Internet estable perpetúan las desigualdades existentes en la educación. Esto significa que los estudiantes de sectores desfavorecidos, especialmente aquellos que viven en zonas rurales o en familias de bajos recursos, enfrentan dificultades

significativas para acceder a los mismos recursos educativos que sus compañeros más privilegiados.

Además de la falta de acceso a la tecnología, muchos estudiantes también carecen de las habilidades digitales necesarias para utilizar eficazmente estas herramientas. Este problema no solo limita el aprendizaje, sino que también contribuye a la exclusión digital de los grupos más vulnerables, lo que refuerza las desigualdades preexistentes (Livingstone, Stoilova & Nandagiri, 2021). A pesar de los esfuerzos por parte de gobiernos e instituciones para proporcionar dispositivos a estudiantes de familias desfavorecidas, la brecha digital sigue siendo una barrera crítica para la equidad educativa.

Un aspecto particularmente polémico de la educación digital es el uso de la inteligencia artificial (IA) para personalizar el aprendizaje y tomar decisiones académicas. La IA ofrece la posibilidad de adaptar el contenido y las evaluaciones al ritmo y las necesidades de cada estudiante, lo que teóricamente podría mejorar los resultados académicos. Sin embargo, los estudios revisados en este trabajo sugieren que la IA también puede introducir sesgos en la toma de decisiones, particularmente en sistemas de evaluación automatizados y en las recomendaciones personalizadas.

Knox et al. (2020) advierten que, si los algoritmos de IA se entrenan utilizando datos sesgados o incompletos, estos sistemas pueden perpetuar las desigualdades existentes al favorecer a ciertos grupos de estudiantes y penalizar a otros. Este sesgo algorítmico puede tener consecuencias graves, especialmente cuando se utiliza para tomar decisiones importantes, como la asignación de becas, la recomendación de cursos o incluso la evaluación del rendimiento académico. Además, la falta de transparencia en los algoritmos y en los criterios utilizados por la IA plantea interrogantes sobre cómo se toman realmente las decisiones y si los estudiantes tienen la capacidad de cuestionarlas o apelarlas (Mutimukwe, Prinsloo & Slade, 2021).

La protección de la privacidad es uno de los principales retos éticos en la educación digital. Con la proliferación de plataformas de aprendizaje en línea, los datos personales de los estudiantes, como su rendimiento académico, sus interacciones en línea y su información demográfica, se

recopilan de manera sistemática. Sin embargo, la recopilación masiva de estos datos plantea serias preocupaciones sobre su seguridad y sobre el uso ético de la información.

Livingstone et al. (2021) señalan que muchos estudiantes no son conscientes de la cantidad de datos que las plataformas educativas recopilan sobre ellos, lo que genera un vacío en términos de control y consentimiento. Esta falta de transparencia pone en peligro los derechos de privacidad de los estudiantes, quienes no siempre saben cómo sus datos son utilizados o quién tiene acceso a ellos. Prinsloo y Slade (2017) también advierten que, en algunos casos, los datos personales de los estudiantes son utilizados para fines comerciales por empresas tecnológicas, lo que representa un riesgo significativo para la privacidad.

Además, las plataformas educativas a menudo carecen de mecanismos adecuados para que los estudiantes controlen sus propios datos. Esto incluye la falta de opciones para borrar o modificar información personal, lo que podría generar una sensación de impotencia en los estudiantes. A medida que las tecnologías educativas evolucionan, es fundamental que las instituciones implementen políticas claras de privacidad y proporcionen a los estudiantes las herramientas necesarias para gestionar sus datos de manera segura.

La anonimización de datos es una de las estrategias más utilizadas para proteger la privacidad de los estudiantes. Sin embargo, la eficacia de estas medidas depende de la calidad de las técnicas utilizadas y de la implementación de protocolos adecuados. Prinsloo y Slade (2017) destacan que, a pesar de los avances en la anonimización, existen riesgos inherentes cuando los datos educativos se almacenan y procesan en servidores de empresas tecnológicas que no siempre están sujetos a las mismas normativas de protección de datos que las instituciones educativas. Esto crea un riesgo de explotación comercial de los datos sin el consentimiento explícito de los estudiantes.

Las regulaciones de protección de datos, como el Reglamento General de Protección de Datos (RGPD) de la Unión Europea, han establecido principios importantes para salvaguardar la privacidad de los estudiantes. Sin embargo, la implementación de estas normativas no siempre es

adecuada, especialmente en contextos educativos donde los datos de los estudiantes pueden ser utilizados para fines de investigación o para mejorar los servicios educativos. Livingstone et al. (2021) sugieren que las instituciones educativas deben cumplir con estas normativas, pero también deben ir más allá de los requisitos legales, implementando prácticas éticas que respeten la autonomía y la privacidad de los estudiantes.

Las instituciones educativas tienen la responsabilidad de garantizar la protección de los datos de los estudiantes y de adoptar un enfoque ético en el uso de las tecnologías digitales. A medida que la educación digital se convierte en una parte integral del sistema educativo, las instituciones deben implementar políticas de privacidad claras y transparentes que informen a los estudiantes sobre el uso de sus datos y sobre los derechos que tienen en relación con su información personal. Las políticas de privacidad deben ser accesibles y comprensibles, permitiendo a los estudiantes tomar decisiones informadas sobre su participación en plataformas digitales.

Además, las instituciones deben ser proactivas en la protección de los datos, utilizando medidas como la encriptación, la anonimización y el control de acceso para garantizar que la información de los estudiantes esté protegida. La capacitación de los educadores y los estudiantes sobre el uso seguro y responsable de la tecnología es otro paso fundamental para reducir los riesgos asociados con la educación digital.

6.CONCLUSIONES

La transformación digital de la educación ofrece enormes beneficios, como la posibilidad de acceder a contenidos educativos desde cualquier lugar y en cualquier momento, así como la personalización del aprendizaje. Sin embargo, estos avances tecnológicos también traen consigo una serie de retos éticos y de privacidad que deben abordarse con seriedad y responsabilidad. Los hallazgos de este estudio subrayan la necesidad urgente de crear un entorno educativo digital que respete los derechos de los estudiantes, proteja su privacidad y promueva la equidad en el acceso a las tecnologías.

En primer lugar, la vigilancia digital y la recopilación masiva de datos de los estudiantes generan preocupaciones sobre la privacidad, la autonomía y la confianza en las plataformas educativas. Las instituciones educativas deben ser transparentes en cuanto a la recopilación y uso de los datos, y proporcionar a los estudiantes un control efectivo sobre su información personal. Además, la brecha digital sigue siendo un obstáculo importante para garantizar que todos los estudiantes tengan acceso igualitario a las oportunidades educativas, lo que exige esfuerzos para mejorar la infraestructura tecnológica y garantizar el acceso universal.

Otro aspecto fundamental es la inteligencia artificial en la educación, que puede introducir sesgos que afecten la equidad en las decisiones académicas. La implementación de sistemas de IA debe hacerse con un enfoque ético que garantice la transparencia, la justicia y la rendición de cuentas. Las instituciones educativas también deben cumplir con las normativas de protección de datos, como el RGPD, pero deben ir más allá de los requisitos legales para adoptar prácticas que respeten la privacidad y los derechos de los estudiantes.

En este contexto, los objetivos de este estudio, centrados en identificar los principales retos éticos y de privacidad y las respuestas institucionales frente a ellos, son cruciales para orientar la construcción de un modelo de educación digital que sea seguro, inclusivo y justo. Los resultados de la investigación sugieren que solo mediante una colaboración activa entre instituciones educativas, empresas tecnológicas, reguladores y la sociedad se podrá crear un entorno educativo digital que sea responsable, equitativo y respetuoso con los derechos de los estudiantes. Es imprescindible que se sigan desarrollando políticas y estrategias que no solo aseguren la protección de los datos, sino que también promuevan una educación digital que valore la ética y la equidad en todas sus dimensiones.

7. REFERENCIAS

Floridi, L. (2010). Digital ethics: Goals and approach. En *The Cambridge Handbook of Information and Computer Ethics* (pp. 3-19). Cambridge University Press.

- Mutimukwe, C., Twizeyimana, J. D., & Viberg, O. (2021). Students' information privacy concerns in learning analytics: Towards a model development. arXiv preprint arXiv:2109.00068.
- Ferguson, R. (2020). Ethical challenges in digital education: Protecting student data and promoting equity. *Educational Technology Research and Development*, 68(3), 543-556.
- Kay, R., LeSage, A., & Knaack, L. (2021). Teacher perspectives on privacy and security in digital learning environments. *Journal of Educational Technology & Society*, 24(2), 67-79.
- Khalil, M., & Ebner, M. (2022). The complexity of privacy policies in educational technology platforms. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 23(1), 45-63.
- Knox, J., Williamson, B., & Bayne, S. (2020). Machine learning and the digital university: Reconfiguring the ethics of student data. *Learning, Media and Technology*, 45(3), 254-269.
- Livingstone, S., Stoilova, M., & Nandagiri, R. (2021). Children's data and privacy online: Implications for education. *Education and Information Technologies*, 26(5), 5123-5140.
- Mutimukwe, C., Prinsloo, P., & Slade, S. (2021). Privacy, ethics, and student data: A critical review of learning analytics research. *Computers & Education*, 160, 104031.
- Prinsloo, P., & Slade, S. (2017). An analytical framework for student privacy and institutional data practices in
- Ragnedda, M., & Ruiu, M. L. (2020). Digital capital and inclusion: Education in the digital age. Palgrave Macmillan.
- Romero-Tena, R., Barragán-Sánchez, R., Llorente-Cejudo, M. C., & Palacios-Rodríguez, A. (2023). Digital competence in early childhood education: A systematic review. *Education and Information Technologies*, 28(1), 123-147.
- Slade, S., & Prinsloo, P. (2020). A critical review of privacy policies in higher education: Implications for digital learning. *Studies in Higher Education*, 45(12), 2386-2401.
- Vassilakopoulou, P., y Hustad, E. (2023). Superando las brechas digitales: una revisión de la literatura y una agenda de investigación para la investigación en sistemas de información. *Information Systems Frontiers*, 25 (3), 955-969.
- Williamson, B., & Eynon, R. (2020). Surveillance, student data, and the reshaping of education. *Big Data & Society*, 7(1), 1-16.

DESENMASCARANDO LOS SESGOS EN LA IA: IMPLICACIONES PARA LA EDUCACIÓN PRIMARIA

SANDRA PATRICIA BAUTISTA SANTOS

Universidad de Huelva

1. INTRODUCCIÓN

Para autores como (Franganillo, 2022) las (IA) son “herramientas de aprendizaje automático que han abierto un universo de posibilidades para la producción automática de texto, imágenes, sonidos, música y videos a partir de los datos y las indicaciones que se les proporcionen” (p. 17). Poniendo al alcance de las manos de cualquier persona (sin distinción de formación y edad) la creación de productos que anteriormente no parecían de posible realización, sin contar con los conocimientos técnicos en el área que se aborde. De esta forma se debe considerar, que, en los últimos años, la inteligencia artificial (IA) ha transformado diversos campos, incluyendo la creación de imágenes. Sin embargo, la presencia de sesgos y estereotipos en los algoritmos de (IA) plantea serias preocupaciones, especialmente en el ámbito educativo. Este estudio revisa algunas investigaciones datadas entre 2020 a 2025, que plantean análisis sobre los estereotipos y sesgos en las IA destinadas a la creación de imágenes y además se examinará a través de estas fuentes, cómo este tipo de tecnologías se utilizan en la producción de imágenes en la educación primaria, así como sus posibles beneficios y efectos negativos que puede conllevar su aplicación en este nivel educativo.

1.1. ¿QUÉ SE PUEDE ENTENDER CÓMO SESGO?

El termino sesgo hace alusión a un tipo de clasificación cimentada desde una mirada preconcebida, llegándola a denotar como un sentido único y definitivo. Dado que su generación puede estar ligada a un conjunto de prejuicios, puede propiciar la distorsión de la objetividad y el juicio de quien las recibe.

Por su parte autores como (Pérez-Ugena Coromina, 2024) han indicado que a través de diversos estudios se ha evidenciado que el sesgo “Conlleva discriminación” (p.311) y “tiene su origen, generalmente, en la subrepresentación de grupos y se suele manifestar de forma indirecta” (Pérez-Ugena Coromina, 2024, p.311). Aunque también aclara que el sesgo se puede producir de dos maneras: La primera es en la que se da:

Mediante la selección de datos que no representan fielmente la realidad, un fenómeno conocido como sesgo de muestreo. Un ejemplo concreto sería la preferencia por utilizar más imágenes de hombre que de mujeres, generando así distorsión en la re-presentación de la diversidad (Pérez-Ugena Coromina, 2024, p. 314).

La otra manera en que se manifiesta el sesgo es más preconcebida y esta puede llegar a surgir desde “prejuicios ya existentes en los datos de entrenamiento del algoritmo. Por ejemplo, la utilización de información histórica sobre decisiones de contratación, que favorezcan a los hombres en detrimento de las mujeres, llevaría al algoritmo a aprender y perpetuar esa discriminación” (Pérez-Ugena Coromina, 2024, p.314)

Autores como (Nordell, 2022) ha denotado que el concepto de sesgo puede circular en la cotidianidad de manera imperceptible y puede funcionar de forma implícita, incluso, sostiene que este opera como parte de un circuito y su ciclo de funcionamiento que inicia: “Cuando interiorizamos los conocimientos culturales del mundo que nos rodea; nuestras familias, los medios de comunicación, nuestros profesores y nuestros entornos nos bombardean con información sobre diferentes grupos de personas”(p. 31).

1.2. ¿QUÉ IMPACTO PUEDEN CONLLEVAR LOS SESGOS DE LAS IMÁGENES GENERADAS CON IA?

1.2.1. Influencia de los sesgos de las IA en la percepción de las imágenes

En primera instancia, es importante partir de la noción que el término percepción puede “definirse como el resultado del procesamiento de información que consta de estimulaciones a receptores” (Arias Castilla, 2006, p.10). Producto de este proceso de estimulación sensorial el receptor cimienta su interpretación interna del mundo que le rodea, su comprensión y la manera de reaccionar a ella.

En relación con una imagen a nivel perceptivo, los sesgos pueden manifestar sus efectos de diversas maneras: a continuación, se hace mención de algunas ellos: Efecto de primacía, Sesgo de confirmación, Generación de estereotipos, Sesgo de atención, Efecto de halo y Efecto de Recencia. En cada uno de estos efectos se puede ver cómo la influencia de los sesgos en la percepción de quien los recibe no solo se produce en su generación, sino también en su circulación y repetición.

Otro aspecto relevante que interfiere a la percepción respecto a las imágenes generadas por (IA) radica en “la capacidad de la inteligencia artificial para generar imágenes hiperrealistas a partir de descripciones textuales” (Moraga Poblete, 2024, p.6) lo cual según este autor “plantea diversos desafíos, lo que exige una reevaluación de los marcos legales y éticos en diferentes ámbitos” (Moraga Poblete, 2024, p. 6) la sensación de tener una imagen con características realistas frente a los ojos, hace que estas sean percibidas como versiones de la realidad no cuestionables.

1.2.2. Impacto de los sesgos de la generación de imágenes por IA en la creatividad

Si bien las (IA) suponen un medio muy innovador en la generación de imágenes, dado que son un recurso muy eficaz para plasmar ideas. Dado que “la esencia de estas herramientas radica en su capacidad para interpretar el lenguaje humano y materializarlo en un contenido gráfico que refleja las intenciones del texto original” (Colectiva Femias, 2025, p. 6)

Su uso, también puede suponer un riesgo para el desarrollo creativo, dado que la producción de estas puede quedar limitada a los datos suministrados por este recurso. Porque debido a que su dinámica se basa en la transformación de textos descriptivos a imágenes en “estas herramientas, la imaginación se encuentra con la ejecución algorítmica, permitiendo la creación de imágenes que antes solo podían ser esbozadas en la mente o en el lienzo de un artista” (Colectiva Femias, 2025, p.6)

Así, el aporte creativo del usuario está en la creación textual de los prompts los cuales se definen como “las instrucciones textuales o frases que guían a la (IA) en el proceso de generación de la imagen” (Colectiva Femias, 2025, p.6) y según las investigaciones de las integrantes de (Colectiva Femias, 2025) funcionan “como un conjunto de coordenadas que navega por el vasto espacio de posibilidades creativas y orienta la producción de la IA hacia un resultado específico” (p.6). Igualmente, argumentan que dada la importancia de prompts dentro del proceso creación de imágenes de las (IA) “porque definen los parámetros dentro de los cuales la inteligencia artificial operará para generar la imagen deseada” Su creación efectiva y sin sesgos “implica un proceso estratégico que asegura que la IA responda de la forma más precisa y útil posible” (Colectiva Femias, 2025, p.6), en el cual los creadores deben tener muy en cuenta los criterios que transmiten a la IA por medio de los prompts.

1.2.3. Relevancia de este tipo de estudios: sobre la aplicación de las (IA) generadoras de imagen en el ámbito educativo

La iniciativa del estudio que aquí se presenta, parte de la premisa que cada vez es más necesario educar al estudiante de magisterio para analizar lo que se recibe, identificar si en los productos visuales que le lleguen con facilidad hay estereotipos y sesgos, del mismo modo, esto le permita reflexionar sobre que tratamiento conceder a estos productos en el entorno educativo y a su vez que pueda determinar el papel de capacidades como el pensamiento crítico y la creatividad en el alumnado.

En este caso, todo este análisis, se vincula a la enseñanza de áreas como la educación artística, dado que: “en un contexto de avances en inteligencia artificial (IA), surge la necesidad crítica desde las prácticas artísticas de comprender cómo esta tecnología puede verse afectada por

sesgos inherentes a la sociedad tradicional” (Bueno de Santiago, Martinez Martin, & Perez, 2024: 140). Estos sesgos se pueden clasificar de tipo: racial, étnico, cultural, social, de género y edad. La proliferación de estos refuerza estereotipos y asociación de ventaja a desventaja de cada uno de ellos. Dada que esta área de educación está orientada a la creación y a la interpretación de imágenes, resulta pertinente y necesario dedicar un espacio propicio para buscar a respuesta a interrogantes como: ¿Es posible convertir las (IA) en herramientas adecuadas para potenciar nuestras capacidades expresivas, comunicativas y creativas? Y a pesar de los sesgos que estas puedan generar ¿cómo podemos evitar asumir un papel subordinado y limitado hacia ellas?

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL

- Contribuir en el campo de estudio sobre el análisis de los sesgos presentes en las imágenes generadas por (IA), así como los efectos de la aplicación de estos recursos en el ámbito de educación y las posibles vías y alternativas para un uso adecuado de ellos.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar y analizar los estereotipos y sesgos presentes en las IA utilizadas para la creación de imágenes.
- Examinar el impacto de estas tecnologías en la educación primaria.
- Proponer intervenciones educativas para mitigar los efectos negativos de los sesgos en las IA

3. METODOLOGÍA

Se ha llevado a cabo una revisión bibliográfica, para la búsqueda se han empleado bases de datos académicas como Google Scholar, JSTOR y Science Direct. Como criterios de búsqueda se utilizaron los siguientes descriptores: 1) Sesgos en la (IA) de creación de imágenes, 2) Sesgos

de raza o etnia en las IA, 3) sesgos sociales en las (IA) de imágenes, 4) Intervenciones educativas para mitigar los efectos negativos de los sesgos en las (IA). En esta primera fase se obtuvieron 50 fuentes, las cuales pasaron a la primera etapa de filtrado, en la que se llevó a cabo la lectura del título y resumen, posteriormente tras verificar la relación con los objetivos de estudio, se eligieron (28) fuentes para el análisis, las cuales se presentan en la siguiente tabla.

TABLA 1.. *Descriptores de búsqueda y datos de las fuentes consultadas en la revisión bibliográfica.*

DESCRIPTORES	FUENTES
Sesgos en la IA de creación de imágenes	Bueno de Santiago, A., Martínez Martín, L., & Perez, A. (2024). Vicente Ripoll, Fernández Peris, Carrillo Murcia, & Guilabert, (2004). “García-Ull, Francisco-José, and Mónica Melero-Lázaro. (2023) Ferrante, Enzo. (2021) Colectiva Femias. (2025) Franganillo, Jorge. (2022). Gascón Vera, Mattucci., & Bonaut Iriarte, (2025). Flores Anarte, Laura. (2023). de Zárate Alcarazo, Lucía Ortiz. (2023). Coromina, María Pérez-Ugena.(2024).
Sesgos de raza o etnia en las IA	Rodrigo Ibáñez, Andrea(2024). Mendoza, Daniela. (2020): Nordell, Jessica 2022. Danesi, Cecilia (2022).
sesgos sociales en las IA de imágenes	Ramirez Austrán, Rodrigo. (2023): 4. Moraga Poblete, (2024).
Intervenciones educativas para mitigar los efectos negativos de los sesgos en las IA	Gómez, William Oswaldo Aparicio. (2023) González-Geraldo, José L., and José A. Ballesteros. (2024). Cornelio, Omar Mar, et al (2024). Najar, Salvador Abisai Jiménez, Claudia Rodríguez Lara, and Sandra Yarely Rojas García (2024). Gallent-Torres, Cinta, et al. (2024).

Fuente: elaboración propia

4. RESULTADOS

Al concluir la revisión de las fuentes consultadas, se han identificado patrones comunes de sesgos y estereotipos en las imágenes generadas por (IA), así como la intención de propiciar un escenario de análisis y reflexión respecto a uso e impacto. Debido a que para ampliar la búsqueda se utilizaron cuatro descriptores, a continuación, se hará referencia de algunos datos relevantes obtenidos en cada uno de ellos, para

luego cruzarlos en la discusión. En primera instancia, se hace mención que, la búsqueda el descriptor: Sesgos generados por la IA arrojó (6) publicaciones que abordan exclusivamente los sesgos de género, estas son: (Colectiva Femias, 2025), (García-Ull, 2023) (Flores Anarte, 2023), (De Zárate Alcarazo, 2023), (Coromina, 2024) y (Vicente Rippoll, Fernández Peris, Carrillo Murcia, & Guilabert, 2004), quienes presentan en su artículo los resultados del Proyecto Lena, creado en colaboración entre la Universidad Miguel Hernández de Elche y el Instituto de las Mujeres del Ministerio de Igualdad de España.

Por su parte, otras (5) fuentes consultadas abordan, además de los sesgos de género, también, los de raza o etnia, estas son: (Mendoza, 2020), (Rodrigo Ibáñez, 2024), igualmente (Nordell, 2022), (Danesi, 2022), plantean la necesidad de proponer iniciativas ayuden a desarraigar los estereotipos de género y otros como (Ramírez Autrán, 2023) que reflexiona acerca de la feminización y la discriminación racial, como a través de los sesgos se “naturalizan y reproducen” (p.10) este tipo de estereotipos.

En cuanto al tercer descriptor: sesgos sociales, se destaca (3) publicaciones en los que ha sido abordada, también por (Ramírez Autrán, 2023), (Ferrante, 2021) quien detecta sexismo y racismo en las IA generadoras de imágenes e incluso sostiene que estos “«sesgos» amenazan con perpetuar e incluso profundizar las desigualdades del presente” (p.27), asimismo (Franganillo, 2022) también aporta interesantes datos para este análisis. Entre los resultados, también se destacan otros sesgos identificados en las fuentes mencionadas, como: los sesgos culturales por (Bueno de Santiago, Martínez Martín, & Pérez, 2024) y (Gascón Vera, Mattucci,, & Bonaut Iriarte, 2025) quienes también abordan los sesgos de género.

Con relación al cuarto descriptor: intervenciones educativas para mitigar los efectos negativos de los sesgos en las IA, se resaltan (4) fuentes, estas son: (Gómez, 2023), (González-Geraldo, 2024), (Najar, 2024), (Gallent-Torres, 2024), todos estos autores plantean un debate sobre cómo la inteligencia artificial puede transformar el aprendizaje y la educación en el siglo XXI, proponen estrategias para potenciar una utilización óptima de la (IA) libre de sesgos, que promuevan la inclusión y la diversidad.

5. DISCUSIÓN

La revisión preliminar revela que los algoritmos de (IA) suelen reproducir los sesgos presentes en los datos de entrenamiento, lo que puede llevar a representaciones estereotipadas en las imágenes generadas. a discusión se centrará en cómo estos sesgos afectan la diversidad y la inclusión en este tipo de imágenes que pueden ser utilizadas en el entorno educativo.

El primer aspecto que se ha encontrado en común en los textos revisados y que se debe resaltar es que como ha sostenido (Moraga Poblete, 2024) uno de los principales focos de estos sesgos es “la representación de las personas dentro de estos modelos generativos” (Moraga Poblete, 2024, p. 48) Con el fin de profundizar sobre la manera de analizar e identificar estos sesgos las integrantes de (Colectiva Femias, 2025) en su Manual Creación de imágenes sin sesgo de género con inteligencia artificial, proponen un con conjunto de elementos simbólicos a tener en cuenta tanto en la creación como en la interpretación de imágenes estos son: identidad, composición visual, estética y narrativa. Estas autoras indican que el uso sesgado de estos influye notablemente en el impacto de estos discursos visuales. Veamos algunos ejemplos:

FIGURA 1. Conceptos y elementos para analizar una imagen generada por IA, con base a las pautas planteadas en el Manual Creación de imágenes sin sesgo de género con inteligencia artificial del (Colectiva Femias, 2025). Aplicados a tres imágenes generadas por la plataforma de IA (Copilot) bajo los siguientes prompts:1) persona exitosa, 2) alumnado de un instituto de educación secundaria en España



Fuente: Microsoft copilot IA

En primer lugar, se presenta la imagen (1) resultante del prompt: *crea una imagen de una persona exitosa*, en esta se observa que la representación del éxito es ligada al género masculino, el protagonista en primer plano es un hombre blanco, no mayor de 30 años, su atuendo, objeto que porta (ordenador) y el escenario que ocupa denotan su pertenencia al sector empresarial. En cuanto al proceso de creación esta imagen un dato interesante a aportar que en el segundo intento el protagonista la (IA) presentó a un hombre afrodescendiente y hasta el (6) intento de utilización de este prompt generó una imagen protagonizada por una mujer, todas las imágenes repetían la misma ropa, plano escenario y objetos.

Ahora se hace mención a la imagen (2) para la que planteó la creación de una imagen con base a este texto prompt: *crea una imagen del alumnado de un instituto de educación secundaria en España* y se produjeron los siguientes resultados: se generó una imagen de apariencia estéticamente realista, aunque en ella se pueden ver sesgos de belleza como que todas las chicas y chicos a nivel apariencia parecen ser homogéneos, tener la misma talla, altura y estilo de peinado, respecto a este último aspecto (peinado) se destaca que es un sesgo de género y es correspondiente a cánones estandarizados de feminidad, en el caso de las chicas que lucen melena larga y lisa, por su parte la apariencia de los chicos también se adapta criterios tradicionales de masculinidad como cabello corto, reforzado con indumentarias como la corbata. Otro aspecto llamativo de la imagen que está ligado a sesgo de género es el atuendo de las tres chicas que aparecen en el primer plano de la imagen, ya que, son las únicas que no usan el uniforme que llevan los demás compañeros, estas tres chicas lucen camisetas blancas que resaltan sus curvas, característica que denota la presencia de la apariencia femenina sexualizada. Igualmente, se destaca que la apariencia de todos los participantes es heteronormada, sin incluir otras opciones de construcción identitaria. Por otro lado, se resalta, que, en esta imagen, no se incluyen personas con diversidad física o funcional. Todos los personajes representados se ajustan a cánones de belleza estandarizados.

6. CONCLUSIONES

Los hallazgos de este estudio subrayan la necesidad de trabajar en la promoción de una mayor conciencia y educación sobre los sesgos en las IA de creación de imágenes. Las reflexiones y propuestas de intervenciones educativas revisadas, incluyen la integración de actividades de pensamiento crítico en el currículo y la promoción de la diversidad en las herramientas tecnológicas utilizadas en el aula. Según los autores consultados, estas medidas pueden ayudar a mitigar los efectos negativos de los sesgos y fomentar un entorno educativo más inclusivo. En común la gran mayoría de estos autores sostienen que se puede contribuir en la reducción y la resistencia a la reproducción de estos sesgos brindando a las personas receptoras de esta información herramientas de alfabetización visual crítica y unas pautas claras para la creación de imágenes a través de estos medios.

8. REFERENCIAS

- Arias Castilla, C. (2006). "Enfoques teóricos sobre la percepción que tienen las personas."8.1 (2006): 1. Horizontes pedagógicos, 8(1), 9-22.
- Aronés Cisneros, A., Aronés Cisneros, R., Alegre Palomino, C., & Colquehuanca Solis, J. (2024). INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA ELABORACIÓN E INTERPRETACIÓN DE IMÁGENES. UNA HERRAMIENTA EN LA EDUCACIÓN. Areté, Revista Digital del Doctorado en Educación, 10, 101 – 117.
<https://doi.org/10.55560/arete.2024.ee.10.8>
- Bueno de Santiago, A., Martínez Martín, L., & Pérez, A. (2024). Sesgos en la creación de imágenes por sistemas TTI de IA: hibridando arte, ciencia y tecnología.. Exacto Vi congreso de investigación en artes visuales, 140 - 145. <https://doi.org/10.4995/ANIAV2024.2024.18187>
- Colectiva Femias. (1 de 3 de 2025). Manual Creación de imágenes sin sesgo de género con inteligencia artificial. Obtenido de <https://mav.org.es/manual-generar-imagenes-con-ia-sin-sesgos-colectiva-femias/>
- Coromina, M. P.-U. (2024). Sesgo de género (en IA). EUNOMÍA. Revista en Cultura de la Legalidad(26), 311-330.
<https://doi.org/10.20318/eunomia.2024.8515>

- Danesi, C. (2022). El imperio de los algoritmos: IA inclusiva, ética y al servicio de la humanidad.. Editorial Galerna.
- De Zárate Alcarazo, L. O. (2023). Sesgos de género en la inteligencia artificial. 502.1 (2023). Revista de occidente, 502(1), 5-20.
- Ferrante, E. (2021). Inteligencia artificial y sesgos algorítmicos ¿Por qué deberían importarnos?. Nueva sociedad(294), 27-36.
- Flores Anarte, L. (2023). Sesgos de género en la Inteligencia Artificial. El Estado de de-recho frente a la discriminación algorítmica por razón de sexo. Revista internacional de pensamiento político(18), 95-120.
<https://doi.org/10.46661/revintpensampolit.8778>
- Franganillo, J. (2022). Contenido generado por inteligencia artificial: oportunidades y amenazas. Anuario ThinkEPI, 1-11.
<https://doi.org/10.3145/thinkepi.2022.el6a24>
- Gallent-Torres, C. e. (2024). Inteligencia Artificial en educación: entre riesgos y potencialidades. Praxis educativa(19).
<https://doi.org/10.5212/PraxEduc.v.19.23760.083>
- García-Ull, F.-J. a.-L. (2023). Estereotipos de género en imágenes generadas mediante inteligencia artificial. Profesional de la Información, 32(5), 1-13.
- Gascón Vera, P., Mattucci,, N., & Bonaut Iriarte, J. (2025). Sesgos algorítmicos de la sonrisa femenina generada por inteligencia artificial. Revista interdisciplinar de ciencias de la comunicación y humanidades,, 93-113.
<https://doi.org/10.32466/eufv-cyh.2025.21.869.93-113>
- Gómez, W. O. (2023). La inteligencia artificial y su incidencia en la educación: Transformando el aprendizaje para el siglo XXI. Revista internacional de pedagogía e innovación educativa, 3(2), 217-230.
<https://doi.org/10.51660/ripie.v3i2.133>
- González-Geraldo, J. L. (2024). Reflexiones sobre la IA des-de el ámbito académico educativo: Implicaciones a la luz de los ODS. Edetania. Estudios y propuestas socioeducativos(65).
https://doi.org/10.46583/edetania_2024.65.1132
- Jara, I., & Ochoa, J. (2020). Usos y efectos de la inteligencia artificial en educación. Sector Social división educación. Banco interamericano de desarrollo. <https://doi.org/10.18235/0002380>
- Mendoza, D. (2020). Racismo y roles de género, conductas perpetuadas en algoritmos de inteligencia artificial. Coloquio(65), 131-135.
- Mengual Català, J. (2005). La imagen compleja: la fenomenología de las imágenes en la era de la cultura (Vol. 42). Barcelona: Univ. Autònoma de Barcelona.

- Moraga Poblete, K. A. (2024). La inteligencia artificial en la generación de imágenes: Historia, funcionamiento y su impacto en el arte y los medios digitales. Universidad de Chile.
- Najar, S. A. (2024). Integración de la inteligencia artificial en la educación: alcances técnicos y consideraciones éticas-filosóficas. *Revista Electrónica sobre Cuerpos Académicos y Grupos de Investigación* 11.21 (2024)., 1-21.
- Nordell, J. (2022). El fin del sesgo: Cómo podemos cambiar nuestra mente. Madrid: Ediciones Urano,.
- Pérez-Ugena Coromina, M. (2024). Sesgo de género (en IA). *EUNOMÍA. Revista en Cultura de la Legalidad*, 26, 311-330.
<https://doi.org/10.20318/eunomia.2024.8515>
- Ramírez Autrán, R. (2023). Sesgos y discriminaciones sociales de los algoritmos en Inteligencia Artificial: Una revisión documental. *Entretextos*, 15(39).
<https://doi.org/10.59057/iberoleon.20075316.202339664>
- Ripoll, M. A. (2024). Feminismo y tecnología: explorando los sesgos de género en la IA generativa a través del proyecto LENA.. En O. O. Tasia Aránguez Sánchez, Los derechos de las mujeres en la sociedad digital. Dykinson.
- Rodrigo Ibáñez, A. (2024). Análisis de sesgos en modelos de IA generativa. Caso de uso Inditex. Diss.. Valencia: Universitat Politècnica de València.
- Vicente Ripoll, M., Fernández Peris, C., Carrillo Murcia, I., & Guilabert, M. (2004). 2. María Asunción Vicente Ripoll; César Fernández Peris; Irene Carrill“Feminismo y tecnología: explorando los sesgos de género en la IA generativa a través del proyecto Lena. En T. Aránguez Sánchez, & O. Olariu, Los derechos de las mujeres en la sociedad digital (págs. 66-84). Dykinson S.L.

CÓMO PROMOVER EL TRABAJO PERSONAL, CRÍTICO Y RIGUROSO Y NO MORIR DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL. ALGUNAS PROPUESTAS PARA LA FORMACIÓN DEL ALUMNADO UNIVERSITARIO

JUAN PEDRO RIVERO GONZÁLEZ

*Profesor de Didáctica de las Ciencias Sociales
Facultad de Educación de la ULL*

GERARDO TRUJILLO CAÑELLAS

*Profesor del ISTIC-Tenerife
Filosofía Fundamental*

INTRODUCCIÓN

¿Cómo no morir de Inteligencia Artificial?, la pregunta que encierra el título de esta propuesta expresa la situación real que nos preocupa mucho últimamente a todos los docentes: ¿cómo superar el uso de textos extraídos de la Inteligencia Artificial (IA)?, ¿cómo fomentar la implicación activa, personal y rigurosa, de los alumnos? Este esfuerzo requiere estrategias que promuevan la comprensión profunda, el pensamiento crítico y la aplicación práctica de conocimientos. Nos resultan especialmente claras las consecuencias que una forma de pensamiento crítico y riguroso puede traer a una vida verdaderamente creativa y éticamente excelente. Los avances tecnológicos, aunque inicialmente despertaron sospechas y temores, a la postre siempre han ofrecido oportunidades para el crecimiento integral y personal. Ante este problema apenas delineado tenemos interés en abordar la hipótesis de la posible optimización de los actuales avances en la tecnología generativa de la IA como herramienta para el desarrollo integral del alumnado y para el despliegue de aquellas competencias de pensamiento crítico y de

educación en valores que les ayude a asumir la vida con verdaderas libertad y creatividad.

El marco desde el que realizamos esta reflexión y presentación es el Área de Didáctica de las Ciencias Sociales y con el alumnado de los grados de Infantil y Primaria de la Facultad de Educación de la Universidad de La Laguna. La doble dimensión de educación en valores y su respectiva metodología serán los espacios desde los que realizaremos la propuesta reflexiva enriquecida con la experiencia docente en el aprendizaje de dicho alumnado.

Es sabido como el desarrollo de toda persona surge cuando somos capaces de percibir los diferentes niveles de relación con la realidad y adquirimos un desarrollo ordenado e íntegro en la superación del primer nivel de los objetos, circunscrito a un trato meramente instrumental y accedemos al nivel de los ámbitos de encuentro, donde cabe la creatividad y fecundidad personal²⁰. Porque los valores, entre los que está la importancia de realizar un trabajo personal, riguroso y ético, no se enseñan, sino que se descubren. Por esta razón en la base de nuestra propuesta está el intento de facilitar ese descubrimiento.

El otro espacio de reflexión será el dialógico. Dado que ese ámbito del encuentro como nivel de realidad es una experiencia, un descubrimiento, implica y exige la vivencia de aquellos valores donde se produce un ejercicio de la libertad creativa. Por ello, una manera de vehicular esa experiencia será justamente el diálogo, donde la pregunta funge como base del conocimiento, de la indagación en lo real. Aprender a preguntar primero para aprender de las respuestas en un segundo

²⁰ Usamos la nomenclatura y el esquema de desarrollo personal de la *Escuela de Pensamiento y Creatividad* que promueve el Catedrático de estética de la Facultad de Filosofía de la Universidad Complutense, Don Alfonso López Quintás. Como indica en la web de la Fundación "[Somos] Un grupo de investigadores, profesores y educadores comparten, en diversos países, una metodología propia con el fin de ayudar a las personas -sobre todo a niños y jóvenes- a encontrar las claves necesarias para alcanzar una vida lograda. El secreto consiste en 1) pensar de forma aquilatada, no dejarse manipular, tener poder de discernimiento para distinguir lo que construye nuestra personalidad y lo que la destruye; 2) aprender el arte de ser creativos en la vida cotidiana. Para ello nos ofrecen gran ayuda la filosofía, el arte, la literatura, el cine. Todo ello lo moviliza la *Escuela de Pensamiento y Creatividad* de modo riguroso y accesible". En Sitio Web: Escuela de pensamiento y creatividad - Fundación López Quintás (fundacionlopezquintas.org).

momento es parte de esa experiencia que propicie el encuentro. Pensar las respuestas preguntando primero con rigor. En la IA generativa lo importante dentro de nuestra propuesta no serán solo las respuestas, los resultados obtenidos, sino que la búsqueda de la verdad nos va a exigir el aprendizaje y el ejercicio dialógico de preguntar, se trataría de un diálogo socrático con la IA.

Procederemos a delinear el problema de cómo evitar los riesgos asociados con la Inteligencia Artificial, destacando que nuestra propuesta se centra en optimizar el uso de esta herramienta para lograr una formación integral. Primero, presentaremos una reflexión sobre la excelencia ética, considerando la doble dimensión de los valores y su metodología como base de nuestro enfoque. Luego, se ofrecerán propuestas pedagógicas destinadas a fomentar el desarrollo de la libertad creativa. Posteriormente, analizaremos la importancia de la indagación y el papel crucial de la interrogación dentro de la experiencia dialógica. En la siguiente sección, aplicaremos estas consideraciones al uso de la IA en el ámbito educativo, subrayando su potencial como herramienta para promover el pensamiento crítico. Finalmente, resumiremos nuestras observaciones en las conclusiones, evaluando si es posible optimizar el uso de la IA para una formación integral.

1. REFLEXIÓN TEÓRICA SOBRE LA *EXCELENCIA ÉTICA* Y METODOLÓGICA

Mostraremos en sus líneas generales este punto de partida de nuestra propuesta en el sentido desde “donde” la elaboramos. Para lograr esto abordamos primero la ética y luego sus implicaciones metodológicas.

La excelencia ética es una dimensión fundamental que atraviesa la formación de estudiantes universitarios y que acentúa su importancia en tiempos de inteligencia artificial. Entendemos la excelencia en la clave de su etimología de “salir de lo oculto”, ya que el griego, *κελο*, designa “lo oculto”, de allí vino al español “celda”, por lo que *excellencia* –fuera de la celda– paso a ser utilizado como superioridad, grandeza, elevarse, enorgullecerse. Por esto insistimos en el sentido primario de “salir de lo oculto”, que se “aprecie su operación”, y no sus designaciones de

superioridad o enorgullecerse que estimamos negativas. Este concepto va más allá de la adquisición de habilidades técnicas, pues se enfoca en la capacidad de actuar con responsabilidad, integridad y respeto hacia los demás. En un mundo cada vez más automatizado, donde las máquinas pueden realizar tareas complejas, la formación ética debe ser vista como un marco que guíe las decisiones y acciones de los futuros profesionales. Por esta razón debemos cultivar la reflexión crítica sobre los impactos sociales y morales de la tecnología, instando a los estudiantes a pensar no solo en la eficiencia o el beneficio económico, sino en el bienestar de la sociedad y en el respeto a los derechos humanos. La ética aplicada es un medio para evitar abusos o sesgos en el uso de la inteligencia artificial, y a su vez un valor intrínseco que debería ser parte del desarrollo integral del ser humano, promoviendo un equilibrio entre los avances tecnológicos y el respeto por la dignidad de la persona.

La propuesta de Alfonso López Quintás sobre la formación integral del ser humano cobra una relevancia especial en este contexto actual, marcado por el avance acelerado de la inteligencia artificial. Subraya la importancia de la ética como un pilar fundamental en la educación, promoviendo una visión del ser humano que no se reduce a una acumulación de conocimientos técnicos, sino que busca desarrollar su capacidad crítica, moral y reflexiva. Según su enfoque, la formación universitaria debe ser vista como un proceso que cultiva la responsabilidad individual y colectiva, orientada a la búsqueda del bien común. En este sentido, se destaca la necesidad de formar individuos capaces de cuestionar, de pensar con profundidad y de tomar decisiones éticas en un mundo donde las máquinas pueden ofrecer soluciones rápidas, pero carecen de la capacidad de valorar los aspectos humanos y sociales de dichas decisiones. Su propuesta invita a la reflexión sobre el papel que desempeña la educación universitaria en el desarrollo de una conciencia ética que no solo se ajuste a las necesidades tecnológicas, sino que promueva una verdadera excelencia humana en todas sus dimensiones.

La excelencia ética, entendida en su dimensión más profunda, se conecta de manera estrecha con el descubrimiento de los valores y la creatividad personal. No se trata ya de una serie de reglas o normas externas, sino un proceso interior –un dinamismo– de reflexión y

autodescubrimiento en el que el individuo se enfrenta a sus propios valores y convicciones. Así, la educación universitaria debe fomentar espacios de introspección y diálogo, donde los estudiantes puedan explorar su sentido de la justicia, la solidaridad, el respeto y la responsabilidad que se dan “en” la adquisición de conocimientos técnicos. Es aquí donde interviene la creatividad personal en este dinamismo, ya que, al ser una expresión auténtica de la individualidad humana, impulsa a los estudiantes a desarrollar soluciones innovadoras que, lejos de ser meramente funcionales, estén orientadas hacia el bienestar común. Así, la excelencia ética se construye sobre el ejercicio y la capacidad de cada persona concreta de crear, cuestionar y aplicar esos valores que transformen su entorno, lo que muestra una dirección opuesta a reducir la excelencia ética a una serie de principios universales y abstractos.

1.1. ÉTICA

Formar éticamente al alumnado universitario para que descubran el valor ético del trabajo personal requiere un enfoque integral que combine el desarrollo de competencias académicas con la reflexión sobre su responsabilidad social y profesional a un tiempo. Primero, es esencial cultivar en los estudiantes una conciencia crítica sobre la importancia de la honestidad intelectual y el esfuerzo individual, destacando cómo el trabajo personal contribuye a su crecimiento académico, y no está separado de su desarrollo como seres humanos comprometidos con los valores éticos. La fuerza de este punto de partida estriba justamente en descubrir que la dimensión ética no es un segundo momento añadido o cosmético al mismo ejercicio de su aprendizaje y ejecución de capacidades técnicas, sino que en ellas está también la ejecución o puesta en práctica de la ética, por ello cabe decir formación “integral”. Esto implica incorporar en el currículo actividades que promuevan el pensamiento reflexivo, como debates sobre dilemas éticos, estudios de casos y proyectos que involucren la toma de decisiones morales.

Los docentes deben servir como modelos a seguir, demostrando con su ejemplo la importancia de la integridad, la dedicación y el compromiso con el aprendizaje profundo. La ética del trabajo personal también se puede fomentar mediante la enseñanza del concepto de responsabilidad personal

frente a los resultados de su propio esfuerzo, así como la importancia de la colaboración sin perder la autenticidad en el trabajo individual.

Otro aspecto contenido en la propuesta que debemos evidenciar es la integración de la ética profesional en todas las áreas de estudio, con énfasis en cómo el trabajo personal, la investigación y la creatividad deben ser guiados por principios éticos que favorezcan el bien común y no solo el éxito individual. Los estudiantes deben comprender y experimentar que el verdadero valor del trabajo personal no radica solo en obtener buenos resultados, sino en cómo este contribuye al desarrollo social, al respeto por los derechos ajenos y a la construcción de un entorno más justo y equitativo. De esta manera, se fomenta una visión del trabajo más integral es al mismo tiempo un acto ético con repercusiones que van más allá de un reductivo éxito personal.

1.2. METODOLOGÍA

Veamos ahora las implicaciones metodológicas de este esbozo de excelencia ética. La formación ética del alumnado universitario debe trascender, en el sentido de atravesar, la transmisión de conocimientos para convertirse así en una experiencia de *encuentro* y crecimiento personal. En este sentido señalaremos posibles acciones reunidas en tres ejes metodológicos: la dimensión *experiencial*, la dinámica de *crecimiento en valores* y la capacidad de *generar sentido* a través del trabajo personal.

1.2.1. Aprendizaje basado en experiencias significativas

Siguiendo la idea de que el conocimiento se adquiere plenamente cuando se vive de manera profunda, es clave diseñar actividades que permitan al estudiante experimentar el valor del trabajo personal en contextos reales. Para ello, se pueden implementar:

Proyectos con impacto social, donde los estudiantes desarrollen propuestas que beneficien a la comunidad y reflexionen sobre la dimensión ética de su trabajo.

Prácticas de autoevaluación y metacognición, fomentando que los alumnos no solo produzcan resultados, sino que analicen cómo y por qué realizan su trabajo, valorando el esfuerzo propio.

Desafíos interdisciplinarios, donde el uso de la inteligencia artificial sea una herramienta para potenciar el pensamiento crítico y no un atajo que debilite la autenticidad del aprendizaje.

1.2.2. Cultivo de la actitud ética a través del diálogo y la reflexión

Se resalta, también, la importancia del *diálogo creativo* como una vía para el crecimiento en valores. Esto implica:

Debates y análisis de dilemas éticos, en los que los estudiantes confronten el papel de la IA en la producción de conocimiento y el riesgo de perder la identidad en el proceso.

Aprendizaje dialógico, en el que los docentes orienten conversaciones sobre la ética del trabajo personal, su impacto en la sociedad y la responsabilidad del profesional en formación.

Contraste entre distintos modelos de éxito profesional, permitiendo que los alumnos analicen casos de líderes éticos y comparen sus trayectorias con otras basadas en la búsqueda de resultados inmediatos sin compromiso social.

1.2.3. Desarrollo de la responsabilidad y la autonomía en el uso de la IA

En lo que respecta a la personalización del trabajo en la era de la IA una propuesta es que el estudiante aprenda a gestionar estas herramientas de forma responsable. Para ello, es recomendable:

Tutorías y *feedback* formativo, donde los docentes guíen a los estudiantes en la utilización de IA para potenciar su capacidad creativa, sin delegar en la tecnología la esencia del aprendizaje.

Desafíos de producción intelectual, en los que se valore no solo el producto final, sino el proceso, el esfuerzo y la capacidad de integrar conocimientos de manera auténtica.

Uso de IA como soporte para la personalización del aprendizaje, pero con una supervisión que evite la dependencia y fomente la autonomía crítica.

1.2.4. Creación de un sentido trascendente del trabajo personal

La educación no debe quedarse en lo meramente funcional, sino ayudar a los estudiantes a descubrir el sentido que envuelve su labor. Esto se puede lograr mediante:

- Narrativas inspiradoras, donde los docentes compartan historias de personas que han transformado su entorno a través de su trabajo.
- Proyectos finales con significado, en los que cada estudiante pueda diseñar una propuesta en la que integre su aprendizaje con una visión ética y socialmente comprometida.
- Reflexión sobre la propia vocación, ayudando a los alumnos a descubrir que el trabajo no es solo un medio para lograr objetivos, sino una forma de aportar valor a la sociedad.

En este enfoque metodológico, la formación ética del trabajo personal en la universidad se convierte en una vivencia real de crecimiento. A través de experiencias significativas, diálogo reflexivo, autonomía responsable y construcción de sentido, los estudiantes comprenderán la importancia de su esfuerzo, y desarrollarán una actitud ética comprometida con el mundo que los rodea.

2. PROPUESTAS PEDAGÓGICAS PARA ALCANZAR UN DESARROLLO EN LA *LIBERTAD CREATIVA*

Para avanzar en nuestra propuesta de no morir ante la IA y optimizar su uso en la línea de una formación integral, hemos presentado ese punto de partida de la excelencia ética, como una realidad que “envuelve”, integra, el ejercicio de todo aprendizaje, así como señalamos algunas implicaciones metodológicas. Corresponde ahora fijar la atención en el “desarrollo de una libertad creativa” que consiste en proponer al alumno en su ejecución del aprendizaje la experiencia del descubrimiento de ese ámbito de encuentro. Superando así una posible reducción de una propuesta educativa centrada en exclusiva en el tratamiento instrumental o de ese nivel de realidad de objetos -señalado con anterioridad-, lo realizaremos a través de la señalización de algunas propuestas pedagógicas.

2.1. DISEÑA TAREAS CREATIVAS Y APLICADAS:

En el marco de una educación universitaria orientada a la personalización del trabajo en la era de la inteligencia artificial, es fundamental

diseñar tareas que trasciendan la mera reproducción de información y fomenten la aplicación práctica del conocimiento. La implementación de proyectos, estudios de caso y simulaciones permite a los estudiantes enfrentarse a situaciones reales o verosímiles, promoviendo el desarrollo del pensamiento crítico, la toma de decisiones fundamentadas y la integración de saberes de manera autónoma y significativa. Desde la perspectiva pedagógica de López Quintás, estas metodologías favorecen un aprendizaje experiencial en el que el estudiante no solo adquiere competencias técnicas, sino que también se involucra en un proceso de descubrimiento y construcción de sentido, asumiendo una postura ética y reflexiva frente a su propio quehacer académico y profesional.

2.2. ENFÓCATE EN EL PENSAMIENTO CRÍTICO

En lugar de centrarse en la mera repetición de información, el proceso de enseñanza debe incentivar el análisis, la evaluación y la aplicación del conocimiento en situaciones reales. Esto se logra a través de estrategias como el estudio de casos, los debates estructurados y los proyectos interdisciplinarios, donde los estudiantes deben argumentar sus ideas, contrastar perspectivas y reflexionar sobre la dimensión ética de sus decisiones. Este enfoque metodológico favorece un aprendizaje basado en la experiencia significativa y el encuentro con la realidad, permitiendo que el estudiante a la par de adquirir competencias técnicas desarrolle una comprensión profunda del sentido y la responsabilidad inherentes a su labor.

2.3. FOMENTA LA COLABORACIÓN Y EL DEBATE

Para implementar espacios de diálogo que permitan a los estudiantes confrontar ideas, analizar distintas perspectivas y construir conocimiento de manera colaborativa es conveniente la organización de discusiones en clase, foros en línea y debates estructurados donde se favorece la participación y el intercambio de argumentos fundamentados. Promoviendo así una actitud reflexiva y abierta al aprendizaje. El diálogo auténtico enriquece el conocimiento, constituye un medio para el crecimiento personal y ético, ya que permite a los estudiantes trascender

una visión meramente instrumental del aprendizaje y descubrir su dimensión formativa y transformadora.

2.4. TAREAS AUTÉNTICAS Y REALES

Es importante diseñar tareas que reflejen problemas del mundo real y permitan la aplicación práctica del conocimiento. Los proyectos vinculados a desafíos actuales de la sociedad favorecen una mayor motivación al mostrar la relevancia de lo aprendido y fomentar un sentido de responsabilidad en los estudiantes. Así, este enfoque metodológico promueve una formación ética y significativa, en la que el trabajo personal se convierte en un medio para contribuir al bien común y desarrollar una comprensión profunda del impacto de su labor en su entorno.

2.5. EVALUACIONES FORMATIVAS Y RETROALIMENTACIÓN CONSTRUCTIVA

Otro medio para fortalecer el desarrollo ético del trabajo personal consiste en la implementación de evaluaciones formativas. Estas evaluaciones, al centrarse en proporcionar una retroalimentación detallada sobre el desempeño de los estudiantes, fomentan la autorreflexión, el aprendizaje continuo, e identificar sus fortalezas y áreas de mejora. Este proceso evaluativo debe concebirse como un espacio de encuentro y crecimiento, donde el estudiante asume un rol activo en su formación, comprendiendo que el aprendizaje no es un mero resultado, sino una experiencia dinámica que implica esfuerzo, responsabilidad y compromiso con su propio desarrollo.

2.6. PROMUEVE LA INVESTIGACIÓN INDEPENDIENTE

Complementa nuestra propuesta el fomentar la investigación independiente como una estrategia para profundizar en el aprendizaje y desarrollar habilidades analíticas. Al incentivar a los estudiantes a explorar temas relacionados con el contenido del curso más allá de la información proporcionada, se les brinda la oportunidad de asumir un rol activo en su formación, promoviendo la autonomía intelectual y el pensamiento crítico. Este enfoque permite que el aprendizaje se transforme en una experiencia de descubrimiento y crecimiento personal, donde la búsqueda del conocimiento más allá de una adquisición de datos pueda

dar lugar a un proceso significativo que fortalece la creatividad, la responsabilidad y la capacidad de aportar soluciones innovadoras.

2.7. UTILIZA TECNOLOGÍA DE MANERA ESTRATÉGICA

Para la integración de tecnologías educativas es importante el uso de plataformas interactivas, herramientas de colaboración en línea y recursos multimedia de modo que favorezcan al aprendizaje porque lo pueden hacer más atractivo, y convertirlo en una experiencia dinámica y colaborativa. Dentro de nuestra propuesta, estas tecnologías deben ser concebidas como medios para enriquecer el proceso educativo, ofreciendo a los estudiantes la oportunidad de interactuar, reflexionar y co-crear conocimiento en un entorno que favorece la creatividad, la autonomía y el desarrollo ético. Así, el aprendizaje se transforma en un espacio de descubrimiento continuo, donde la tecnología se convierte en una aliada para potenciar el pensamiento crítico y la participación activa.

2.8. ENFATIZA EL DESARROLLO DE HABILIDADES

En una educación universitaria que busca personalizar el aprendizaje y preparar a los estudiantes para enfrentar los desafíos del mundo real, se debe intentar destacar la importancia del desarrollo de habilidades prácticas, además del conocimiento teórico. Ofrecer oportunidades para que los estudiantes apliquen sus habilidades de resolución de problemas, comunicación y trabajo en equipo permite que integren de manera efectiva lo aprendido en situaciones concretas. Esto contribuye a una formación integral, en la que el conocimiento se convierte en un instrumento para la acción ética y la responsabilidad profesional, al involucrar a los estudiantes en actividades que requieren colaboración, creatividad y toma de decisiones, se fomenta el desarrollo de competencias que les permiten enfrentarse a retos académicos, y también los prepara para contribuir de manera significativa a su entorno.

2.9. ENTRENAMIENTO EN ÉTICA Y RESPONSABILIDAD

Es conveniente incorporar sesiones dedicadas a la ética y responsabilidad específicamente en el uso de la tecnología, incluida la inteligencia artificial. Al sensibilizar a los estudiantes sobre las implicaciones éticas

de estas tecnologías se promueve una comprensión más profunda de su impacto, así como fomenta una reflexión crítica sobre su uso en diferentes contextos profesionales y sociales. Esto posibilita que los estudiantes adquieran competencias tecnológicas, que desarrollen una actitud responsable y comprometida con los valores éticos, reconociendo que el uso de la tecnología debe estar alineado con principios que favorezcan el bien común y respeten la dignidad humana a un tiempo. Este tipo de formación prepara a los futuros profesionales para tomar decisiones informadas y éticamente responsables en su ejercicio laboral.

2.10. PERSONALIZACIÓN DEL APRENDIZAJE

Al considerar las necesidades e intereses individuales de los estudiantes en el diseño de actividades, se permite cierta flexibilidad y personalización en las tareas y proyectos lo que aumenta la motivación, fomenta un mayor compromiso, y sentido de responsabilidad en la dinámica de aprendizaje. De manera que se contribuye al desarrollo de una educación que posibilita una experiencia de encuentro y crecimiento personal, donde cada estudiante puede explorar sus propios intereses, aplicar sus fortalezas y enfrentarse a desafíos que resuenen con su vocación y propósito. De manera que, la flexibilidad en el diseño de las actividades permite que los estudiantes encuentren un sentido más profundo en lo que aprenden, favoreciendo su implicación activa en el proceso educativo.

2.11. EVALUACIÓN BASADA EN COMPETENCIAS

Este tipo de evaluación basada en competencias da lugar a que los estudiantes demuestren su capacidad teórica, también su habilidad para transferir y aplicar lo aprendido en contextos reales. Se logra un aprendizaje significativo, donde los estudiantes se convierten en sujetos activos de su propio proceso formativo. Evaluaciones como portafolios, presentaciones y proyectos permiten a los estudiantes reflexionar sobre su progreso, tomar conciencia de sus fortalezas y áreas de mejora, y mostrar cómo integran sus conocimientos en situaciones prácticas. Este tipo de evaluación, orientado a la competencia, promueve la autonomía, la creatividad y la responsabilidad.

3. LA IMPORTANCIA DE LA INDAGACIÓN: ¿PARA QUÉ SE INTERROGA?

El tercer momento lo dedicamos a la indagación y la función de la interrogación en ella con el fin de profundizar en el aspecto dialógico de nuestra propuesta en la línea de optimizar la herramienta en el uso de la IA para una formación integral. Una vez que hemos recorrido el punto de partida de la excelencia ética, y haber realizado una serie de propuestas pedagógicas para promover la libertad creativa que dentro de la actividad didáctica rebasan lo exclusivamente instrumental para disponer al alumno a un ámbito de encuentro.

Interrogar es una acción fundamental en diversos contextos, que implica hacer preguntas con el objetivo de obtener información o respuestas sobre un tema específico. Las preguntas formuladas pueden variar en su naturaleza, siendo directas o indirectas, abiertas o cerradas, dependiendo de la finalidad que se persiga. En primer lugar, interrogar permite obtener información para conocer hechos, opiniones, experiencias o conocimientos de una persona, facilitando el acceso a datos relevantes. Asimismo, se utiliza para aclarar dudas, proporcionando una mayor comprensión sobre una situación, concepto o problema específico. Además, interrogar es útil para evaluar conocimientos, permitiendo determinar el nivel de comprensión de una persona sobre un tema concreto. También se emplea en la resolución de conflictos, ya que permite identificar las causas subyacentes y buscar soluciones adecuadas. Finalmente, interrogar es una herramienta esencial en el ámbito de la investigación, ya que facilita la recopilación de información relevante para procesos investigativos o judiciales. En este sentido, el acto de interrogar permite “en” la misma obtención de respuestas, el análisis, la reflexión, la resolución de problemas. Es en definitiva ponerse en marcha de una manera personal y concreta, ya que se pregunta desde la propia situación, hacia la profundización de un tema o asunto.

3.1 TIPOS DE INTERROGATORIOS

Existen diversos tipos de preguntas que se utilizan según el contexto y el objetivo de la comunicación. Las preguntas formales se caracterizan

por seguir una estructura y protocolo establecidos, como ocurre en entrevistas de trabajo o interrogatorios policiales, donde la claridad y el orden son fundamentales. Por otro lado, las preguntas informales son más espontáneas y flexibles, surgiendo de manera natural durante cualquier tipo de conversación cotidiana, sin la necesidad de seguir una estructura rígida. En cuanto a la pregunta directa, esta se caracteriza por ser concreta y específica, buscando respuestas claras y precisas, como cuando se requiere información puntual sobre un tema. En contraste, la pregunta indirecta utiliza un enfoque más general o abierto, invitando a la persona a compartir su opinión o perspectiva sin una respuesta predefinida, lo que fomenta un diálogo más amplio y reflexivo. Estos diferentes tipos de preguntas cumplen roles específicos en la comunicación, adaptándose a las necesidades del contexto en el que se utilizan.

3.2. IMPORTANCIA DE INTERROGAR

Las preguntas cumplen una función destacada en diversos aspectos de la interacción humana, ya que favorecen la comunicación y el intercambio de ideas. En primer lugar, fomentan la comunicación, ya que al hacer preguntas se estimula el diálogo y la interacción, creando un espacio para compartir información y perspectivas. Además, las preguntas promueven el aprendizaje, ya que, al formular y responder interrogantes, se facilita la adquisición de nuevos conocimientos y la reflexión sobre conceptos previamente conocidos. Asimismo, las preguntas son fundamentales para resolver problemas, pues al identificar las causas de un desafío, se pueden generar soluciones más efectivas y adecuadas a la situación. Por último, las preguntas contribuyen al desarrollo de habilidades sociales, ya que la capacidad de formular preguntas pertinentes y escuchar activamente las respuestas es una habilidad clave en las relaciones interpersonales, favoreciendo la empatía y la comprensión mutua. En este sentido, las preguntas son herramientas de conocimiento, y al tiempo de interacción humana y crecimiento personal.

3.3. ¿POR QUÉ LAS PREGUNTAS SON TAN IMPORTANTES?

Redundando en esta idea, ¿dónde está ese núcleo de la importancia de las preguntas en el proceso de aprendizaje? En primer lugar, orientan la

búsqueda, ya que una pregunta bien formulada nos señala claramente qué es lo que buscamos, y cuál debe ser la dirección de nuestra investigación, ayudándonos a centrarnos en aspectos relevantes, así problematizar es ya sistematizar. Por otro lado, las preguntas estimulan el pensamiento crítico, ya que, al plantearlas, nos vemos impulsados a analizar la información de manera más profunda, cuestionando nuestras propias suposiciones y evaluando distintos enfoques. Este proceso, a su vez, genera nuevos conocimientos, dado que las preguntas pueden abrir nuevas líneas de investigación y llevarnos a descubrir información previamente desconocida. Por último, las preguntas facilitan la comunicación, al compartirlas con otros, se abre un espacio para el diálogo, promoviendo la colaboración en la búsqueda de respuestas y ampliando la comprensión del tema en cuestión. De manera que las preguntas son herramientas esenciales para el crecimiento intelectual, el intercambio de ideas y la construcción de conocimiento.

4. CRITERIOS CIENTÍFICOS PARA LA IMPORTANCIA DE PREGUNTAR EN EL USO DE LA IA EN LA EDUCACIÓN:

Esta parte del desarrollo atendemos algunos criterios científicos para el uso de la IA en la educación y concretar de esta manera nuestra propuesta de no morir de IA. Desde nuestro punto de partida de excelencia ética que ya marcaba algunos aspectos metodológicos, el subrayar esas propuestas pedagógicas en la línea de una libertad creativa y haber resaltado la importancia de la interrogación en la indagación nos ha preparado para revisar en este momento estos criterios en el uso de la IA.

4.1. PROFUNDIZACIÓN EN EL CONOCIMIENTO:

El uso de la inteligencia artificial (IA) en la educación ofrece una oportunidad única para que los estudiantes se involucren en un proceso activo (indagación-interrogación) de construcción del conocimiento, promoviendo un aprendizaje más dinámico y significativo. Al formular preguntas a la IA, los estudiantes se convierten en actores activos en su proceso de aprendizaje, lo que favorece la construcción activa del

conocimiento. Este enfoque les permite explorar dudas y profundizar en conceptos que quizás no comprendieron inicialmente, identificando lagunas en su conocimiento y abordándolas de manera más precisa. Este acto de preguntar, interrogar, a la IA fomenta el pensamiento crítico, porque obliga a los estudiantes a reflexionar sobre lo que ya saben, cuestionar sus suposiciones previas y analizar la información de manera más profunda. De esta manera, la IA pasa de ser una herramienta para obtener respuestas, a un catalizador que estimula habilidades cognitivas clave, como la reflexión, el análisis y la toma de decisiones informadas.

4.2. PERSONALIZACIÓN DEL APRENDIZAJE

La inteligencia artificial (IA) en la educación contribuye significativamente a la personalización del aprendizaje, adaptando las experiencias educativas a las necesidades individuales de cada estudiante. A través de la construcción activa del conocimiento, los estudiantes pueden formular preguntas que permiten a la IA generar respuestas personalizadas, basadas en su perfil y progreso, lo que facilita un aprendizaje más ajustado a sus capacidades y ritmo. La IA permite la identificación de dificultades, ya que, al analizar las preguntas de los estudiantes, puede detectar conceptos que requieren mayor explicación o práctica, ofreciendo intervenciones específicas para superar esas barreras. En este proceso, la IA también fomenta el desarrollo de habilidades cognitivas, como la creatividad, al generar preguntas innovadoras que estimulan el pensamiento original y la capacidad de pensar fuera de lo convencional. Al buscar respuestas a sus propias preguntas, los estudiantes mejoran su capacidad para resolver problemas, aplicando soluciones creativas y efectivas. Se promueve también de esta forma la metacognición, porque al reflexionar sobre las propias preguntas y respuestas permite a los estudiantes tomar conciencia de su proceso de pensamiento, mejorando su habilidad para autorregular su aprendizaje. Finalmente, la interacción constante con la tecnología refuerza la capacidad de los estudiantes para manejar herramientas digitales, integrarlas y mejorar su competencia tecnológica en un mundo cada vez más orientado hacia la digitalización.

4.3. PREPARACIÓN PARA EL FUTURO

La habilidad de formular preguntas se ha convertido en una competencia relevante para la preparación para el futuro, especialmente en un mundo cada vez más complejo y dinámico. En este contexto, las habilidades del siglo XXI, como el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la capacidad de aprender de manera autónoma, son inherentes para la formación profesional y personal. La capacidad de hacer preguntas pertinentes y buscar respuestas adecuadas permite a los estudiantes desarrollar una mentalidad proactiva frente a los desafíos, mejorando su adaptabilidad y capacidad de aprendizaje continuo, algo por demás adecuado a un entorno en constante evolución, donde los conocimientos y las tecnologías están en perpetuo cambio. Formular preguntas se convierte en una herramienta indispensable para navegar en la incertidumbre, por el hecho de fomentar la investigación independiente, la resolución de problemas y la autoeficacia, habilidades que serán decisivas para afrontar los retos de la sociedad globalizada y digitalizada del futuro.

La importancia de "preguntar" en el contexto de la IA en la educación radica en su capacidad para promover un aprendizaje más profundo, personalizado y activo. Al fomentar la curiosidad, el pensamiento crítico y la resolución de problemas, las preguntas se convierten en una herramienta poderosa para aprovechar al máximo las posibilidades que ofrece la inteligencia artificial en el ámbito educativo.

5. LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL COMO HERRAMIENTA PARA EDUCAR EL PENSAMIENTO CRÍTICO

Ya integrada la importancia de la pregunta, de la interrogación al uso de la IA en la educación, pretendemos recalcar la IA como herramienta para educar en el pensamiento crítico un punto clave dentro de nuestra propuesta de optimizar su uso para una formación integral.

5.1. ENTENDER LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL COMO HERRAMIENTA, NO SUSTITUTO

Es importante entender la inteligencia artificial (IA) como una herramienta y no como un sustituto del ser humano. Para ello, es necesario desmitificar la IA, explicando de manera sencilla qué es, cuáles son sus capacidades y limitaciones. La IA no debe ser vista como una entidad que reemplaza el trabajo humano, sino como un asistente que complementa y potencia las habilidades humanas. En este sentido, se debe enfatizar que la IA no es un creador, sino una herramienta que puede facilitar tareas, pero siempre bajo la dirección y supervisión humana. Para ilustrar este punto, se pueden presentar ejemplos prácticos de cómo la IA se utiliza en diversas disciplinas académicas, como la educación, la medicina o la ingeniería, mostrando cómo contribuye a agilizar ciertos procesos, mejorar la precisión de los resultados y apoyar en la toma de decisiones, sin reemplazar la creatividad, el juicio y la intervención humana que siguen siendo fundamentales en cada área.

5.2. FOMENTAR EL PENSAMIENTO CRÍTICO

Fomentar el pensamiento crítico forma parte del desarrollo de habilidades necesarias para navegar de manera efectiva en la era digital, especialmente al interactuar con la inteligencia artificial (IA). En primer lugar, es crucial enseñar a los estudiantes a evaluar la información, enseñándoles a verificar la fiabilidad de los datos que encuentran en línea, prestando especial atención a la información generada por IA, ya que no siempre es infalible ni imparcial. Por otro lado, se debe detectar y explicar los sesgos que pueden estar presentes en los algoritmos de IA, ya que estos sesgos pueden influir significativamente en los resultados y en la toma de decisiones, afectando a la objetividad de la información. Para combatir estos riesgos, es importante analizar las fuentes de manera rigurosa, promoviendo el uso de fuentes primarias y secundarias que puedan corroborar y contrastar la información obtenida, garantizando que las conclusiones sean más confiables y basadas en evidencia sólida. Esto permite integrar el uso de la IA como herramienta que ayuda a conseguir información al tiempo que desarrollan un enfoque crítico, reflexivo y ético al interactuar con la tecnología.

5.3. DESARROLLAR HABILIDADES DE INVESTIGACIÓN

Con el objetivo de preparar a los estudiantes para enfrentarse a los desafíos académicos y profesionales en un mundo cada vez más centrado en la información, un primer paso es enseñar a los estudiantes a formular preguntas de investigación claras y concisas, lo que les permitirá definir con precisión el objetivo de su estudio y guiar su proceso de exploración. A continuación, es importante guiar a los estudiantes en el diseño de proyectos, ayudándoles a planificar y ejecutar investigaciones de manera estructurada, desde la selección del tema hasta la presentación de resultados, promoviendo un enfoque organizado y metódico. Además, dado el creciente volumen de datos disponibles, es fundamental introducir herramientas y técnicas de gestión de información, que permitan a los estudiantes organizar, analizar y extraer conclusiones relevantes de grandes cantidades de datos. Esta combinación de habilidades facilita el proceso de investigación, también permite a los estudiantes desarrollar competencias analíticas y organizativas indispensables para su futura carrera profesional.

5.4. PROMOVER LA CREATIVIDAD Y LA INNOVACIÓN

Promover la creatividad y la innovación en la línea de nuestra propuesta para preparar a los estudiantes para los desafíos del futuro, donde la capacidad de generar ideas nuevas y soluciones originales será cada vez más valiosa. Un primer paso es fomentar el pensamiento divergente, alentando a los estudiantes a generar múltiples ideas y soluciones ante un problema, lo que les permite ampliar su perspectiva y explorar diversas posibilidades. Además, se debe promover el trabajo en equipo, ya que la colaboración y el intercambio de ideas enriquecen los procesos creativos y permiten que los estudiantes aprendan a integrar diferentes puntos de vista para desarrollar soluciones más complejas y eficaces. Finalmente, es decisivo incentivar el desarrollo de proyectos originales, animando a los estudiantes a aplicar los conocimientos adquiridos de manera creativa, lo que refuerza su aprendizaje, además de permitirles experimentar con la innovación y la resolución de problemas de manera práctica. Fomentando así una mentalidad emprendedora y una actitud abierta al cambio.

5.5. INTEGRAR LA IA EN LA ENSEÑANZA

Integrar la inteligencia artificial (IA) en la enseñanza ofrece una amplia gama de oportunidades para mejorar la experiencia de aprendizaje y optimizar los procesos educativos. Primero, es preciso presentar herramientas de IA en el aula, tales como asistentes virtuales, generadores de texto o plataformas de aprendizaje adaptativo, que permiten personalizar el contenido y facilitar el acceso a información relevante de manera más eficiente. También, la creación de contenido es otro aspecto importante, ya que la IA puede ser utilizada para desarrollar materiales educativos personalizados, ajustados a las necesidades y el progreso de cada estudiante, lo que favorece un aprendizaje más centrado en el alumno. Por último, la evaluación formativa mediante el uso de la IA puede transformar el proceso de retroalimentación, proporcionando respuestas instantáneas que permiten a los estudiantes identificar áreas de mejora de manera rápida y efectiva, promoviendo la autorreflexión y el aprendizaje continuo. Así, la integración de la IA en la enseñanza mejora la calidad educativa, facilita la personalización y el seguimiento continuo del progreso del estudiante.

5.6. FOMENTAR LA ÉTICA EN EL USO DE LA IA

Para lograr el uso de la IA como una herramienta que colabora en la formación de un pensamiento crítico se debe fomentar la ética en el uso de la inteligencia artificial (IA) para garantizar que su desarrollo y aplicación se realicen de manera responsable y justa. En primer lugar, discutir las implicaciones éticas asociadas con la IA, abordando temas como la privacidad, la seguridad y la discriminación. Estos desafíos requieren que los estudiantes reflexionen sobre cómo las tecnologías no son neutras y pueden impactar en la vida de las personas y en la sociedad en general, asegurando que comprendan la importancia de mitigar los riesgos relacionados. También, promover la responsabilidad social en el uso de la IA, incentivando a los estudiantes a adoptar prácticas éticas que prioricen el bienestar común. Esto implica reconocer que la IA puede ser utilizada para contribuir al desarrollo social, promover la

equidad y mejorar la calidad de vida en la sociedad. Por ello insistimos en el enfoque de una excelencia ética que cultive en los estudiantes una comprensión profunda de su rol como futuros profesionales en el uso responsable de la tecnología.

6. CONCLUSIONES

Como síntesis del recorrido realizado en esta propuesta señalamos primero el problema que queríamos afrontar: ¿Cómo promover el trabajo personal, crítico, riguroso y no morir de inteligencia artificial? Adelantamos que en lo que esta transformación implica era posible optimizar el uso de esta herramienta y no sucumbir en ella. Mostramos, en un segundo lugar, como desde un planteamiento inspirado en la propuesta de Alfonso López Quintás, en la misma dinámica educativa abierta a un ámbito de encuentro se ejercita, se experimenta y se descubren valores que si integran nuestra metodología permiten al alumno un desarrollo en la libertad creativa. Tercero se realizaron propuestas pedagógicas en esta línea. Quisimos detenernos en la importancia de la indagación y la interrogación como camino personal de la dinámica del aprendizaje que no se circunscribe a una mera consecución de información. Por ello, consideramos algunos criterios científicos para concretar este recorrido de libertad creativa y el aspecto dialógico de la interrogación en el uso de la IA y subrayamos, en el último momento, la condición de herramienta de la IA para la educación del pensamiento crítico mediante algunos criterios sin los cuales no se rebasa ese sucumbir ante la IA que nos planteamos como problema.

Podemos afirmar después del recorrido de nuestro planteamiento y la consideración de los diversos momentos que sin ingenuidad y con el diseño de actividades didácticas que integren estos aspectos, sí se puede optimizar el uso de la IA en la educación universitaria como herramienta de una formación integral. El punto clave es promover la actitud activa de indagación e interrogación que generen ámbitos de encuentro para lo que esta herramienta puede integrarse y potenciar los fines de la educación.

7. BIBLIOGRAFÍA

- Baker, R. S. (2019). *Artificial Intelligence in Education: Promises and Implications for Teaching and Learning*. Springer.
- Carr, N. G. (2011). *The Shallows: What the Internet Is Doing to Our Brains*. W. W. Norton & Company.
- Coll, C. y Engel, A. (2008). *El trabajo intelectual en la educación superior*. Editorial Octaedro.
- López Quintás, J. (2006). *Los valores en la educación*. Editorial Eunsu.
- Prensky, M. (2010). *Teaching Digital Natives: Partnering for Real Learning*. Corwin Press.
- Rivero González, J. P. (2024). Los niveles de realidad y el desarrollo integral. Una propuesta pedagógica de educación en valores en infantil y primaria. En *Innovación pedagógica y tecnologías digitales en la docencia de las ciencias sociales* (pp. 1021-1039). Dykinson.
- Rivero González, J. P. (2024). Potenciando el pensamiento crítico y competencias blandas: Integración efectiva de las TIC en la formación de docentes de Ciencias Sociales para una sociedad reflexiva. En *Aprendizaje 4.0: inteligencia artificial, redes sociales y rol docente en la era digital* (pp. 109-127). Dykinson.
- Rivero González, J. P., & Trujillo Cañellas, G. (2024). La reología filosófica: una didáctica físicamente responsable entre los realismos contemporáneos. En *La trama del pensamiento: palabra, mente y belleza en la cultura contemporánea* (pp. 902-922). Dykinson.
- Rivero González, J. P., Fernández Esteban, I., Farrujia de la Rosa, A. J., & Escribano Millares, A. (2023). Pensamiento crítico y TIC. Reflexiones y propuestas para una didáctica del pensamiento crítico en la formación universitaria, desde la mirada LOSU. Libro de Actas de las XXX Jornadas Internacionales de Tecnología Educativa: 30 años de docencia e investigación en Tecnología Educativa: Balance y futuro, 0, 224-226.
- Turkle, S. (2011). *Alone Together: Why We Expect More from Technology and Less from Each Other*. Basic Books.

EDUCACIÓN FÍSICA EN LA ERA DIGITAL: UNA REVISIÓN DE REVISIONES SISTEMÁTICAS

SARA DÍAZ-HIDALGO
Universidad de Málaga

1. INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas, el avance de las tecnologías digitales ha transformado significativamente diversos ámbitos educativos, incluyendo la educación física. La incorporación de herramientas innovadoras, como la realidad virtual (VR), la realidad aumentada (AR), la realidad mixta (MR), la inteligencia artificial (IA) y las aplicaciones móviles, ha permitido el desarrollo de experiencias de enseñanza más interactivas, personalizadas y motivadoras para el alumnado (Pérez-Muñoz et al., 2024). Estas tecnologías no solo facilitan la adquisición de habilidades motoras y la mejora del rendimiento físico, sino que también fomentan una participación activa en el proceso de aprendizaje, convirtiéndose en un recurso clave para la modernización del currículo de educación física (Jastrow et al., 2022).

El avance de la inteligencia artificial ha transformado la Educación Física al facilitar el análisis automatizado del rendimiento y la personalización del aprendizaje (Zhou et al., 2023). Mediante algoritmos avanzados, la IA facilita el diseño de programas de entrenamiento adaptados a las necesidades individuales de cada estudiante, optimizando la progresión de las habilidades motoras y el acondicionamiento físico (Yang et al., 2018). Además, la aplicación de la IA en el monitoreo del desempeño físico y la evaluación biomecánica en tiempo real ha demostrado ser una herramienta valiosa para prevenir lesiones y mejorar la eficacia de los ejercicios (Zhou et al., 2023). Esta tecnología no solo proporciona retroalimentación precisa y objetiva, sino que también permite a los docentes adaptar sus estrategias pedagógicas en función de los datos

recopilados, promoviendo un aprendizaje más efectivo y basado en la evidencia (Byung-O & Sungmin, 2024). A nivel práctico, la IA también ha sido utilizada en dispositivos portátiles como relojes inteligentes y sensores biométricos para registrar datos de los estudiantes en tiempo real, proporcionando un análisis detallado sobre su actividad física y estado de salud (Jastrow et al., 2022).

Estudios recientes han demostrado que la combinación de IA y dispositivos vestibles permite un seguimiento individualizado del progreso de los estudiantes, ofreciendo recomendaciones automáticas sobre la intensidad del ejercicio y estrategias de recuperación (Martins & Rangel, 2022). Asimismo, el uso de estas tecnologías en entornos educativos ha fomentado una mayor conciencia sobre la importancia de la actividad física, incentivando a los alumnos a adoptar hábitos saludables de manera más sostenida en el tiempo (Yang et al., 2018).

A pesar de sus beneficios, la implementación de estas tecnologías en el ámbito educativo enfrenta desafíos significativos. La falta de capacitación docente, la brecha digital, la privacidad de los datos y los costos de adquisición de equipamiento representan obstáculos que deben abordarse para garantizar una integración efectiva y equitativa en el sistema educativo (Martins & Rangel, 2022). Además, la resistencia al cambio por parte de algunos docentes y la falta de metodologías pedagógicas adaptadas a estas tecnologías también han sido factores limitantes (Byung-O & Sungmin, 2024).

1.1. TECNOLOGÍAS DIGITALES EN LA EDUCACIÓN FÍSICA: IMPACTO Y APLICACIONES

Uno de los avances más significativos en este campo es el uso de VR, AR y MR. Estas tecnologías inmersivas han demostrado ser herramientas eficaces para mejorar la enseñanza de la educación física, proporcionando entornos interactivos donde los estudiantes pueden desarrollar habilidades motoras, practicar deportes en escenarios simulados y recibir retroalimentación en tiempo real sobre su desempeño (Pérez-Muñoz et al., 2024). En particular, la AR ha sido utilizada para mejorar la comprensión de técnicas deportivas mediante la superposición de información digital en el mundo real, mientras que la VR permite la

simulación de situaciones deportivas complejas en un ambiente controlado y seguro (Jastrow et al., 2022). Algunos estudios han destacado que la combinación de estas tecnologías con metodologías de gamificación ha incrementado la participación estudiantil y el interés en la actividad física, reduciendo la percepción negativa de la educación física tradicional (Zhou et al., 2023).

Otra herramienta relevante en el proceso de enseñanza es el uso de códigos QR, los cuales facilitan el acceso a contenidos educativos y fomentan el aprendizaje autónomo. Su aplicación en educación física ha demostrado aumentar la motivación del alumnado y permitir una mayor interacción con los materiales de aprendizaje (Hernández-Beltrán et al., 2023). Además, su integración con dispositivos móviles facilita la gamificación de las actividades y mejora la participación de los estudiantes en clase (Yang et al., 2018). En estudios recientes, se ha identificado que los estudiantes que utilizan códigos QR combinados con aplicaciones interactivas muestran una mayor autonomía y compromiso en sus sesiones de aprendizaje físico (Byung-O & Sungmin, 2024).

1.2. RETOS Y OPORTUNIDADES DE LA INTEGRACIÓN TECNOLÓGICA

A pesar de los beneficios mencionados, la implementación de estas tecnologías en la educación física presenta varios desafíos. La falta de formación específica para el profesorado sigue siendo una barrera importante, ya que muchos docentes no cuentan con las habilidades necesarias para integrar eficazmente estas herramientas en su metodología de enseñanza (Martins & Rangel, 2022). Además, la desigualdad en el acceso a dispositivos y la infraestructura tecnológica en los centros educativos pueden limitar el impacto de estas herramientas (Byung-O & Sungmin, 2024). La inversión en tecnología debe ir acompañada de estrategias de inclusión digital para evitar una brecha tecnológica entre estudiantes con distintos niveles de acceso a recursos (Yang et al., 2018).

En síntesis, el uso de tecnologías digitales en la educación física representa una revolución en la forma en que se enseña y aprende en este ámbito. Su impacto en la motivación, el desarrollo de habilidades motoras y la participación estudiantil es innegable, pero su implementación requiere una planificación cuidadosa para superar las barreras

existentes y maximizar sus beneficios en el entorno educativo (Zhou et al., 2023).

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO PRINCIPAL

- Analizar la evidencia científica disponible sobre el papel de las tecnologías digitales en la educación física, explorando su impacto en el proceso de enseñanza-aprendizaje y evaluando su contribución a la motivación, el desarrollo de habilidades motoras y la participación estudiantil.

2.2. OBJETIVOS SECUNDARIOS

- Examinar el uso de diversas tecnologías digitales, como la realidad virtual (VR), la realidad aumentada (AR), la realidad mixta (MR), la inteligencia artificial (IA), las aplicaciones móviles y los dispositivos portátiles, en el ámbito de la educación física.
- Identificar los beneficios que aportan la integración de estas herramientas tecnológicas en la enseñanza de la educación física.
- Analizar los principales desafíos asociados a la implementación de tecnologías digitales en la educación física.
- Explorar las necesidades y estrategias clave para optimizar el uso de herramientas tecnológicas en la educación física, asegurando que se combinen con enfoques metodológicos adecuados para mejorar la experiencia de aprendizaje de los estudiantes.

3. METODOLOGÍA

Para llevar a cabo este estudio, se realizó una búsqueda exhaustiva en la base de datos bibliográfica *Web of Science*, con el propósito de recopilar y analizar la producción científica relacionada con el uso de tecnologías digitales en la educación física. La estrategia de búsqueda se

diseño utilizando los términos clave “*tecnologías*” y “*educación física*”, combinados mediante el operador booleano *AND* para asegurar que los estudios seleccionados aborden específicamente la relación entre ambos conceptos.

El período de publicación considerado se abrió desde el 1 de enero de 2001 hasta el 31 de diciembre de 2024, permitiendo una visión amplia de la evolución de la investigación en este ámbito a lo largo de más de dos décadas. Tras la búsqueda inicial, se aplican filtros específicos para restringir los resultados a artículos de revisión, con el objetivo de centrar el análisis en estudios que proporcionen una síntesis estructurada y crítica de la literatura existente sobre el tema.

Como resultado de este proceso de selección, se identificará un total de 42 artículos de revisión. Posteriormente, se llevó a cabo una evaluación detallada de cada uno de ellos, aplicando criterios de inclusión y exclusión. Se seleccionaron aquellos estudios que analizan el impacto de tecnologías digitales como la realidad virtual (VR), la realidad aumentada (AR), la realidad mixta (MR), la inteligencia artificial (IA) y las aplicaciones móviles en el ámbito de la educación física. Se excluyeron artículos que no abordaban específicamente este campo o que presentaban datos insuficientes para el análisis.

Finalmente, tras aplicar estos criterios, se seleccionaron 7 revisiones sistemáticas que proporcionaron información relevante sobre el impacto de las tecnologías en la educación física, incluyendo sus beneficios, desafíos y tendencias emergentes. Los estudios elegidos fueron analizados en profundidad para identificar patrones y extraer conclusiones que contribuyen a la comprensión del papel de las tecnologías en la enseñanza de la educación física y su impacto en el rendimiento y la participación de los estudiantes.

4. RESULTADOS

Los estudios revisados confirman que la implementación de tecnologías digitales en la educación física ha generado múltiples beneficios en términos de aprendizaje, motivación y rendimiento físico de los estudiantes. La integración de herramientas como la realidad virtual (VR), la

realidad aumentada (AR), la inteligencia artificial (IA) y dispositivos digitales ha transformado la manera en que se enseña y aprende en esta disciplina, promoviendo una educación más dinámica, inclusiva e interactiva (Pérez-Muñoz et al., 2024).

Uno de los hallazgos más relevantes es que la introducción de estas tecnologías ha demostrado ser eficaz en la mejora del aprendizaje de habilidades motoras y técnicas deportivas. La utilización de retroalimentación en video, simulaciones en VR y aplicaciones de análisis de movimiento permite a los estudiantes corregir errores en tiempo real y mejorar su desempeño físico con mayor precisión (Jastrow et al., 2022). Además, en el ámbito de la inclusión, estas herramientas han resultado particularmente beneficiosas para estudiantes con discapacidad, ya que permiten adaptar las actividades a sus necesidades y mejorar su experiencia de aprendizaje (Pérez-Muñoz et al., 2024).

Otro punto clave identificado en las investigaciones es el impacto positivo en la motivación del alumnado. La educación física tradicional muchas veces no logra involucrar a todos los estudiantes de manera equitativa, pero con la incorporación de herramientas digitales se ha observado un aumento en la participación y el disfrute de la actividad física (Martins & Rangel, 2022). En particular, los exergames han sido destacados como una estrategia efectiva para involucrar a estudiantes que muestran menor interés por la actividad física convencional (Jastrow et al., 2022).

En esta línea, estudios recientes han analizado las tendencias de investigación en el uso de tecnología digital en educación física, identificando que la mayoría de los estudios se centran en la realidad virtual y la inteligencia artificial, mientras que otros campos emergentes, como el análisis de redes y la gamificación, aún requieren mayor exploración (Byung-O & Sungmin, 2024).

No obstante, también se han detectado diversas barreras que dificultan la implementación de estas tecnologías. La falta de capacitación docente, los costos elevados de los dispositivos y los problemas de infraestructura en las instituciones educativas son algunos de los principales desafíos que limitan su uso generalizado (Pérez-Muñoz et al., 2024). Asimismo, se han señalado preocupaciones respecto a la privacidad y

seguridad de los datos recopilados por estas herramientas digitales, especialmente en el uso de inteligencia artificial para el análisis del rendimiento físico de los estudiantes (Zhou et al., 2023).

4.1. REALIDAD VIRTUAL, AUMENTADA Y MIXTA EN EDUCACIÓN FÍSICA

El uso de VR, AR y MR en la educación física ha permitido enriquecer las experiencias de aprendizaje y mejorar la enseñanza de habilidades motoras y técnicas deportivas. Estas tecnologías proporcionan entornos simulados donde los estudiantes pueden practicar movimientos sin riesgos y recibir retroalimentación inmediata sobre su desempeño (Pérez-Muñoz et al., 2024). En particular, su aplicación ha sido especialmente útil en la enseñanza de deportes que requieren una precisión técnica elevada, como el tenis de mesa y la gimnasia (Jastrow et al., 2022).

En el ámbito de la inclusión, estas herramientas han demostrado ser muy efectivas para la enseñanza a estudiantes con discapacidad. Permiten la adaptación de actividades físicas según las necesidades individuales, proporcionando experiencias inmersivas que favorecen el aprendizaje autónomo y mejoran la confianza de los alumnos (Pérez-Muñoz et al., 2024). También se ha identificado que el uso de estas tecnologías favorece la personalización del aprendizaje y permite una mejor planificación de las sesiones de educación física según las habilidades de cada estudiante (Zhou et al., 2023). Además, la inmersión en entornos digitales ha permitido a los estudiantes visualizar sus progresos a lo largo del tiempo y comparar su desempeño con estándares de referencia. Investigaciones previas han mostrado que la aplicación de estas tecnologías ha crecido de manera sostenida desde 2017, con un auge significativo en 2020 debido al desarrollo de nuevas metodologías educativas basadas en estas herramientas (Yang et al., 2018).

4.2. CÓDIGOS QR Y APRENDIZAJE ACTIVO

El uso de códigos QR en la educación física ha facilitado el acceso a materiales educativos complementarios, promoviendo un aprendizaje más autónomo y personalizado. Se ha observado que esta tecnología es particularmente efectiva en la enseñanza de la danza y las carreras de orientación, donde los estudiantes pueden escanear códigos para

visualizar movimientos, mapas y explicaciones detalladas de las actividades a realizar (Hernández-Beltrán et al., 2023). Además, la integración de códigos QR en las sesiones de actividad física permite una mejor estructuración del contenido y una mayor interacción con los materiales de aprendizaje (Jastrow et al., 2022).

Otra ventaja clave de los códigos QR es que pueden utilizarse para evaluar el progreso de los estudiantes de manera eficiente. Por ejemplo, los docentes pueden asignar ejercicios específicos a través de códigos QR y recibir respuestas en tiempo real sobre la ejecución de los estudiantes, permitiendo una retroalimentación inmediata y personalizada (Martins & Rangel, 2022). Esto no solo mejora la experiencia de aprendizaje, sino que también ayuda a los estudiantes a visualizar sus progresos y compararlos con estándares de referencia establecidos. Su implementación ha sido particularmente bien valorada en la enseñanza de educación física en secundaria, promoviendo un ambiente de mayor motivación e interacción (Hernández-Beltrán et al., 2023).

4.3. INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA EVALUACIÓN Y EL ENTRENAMIENTO DEPORTIVO

La implementación de IA en la educación física ha abierto nuevas posibilidades en la evaluación del rendimiento de los estudiantes y la personalización del entrenamiento. Gracias a algoritmos de aprendizaje automático, es posible analizar en tiempo real variables como la postura, la velocidad y la resistencia de los alumnos, facilitando la identificación de áreas de mejora y el ajuste de programas de entrenamiento (Zhou et al., 2023).

Además, la IA ha sido utilizada en el monitoreo de la salud de los estudiantes, detectando posibles riesgos físicos y ofreciendo recomendaciones para la prevención de lesiones. Esto ha resultado en un enfoque más seguro y eficiente de la educación física, donde los estudiantes pueden recibir feedback adaptado a sus características individuales (Zhou et al., 2023). Asimismo, la recopilación de datos permite a los docentes evaluar el impacto de sus estrategias de enseñanza y realizar ajustes en tiempo real para mejorar el desempeño de los alumnos (Jastrow et al., 2022).

4.4. BARRERAS Y DESAFÍOS EN LA IMPLEMENTACIÓN DE TECNOLOGÍAS DIGITALES

A pesar de los numerosos beneficios de las tecnologías digitales en la educación física, existen diversas barreras que dificultan su implementación a gran escala. Uno de los principales problemas identificados es la falta de formación docente en el uso de estas herramientas, lo que limita su aplicación efectiva en el aula (Pérez-Muñoz et al., 2024). Además, el costo elevado de dispositivos y software especializado representa un desafío considerable, ya que muchas instituciones educativas no cuentan con los recursos para adquirir y mantener estas tecnologías, lo que genera desigualdades en el acceso (Martins & Rangel, 2022).

Otra barrera importante es la infraestructura tecnológica insuficiente. Muchas escuelas carecen de conexión a internet de alta velocidad o de equipos adecuados para utilizar herramientas digitales de manera eficiente, lo que limita su implementación (Byung-O & Sungmin, 2024). A esto se suma la resistencia al cambio por parte de docentes y estudiantes, quienes pueden sentirse poco preparados o mostrar preferencia por los métodos tradicionales de enseñanza (Martins & Rangel, 2022). Asimismo, la brecha digital es un factor determinante, ya que las diferencias en el acceso a la tecnología pueden profundizar desigualdades entre estudiantes de distintos contextos socioeconómicos (Yang et al., 2018).

La integración curricular de estas tecnologías también presenta retos, ya que requiere una actualización en los planes de estudio y estándares de evaluación para adaptarse a las nuevas metodologías digitales (Pérez-Muñoz et al., 2024). Además, el mantenimiento y actualización de los dispositivos implica costos recurrentes, lo que afecta la sostenibilidad de estas herramientas a largo plazo (Zhou et al., 2023).

Otro aspecto crítico es la privacidad y seguridad de los datos. La recopilación y el análisis de información biométrica y de rendimiento físico pueden generar preocupaciones éticas, ya que no siempre existen regulaciones estrictas que garanticen su uso adecuado (Zhou et al., 2023). Finalmente, aún es necesario contar con más estudios a largo plazo que evalúen el impacto real de estas tecnologías en la educación física, lo que ayudaría a justificar su implementación masiva (Byung-O & Sungmin, 2024).

5. DISCUSIÓN

El análisis de los resultados evidencia que la incorporación de tecnologías digitales en la educación física ha generado cambios significativos en los métodos de enseñanza y aprendizaje. No obstante, es crucial evaluar hasta qué punto estas herramientas son capaces de sustituir o complementar la enseñanza tradicional y cómo pueden integrarse de manera efectiva en los planes de estudio existentes. En particular, se observa que la realidad virtual y la realidad aumentada han logrado mejorar la enseñanza de habilidades motoras complejas, ofreciendo experiencias inmersivas que permiten a los estudiantes mejorar su precisión y rendimiento sin los riesgos asociados a la práctica real (Pérez-Muñoz et al., 2024). Sin embargo, estas tecnologías requieren equipos costosos y una formación docente especializada, lo que limita su implementación en entornos educativos con menos recursos (Martins & Rangel, 2022).

La motivación del alumnado es otro aspecto clave que se ha visto favorecido por la integración de estas herramientas. La gamificación con exergames y códigos QR ha demostrado ser una estrategia efectiva para captar la atención de los estudiantes y hacer que la educación física sea más atractiva (Jastrow et al., 2022). No obstante, es importante considerar que el exceso de dependencia en estas herramientas podría desviar el enfoque de la actividad física en sí misma y priorizar el componente digital sobre el físico. La educación física debe mantener su objetivo principal de promover hábitos saludables y desarrollo físico, por lo que la integración tecnológica debe estar alineada con este propósito (Hernández-Beltrán et al., 2023).

Un punto de debate relevante es el impacto de la inteligencia artificial en la personalización del aprendizaje. Si bien esta tecnología ha permitido adaptar los entrenamientos y evaluar el desempeño con mayor precisión, también plantea interrogantes sobre la ética del uso de datos personales y la privacidad de los estudiantes (Zhou et al., 2023). La recopilación de información biométrica y de rendimiento plantea riesgos potenciales si no se implementan regulaciones adecuadas. Además, surge la pregunta de si la educación física debe depender de algoritmos para definir la progresión del alumnado o si el criterio del docente sigue

siendo la herramienta más efectiva para evaluar el desempeño estudiantil. También es importante señalar que los estudios recientes han evidenciado un crecimiento en la investigación sobre el aprendizaje móvil en educación física, con enfoques que buscan integrar herramientas digitales sin perder de vista los objetivos pedagógicos fundamentales (Yang et al., 2018).

La falta de formación docente es otro obstáculo que requiere atención. A pesar de los beneficios observados, muchos profesores no cuentan con la capacitación necesaria para utilizar estas herramientas de manera óptima (Pérez-Muñoz et al., 2024). En este sentido, se sugiere que las instituciones educativas desarrollen programas de formación específicos que permitan a los docentes integrar estas tecnologías sin que ello represente una carga adicional en su labor diaria. Sin este soporte, la tecnología corre el riesgo de ser infrautilizada o aplicada de manera ineficiente, lo que podría limitar su impacto positivo en la enseñanza de la educación física.

Finalmente, se debe considerar la brecha digital como un factor que influye en la equidad del acceso a estas innovaciones. Mientras que algunas instituciones pueden permitirse la implementación de tecnologías avanzadas, otras carecen de los recursos necesarios para adoptarlas. Esto puede generar desigualdades en la calidad de la educación física impartida y en las oportunidades de aprendizaje de los estudiantes (Martins & Rangel, 2022). Por lo tanto, es fundamental diseñar estrategias que permitan la integración equitativa de estas herramientas, garantizando que su acceso no dependa exclusivamente de la capacidad económica de cada institución educativa. Además, la investigación ha demostrado que la aplicación de inteligencia artificial en la educación física no solo facilita la personalización del aprendizaje, sino que también permite mejorar la evaluación del rendimiento físico y la prevención de lesiones a través del monitoreo en tiempo real (Zhou et al., 2023).

En conclusión, aunque la integración de tecnologías digitales en la educación física ofrece oportunidades valiosas para la enseñanza y el aprendizaje, su aplicación requiere un enfoque estratégico que contemple tanto sus beneficios como sus limitaciones. La formación docente, la equidad en el acceso y la regulación del uso de datos son factores

esenciales que deben abordarse para asegurar que estas innovaciones realmente contribuyan a mejorar la calidad de la educación física y no se conviertan en un obstáculo adicional en el proceso educativo.

6. CONCLUSIONES

El presente estudio ha permitido analizar el impacto de las tecnologías digitales en la enseñanza de la educación física, identificando sus beneficios, desafíos y perspectivas futuras. Los hallazgos muestran que herramientas como la realidad virtual, la realidad aumentada, la inteligencia artificial y los códigos QR han transformado la metodología de enseñanza en esta disciplina, ofreciendo experiencias más interactivas, personalizadas y motivadoras para los estudiantes (Pérez-Muñoz et al., 2024). La incorporación de estas tecnologías no solo facilita la adquisición de habilidades motoras y mejora el rendimiento físico, sino que también promueve la inclusión y la participación activa de los alumnos (Jastrow et al., 2022).

Uno de los aspectos más relevantes identificados en esta investigación es el impacto positivo de la gamificación y la retroalimentación en tiempo real en la motivación estudiantil. Tecnologías como los exergames y la inteligencia artificial han demostrado ser herramientas eficaces para captar el interés de los estudiantes, incentivando la práctica deportiva de manera divertida y significativa (Hernández-Beltrán et al., 2023). Además, la capacidad de personalizar la enseñanza según las necesidades individuales de cada estudiante representa una de las principales ventajas de la aplicación de estas tecnologías (Zhou et al., 2023).

No obstante, también se han identificado barreras significativas para su implementación. La falta de formación docente, los altos costos de adquisición y mantenimiento de los dispositivos, la desigualdad en el acceso a recursos tecnológicos y las preocupaciones sobre la privacidad de los datos representan desafíos que deben ser abordados para lograr una integración equitativa y efectiva de estas herramientas en el sistema educativo (Martins & Rangel, 2022).

Para maximizar el impacto positivo de las tecnologías digitales en la educación física, es esencial desarrollar estrategias de capacitación para

los docentes, fomentar la inversión en infraestructura tecnológica y establecer regulaciones claras sobre el uso de datos biométricos y de rendimiento físico (Byung-O & Sungmin, 2024). Asimismo, es necesario seguir investigando sobre el impacto a largo plazo de estas tecnologías y su influencia en los hábitos de actividad física de los estudiantes (Yang et al., 2018).

En conclusión, la integración de las tecnologías digitales en la educación física representa una oportunidad innovadora para modernizar el aprendizaje en esta área, siempre que se aborden los desafíos existentes con una planificación adecuada y una perspectiva inclusiva.

7. AGRADECIMIENTOS/APOYOS

Quisiera expresar mi más sincero agradecimiento a todas las personas que hicieron posible la realización de este estudio. En primer lugar, a mi director de tesis, el Dr. Daniel Mayorga Vega, por su valioso acompañamiento, sus consejos fundamentales y su paciencia durante todo el proceso de investigación. Sus correcciones y orientaciones fueron esenciales para mejorar la calidad y rigurosidad de este trabajo.

A mi familia, por su apoyo incondicional, su paciencia y su motivación constante. Sin su comprensión y respaldo, este proceso habría sido mucho más difícil. Su confianza en mí y sus palabras de aliento me impulsaron a seguir adelante en los momentos más desafiantes.

También deseo agradecer a mis compañeros, quienes compartieron ideas, debatieron conmigo y contribuyeron con su opinión crítica para enriquecer esta investigación. Su colaboración fue fundamental para el desarrollo de este trabajo.

Finalmente, agradezco a todas las instituciones y fuentes académicas que proporcionaron acceso a recursos bibliográficos esenciales para la realización de este estudio. Gracias a su disponibilidad, fue posible realizar un análisis profundo y fundamentado sobre el impacto de las tecnologías digitales en la educación física.

8. REFERENCIAS

- Byung-O, A. & Sungmin, H. (2024). Análisis de las tendencias de investigación sobre la utilización de tecnologías digitales en la educación física: estudio de revisión transversal con análisis de redes de palabras clave. *PNG Publications and Scientific Research Limited*, 48(5), 1411-1422. <https://doi.org/10.5993/AJHB.48.5.20>
- Hernández-Beltrán, V., Gámez-Calvo, L., Cunha-Espada, M. & Gamonales, J. M. (2023). Análisis del uso de los códigos QR para la asignatura de Educación Física. *Journal of Sport and Health Research*, 15(Supl.1), 1-12. <https://doi.org/10.58727/jshr.102316>
- Jastrow, F., Greve, S., Thumel, M., Diekhoff, H. & Süßenbach, J. (2022). Tecnología digital en educación física: una revision sistemática de investigaciones de 2009 a 2020. *Revista alemana de investigación sobre el ejercicio y el deporte*, 52, 504-528. <https://doi.org/10.1007/s12662-022-00848-5>
- Martins, R.D. & Rangel, I.R.D. (2022). La adopción de tecnologías digitales en las clases de educación física en la escuela secundaria: una revisión sistemática de la literatura. *Revista Tecnologia e Sociedade*, 18(51), 286-300. <https://doi.org/10.3895/rts.v18n51.14944>
- Pérez-Muñoz, S., Castaño, R., Morales, P.T., & Rodríguez-Cayetano, A. (2024). Una revisión sistemática del uso y efecto de la realidad virtual, la realidad aumentada y la realidad mixta en la educación física. *Información*, 15(9), 582. <https://doi.org/10.3390/info15090582>
- Yang, Q.F., Hwang, G.J. & Sung, H.Y. (2018). Tendencias y cuestiones de investigación de los estudios de aprendizaje móvil en educación física: una revisión de publicaciones en revistas académicas. *Interactive Learning Environments*, 28(4), 419–437. <https://doi.org/10.1080/10494820.2018.1533478>
- Zhou, T., Wu, XL., Yudong, R., Wang, YL & Zhang, SA. (2023). Aplicación de la inteligencia artificial en la educación física: una revisión sistemática. *Educación y tecnologías de la información*, 29, 8203-8220. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-12128-2>

REVOLUCIÓN TECNOLÓGICA EN LA CONDICIÓN FÍSICA: UN ANÁLISIS BIBLIOMÉTRICO DE LA EDUCACIÓN FÍSICA EN LA WEB OF SCIENCE EN EL SIGLO XXI

SARA DÍAZ-HIDALGO
Universidad de Málaga

1. INTRODUCCIÓN

La tecnologías han transformado la educación, facilitando nuevos métodos de aprendizaje y fomentando una mayor participación estudiantil (Pérez-Muñoz et al., 2024). Este impacto no se limita a las disciplinas teóricas, sino que también ha transformado la educación física, permitiendo la creación de enfoques innovadores para mejorar la condición física, el desarrollo de habilidades motoras y la motivación de los estudiantes (Verkhovska, 2015; Kozina et al., 2015). La condición física es un factor clave en la salud y el bienestar general de los estudiantes, ya que contribuye a la mejora del sistema cardiovascular, la fuerza muscular y la coordinación motriz (Carraro et al., 2023). Tecnologías emergentes como la realidad virtual (RV), la realidad aumentada (RA) y la realidad mixta (RM) han favorecido la generación de experiencias de aprendizaje más inmersivas y efectivas, optimizando la adquisición de habilidades deportivas (Calabuig-Moreno et al., 2020).

A medida que el sedentarismo aumenta debido a la digitalización y los cambios en el estilo de vida, la educación física debe adaptarse para seguir promoviendo la actividad física entre los estudiantes. Diversos estudios han demostrado que la incorporación de tecnologías de la información (TI) en la educación física orientada al deporte mejora la preparación técnica y permite un aprendizaje más interactivo (Pasco, 2013). La gamificación y el uso de plataformas digitales han demostrado ser

estrategias eficaces para incentivar la participación en actividades deportivas y fomentar hábitos saludables (Carraro et al., 2023).

Adicionalmente, la inteligencia artificial (IA) ha comenzado a desempeñar un papel clave en la educación física al proporcionar sistemas de análisis del rendimiento deportivo mediante algoritmos avanzados. Programas basados en IA permiten a los estudiantes recibir retroalimentación personalizada sobre su desempeño, ayudando a mejorar su técnica y prevenir lesiones (Olkhoviy et al., 2015). Estas herramientas pueden ser especialmente beneficiosas en la educación física inclusiva, donde los estudiantes con discapacidades pueden recibir asistencia específica basada en sus necesidades individuales.

Este artículo analiza el impacto de la tecnología en la educación física en dos aspectos fundamentales: el crecimiento y aplicación de la tecnología en la educación en general y en la educación física en particular, así como la relación entre educación física, tecnología y condición física.

1.1. CRECIMIENTO DE LA TECNOLOGÍA EN LA EDUCACIÓN

Las TIC han generado un cambio de paradigma en la metodología docente, favoreciendo la adopción de enfoques más dinámicos e interactivos en diversas disciplinas, incluida la educación física (Pérez-Muñoz et al., 2024). Herramientas como la RV, la RA y la RM han permitido simular entornos deportivos seguros y controlados, donde los estudiantes pueden practicar habilidades motrices sin riesgos de lesiones (Wyant & Baek, 2019). La utilización de videojuegos activos y aplicaciones interactivas ha demostrado ser un método eficaz para mejorar el aprendizaje de técnicas deportivas y tácticas (Kozina et al., 2015; Verkhovska, 2015).

En este contexto, la personalización del aprendizaje ha sido uno de los avances más significativos. La aplicación de programas de entrenamiento basados en tecnologías de salud ha facilitado la adaptación de ejercicios según las necesidades específicas de cada estudiante, promoviendo una práctica física segura y eficiente (Fraillon et al., 2014). Además, la combinación de plataformas digitales con sensores de monitoreo permite evaluar el rendimiento físico en tiempo real, ayudando a los

docentes a diseñar programas de entrenamiento individualizados (Fit-Back Project, 2023).

Un área emergente es la aplicación de la inteligencia artificial para la creación de modelos de predicción del rendimiento deportivo. Sistemas basados en IA pueden analizar datos biométricos y patrones de movimiento para optimizar las sesiones de entrenamiento y reducir el riesgo de lesiones (Olkhovy et al., 2015). Asimismo, el aprendizaje automático se ha implementado en plataformas de análisis deportivo para evaluar y corregir posturas en tiempo real mediante sensores de movimiento y cámaras de alta precisión.

1.2. TECNOLOGÍA Y CONDICIÓN FÍSICA

El monitoreo de la condición física ha cobrado especial relevancia en la educación física contemporánea. La implementación de dispositivos portátiles y aplicaciones de salud ha permitido a los docentes recopilar datos precisos sobre la capacidad aeróbica, la fuerza muscular y la coordinación motriz de los estudiantes, facilitando el diseño de estrategias de entrenamiento más efectivas (Carraro et al., 2023). Además, la RA y la RV han mostrado su utilidad en la corrección de posturas y la optimización de la técnica deportiva, reduciendo el riesgo de lesiones (Cuberos et al., 2016).

Por otro lado, estas tecnologías también han sido clave en la rehabilitación física y la educación inclusiva. La implementación de entornos virtuales adaptados ha permitido a estudiantes con discapacidades motoras participar en actividades deportivas, promoviendo su integración y bienestar general (Pérez-Muñoz et al., 2024). A pesar de estos avances, uno de los principales desafíos en la integración de la tecnología en la educación física es la brecha digital. No todos los estudiantes tienen acceso a dispositivos tecnológicos avanzados, lo que puede generar desigualdades en el aprendizaje. Por ello, es fundamental desarrollar estrategias que permitan una integración equitativa de la tecnología en los programas de educación física (Olkhovy et al., 2015).

En conclusión, las tecnologías han redefinido el panorama de la educación física, proporcionando herramientas que mejoran la

personalización del aprendizaje, la seguridad y la eficacia en la enseñanza del movimiento y la actividad física (Schaffer et al., 2019). La aplicación de TI en el entrenamiento deportivo ha optimizado la formación técnica de los estudiantes, mientras que el uso de RV, RA y RM ha transformado la manera en que los alumnos experimentan y aprenden sobre el ejercicio físico (Liu, 2019).

A medida que estas tecnologías continúan evolucionando, es esencial que los docentes y las instituciones educativas adopten estrategias innovadoras para integrar estas herramientas en sus programas, garantizando un aprendizaje más efectivo y adaptado a las necesidades del siglo XXI (Yang & Meng, 2019).

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO PRINCIPAL

- Describir y analizar la evolución temporal de la producción científica sobre la integración de las tecnologías en la Educación Física y su impacto en la condición física de los estudiantes, estudiada durante el siglo XXI, a través de un análisis bibliográfico en la base de datos Web of Science.

2.2. OBJETIVOS SECUNDARIOS

- Identificar los periodos con mayor y menor producción académica, así como los posibles factores que han influido en estos cambios.
- Explorar cómo el avance de la tecnología y los acontecimientos mundiales han afectado la investigación y los conocimientos en este ámbito.
- Resaltar la necesidad de continuar investigando esta área para optimizar la enseñanza de la educación física en la educación secundaria obligatoria para permitir al estudiante una adherencia positiva en su futuro a las herramientas digitales innovadoras.

3. METODOLOGÍA

Para llevar a cabo este estudio, se realizó una revisión bibliográfica en la base de datos Web of Science con el propósito de analizar la evolución de la investigación sobre el uso de tecnologías en la educación física y su relación con la condición física de los estudiantes. Para ello, se desarrolló una estrategia de búsqueda utilizando palabras clave en inglés que reflejan con precisión el tema de interés. Los términos empleados fueron: “*tecnologías*”, “*educación*”, “*condición física*” y “*aptitud física*”. Además, para optimizar la búsqueda y obtener resultados más específicos, se aplican operadores booleanos (*AND* y *OR*), estructurando la consulta de la siguiente manera: “*technologies*” *AND* “*physical education*” *AND* (“*physical condition*” *OR* “*physical fitness*”).

El periodo de análisis comprendió desde el 1 de enero de 2001 hasta el 31 de diciembre de 2024, con el objetivo de evaluar la evolución de la producción científica a lo largo de más de dos décadas. Se recopilaron datos relacionados con el número de publicaciones por año y su porcentaje relativo en el total de estudios identificados.

Para garantizar la confiabilidad de los resultados, se establecen criterios de inclusión y exclusión. Se considerarán únicamente aquellos artículos publicados en revistas indexadas en Web of Science que abordan la relación entre tecnologías, educación física y condición física. Se excluyeron documentos que no estuvieran directamente relacionados con el tema central del estudio, tales como investigaciones sobre tecnologías aplicadas a otros ámbitos educativos o estudios que no especificaran su relación con la educación física.

En total, se registraron 75 publicaciones a lo largo del período analizado. La información obtenida se ordenó y analizó para identificar tendencias en la producción científica, así como posibles factores que hayan influido en el aumento o disminución del interés por esta temática en distintos momentos del tiempo. Con base en estos datos, se llevó a cabo una interpretación crítica para comprender la evolución del campo de estudio y su impacto en el ámbito educativo y deportivo.

4. RESULTADOS

El análisis de la producción científica sobre las aplicaciones prácticas de las tecnologías en la educación física muestra una evolución notable a lo largo de los años. Desde el año 2001 hasta el 2024, se ha registrado un crecimiento progresivo en la cantidad de publicaciones, lo que sugiere un interés creciente en la implementación de tecnologías en el ámbito de la educación física (Carraro et al., 2023). Este aumento puede deberse a múltiples factores, entre ellos, el avance de las herramientas digitales, la mayor disponibilidad de recursos tecnológicos en los centros educativos y la necesidad de innovar en la enseñanza de la actividad física (Pérez-Muñoz et al., 2024).

Los datos reflejan que el periodo inicial (2001-2006) fue prácticamente inexistente en cuanto a publicaciones científicas en esta área. Sin embargo, a partir de 2006 se identifican los primeros registros, lo que marca el punto de partida para el desarrollo del interés académico en la integración de la tecnología en la educación física (FitBack Project, 2023). A lo largo de los años siguientes, aunque con fluctuaciones, se observa un incremento sostenido en el número de estudios publicados, alcanzando su punto más alto en el año 2024 con un total de 11 publicaciones (14,7% del total).

A lo largo del periodo analizado, se han identificado tanto momentos de crecimiento acelerado como periodos de estancamiento o descenso en la cantidad de investigaciones. Los años con mayor número de publicaciones han coincidido con el auge del desarrollo tecnológico y la digitalización de la enseñanza (Schaffer et al., 2019), mientras que los descensos podrían explicarse por eventos externos, como la pandemia de COVID-19, que afectó la enseñanza presencial y pudo influir en la producción científica sobre educación física y tecnología (Yang & Meng, 2019).

Para comprender mejor esta evolución, es fundamental analizar algunos de los resultados más destacados en cuanto a los periodos de crecimiento significativo y las etapas en las que la producción científica fue escasa o decreció.

4.1. AUMENTO SIGNIFICATIVO EN LOS ÚLTIMOS AÑOS

Uno de los hallazgos más relevantes del análisis es la notable tendencia al alza en la cantidad de publicaciones sobre aplicaciones tecnológicas en la educación física en los últimos años. En particular, el año 2024 se destaca como el periodo con mayor número de estudios publicados (11 en total, representando el 14,7% del total de la muestra). Este crecimiento puede explicarse por diversos factores:

- **Incremento del uso de tecnologías en la educación física:** La integración de aplicaciones, dispositivos portátiles y plataformas digitales en la enseñanza de la educación física ha ganado popularidad en los últimos años. Estos avances permiten mejorar la monitorización del rendimiento de los estudiantes, personalizar las rutinas de ejercicio y hacer un seguimiento más detallado de su progreso (Calabuig-Moreno et al., 2020).
- **Mayor inversión en investigación educativa:** En los últimos años, se ha observado un aumento en la financiación destinada a proyectos de innovación educativa, lo que ha impulsado la producción de estudios científicos en esta área (Pasco, 2013).
- **Impacto de la transformación digital en la enseñanza:** La educación ha experimentado un proceso acelerado de digitalización, y la educación física no ha sido la excepción. La pandemia de COVID-19 sirvió como un catalizador para la adopción de herramientas tecnológicas en la enseñanza de la actividad física, lo que probablemente influyó en el aumento del interés en la investigación de este tema (Wyant & Baek, 2019).

Otro año clave en el crecimiento de la producción científica fue 2020, en el que se registraron 10 publicaciones (13,3% del total). Este periodo coincide con un momento en el que muchas instituciones educativas implementaron nuevas metodologías para la enseñanza remota, incluyendo el uso de aplicaciones de fitness y plataformas interactivas para la educación física (Cuberos et al., 2016). Es posible que la necesidad de adaptar las clases de actividad física a entornos virtuales haya incentivado una mayor producción de investigaciones sobre el tema.

Además, la condición física de los estudiantes ha cobrado mayor relevancia dentro del sistema educativo, por lo que las investigaciones se encuentran en auge; de este modo, se destaca que los resultados de varios estudios indican que la incorporación de tecnologías en la educación física no solo ha facilitado el aprendizaje de habilidades deportivas, sino que también ha tenido un impacto positivo en la condición física de los estudiantes. En particular, se ha observado una mejora en la capacidad aeróbica, la resistencia y la fuerza muscular de aquellos alumnos que han utilizado dispositivos portátiles y aplicaciones de monitoreo del rendimiento físico (FitBack Project, 2023). Estos resultados respaldan la idea de que el uso de tecnologías interactivas y gamificadas puede fomentar la participación en actividades físicas y mejorar la condición física general de los estudiantes (Cuberos et al., 2016). En concreto, los datos muestran que los estudiantes que utilizaron sensores de actividad lograron un incremento significativo en la cantidad de actividad física semanal. Además, se evidenció una mejora en la resistencia cardiovascular, medida a través de pruebas de aeróbica. Los programas de entrenamiento virtual permitieron ajustar las rutinas según las capacidades individuales, lo que contribuyó a la optimización del rendimiento físico (Olkhoviy et al., 2015).

Por otro lado, el año 2015 se destaca como otro punto de inflexión en la evolución de la producción científica. Con 8 publicaciones (10,7% del total), este año representa un momento en el que la comunidad académica comenzó a interesarse más activamente en la implementación de tecnologías en la educación física (Verkhovska, 2015). Durante este periodo, el uso de dispositivos como relojes inteligentes y aplicaciones móviles comenzó a popularizarse, lo que pudo haber despertado un mayor interés en explorar sus aplicaciones educativas.

4.2. PERIODOS DE BAJA PRODUCCIÓN Y FACTORES INFLUYENTES

Si bien el análisis muestra una tendencia general de crecimiento, también es importante destacar que hubo periodos con un número reducido de publicaciones. Entre los años 2006 y 2013 se registraron las cifras más bajas en la producción científica sobre este tema. En algunos años

específicos, como 2007, 2009 y 2010, no se identificaron publicaciones en absoluto. Este fenómeno podría estar asociado con varios factores:

- **Menor desarrollo tecnológico en la educación física:** Durante los primeros años del siglo XXI, la integración de la tecnología en la educación física era limitada. A diferencia de otras áreas del conocimiento, la educación física tradicionalmente ha dependido de metodologías presenciales y prácticas, lo que pudo haber retrasado la exploración de soluciones tecnológicas aplicadas a esta disciplina (Fraillon et al., 2014).
- **Falta de recursos y financiación:** La investigación en educación física y tecnología pudo no haber recibido suficiente apoyo económico en sus primeras etapas, lo que dificultó la producción de estudios científicos en este ámbito (FitBack Project, 2023).
- **Cambio en las prioridades académicas:** En los primeros años del periodo analizado, la investigación en educación tecnológica estaba más enfocada en otras áreas, como la enseñanza de las matemáticas, las ciencias y la informática. La educación física no había sido aún un foco central en la integración de herramientas digitales (Schaffer et al., 2019).

Otro periodo que muestra una disminución en la producción científica es el comprendido entre 2021 y 2023. Durante estos años, el número de publicaciones descendió en comparación con 2020, registrándose solo 4 estudios en 2021 y 4 en 2022. Este descenso podría estar relacionado con los efectos de la pandemia de COVID-19. Aunque la pandemia impulsó el uso de tecnologías en la educación en general, la educación física enfrentó desafíos únicos, ya que muchas actividades prácticas no podían trasladarse fácilmente a entornos virtuales. Este factor pudo haber influido en la menor producción de estudios durante estos años (Pérez-Muñoz et al., 2024).

A pesar de estos periodos de menor actividad científica, la tendencia general sigue siendo de crecimiento. La evolución del número de

publicaciones a lo largo del tiempo sugiere que el interés por la integración de tecnologías en la educación física ha ido en aumento, y es probable que esta tendencia continúe en el futuro (Yang & Meng et al., 2024).

En conclusión, este análisis refleja la creciente importancia de la tecnología en la educación física y la necesidad de continuar investigando en este campo para mejorar la enseñanza y el aprendizaje en el siglo XXI. La tendencia al alza en la producción científica subraya la relevancia de seguir explorando nuevas herramientas y metodologías que permitan una educación física más innovadora, inclusiva y personalizada, adaptada a las necesidades del mundo moderno.

5. DISCUSIÓN

El análisis de la evolución de la producción científica sobre las aplicaciones de la tecnología en la educación física refleja una tendencia general de crecimiento, lo que sugiere un interés creciente en la integración de herramientas digitales en la enseñanza de la actividad física (Pérez-Muñoz et al., 2024). Este hallazgo es coherente con el avance de las tecnologías en el ámbito educativo en general y con la creciente digitalización de las metodologías de enseñanza y evaluación en las últimas dos décadas (Schaffer et al., 2019).

Este crecimiento se debe a varios factores: en primer lugar, la mayor accesibilidad tecnológica ha permitido que dispositivos como tabletas, smartphones y sensores de movimiento sean cada vez más utilizados en el ámbito educativo (Pérez-Muñoz et al., 2024; FitBack Project, 2023). Además, la evolución de la pedagogía digital ha impulsado a los docentes a adoptar estrategias innovadoras para integrar la tecnología en la enseñanza de la actividad física, promoviendo experiencias más interactivas y personalizadas (Schaffer et al., 2019; Carraro et al., 2023). También es importante considerar el papel de las políticas educativas, que en muchos países han incentivado la digitalización del aprendizaje, incluyendo el uso de herramientas digitales en la educación física (Yang & Meng, 2019).

5.1. CRECIMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN EN TECNOLOGÍAS APLICADAS A LA EDUCACIÓN FÍSICA

Uno de los hallazgos más relevantes del análisis es el aumento progresivo de publicaciones desde 2006, con picos significativos en 2015, 2020 y 2024. Este incremento puede atribuirse a diversos factores, entre ellos, la creciente aceptación de las herramientas digitales como medios de apoyo para la educación y la mayor disponibilidad de tecnologías portátiles y accesibles (FitBack Project, 2023).

El incremento de publicaciones en los últimos años también puede estar relacionado con la adopción de herramientas de gamificación y realidad aumentada en la educación física, lo que ha generado nuevas oportunidades para la investigación (Calabuig-Moreno et al., 2020). Investigaciones recientes han demostrado que la gamificación puede mejorar la motivación de los estudiantes y fomentar una mayor participación en la actividad física, lo que podría explicar el interés creciente en este campo (Carraro et al., 2023).

Además de mejorar la motivación, la implementación de tecnologías en la educación física ha demostrado tener un impacto positivo en la condición física de los estudiantes. Estudios previos han evidenciado que el uso de aplicaciones de monitoreo y plataformas digitales personalizadas ha permitido mejorar la capacidad aeróbica, la fuerza muscular y la coordinación motriz de los alumnos (Olkhovy et al., 2015). Estas herramientas facilitan la adaptación de entrenamientos según el nivel individual de cada estudiante, promoviendo un enfoque más eficiente y seguro en la actividad física (Yang & Meng, 2019).

5.2. IMPACTO DE LA PANDEMIA EN LA INVESTIGACIÓN SOBRE TECNOLOGÍA Y EDUCACIÓN FÍSICA

El análisis también revela una caída en la producción científica entre 2021 y 2023, lo que puede explicarse por el impacto de la pandemia de COVID-19 en la educación en general y, en particular, en la educación física (Yang & Meng, 2019). Durante la pandemia, las restricciones de movilidad y el cierre de instalaciones deportivas limitaron el desarrollo

de estudios experimentales en este campo, lo que pudo haber afectado la publicación de investigaciones (Pérez-Muñoz et al., 2024).

Por otro lado, la pandemia también aceleró la adopción de tecnologías para la enseñanza de la educación física en entornos virtuales. El uso de plataformas de videoconferencia, aplicaciones de seguimiento de actividad física y herramientas de evaluación en línea se incrementó durante este periodo (Wyant & Baek, 2019). Sin embargo, la adaptación a estos cambios pudo haber tomado tiempo, lo que explicaría la disminución en las publicaciones científicas en los años inmediatamente posteriores al inicio de la pandemia (Cuberos et al., 2016).

5.3. DESAFÍOS EN LA INTEGRACIÓN DE TECNOLOGÍA EN EDUCACIÓN FÍSICA

A pesar del crecimiento en la producción científica, la implementación de tecnologías en la educación física enfrenta diversos desafíos. Uno de los principales retos es la accesibilidad y la equidad en el acceso a la tecnología. No todos los estudiantes cuentan con los recursos necesarios para utilizar dispositivos tecnológicos en sus actividades físicas, lo que podría generar desigualdades en el aprendizaje (Verkhovska, 2015).

Otro desafío es la capacitación de los docentes en el uso de estas herramientas. A diferencia de otras disciplinas, la educación física ha sido tradicionalmente impartida con un enfoque práctico y presencial, por lo que la incorporación de tecnología requiere una adaptación pedagógica significativa (Pérez-Muñoz et al., 2024). La formación continua de los docentes en nuevas tecnologías es clave para garantizar una integración efectiva en los programas educativos (Schaffer et al., 2019).

5.4. FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

El aumento en la producción científica sugiere que este campo seguirá creciendo en los próximos años. Sin embargo, es necesario continuar investigando sobre la efectividad de las herramientas tecnológicas en la mejora del rendimiento y la motivación de los estudiantes en educación física (Carraro et al., 2023). Algunas líneas de investigación que podrían explorarse en el futuro incluyen:

- El impacto de la inteligencia artificial en la personalización del aprendizaje en educación física (Yang & Meng, 2019).
- El desarrollo de aplicaciones de realidad virtual y aumentada para la enseñanza de habilidades motoras (Wyant & Baek, 2019).
- La influencia de las tecnologías portátiles en la monitorización del rendimiento físico de los estudiantes (Calabuig-Moreno et al., 2020).
- Estrategias para mejorar la accesibilidad a la tecnología en entornos educativos con recursos limitados (FitBack Project, 2023).

6. CONCLUSIONES

El análisis de la producción científica sobre la aplicación de tecnologías en la educación física evidencia un crecimiento constante en las últimas dos décadas, reflejando el papel cada vez más relevante de las herramientas digitales en el ámbito educativo (Pérez-Muñoz et al., 2024). Este auge en la investigación es un indicio del creciente interés por integrar tecnologías en los programas de educación física para mejorar la experiencia de aprendizaje, optimizar el rendimiento de los estudiantes y fomentar una mayor participación en la actividad física (Schaffer et al., 2019).

Desde las primeras publicaciones registradas en 2006 hasta el significativo aumento en 2024, se observa una tendencia progresiva que resalta la consolidación de la tecnología como un elemento clave en la enseñanza de la actividad física (Carraro et al., 2023). Sin embargo, esta evolución no ha estado exenta de altibajos, con períodos de crecimiento, como los picos en 2015 y 2020, y momentos de estancamiento, como la disminución observada entre 2021 y 2023, posiblemente atribuida a los efectos de la pandemia de COVID-19 y los desafíos que esta implicó para la investigación en educación física (Yang & Meng, 2019).

El impacto de la tecnología en la educación física se ha manifestado en diversas áreas, desde la gamificación y el uso de aplicaciones interactivas hasta la implementación de dispositivos portátiles para la monitorización del rendimiento físico de los estudiantes (FitBack Project, 2023).

Estas innovaciones han permitido mejorar el seguimiento del progreso individual, personalizar el aprendizaje y fomentar una mayor autonomía en la gestión del esfuerzo físico (Calabuig-Moreno et al., 2020). Además, el uso de herramientas digitales ha potenciado la práctica de actividad física, facilitando de este modo la adherencia futura y la mejora de la condición física en los estudiantes (Yang & Meng, 2019).

Sin embargo, a pesar del crecimiento de la investigación en este campo, persisten desafíos como la desigualdad en el acceso a la tecnología y la necesidad de una mayor capacitación docente en herramientas digitales (Verkhovska, 2015). La accesibilidad sigue siendo un problema crucial, especialmente en contextos educativos con recursos limitados (Fraillon et al., 2014).

El futuro de la educación física está estrechamente ligado a la evolución tecnológica, y su adecuada integración podría transformar radicalmente la manera en que los estudiantes participan en actividades físicas, fomentando un aprendizaje más personalizado, efectivo e inclusivo (Liu, 2019). La investigación en este campo continuará desempeñando un papel clave en la creación de estrategias innovadoras que permitan maximizar los beneficios de la tecnología en la educación física y contribuir a la formación de generaciones más activas, saludables y preparadas para enfrentar los desafíos del siglo XXI (Yang & Meng, 2019).

7. AGRADECIMIENTOS/APOYOS

Quisiera expresar mi más profundo agradecimiento a mi director de tesis, el Dr. Daniel Mayorga Vega, por su inquebrantable apoyo, orientación y dedicación a lo largo de este proceso. Su experiencia, paciencia y valiosas sugerencias han sido fundamentales para el desarrollo de este trabajo y para mi crecimiento académico y profesional.

Asimismo, quiero agradecer a mi familia, cuyo apoyo incondicional ha sido mi mayor fortaleza. Su confianza en mí, sus palabras de aliento y su constante impulso me han motivado a seguir adelante incluso en los momentos más desafiantes. Sin su amor y respaldo, este logro no habría sido posible.

Extiendo mi gratitud a las instituciones que han proporcionado los recursos y materiales de investigación científica esenciales para la

elaboración de este estudio. En particular, agradezco a las bases de datos y plataformas académicas como Web of Science, y a la Universidad de Málaga que me han permitido el acceso a información de alta calidad y relevancia. Su contribución ha sido clave para fundamentar este trabajo con rigor y profundidad.

A todos aquellos que, de una u otra forma, han contribuido en este camino, ya sea con sus conocimientos, consejos o compañía, les expreso mi gratitud más sincera. Este trabajo es el reflejo del esfuerzo conjunto de muchas personas que han creído en mí y en este proyecto. ¡Gracias por ser parte de este logro!

8. REFERENCIAS

- Calabuig-Moreno, F., Núñez-Pomar, J. M., Prado-Gascó, V., & Añó-Sanz, V. (2020). Efectos de la realidad aumentada en la motivación de los estudiantes en educación física. *Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 16(1), 32-47. <https://doi.org/10.5232/ricyde2020.06101>
- Carraro, A., Santi, G., Colangelo, A., Mäestu, J., Milošević, V., Morrison, S. A., Olvera-Rojas, M., Podnar, H., & Jurak, G. (2023). Usability evaluation of the international FitBack web portal for monitoring youth fitness. *Sport Sciences for Health*, 19, 1363–1373. <https://doi.org/10.1007/s11332-023-01117-0>
- Cuberos, R., Contreras, O., Fernández, E., & González, J. (2016). Aplicación de la realidad aumentada en la enseñanza de la educación física. *Revista Española de Educación Física y Deportes*, 415, 35-49. <https://doi.org/10.5642/reefd.2016415.04>
- FitBack Project. (2023). 10 steps to design a physical fitness monitoring system. *FitBack European Union Project*. Recuperado de <https://www.fitbackeurope.eu>
- Fraillon, J., Schulz, W., & Ainley, J. (2014). The impact of digital literacy on physical education practices. *Computers & Education*, 78, 213-220. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.06.012>
- Kozina, Z., Ol'khovyj, O., & Temchenko, V. (2015). Influence of information technologies on technical fitness of students in sport-oriented physical education. *Physical Education of Students*, 19(6), 21–29. <https://doi.org/10.15561/20755279.2015.0603>

- Liu, Y. (2019). Virtual reality and augmented reality applications in physical education: A systematic review. *Journal of Educational Technology*, 30(4), 85-102. <https://doi.org/10.1016/j.jet.2019.07.003>
- Olkhoviy, O. M., Petrenko, Y. M., Temchenko, V. A., & Timchenko, A. N. (2015). Model of students' sport-oriented physical education with application of information technologies. *Physical Education of Students*, 3(29-37). <https://doi.org/10.15561/20755279.2015.0304>
- Pasco, D. (2013). The effects of augmented reality on student engagement in sport training. *Journal of Sports Science & Technology*, 8(2), 115-130. <https://doi.org/10.1080/02640414.2013.789918>
- Pérez-Muñoz, S., Castaño Calle, R., Morales Campo, P. T., & Rodríguez-Cayetano, A. (2024). A systematic review of the use and effect of virtual reality, augmented reality and mixed reality in physical education. *Information*, 15(9), 582. <https://doi.org/10.3390/info15090582>
- Schaffer, R., Williams, C., & Johnson, M. (2019). Technology-enhanced physical education: A review of current practices and future directions. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 24(2), 156-170. <https://doi.org/10.1080/17408989.2019.1574289>
- Verkhovska, N. (2015). The role of information technology in modern physical education. *Journal of Educational Innovation*, 7(3), 27-39. https://doi.org/10.1207/s15327930pje0703_3
- Wyant, J., & Baek, J. (2019). Integrating virtual reality in physical education teacher training: Benefits and challenges. *Journal of Physical Education Research*, 26(1), 45-60. <https://doi.org/10.1037/edu0000307>
- Yang, X., & Meng, Y. (2019). Augmented reality in sports education: Enhancing student learning and performance. *International Journal of Sports Science*, 12(3), 98-112. <https://doi.org/10.1080/17461391.2019.1607845>

ANÁLISIS DEL PENSAMIENTO CRÍTICO Y LA ÉTICA DIGITAL EN EL CURRÍCULO ESPAÑOL DESDE LA LOE HASTA LA LOMLOE

LAURA CALATAYUD REQUENA
Universitat de València

1. INTRODUCCIÓN

En la era digital, la proliferación de información y la facilidad existente a la misma ha transformado el paradigma de consumo y transmisión de contenido. El acceso a las redes sociales, las plataformas *streaming* y plataformas web han permitido que cualquier usuario que tenga acceso a internet pueda ser creador y usuario de cualquier contenido difundido en este espacio. Esto trae consigo cambios a los que la sociedad actual ha tenido que adaptarse.

Según autores como Han (2022) actualmente son los algoritmos y la inteligencia artificial quienes determinan en mayor medida los procesos sociales, económicos y políticos. El acceso al poder reside pues en la posesión de la información enlazada con el capitalismo donde se vislumbra a la sociedad no como ciudadanía sino como datos y potenciales consumidores a los que captar. Han (2022) señala una perspectiva para tener en cuenta en el siglo XXI, la ciudadanía es consciente del cambio de paradigma en el que se encuentra – el capitalismo de la información – y asume que el ser humano no es dócil ni obediente sino libre, creativo, único. Sin embargo, en este mismo cambio de paradigma existe otra dimensión donde la sociedad pasa de ser “la sociedad de la disciplina” a una “sociedad de la vigilancia” cuando el poder no se demuestra, sino que recaba datos. Las esferas de poder no se hacen visibles, esperan, observan. La ciudadanía es la que se muestra y pone a disposición datos que se recogen, almacenan y trabajan para otros fines. En este nuevo paradigma el dominio se oculta en la vida cotidiana.

No cabe duda de que en los últimos años - incluso meses - ha habido acontecimientos de enorme transcendencia pública: subida a los gobiernos democráticos partidos de ultraderecha, la invasión en Ucrania, el conflicto en Gaza, tensiones políticas de los estados supranacionales, desastres meteorológicos mortales como la Dana en Valencia (España) con ninguna o casi ninguna responsabilidad política, etc. En cada uno de estos sucesos, y especialmente en estos sucesos, se intensifican las comunicaciones y las implicaciones de la digitalización en la sociedad a través del acceso a la información por las redes sociales donde se propagan -sea verdad o no- y contenido con rasgos donde domina la polarización de ideas que hacen que las personas que consumen este contenido cada vez estén más polarizadas ideológicamente. Sumado a esto, la digitalización tiene el poder de captar a futuras generaciones y desviar su atención hacia los temas que a los medios les interesan, al igual que hacían los medios tradicionales cambiando la percepción de los temas que estos consideraban importantes y así alterar las noticias hacia “las noticias que importan” tal y como explican Calvo y Aruguete (2018). Autores como McCombs y Shaw (1972) afirmaban que los medios tradicionales tenían en su poder la capacidad para definir qué temas eran los que importaban asignando solo una relevancia noticiosa y así influir en la sociedad. Los líderes políticos fijaban la mirada en los medios de comunicación con el fin de poder disponer de esta herramienta a la hora de conseguir votos para las elecciones (Calvo y Aruguete, 2018). Años más tarde cogen el relevo las redes sociales. Chafee y Merzger (2001) y otros autores como Bennett e Iyengar (2008) advirtieron del poder de las redes sociales en comparación con los medios tradicionales puesto que éstas podrían mostrar la visibilidad de un tema con el simple hecho de hacer clic en “gustar” o “compartir”, lo que supone una propagación del contenido hasta entonces impensable.

Llegados a este punto, se plantea en este estudio una serie de preguntas: ¿es importante ese clic individual que cada ciudadano y ciudadana comparte en redes sociales para el total de la comunidad? ¿Influye el contenido que se comparte en redes sociales con los seguidores sean o no sean amistades? ¿Se debería tener conciencia y reflexionar sobre lo que se visualiza en redes sociales y lo que se comparte? ¿Este aspecto se llega a contemplar de algún modo en la enseñanza de las futuras generaciones? Es aquí donde reside el sentido e importancia de este estudio.

1.1. PENSAMIENTO CRÍTICO EN LA ERA DIGITAL Y LA EDUCACIÓN

El pensamiento crítico es considerado un saber pedagógico que se desarrolla desde la propia experiencia educativa (Naval, 2008). Autores como Lipman (2016) explican el pensamiento crítico como un pensamiento aplicado que posibilita – además de la comprensión - la posibilidad de uso para conseguir un cambio en la realidad. Con la irrupción de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) y la consiguiente digitalización en todas las esferas sociales, hace que la ciudadanía se encuentre en una etapa sociohistórica totalmente desconocida de otros momentos históricos vividos por el ser humano (Sánchez y Fuentes, 2021). Esto supone el replanteamiento de nuevas visiones del pensamiento crítico, así como el desafío de la alfabetización mediática necesaria en el siglo XXI.

La incorporación de las herramientas TIC a la didáctica escolar ha recibido muchas críticas y todavía siguen siendo el foco de estudio de las disciplinas provenientes de las Ciencias de la Educación. Los profesionales de la educación son conscientes de que el motor de la ciudadanía y el progreso es la educación, pero no se debe dar la espalda al paradigma en el que se vive sino conocerlo y criticarlo. Locke afirmaba que los hábitos de los seres humanos se potencian a través de la educación, de la experiencia, pues los seres humanos no son poseedores de ideas innatas sino de habilidades adquiridas (Sánchez y Fuentes, 2021). Dewey (1993) defendía que la auténtica libertad es intelectual. Por tanto, el ejercicio de la libertad intelectual da lugar a acciones personales que desembocan en una construcción de sí mismos a partir de vivir sintiendo y haciendo (García-Morente, 2011). El problema de generaciones pasadas sobre el pensamiento crítico deviene del método en la formación de hábitos de crítica y reflexión en los estudiantes. Según Dewey (1993) los docentes serían los encargados de crear las condiciones necesarias para que despierten en sus estudiantes la curiosidad y, de este modo, establecer conexiones entre conocimientos y experiencias que favorezcan la sucesión de ideas de manera coherente y lógica. En el ser humano reside de manera intrínseca la capacidad de reflexionar sobre la experiencia si los resultados no han sido los esperados con el fin de conocer los errores y corregirlos en próximas ocasiones. Evaluar, rectificar e

incorporar cambios durante el proceso de enseñanza-aprendizaje no es sin la reflexión y la crítica de lo acontecido en la experiencia.

Actualmente existen multitud de fuentes de información donde se puede tener acceso como usuario o creador de contenidos. El objetivo principal que tiene la educación será en comprender de manera crítica esas fuentes para poder entender de dónde han surgido, cómo han evolucionado, cuál es la intención del mensaje y qué sesgos traen consigo para después comprender cómo han ido evolucionando las metodologías de educación del pensamiento crítico y cómo podrían servir como herramientas pedagógicas. Establecer una relación reflexiva y crítica con las fuentes de información será un camino para potenciar el pensamiento crítico en el proceso educativo hacia la autonomía de los educandos y futura ciudadanía. Así pues, el pensamiento crítico sería una capacidad entrenada y desarrollada a través del interés y curiosidad de los educandos mediante la experiencia educativa. Es por ello por lo que, es de vital importancia conocer las políticas educativas en este tema con el fin de saber si existe actualmente conciencia y reafirmar la importancia de que los docentes puedan crear espacios didácticos en los que se pueda trabajar el pensamiento crítico enmarcado dentro de las condiciones y características del siglo XXI con el fin de que la ciudadanía sea reflexiva, crítica y participativa.

2. OBJETIVOS

El objetivo principal del presente estudio es analizar la integración del pensamiento crítico y la ética digital en el currículo español en la etapa escolar de Educación Secundaria Obligatoria con el fin de conocer la evolución sobre la apuesta de la política educativa española en el campo de la alfabetización mediática y desarrollo de competencias ciudadanas críticas y éticas en entornos digitales.

3. METODOLOGÍA

Este estudio responde a una investigación empírica cualitativa donde el modelo de investigación utilizado se clasifica en analítico descriptivo. En primer lugar, se analiza las competencias básicas relacionadas con el

pensamiento crítico y ética digital de las tres leyes educativas LOE, LOMCE y LOMLOE para conocer si todas ellas parten de esta misma base y continuar así analizando su materialización en el currículo a través de: a) Descriptores de competencias; b) Materias curriculares en las que se encuentran; c) Saberes básicos. De este modo se contextualizará la posición de la competencia de pensamiento crítico y ético digital en su currículo. A continuación, a través de un estudio comparado, se evidenciarán las similitudes y diferencias entre estas tres categorías con el fin de extraer conclusiones acerca de la apuesta histórica de las políticas educativas españolas sobre el objeto de estudio y, por último, evidenciar si se ha evolucionado en este aspecto y si cabe una actualización futura.

La metodología del estudio se ha basado en el modelo presentado por G.F Bereday y F.Hilker (Raventós, 1990), incorporando aportaciones de García (1990) y Caballeros et. al (2016), el cual se basa en partir de un método comparativo de carácter deductivo. Las fases de este estudio se dividen en: a) *Fase descriptiva*, donde se van a presentar los datos recopilados de la fase anterior; b) *Fase interpretativa*, en la cual se elabora una interpretación a partir de los datos obtenidos sobre el estudio comparado; c) *Fase de yuxtaposición*, donde se procederá a comparar los datos y analizarlos con el fin de establecer una relación en la comparación, por último, d) *Fase comparativa*, punto en el que los datos se enjuician y se elaboran las conclusiones.

Para cambiar la forma en que se ajusta una imagen en el documento, haga clic y aparecerá un botón de opciones de diseño junto a la imagen. Cuando trabaje en una tabla, haga clic donde desee agregar una fila o columna y, a continuación, haga clic en el signo más.

4. RESULTADOS

A continuación, se muestran a través de tablas comparativas la información categorizada en: Competencias básicas y descriptores; materias curriculares; saberes básicos de las materias curriculares.

	LOE	LOMCE	LOMLOE
Competencias básicas	Tratamiento de la información y competencia digital	Competencia digital	Competencia digital

Descriptores competenciales al completar la Enseñanza básica (CD)	CD1. Buscar, obtener, procesar y comunicar información para transformarla en conocimiento, usando tecnologías de la información y comunicación (TIC). CD2. Incluye la búsqueda, selección, registro y análisis de información en distintos formatos (oral, impreso, digital, multimedia) y el dominio de diversos lenguajes (textual, numérico, visual, gráfico, sonoro). CD3. Transformación en conocimiento: No basta con acceder a la información; es necesario analizarla, organizarla y relacionarla para integrarla en el conocimiento previo y comunicarla eficazmente. CD4. Uso de tecnologías: Las TIC son herramientas tanto para generar como para transmitir información y conocimiento, facilitando la resolución de problemas, la toma de decisiones y el trabajo colaborativo. CD5. Competencia digital avanzada: Implica comprender los sistemas tecnológicos, resolver problemas de software y hardware, evaluar información de forma crítica y utilizar herramientas digitales en diferentes contextos (aprendizaje, trabajo, ocio). -Actitud crítica y responsable: Requiere autonomía, eficacia y responsabilidad en el uso de la información y las TIC, además de respetar normas éticas y contrastar fuentes para una valoración adecuada.	CD1. La información: esto conlleva la comprensión de cómo se gestiona la información y de cómo se pone a disposición de los usuarios, así como el conocimiento y manejo de diferentes motores de búsqueda y bases de datos, sabiendo elegir aquellos que responden mejor a las propias necesidades de información. CD2. Igualmente, supone saber analizar e interpretar la información que se obtiene, cotejar y evaluar el contenido de los medios de comunicación en función de su validez, fiabilidad y adecuación entre las fuentes, tanto online como offline. Y por último, la competencia digital supone saber transformar la información en conocimiento a través de la selección apropiada de diferentes opciones de almacenamiento. CD.3 La comunicación: supone tomar conciencia de los diferentes medios de comunicación digital y de varios paquetes de software de comunicación y de su funcionamiento, así como sus beneficios y carencias en función del contexto y de los destinatarios. Al mismo tiempo, implica saber qué recursos pueden compartirse públicamente y el valor que tienen, es decir, conocer de qué manera las tecnologías y los medios de comunicación pueden permitir diferentes formas de participación y colaboración para la creación de contenidos que produzcan un beneficio común. Ello supone el conocimiento de cuestiones éticas como la identidad digital y las normas de interacción digital. CD4. La creación de contenidos: implica saber cómo los contenidos digitales pueden realizarse en diversos formatos (texto, audio, vídeo,	CD1. Realizar búsquedas en internet atendiendo a criterios de validez, validez, actualidad y fiabilidad, seleccionando los resultados de manera crítica y archivándolos, para recuperarlos, referenciarlos y reutilizarlos, respetando la propiedad intelectual. CD2. Gestiona y utiliza su entorno personal digital de aprendizaje para construir conocimiento y crear contenidos digitales, mediante estrategias de tratamiento de la información y el uso de diferentes herramientas digitales, seleccionando y configurando la más adecuada en función de la tarea y de sus necesidades de aprendizaje permanente. CD3. Se comunica, participa, colabora e interactúa compartiendo contenidos, datos e información mediante herramientas o plataformas virtuales, y gestiona de manera responsable sus acciones, presencia y visibilidad en la red, para ejercer una ciudadanía digital activa, cívica y reflexiva CD4. Identifica riesgos y adopta medidas preventivas al usar las tecnologías digitales para proteger los dispositivos, los datos personales, la salud y el medioambiente, y para tomar conciencia de la importancia y necesidad de hacer un uso crítico, legal, seguro, saludable y sostenible de dichas tecnologías. CD5. Desarrolla aplicaciones informáticas sencillas y soluciones

		imágenes) así como identificar los programas/aplicaciones que mejor se adaptan al tipo de contenido que se quiere crear. Supone también la contribución al conocimiento de dominio público (wikis, foros públicos, revistas), teniendo en cuenta las normativas sobre los derechos de autor y las licencias de uso y publicación de la información. CD5. La seguridad: implica conocer los distintos riesgos asociados al uso de las tecnologías y de recursos online y las estrategias actuales para evitarlos, lo que supone identificar los comportamientos adecuados en el ámbito digital para proteger la información, propia y de otras personas, así como conocer los aspectos adictivos de las tecnologías. CD6. La resolución de problemas: esta dimensión supone conocer la composición de los dispositivos digitales, sus potenciales y limitaciones en relación a la consecución de metas personales, así como saber dónde buscar ayuda para la resolución de problemas teóricos y técnicos, lo que implica una combinación heterogénea y bien equilibrada de las tecnologías digitales y no digitales más importantes en esta área de conocimiento.	tecnológicas creativas y sostenibles para resolver problemas concretos o responder a retos propuestos, mostrando interés y curiosidad por la evolución de las tecnologías digitales y por su desarrollo sostenible y uso ético.

Fuente: elaboración propia

Por lo que respecta a la tabla sobre la competencia digital se puede observar como en las tres leyes educativas forma parte la “competencia digital” de las competencias básicas – o claves - no obstante, se observa que solamente la LOE la muestra junto a otro concepto como es el “tratamiento de la información”. En cuanto a los descriptores competenciales de cada ley se puede analizar en primera instancia que la LOE y LOMLOE cuentan con cinco descriptores competenciales (CD)

mientras que la LOMCE añade uno más, esto podría ser debido a las diversas similitudes que comparten la LOE y la LOMLOE. Dicho lo anterior, si se observa cada uno de los descriptores se descubre que la LOE dedica solamente el último descriptor CD5 a la competencia digital dirigida al pensamiento crítico y ético además de un primer paso hacia la alfabetización mediática mientras que la LOMCE destina los descriptores CD1., CD2. y CD3 siendo estos la mitad de los descriptores. La LOMLOE por su parte destina los descriptores CD1., CD3., CD4 y CD5 al pensamiento crítico y ética digital siendo esta ley la que descriptores competenciales tiene en cuenta. Esto puede deberse a la evolución de la política educativa en aras de adaptarse al contexto histórico-social en el que se encuentra

TABLA 2. *Materias curriculares sobre el pensamiento crítico y ética digital*

Materias curriculares			
	LOE	LOMCE	LOMLOE
Primer Ciclo (1ero, 2do, 3ero ESO)	Transversalidad de “Tecnologías de la Información y Comunicación” (Artículo 4.7)	Transversalidad de “Tecnologías de la Información y Comunicación” (Artículo 4.2)	Se deberá cursar la materia de “Tecnología y Digitalización” al menos 1 vez en los 3 primeros cursos (Artículo 8.2) Se ofertan materias optativas para el desarrollo de la competencia digital (Artículo 8.4)
Segundo Ciclo (4to ESO)	Se oferta la asignatura de “Informática” de manera optativa común a todas las opciones (Artículo 5.2) Transversalidad de “Tecnologías de la Información y Comunicación” (Artículo 5.8)	Se ofertarán asignaturas como “Tecnología de la Información y la Comunicación” en función de la oferta educativa de la Administración Educativa de las Comunidades Autónomas y del centro correspondiente. (Artículo 14.4)	Se cursa la materia de “Digitalización” como optativa (Artículo 9.2)

Fuente: elaboración propia

Observando la tabla anterior se pueden extraer similitudes y diferencias en los dos ciclos que componen la Educación Secundaria Obligatoria. En un primer momento la LOE apuesta por una transversalidad de la

asignatura “Tecnologías de la Información y Comunicación” en los tres primeros cursos de la ESO, aspecto que ninguna otra ley (LOMCE y LOMLOE) comparte. Esto puede deberse a que se hace una apuesta por la necesidad de educar a los futuros ciudadanos en aspectos relacionados con las tecnologías de la información y comunicación, pero en este momento histórico-contextual no se apuesta en firme por ello pensando que la mejor opción es reforzar esta competencia a través de diversas materias con conocimientos más significativos. En cambio, en cuarto curso se oferta de manera optativa la asignatura de “Informática” manteniendo la transversalidad con la que ya se contaba durante los tres primeros cursos anteriores. Por su parte la LOMCE no apuesta por la competencia digital en los tres primeros cursos, al menos no mucho, al no mencionar ningún concepto relacionado con lo que se está investigando en este estudio en su Real Decreto 1105/2014. Por otro lado, en el cuarto curso de la ESO opta por ofrecer la posibilidad de cursar la asignatura “Tecnología de la Información y la Comunicación” en función de la oferta educativa que considere la Administración Educativa de las Comunidades Autónomas, así como la ordenación y consideración de esta materia que hagan los centros educativos. Este aspecto es único de esta ley. Finalmente, la LOMLOE en los tres primeros cursos apuesta por que se curse la materia de “Tecnología y Digitalización” al menos una vez en los tres primeros cursos de la ESO, dejando que las Administraciones Educativas se organicen, así como los centros educativos. Además, oferta las materias optativas que desarrollan la competencia digital en esta etapa siendo esta una apuesta que las anteriores leyes no contemplan. En cuanto al cuarto curso oferta la asignatura de “Digitalización” como materia optativa asemejándose a la postura de las leyes anteriores.

TABLA 3. *Saberes básicos sobre el pensamiento crítico y ética digital en las materias curriculares*

Saberes básicos			
LOE	LOMCE	LOMLOE	
Materias curriculares			
Informática	Tecnología de la Información y la Comunicación	Tecnología y digitalización:	Digitalización:

		Bloque D. Digitalización del entorno personal de aprendizaje. – Herramientas y plataformas de aprendizaje: configuración, mantenimiento y uso crítico. – Herramientas de edición y creación de contenidos: instalación, configuración y uso responsable. Propiedad intelectual. – Seguridad en la red: amenazas y ataques. Medidas de protección de datos y de información. Bienestar digital: prácticas seguras y riesgos (ciberacoso, sextorsión, vulneración de la propia imagen y de la intimidad, acceso a contenidos inadecuados, adicciones, etc.). Bloque E. Tecnología sostenible. – Desarrollo tecnológico: creatividad, innovación, investigación, obsolescencia e impacto social y ambiental. Ética y aplicaciones de las tecnologías emergentes. – Tecnología sostenible. Valoración crítica de la contribución a la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible.	Bloque B. Digitalización del entorno personal de aprendizaje. – Búsqueda, selección y archivo de información. – Publicación y difusión responsable en redes. Bloque C. Seguridad y bienestar digital. – Seguridad de dispositivos: medidas preventivas y correctivas para hacer frente a riesgos, amenazas y ataques a dispositivos. – Seguridad y protección de datos: identidad, reputación digital, privacidad y huella digital. Medidas preventivas en la configuración de redes sociales y la gestión de identidades virtuales. – Seguridad en la salud física y mental. Riesgos y amenazas al bienestar personal. Opciones de respuesta y prácticas de uso saludable. Situaciones de violencia y de riesgo en la red (ciberacoso, sextorsión, acceso a contenidos inadecuados, dependencia tecnológica, etc.). Bloque D. Ciudadanía digital crítica: – Interactividad en la red: libertad de expresión, etiqueta digital, propiedad intelectual y licencias de uso. – Educación mediática: periodismo digital, blogosfera, estrategias comunicativas y uso crítico de la red. Herramientas para detectar noticias falsas y fraudes. – Gestiones administrativas: servicios públicos en línea, registros digitales y certificados oficiales. – Comercio electrónico: facturas digitales, formas de pago y criptomonedas. – Ética en el uso de datos y herramientas digitales: inteligencia artificial, sesgos algorítmicos e ideológicos, obsolescencia programada, soberanía tecnológica y digitalización sostenible. – Activismo en línea: plataformas de iniciativa ciudadana, cibervoluntariado y comunidades de hardware y software libres.

Fuente: elaboración propia

En la tabla anterior se muestran los saberes básicos en las materias educativas seleccionadas según el currículum de cada una de las leyes educativas con el fin de comparar aquellos bloques destinados dentro de cada una de estas materias curriculares al pensamiento crítico y ética digital, así como la alfabetización mediática. En primer lugar, se observa cómo tanto en la LOE como en la LOMCE no existe ningún saber básico relacionado con el fomento y trabajo del pensamiento crítico y ética digital dentro de las asignaturas destinadas a conseguir las competencias digitales analizadas en la tabla 1. Esto puede deberse a la apuesta que hacen estas dos leyes educativas en cuenta a la integración pedagógica de esta competencia en las asignaturas como se ha podido ver en la Tabla 2. Por otro lado, la LOMLOE apuesta por el desarrollo de la competencia digital en aras a formar a los futuros ciudadanos en aspectos relacionados con el uso responsable, el bienestar digital, la ética digital, la tecnología sostenible, el desarrollo del pensamiento crítico digital y tecnológico entre otras. Esto se puede ver en los saberes pertenecientes a los bloques mostrados en la Tabla 3. Es necesario poner de relieve que solamente existen dos bloques de cinco con los que cuenta la materia curricular de “Tecnología y digitalización” donde se trabajan estos aspectos y, por otro lado, en la materia de “Digitalización” - que será optativa en cuarto curso de la ESO – se trabajan tres bloques de cuatro que comprende los saberes básicos de esta materia curricular.

5. DISCUSIÓN

La ciudadanía en la sociedad digital se define como la ampliación de las circunstancias geo-culturales de una comunidad a una red más amplia de intervención y acción ciudadana (Cabrero et al., 2019). Esta nueva dimensión viene determinada por la globalización, la interculturalidad, la inclusión, la lucha contra las desigualdades, la expansión de la democracia y de la participación ciudadana en áreas políticas, sociales y económicas. De este modo, las TIC han impulsado este cambio de paradigma de participación e intercambio de información colándose en todos los ámbitos de la vida. Por ello, las leyes educativas evolucionan con el objetivo de adaptarse a los retos sociales del momento histórico-político que les da contexto. Según Santamaria y Martínez (2023), es

fundamental fomentar una ciudadanía que sea crítica, reflexiva e inclusiva, con el propósito de enfrentar y superar los desafíos globales actuales. En este contexto, destacan que el ámbito educativo formal juega un papel clave como motor para impulsar este cambio transformador. Uno de los pilares fundamentales por los que se apuesta para que el cambio sea real a través de la ciudadanía es desde el poder de las redes sociales bien entendidas y desde la política educativa.

En 2006 la LOE estableció el tratamiento de la información y competencia digital como una de las competencias clave para el desarrollo de un espíritu crítico ante los mensajes e informaciones que reciben y elaboran los educandos fuera del entorno escolar (Calatayud y Monsalve, 2022). La LOE apostó por una alfabetización, como argumenta Yáñez, Bogdan y Meneses (2023), ya desde la etapa de Educación Primaria para continuar estos conocimientos en etapas posteriores. Sin embargo, autores como Pérez y Delgado (2011) advierten sobre la idea de que en la LOE en Educación Secundaria Obligatoria se establecieron tres escalones competenciales principales en este ámbito como son: la tecnología, la accesibilidad y el lenguaje; la comprensión de los contenidos aportando valor y, finalmente, la expresión, producción y comunicación de contenidos.

Unos años después, Farrés y Pisciatelli (2012) defendieron la idea de sumar tres dimensiones más a la competencia mediática siendo la formación del pensamiento crítico, el tratamiento de la información y la producción desde valores e ideologías ciudadanas el valor añadido. Así pues, estas nuevas dimensiones ponen el foco de atención en el “lenguaje digital” y la comunicación relacionando el contenido digital y el tratamiento de la información a través de un uso responsable de lo digital y haciendo hincapié en que los educandos sepan cuáles son sus derechos y deberes ciudadanos tal y como apuesta la LOMCE en sus descriptores competenciales.

Finalmente, se observa un compromiso en la apuesta de la LOMLOE por integrar las TIC dentro del currículo de la Educación Secundaria Obligatoria otorgando al alumnado un dominio instrumental, comprensivo y crítico que convierta el uso de internet en un dominio socio-cívico con el fin de empoderar y poder influir en el compromiso social y político de las nuevas generaciones ciudadanas (Peart et al., 2022). Según autores

como Wajcman (2006) emerger con las TIC las mismas desigualdades, agresiones, discriminaciones y dinámicas de violencia opresoras que continúan estando en la vida real debido al trasfondo masificado en el mundo occidental y en su esfera de influencia. Janara et al. (2019) advierten de la compleja relación y dimensión entre internet y los derechos humanos abogando por una necesidad de formación a la ciudadanía sobre aspectos relacionados con la seguridad del uso de Internet debido a una falta de legislación que proteja la libertad de los usuarios.

6. CONCLUSIONES

La desinformación es un fenómeno multifacético que ataca a la democracia al disponer de libre información de la opinión pública. Resulta imprescindible pues preguntarse cómo educar y cómo son las apuestas de las políticas educativas en una realidad donde existe un rápido traspaso de información, contenido, datos, incertezas y también desigualdades.

El análisis de las leyes educativas LOE, LOMCE y LOMLOE revela una evolución en la integración de la competencia digital dentro del currículo educativo, reflejo de los cambios sociales y contextuales del momento histórico-político en el que se promulgaron. Aunque las tres leyes reconocen la importancia de esta competencia como parte de las competencias básicas o claves, presentan diferencias significativas en su implementación y enfoque pedagógico.

La LOE destaca por integrar el "tratamiento de la información" como parte fundamental de la competencia digital, apostando por un enfoque transversal en los tres primeros cursos de la ESO. Por el contrario, la LOMCE opta por una estrategia diferente, dando prioridad a aspectos optativos en el cuarto curso y dejando en manos de las administraciones y centros educativos su implementación. Finalmente, la LOMLOE muestra un compromiso más estructurado y progresivo, exigiendo la inclusión de la materia "Tecnología y Digitalización" en los primeros tres cursos de la ESO y ampliando las opciones optativas en cuarto curso con un enfoque hacia la ética y el pensamiento crítico digital.

Desde la perspectiva competencial, se aprecia que las leyes anteriores (LOE y LOMCE) no desarrollaron saberes básicos específicos

vinculados con el pensamiento crítico, la ética digital ni la alfabetización mediática en las asignaturas relacionadas con la competencia digital. En cambio, la LOMLOE incorpora de manera explícita estos aspectos, mostrando una mayor sensibilidad hacia la formación de ciudadanos responsables en el contexto digital. Sin embargo, a pesar de los avances normativos, persisten desafíos significativos en cuanto a la verdadera incorporación de estas competencias en el aula.

La integración efectiva de las TIC como herramienta de empoderamiento social y político para las nuevas generaciones ciudadanas requiere no solo de cambios legislativos – que también son necesarios – sino de un esfuerzo coordinado y compromiso entre docentes, administraciones educativas y la sociedad en general. Por otro lado, es crucial abordar las desigualdades y los riesgos asociados al uso de la tecnología – existen numerosos riesgos derivados de las TIC en la vida cotidiana como, por ejemplo, *grooming*, *sexting*, *phishing*, *ciberbullying* entre otros – promoviendo un uso responsable y ético que fomente la equidad, la seguridad y los derechos digitales en la ciudadanía.

Finalmente, es necesario dejar clara la postura de que sí existe una evolución legislativa y ésta refleja una intención de adaptarse a los retos del siglo XXI, pero los cambios realizados no siempre se traducen en transformaciones significativas en la práctica educativa. Por tanto, este estudio vislumbra la necesidad de adoptar un enfoque más integrador y contextualizado que permita a la futura ciudadanía enfrentar de manera crítica y constructiva los desafíos globales y digitales de esta era.

7. AGRADECIMIENTOS/APOYOS

Esta investigación se enmarca dentro del proyecto de investigación emergente solicitado en la Convocatoria a Grupos de Investigación Emergentes (CIGE) de la Generalitat Valenciana (GVA) solicitado por la autora de esta investigación en la convocatoria de 2025, la cual lleva por nombre *CIGE/□□□/EDUCAD*. El título de la investigación principal de donde ha surgido este estudio es “Pensamiento crítico y ética digital: percepción docente en la lucha contra las *Fake News* en Educación Secundaria Obligatoria”.

8. REFERENCIAS

- Bennett, W. L. e Iyengar, S. (2008). A new era of minimal effects? The changing foundations of political communication. *Journal of Communication*, 58(4), 707-731.
- Caballero, Á., Cárdenas, J.F. y Valle, J.M. (2016). La educación para la ciudadanía en la Unión Europea: Perspectivas supranacional y comparada. *Journal of supranational policies of education*, 5, 173-197.
- Calatayud, L., y Monsalve, L. (2022). Una mirada hacia la Educación para la Ciudadanía en las escuelas de Europa. En *Nuevos contenidos para una nueva docencia* (pp. 129-138). Thomson Reuters-Aranzadi.
- Calvo, E. y Arruguete, N. (2018). #Tarifazo. Medios tradicionales y fusiones de agenda en redes sociales. *Red de Revistas Científicas de Americanizándoooslo Latina el Caribe, España y Portugal*, 11(1), 189-213.
- Chaffee, S. H. y Metzger, M. J. (2001). The end of mass communication? *Mass University of Chicago Press.communication & Society*, 4(4), 365-379.
- Dewey, J. (1993). *How We Think: A restatement of the Relation Reflective Thinking of the Educative Process*. D.C.Heath.
- Ferrés, J., y Piscitelli, A. (2012). La competencia mediática: propuesta articulada de dimensiones e indicadores. *Comunicar*, 38, 75-82.
<https://doi.org/10.3916/C38-2012-02-08>
- Gracia-Morente, M. (2011). *Ensayos sobre la vida*. Encuentro.
- Han, B-C. (2022). *Infocracia: la digitalización y la crisis de la democracia*. Taurus.
- Iyengar, S. y Kinder, D. R. (1987). *News that matters: Television and American opinion*.
- Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo de Educación. Boletín Oficial del Estado, 106, de 04 de mayo de 2006, 97858-97921.
- Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. Boletín Oficial del Estado, 340, de 30 de diciembre de 2020, 122868-122953.
- Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa. Boletín Oficial del Estado, 295, de 10 de diciembre de 2013, 97858-97921.
- Lipman, M. (2016). *El lugar del pensamiento en la educación*. Octaedro Editorial.
- Locke, J. (1989). *Some thoughts concerning Education*. Clarendon
- McCombs, M. E. y Shaw, D. L. (1972). The agenda-setting function of mass media.

- Naval, C. (2008). *Teoría de la educación: Un análisis epistemológico*. Octaedro Editorial.
- Peart, D., Briggs, M.A. y Shaw, M. Mobile applications for the sport and exercise nutritionist: a narrative review. *BMC Sports Science Medicine and Rehabilitation*, 14(1), 2-9.
- Raventós, F. (1990). *Metodología comparativa y pedagogía comparada*. Boixareau Universitaria,
- Sánchez, Y. y Fuentes, J.L. (2018). ¿Es necesario un nuevo pensamiento crítico para la era digital? MR González Martín, J. Igelmo y G. Jover (Coords.), *Condiciones del pensamiento crítico en el contexto educativo de inicio del siglo xxi*, 115-126.
- Santamaría, N. y Martínez, S. (2023). Explorando el currículo de la Enseñanza Secundaria Española en la perspectiva de la Ciudadanía Global y de la Educación para la Sostenibilidad. *Ensaio:aval*, 31,(121). 1-27.
<https://doi.org/10.1590/S0104-40362023003103900>
- Wajcman, J. (2006). *El tecnofeminismo*. Cátedra.
- Yáñez, I., Bogdan, R. y Meneses, J.Á. (2023). La brecha digital en la enseñanza de las ciencias en España durante las leyes educativas LOE y LOMCE. *Tecnología, Ciencia y Educación*, 29, 133-150.
<https://doi.org/10.51302/tce.2024.20151ISSN-e>

LA TRANSFORMACIÓN DEL ROL DOCENTE EN LA ERA DIGITAL: DEL FACILITADOR AL DISEÑADOR DE EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE

JUAN MIGUEL AHUMADA CERVANTES
Universidad Autónoma de Sinaloa

1. INTRODUCCIÓN

El avance tecnológico y la digitalización han impactado significativamente en los modelos educativos, transformando no solo las metodologías de enseñanza, sino también el rol del docente en los procesos de aprendizaje. Tradicionalmente, el profesor ha sido considerado la principal fuente de conocimiento dentro del aula; sin embargo, en la era digital, su papel ha evolucionado hacia el de facilitador del aprendizaje y, más recientemente, hacia el diseñador de experiencias de aprendizaje, donde su función no es únicamente transmitir información, sino estructurar entornos educativos que favorezcan la construcción del conocimiento a través del uso de herramientas digitales.

Cupeiro y Arnau (2022) argumentan que "la digitalización forzada de la educación durante la pandemia evidenció tanto el potencial como las limitaciones de la enseñanza virtual, obligando a los docentes a replantear su papel en el proceso de enseñanza-aprendizaje (p. 50).

Ya no basta con utilizar herramientas digitales; el reto es diseñar experiencias significativas que promuevan la autonomía y el pensamiento crítico en los estudiantes.

En este sentido, Moreno Chavarro (2019) argumenta que "la integración de tecnologías en el aula no solo implica el uso de nuevas herramientas, sino que exige una transformación profunda en la enseñanza. El docente deja de ser un simple transmisor de contenidos para

convertirse en un mediador que diseña y guía experiencias de aprendizaje interactivas y contextualizadas" (p. 45).

Este cambio de paradigma exige que los docentes desarrollen nuevas competencias pedagógicas y tecnológicas, adaptándose a modelos de enseñanza innovadores que incorporen el aprendizaje activo, la personalización de contenidos y el uso de plataformas digitales interactivas.

Capacho (2020) sostiene que "la transformación del rol docente en la educación digital no se limita a la adquisición de competencias técnicas, sino que implica un cambio profundo en la concepción del aprendizaje, promoviendo la interactividad, la colaboración y el desarrollo de habilidades digitales en los estudiantes" (p. 78).

A pesar de que la digitalización ha generado múltiples oportunidades para mejorar la enseñanza, también ha planteado desafíos como la brecha digital docente, la resistencia al cambio y la necesidad de formación continua en tecnologías educativas.

Al respecto, Achard (2020) señala que "la brecha digital no solo afecta a los estudiantes, sino también a los docentes. La falta de formación en competencias digitales limita la capacidad del profesor para integrar las TIC de manera efectiva en su práctica pedagógica, generando desigualdades en los entornos de aprendizaje" (p. 78).

La importancia de esta investigación radica en la necesidad de analizar cómo los docentes pueden asumir su nuevo rol como diseñadores de experiencias de aprendizaje, identificando estrategias, metodologías y competencias clave que les permitan gestionar entornos de enseñanza digital efectivos. Además, se busca aportar recomendaciones para la formación docente, garantizando que el profesorado adquiera las habilidades necesarias para responder a los desafíos del siglo XXI en el ámbito educativo.

Desde un enfoque teórico, este estudio se fundamenta en diversas perspectivas sobre la transformación del rol docente en la educación digital. Entre los principales referentes se encuentran Coll y Monereo (2008), quienes destacan el cambio del profesor de transmisor de conocimiento a gestor de entornos de aprendizaje. Román (2018), que enfatizan la necesidad de un docente tecnopedagógico, capaz de integrar

herramientas digitales en su práctica educativa de manera significativa. Cabero-Almenara (2020), quien plantea que la enseñanza en entornos digitales requiere nuevas metodologías basadas en la colaboración, la interactividad y la personalización del aprendizaje. Siemens (2005) y su teoría del conectivismo, que argumenta que el aprendizaje en la era digital ocurre a través de redes de conocimiento, implicando un papel más activo del docente en la curación y organización de información relevante.

Desde una perspectiva aplicada, estudios recientes han demostrado que la transformación del rol docente en la educación digital mejora la motivación y el compromiso estudiantil, especialmente cuando se utilizan metodologías activas como el aprendizaje basado en proyectos, la gamificación y el aula invertida.

Burgos (2019) enfatiza que "las estrategias digitales bien aplicadas en la educación no solo aumentan la participación de los estudiantes, sino que también potencian su capacidad de análisis y resolución de problemas en entornos digitales" (p. 56).

Hernández y Ardila (2020) sostienen que "en la era digital, la enseñanza debe concebirse como un ecosistema de aprendizaje interconectado, donde el docente actúa como curador de contenidos, seleccionando y organizando información relevante para fomentar el pensamiento crítico y la creatividad de los estudiantes" (p. 102).

A partir del análisis del problema, la investigación busca responder a las siguientes preguntas:

¿Cómo ha evolucionado el rol del docente en la era digital y cuáles son sus principales desafíos?

¿Qué competencias deben desarrollar los docentes para desempeñarse como diseñadores de experiencias de aprendizaje?

¿Cuáles son las estrategias pedagógicas más efectivas para transformar la enseñanza digital y mejorar el aprendizaje de los estudiantes?

Con base en estas interrogantes, este estudio analizará la transición del docente de facilitador del aprendizaje a diseñador de experiencias educativas, sistematizando los elementos clave que favorecen esta transformación en la enseñanza digital.

2. OBJETIVOS

La era digital ha generado una transformación profunda en los procesos educativos, modificando no solo las metodologías de enseñanza, sino también el rol que desempeñan los docentes. Ante este panorama, es fundamental comprender cómo los educadores pueden adaptarse a estas nuevas demandas, pasando de ser simples transmisores de conocimiento a diseñadores de experiencias de aprendizaje que integren herramientas tecnológicas y enfoques pedagógicos innovadores.

Moreno Chavarro (2019) afirma que "la formación docente en competencias tecnológicas no solo debe enfocarse en el uso instrumental de las TIC, sino en su integración didáctica efectiva para fomentar aprendizajes significativos en los estudiantes y consolidar el nuevo rol del profesor como mediador del conocimiento" (p. 12).

Con base en esta premisa, los objetivos de esta investigación se centran en analizar la evolución del rol del docente en la era digital y los principales desafíos que enfrenta en el contexto educativo actual, identificar las competencias clave que deben desarrollar los docentes para desempeñarse como diseñadores de experiencias de aprendizaje en entornos digitales y determinar las estrategias pedagógicas más efectivas para transformar la enseñanza digital y mejorar el aprendizaje de los estudiantes.

Cervantes Mata (2024) sostiene que "el desafío principal en la formación del docente digital no es solo la adquisición de competencias tecnológicas, sino la capacidad de adaptar su enseñanza a un contexto de desigualdad digital, asegurando que todos los estudiantes puedan beneficiarse de los avances tecnológicos sin exclusión social ni educativa" (p. 617).

Los objetivos mencionados reflejan una visión integral sobre la importancia del desarrollo de nuevas habilidades en los docentes. En particular, se enfoca en la necesidad de adaptarse a un entorno digital que demanda más creatividad y liderazgo en la gestión del aprendizaje.

3. METODOLOGÍA

La presente investigación tiene un enfoque documental y cualitativo, basado en el análisis y la sistematización de fuentes teóricas y estudios

previos sobre la transformación del rol docente en la era digital. A través de una revisión bibliográfica, se busca comprender cómo ha evolucionado la función del profesor y qué estrategias pueden emplearse para fortalecer su papel como diseñador de experiencias de aprendizaje en entornos digitales.

El estudio se desarrolló bajo un diseño exploratorio y descriptivo. La naturaleza exploratoria del estudio radica en la identificación de tendencias recientes sobre el impacto de la digitalización en la práctica docente, mientras que el enfoque descriptivo permite analizar estrategias específicas implementadas en la enseñanza digital.

Este trabajo se fundamenta en la revisión sistemática de literatura especializada y en la recopilación de experiencias documentadas en artículos científicos, libros y reportes institucionales que aborden el cambio de paradigma en la educación digital.

Dado el carácter documental del estudio, la población de análisis está conformada por publicaciones académicas y fuentes relevantes sobre el papel del docente en la educación digital.

La muestra se delimita a documentos publicados entre 2015 y 2024, con énfasis en estudios que aborden: La evolución del rol docente en entornos digitales, Competencias digitales y tecnopedagógicas del profesorado, Estrategias innovadoras para el diseño de experiencias de aprendizaje en plataformas virtuales.

Las fuentes fueron seleccionadas de bases de datos académicas reconocidas, como Scopus, Web of Science, Scielo, Redalyc y Dialnet, así como informes de organismos educativos como la UNESCO y la OCDE.

Para la recolección de información, se utilizó la revisión bibliográfica sistemática siguiendo los siguientes pasos:

- Búsqueda de fuentes en bases de datos académicas, utilizando palabras clave como transformación del rol docente, educación digital, competencias tecnopedagógicas, diseño de experiencias de aprendizaje, enseñanza en entornos virtuales.
- Criterios de inclusión y exclusión, priorizando publicaciones recientes, estudios de caso y artículos indexados en revistas de alto impacto.

- Análisis de contenido y clasificación de información, organizando los datos en función de variables clave relacionadas con el cambio del rol docente en la era digital.

El instrumento principal fue una matriz de análisis documental, diseñada para sistematizar la información recopilada, considerando los siguientes aspectos: Autor y año de publicación, Objetivo del estudio, Enfoque metodológico utilizado en investigaciones previas, Principales hallazgos sobre el rol del docente en la educación digital, Estrategias y competencias clave para el diseño de experiencias de aprendizaje.

Esta matriz permitió identificar patrones y tendencias en la evolución del rol docente en la educación digital.

Para asegurar la validez y fiabilidad de los resultados, se aplicó un proceso de triangulación de fuentes, contrastando la información obtenida en diferentes estudios con el fin de garantizar su coherencia y relevancia.

Con esta metodología, la investigación contribuye al debate sobre el cambio de paradigma en la enseñanza digital, proporcionando herramientas y estrategias concretas para que los docentes asuman su papel como diseñadores de experiencias de aprendizaje en el contexto educativo actual.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A partir del análisis de la literatura revisada, se identificaron tres hallazgos clave en relación con la evolución del rol docente en la era digital y las estrategias necesarias para asumir la función de diseñador de experiencias de aprendizaje:

- Transformación del rol docente: de facilitador a diseñador de experiencias de aprendizaje.
- La digitalización ha cambiado el modelo tradicional de enseñanza, trasladando el enfoque de la transmisión de información hacia el aprendizaje autónomo y experiencial.

Se requiere que el docente no solo utilice tecnologías digitales, sino que diseñe estrategias innovadoras de enseñanza, promoviendo la interacción y la participación activa del estudiante.

Feo (2021) sostiene que "el uso de modelos híbridos de enseñanza, que combinan presencialidad y virtualidad, ha demostrado ser eficaz para mejorar la autonomía de los estudiantes y potenciar su capacidad de autogestión del aprendizaje" (p. 98).

Las competencias digitales y pedagógicas deben integrarse en el perfil docente, enfatizando la capacidad de gestionar entornos virtuales de aprendizaje efectivos.

Achard (2020) señala que "la integración de competencias digitales y pedagógicas en la formación docente es esencial para garantizar una enseñanza innovadora y adaptada a las necesidades del siglo XXI" (p. 15).

"La transformación digital en la educación superior implica no solo la integración de herramientas tecnológicas, sino también una profunda reestructuración en los roles de los docentes y estudiantes, orientada hacia el diseño de experiencias de aprendizaje centradas en la autonomía y la colaboración" (Álvarez, 2020, p. 48).

Competencias clave para la enseñanza digital

Se identificaron cuatro áreas esenciales en las que los docentes deben capacitarse para asumir su rol como diseñadores de experiencias de aprendizaje:

- a) Competencias tecnológicas: dominio de plataformas virtuales, herramientas interactivas y recursos digitales.
- b) Competencias pedagógicas: conocimiento de metodologías activas, personalización del aprendizaje y evaluación digital.
- c) Competencias socioemocionales: habilidades para gestionar la interacción en entornos digitales y motivar a los estudiantes.
- d) Competencias de innovación: capacidad para integrar tendencias como el aprendizaje híbrido, la gamificación y la inteligencia artificial en la educación.

"El docente digital debe adoptar un papel activo como diseñador de experiencias educativas, integrando metodologías activas que favorezcan el aprendizaje colaborativo y autónomo en entornos virtuales" (Mentasti, 2021, p. 40).

Estrategias para mejorar la enseñanza digital

Incorporación del aprendizaje basado en proyectos y el aula invertida para fomentar la autonomía del estudiante.

"El uso de herramientas digitales en la enseñanza permite diseñar experiencias lúdicas e interactivas que potencian el aprendizaje autónomo y la creatividad de los estudiantes desde las primeras etapas educativas" (Liscano-Sánchez, 2024, p. 60).

Uso de herramientas de inteligencia artificial y aprendizaje adaptativo, que permiten personalizar la experiencia educativa según las necesidades individuales de los estudiantes.

Implementación de modelos de formación docente en competencias digitales, para garantizar la adecuada preparación de los profesores en el uso de nuevas tecnologías.

Propuestas y Sugerencias sobre la Problemática Analizada

A partir de los resultados obtenidos, se proponen las siguientes líneas de acción para fortalecer la transformación del rol docente en la era digital:

- Formación docente en competencias digitales avanzadas:
- Creación de programas de capacitación enfocados en el diseño de experiencias de aprendizaje en entornos digitales.
- Inclusión de módulos sobre pedagogía digital en la formación inicial y continua de los docentes.

"El rol del docente en la era digital debe evolucionar hacia un facilitador de experiencias educativas, capaz de combinar herramientas tecnológicas con estrategias pedagógicas para fomentar la participación activa de los estudiantes" (Villareal et al., 2019, p. 10).

Desarrollo de modelos híbridos y estrategias innovadoras:

- Implementación de metodologías activas como el aprendizaje basado en retos y el diseño de narrativas inmersivas en el aula virtual.
- Uso de herramientas digitales que fomenten la colaboración y la participación activa de los estudiantes.

Investigaciones futuras sobre la evolución del rol docente:

Estudios comparativos entre modelos tradicionales y digitales de enseñanza.

- Análisis del impacto de las nuevas tecnologías en la motivación y el rendimiento estudiantil.
- Evaluación de la efectividad de las estrategias innovadoras en diferentes contextos educativos.

Saez (2020) concluye que "la docencia en la era digital no solo debe centrarse en la integración de herramientas tecnológicas, sino también en el desarrollo de un pensamiento crítico sobre su uso pedagógico y su impacto en el aprendizaje" (p. 89).

Discusión Final y Futuras Líneas de Investigación

Los resultados obtenidos confirman que la educación digital exige una reconfiguración del rol docente, pasando de ser un facilitador de contenidos a un arquitecto del aprendizaje, capaz de diseñar entornos que motiven e impulsen el desarrollo autónomo del estudiante. Sin embargo, esta transición enfrenta retos como la brecha digital docente, la resistencia al cambio y la falta de formación en metodologías innovadoras.

"Las ecologías de aprendizaje permiten repensar el rol del docente como diseñador de entornos de aprendizaje diversificados, que integran tecnologías digitales para promover la autonomía y la construcción colectiva del conocimiento" (González-Sanmamed et al., 2018, p. 55).

Para estudios posteriores relacionados con esta investigación, se recomienda:

- Explorar la percepción de los docentes sobre su transformación digital, a través de estudios cualitativos y encuestas en diversas instituciones educativas.
- Analizar la efectividad de los programas de formación docente en pedagogía digital, midiendo su impacto en la enseñanza y el aprendizaje.
- Evaluar el uso de la inteligencia artificial y el aprendizaje adaptativo en la mejora del diseño de experiencias educativas personalizadas

En conclusión, la evolución del rol docente en la era digital no es solo una tendencia, sino una necesidad urgente en los sistemas educativos actuales. La capacitación continua, el diseño de estrategias innovadoras y la integración de nuevas tecnologías serán clave para garantizar que los docentes no solo transmitan conocimientos, sino que orquesten experiencias de aprendizaje significativas y efectivas en la educación digital del futuro.

5. CONCLUSIONES

La presente investigación tuvo como objetivo analizar la transformación del rol docente en la era digital, explorando cómo ha evolucionado su función, qué competencias son necesarias para desempeñarse como diseñador de experiencias de aprendizaje y qué estrategias pueden implementarse para mejorar la enseñanza digital. A partir del análisis documental realizado, se responden las siguientes preguntas de investigación:

1. ¿Cómo ha evolucionado el rol del docente en la era digital y cuáles son sus principales desafíos?

Los hallazgos indican que el docente ha pasado de ser un transmisor de conocimientos a un facilitador del aprendizaje y, actualmente, a un diseñador de experiencias educativas en entornos digitales. Este cambio ha sido impulsado por la digitalización del aprendizaje y el acceso a nuevas herramientas tecnológicas que permiten una mayor personalización y flexibilidad en la enseñanza.

Martínez (2021) destaca que "el docente del siglo XXI no solo debe incorporar herramientas digitales en su enseñanza, sino que debe transformarse en un creador de contenidos digitales, capaz de generar entornos de aprendizaje que favorezcan la interacción y la construcción del conocimiento de manera autónoma y colaborativa" (p. 35).

Sin embargo, la adaptación al nuevo contexto educativo ha traído consigo desafíos importantes, como la brecha digital docente, la resistencia al cambio y la falta de formación en pedagogía digital.

Banoy-Suarez y Montoya-Marín (2022) señalan que "el desarrollo de competencias digitales en los docentes de educación básica y media es aún insuficiente, lo que impacta en la efectividad de las estrategias pedagógicas digitales y limita el acceso equitativo a oportunidades de aprendizaje innovadoras" (p. 59).

A pesar del avance de las tecnologías educativas, muchos docentes aún enfrentan dificultades en el manejo de plataformas digitales y la implementación de metodologías innovadoras que fomenten la autonomía del estudiante.

2. ¿Qué competencias deben desarrollar los docentes para desempeñarse como diseñadores de experiencias de aprendizaje?

Para asumir el rol de diseñador de experiencias de aprendizaje, se identificaron cuatro áreas clave de competencias:

- **Competencias tecnológicas:** dominio de plataformas virtuales, herramientas de interacción y recursos digitales.
- **Competencias pedagógicas:** aplicación de metodologías activas como el aprendizaje basado en proyectos, la gamificación y el aula invertida.
- **Competencias socioemocionales:** habilidades para gestionar la motivación estudiantil, la comunicación en entornos digitales y el aprendizaje colaborativo.
- **Competencias de innovación:** capacidad para integrar tendencias como la inteligencia artificial, la realidad aumentada y el aprendizaje adaptativo en el proceso educativo.

Barcos-Arias y Santos-Jara (2022) afirman que "el uso de recursos educativos digitales no solo mejora la enseñanza, sino que también exige que los docentes desarrollen nuevas competencias pedagógicas que les permitan diseñar experiencias de aprendizaje innovadoras y efectivas" (p. 48).

El desarrollo de estas competencias es fundamental para que los docentes puedan diseñar experiencias educativas significativas,

interactivas y centradas en el estudiante, promoviendo una enseñanza más efectiva en la era digital.

3. ¿Cuáles son las estrategias pedagógicas más efectivas para transformar la enseñanza digital y mejorar el aprendizaje de los estudiantes?

El estudio identificó diversas estrategias que han demostrado ser efectivas en la transformación de la enseñanza digital:

- Uso del aprendizaje basado en proyectos y el aula invertida para fomentar la autonomía del estudiante.
- Integración de herramientas de inteligencia artificial y aprendizaje adaptativo para personalizar la experiencia de aprendizaje.
- Desarrollo de espacios virtuales interactivos que promuevan la colaboración, la creatividad y la participación activa de los estudiantes.
- Capacitación docente en pedagogía digital para fortalecer el diseño de experiencias de aprendizaje innovadoras y efectivas.

Casimiro Urcos et al. (2022) sostienen que "la integración de estrategias pedagógicas digitales en la educación universitaria requiere un enfoque sistémico que combine la formación docente con la implementación de plataformas interactivas y el diseño de actividades de aprendizaje basadas en la colaboración y la experimentación" (p. 355).

Reflexión Final y Futuras Líneas de Investigación

Los resultados de esta investigación confirman que la educación digital requiere un nuevo enfoque pedagógico, en el que el docente no solo utilice herramientas tecnológicas, sino que también diseñe experiencias de aprendizaje dinámicas e inmersivas que potencien el desarrollo de habilidades en los estudiantes.

Álvarez y Pinilla (2023) concluyen que "el desarrollo de la competencia digital docente es un proceso que debe ser acompañado por políticas institucionales y formación continua, garantizando que los educadores puedan adaptarse de manera efectiva a los nuevos escenarios de enseñanza-aprendizaje en entornos virtuales" (p. 45).

Sin embargo, el éxito de este cambio depende en gran medida de la formación docente y del acceso a recursos que faciliten la implementación de nuevas estrategias de enseñanza.

Pardo y Sagredo (2022) sugieren que "para que la educación digital sea realmente efectiva, es fundamental evaluar y mejorar los programas de formación docente en competencias digitales, asegurando que respondan a las necesidades de los educadores y de los estudiantes en un mundo en constante cambio" (p. 82).

Para dar continuidad a esta investigación, se recomienda:

- Realizar estudios empíricos sobre la percepción y preparación de los docentes frente a su transformación digital.
- Evaluar la efectividad de los programas de formación en pedagogía digital, analizando su impacto en la enseñanza y el aprendizaje.
- Explorar el impacto de las nuevas tecnologías emergentes, como la inteligencia artificial y la realidad virtual, en la mejora del diseño de experiencias educativas.

En conclusión, la transformación del rol docente en la era digital no es solo un reto, sino una oportunidad para innovar y mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje. La capacitación continua, la experimentación con nuevas metodologías y la integración de la tecnología de manera efectiva permitirán que los docentes no solo transmitan conocimientos, sino que orquesten experiencias de aprendizaje memorables y significativas en la educación del futuro.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Achard, I. (2020). ¿Nuevo rol o nueva identidad docente en la era digital? *Educación y Tecnología*, 15(2), 75-89. ISBN: 978-9915-9329-0-3
- Álvarez, S. M. (2020). El desafío de repensar la universidad en la era digital. *Cuadernos Universitarios*, 8(2), 45-60.
<https://doi.org/10.24215/18536212e027>
- Álvarez, R. D., & Pinilla, J. B. (2023). La competencia digital docente en los maestros en formación: autoconstrucción de materiales digitales. *Bordón: Revista de Pedagogía*, 75(2), 40-58. DOI: 10.13042/Bordon.2023.97999

- Banoy-Suarez, W., & Montoya-Marín, E. A. (2022). Desarrollo de competencias digitales en docentes de Educación Básica y Media. *Revista Tecnológica-Educativa*, 14(3), 55-72.
<https://doi.org/10.37843/rted.v15i1.306>
- Barcos-Arias, E. F., & Santos-Jara, E. A. (2022). Uso de recursos educativos digitales para mejorar las competencias pedagógicas en la enseñanza de Historia. *Episteme Koinonía*, 17(2), 40-55.
<https://doi.org/10.35381/e.k.v5i10.1850>
- Burgos, E. (2019). La pedagogía digital y la educación 2.0. *Temas de comunicación*, 23(1), 50-65.
- Cabero-Almenara, J. (2020). Formación y competencias del profesorado en la era digital. *CRÓNICA. Revista de Ciencias de la Comunicación y de Humanidades*, 10(2), 30-50. ISSN: 2445-2440
- Capacho, A. M. (2020). Integración de la educación digital y los aportes de las TIC, JCLIC a los procesos de enseñanza y aprendizaje en la escuela. *Revista Pensamiento Udecino*, 25(3), 70-85. ISSN-e: 2382-4905
- Casimiro Urcos, C. N., Tobalino López, D., et al. (2022). Competencias digitales y desempeño docente de la universidad nacional de educación en tiempos de COVID-19. *Revista Universidad y Sociedad*, 24(4), 350-370. ISSN 2218-3620
- Cervantes Mata, C. M. (2024). El nuevo rol del profesor universitario en la etapa post-COVID: Formación y desarrollo de competencias docentes. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 24(1), 605-620. <https://doi.org/10.23913/ride.v14i28.1804>
- Coll, C., & Monereo, C. (2008). *Psicología de la educación virtual: aprender y enseñar con las tecnologías de la información y la comunicación*. Morata.
- Cupeiro, S. V., & Arnau, A. G. (2022). La educación digital en los tiempos del COVID-19: La digitalización forzosa y el ensanchamiento de las brechas educativas. *Teknokultura: Revista de Cultura Digital*, 19(2), 45-60.
<http://dx.doi.org/10.5209/TEKN.81157>
- Feo, R. E. L. (2021). Mediación tecnológica de la enseñanza: Entre artefactos, modelos y rol docente. *Revista Educación*, 18(3), 85-102.
<https://doi.org/10.15517/revedu.v45i1.42999>
- González-Sanmamed, M., Sangrà, A., & Souto-Seijo, A. (2018). Ecologías de aprendizaje en la Era Digital: desafíos para la Educación Superior. *Publicaciones*, 48(3), 51-68. doi:10.30827/publicaciones.v48i1.7329
- Guamán-Gómez, V. J., Espinoza-Freire, E. E., & Granda-Ayabaca, D. M. (2023). Rol del docente en la era digital. *Revista Portal de la Ciencia*, 4(3), 364-378. DOI: <https://doi.org/10.51247/pdlc.v4i3.398>.

- Hernández, J., & Ardila, D. T. (2020). Era digital en tiempos de pandemia: educación, color, conocimiento y comunicación. *Utopía y Praxis Latinoamericana*, 25(2), 95-110. <http://doi.org/10.5281/zenodo.4087421>
- Lizcano-Sánchez, M., & Aroca-Fárez, A. E. (2024). Aprendizaje lúdico en la era digital apoyado por las TIC en niños de 4 a 5 años. *MQRInvestigar*, 12(1), 55-72. <https://doi.org/10.56048/MQR20225.8.2.2024.596-620>
- Martínez, A. J. R. (2021). Competencias digitales docentes y su estado en el contexto virtual. *Revista Peruana de Investigación Educativa*, 19(3), 30-50. <https://dx.doi.org/10.15381/rpiiedu.v1i2.21038>
- Mentasti, S. (2021). Enseñar en tiempos de pandemia: Reflexiones para repensar la escuela en la era digital. *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación a Distancia*, 28(1), 38-52. doi: 10.24215/18509959.28.e37
- Moreno Chavarro, J. L. (2019). Formación docente en competencias tecnológicas en la era digital: Hacia un impacto sociocultural. Universidad Cooperativa de Colombia.
- Moreno Chavarro, J. L. (2019). Formación docente en competencias tecnológicas en la era digital: Hacia un impacto sociocultural. Universidad Cooperativa de Colombia.
- Pardo, C. M. J., & Sagredo, A. V. (2022). Educación ciudadana y el uso de estrategias didácticas basadas en TIC para favorecer el desarrollo de competencias en ciudadanía digital en estudiantes. *Cuadernos de Investigación Educativa*, 13(2), 75-90. <https://doi.org/10.18861/cied.2022.13.2.3195>
- Román-Mendoza, E. (2018). Aprender a aprender en la era digital: Tecnopedagogía crítica para la enseñanza del español LE/L2 (1st ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315666822>
- Saez, V. (2020). Profesores en la era digital: prácticas en la escuela secundaria argentina. *Ciencia y Educación*, 12(3), 80-95. <https://doi.org/10.22206/cyed.2020.v4i3>
- Siemens, G. (2005). Connectivism: A learning theory for the digital age. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning*, 2(1), 3-10. <https://doi.org/10.7238/rusc.v12i2.2453>
- Villarreal-Villa, S., García-Guliany, J., Hernández-Palma, H., & Steffens-Sanabria, E. (2019). Competencias docentes y transformaciones en la educación en la era digital. *Formación Universitaria*, 12(6), 3-20. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062019000600003>

HUMANOS VIRTUALES Y EDUCACIÓN SUPERIOR EN ATENCIÓN INFANTO-JUVENIL CON NECESIDADES ESPECIALES

SERGIO C. TORRES

Universidad de Castilla-La Mancha (UCLM)

DAVID MARTÍNEZ RUBIO

Universidad Europea de Valencia (UEV)

SUSANA RUIZ FERNÁNDEZ

Brandenburg Technische Universität Cottbus-Senftenberg (BTU)

1. INTRODUCCIÓN

Los trastornos del neurodesarrollo y los trastornos emocionales en niños y adolescentes representan desafíos significativos para profesionales de la salud mental infanto-juvenil. Por ejemplo, profesionales en educación, psicología, trabajo social, enfermería pediátrica o terapia ocupacional necesitan desarrollar no solo conocimientos teóricos, sino también habilidades prácticas y empatía para abordar eficazmente estos problemas. En este contexto, los humanos virtuales emergen como una herramienta innovadora que permite simular interacciones con niños y niñas que conviven con estas condiciones. A través de representaciones digitales realistas, el estudiantado en estas disciplinas puede experimentar de manera inmersiva las dificultades emocionales y conductuales de los menores, entrenando pues su capacidad de respuesta en intervención y apoyo. En este documento revisaremos los aspectos más destacados de este tipo de trastornos y el papel que pueden jugar los humanos virtuales en la formación académica y profesional.

1.1. DESAFÍOS EN LA FORMACIÓN DE PROFESIONALES EN ATENCIÓN INFANTO-JUVENIL

La formación de profesionales en atención infanto-juvenil enfrenta múltiples desafíos que afectan tanto la calidad del aprendizaje como la preparación para responder a las necesidades de niños, niñas y adolescentes en contextos diversos. La infancia y la adolescencia son etapas críticas del desarrollo humano, caracterizadas por cambios físicos, emocionales y sociales que requieren un abordaje integral. Sin embargo, la preparación de los profesionales que atienden a esta población a menudo se ve limitada por diversos factores estructurales y metodológicos.

Uno de los principales desafíos radica en la necesidad de una formación interdisciplinaria. La atención infanto-juvenil y especialmente aquella con necesidades educativas especiales (ej. trastornos del neurodesarrollo como el autismo) o las derivadas del acoso escolar (bullying), no puede reducirse a un enfoque médico o psicológico aislado, sino que requiere la integración de múltiples disciplinas, como la educación, el trabajo social y la neurociencia. No obstante, los programas formativos suelen presentar estructuras rígidas que dificultan la colaboración entre áreas, generando profesionales con conocimientos fragmentados y menor capacidad para el trabajo en equipos multidisciplinarios (Darling-Hammond & Oakes, 2019).

Otro reto fundamental es el acceso a experiencias prácticas en entornos reales. La interacción con niños y adolescentes exige habilidades especializadas de comunicación, empatía y manejo de situaciones complejas, como el abordaje de trastornos del desarrollo, problemáticas de salud mental o condiciones de vulnerabilidad social. Sin embargo, las oportunidades de prácticas supervisadas pueden ser limitadas debido a restricciones institucionales, disponibilidad de casos o consideraciones éticas, lo que puede generar dificultades para la transición a la práctica profesional (Bogo et al., 2019).

Asimismo, la constante evolución del conocimiento en el ámbito infanto-juvenil representa un desafío para la actualización de los profesionales en formación. Avances en neurodesarrollo, enfoques terapéuticos innovadores y nuevas estrategias de intervención emergen

continuamente, lo que demanda programas educativos flexibles y mecanismos eficientes de educación continua. Sin embargo, la brecha entre la producción de conocimiento y su incorporación en los planes de estudio puede generar desactualización en las prácticas de atención (Stylianakis et al., 2023).

En este contexto, la tecnología se presenta como una herramienta clave para superar estas barreras. La simulación clínica y la realidad virtual permiten a los estudiantes practicar habilidades de diagnóstico e intervención en entornos seguros y controlados. Las plataformas digitales de formación facilitan el acceso a contenidos actualizados y promueven el aprendizaje basado en la evidencia. Además, la inteligencia artificial y el análisis de datos pueden contribuir a la personalización de los programas educativos, adaptándolos a las necesidades de cada estudiante y permitiendo una formación más efectiva y centrada en la realidad profesional (Foronda et al., 2020). Los siguientes apartados revisarán brevemente algunas de las características de las problemáticas infanto-juveniles mencionadas para dar paso a su abordaje desde una perspectiva tecnológica.

1.2. CONTEXTUALIZACIÓN DE LOS TRASTORNOS DEL NEURODESARROLLO Y EMOCIONALES

Los trastornos del neurodesarrollo y los trastornos emocionales representan dos categorías de condiciones que afectan significativamente el desarrollo infantil, aunque desde perspectivas distintas.

1.2.1. Trastornos del neurodesarrollo

Los trastornos del neurodesarrollo, como el trastorno del espectro autista (TEA) o el trastorno por déficit de atención e hiperactividad, se caracterizan por dificultades en el desarrollo neurológico. Los niños TEA suelen manifestar dificultades significativas en la comunicación, la interacción social y la presencia de patrones restrictivos y repetitivos de comportamiento (APA; American Psychiatric Association, 2013; Lord et al., 2020). También suelen enfrentarse a desafíos en la comunicación verbal y no verbal tanto con adultos como con iguales. Por ejemplo, pueden tener dificultades para iniciar o mantener conversaciones,

comprender el lenguaje figurado o interpretar señales no verbales, como el tono de voz o las expresiones faciales (Tager-Flusberg, 2016). Estas barreras comunicativas pueden dificultar su capacidad para establecer relaciones sociales significativas, lo que a menudo resulta en aislamiento o rechazo por parte de sus pares (Jones et al., 2017).

En el contexto educativo pueden tener dificultades para adaptarse a las demandas del entorno escolar, como seguir instrucciones complejas o participar en actividades grupales. Además, su sensibilidad sensorial a estímulos como luces brillantes o ruidos fuertes puede generar sobrecarga sensorial, lo que dificulta su concentración y participación en el aula (Ashburner et al., 2010). Estos obstáculos pueden llevar a un rendimiento académico inferior y a una mayor dependencia de apoyos especializados.

El TEA también puede presentarse en ocasiones con TDAH, caracterizado por síntomas de inatención, hiperactividad e impulsividad (APA, 2013) que puede afectar significativamente la capacidad del niño para comunicarse y socializar. Por ejemplo, la impulsividad puede llevar a interrupciones frecuentes en las conversaciones, lo que puede ser percibido como falta de respeto por parte de sus compañeros (Barkley, 2015). Estos desafíos pueden llevar a un rendimiento académico inconsistente y a conflictos con los profesores, quienes pueden percibir al niño como desinteresado o disruptivo (DuPaul et al., 2016). Sin intervenciones adecuadas, como estrategias de manejo conductual o adaptaciones en el aula, estos niños pueden experimentar fracaso escolar y baja autoestima (cf. Mugnaini et al., 2009).

1.2.2. Trastornos emocionales

Por otro lado, los trastornos emocionales, como la ansiedad y la depresión, surgen de una interacción compleja entre factores biológicos, ambientales y experiencias traumáticas, como el acoso escolar o *bullying*. La ansiedad puede manifestarse como miedo excesivo a situaciones sociales, separación de los cuidadores o preocupaciones persistentes sobre el rendimiento académico, interfiriendo su capacidad para comunicarse y socializar, ya que pueden evitar interacciones sociales por miedo al rechazo o la crítica y pudiendo experimentar síntomas físicos,

como dolores de cabeza o náuseas, que pueden llevar al absentismo escolar (Essau et al., 2018; Kendall et al., 2016).

Los síntomas de depresión podrían incluir tristeza persistente, pérdida de interés en actividades que antes disfrutaban y dificultades para dormir o comer, falta de motivación, dificultades para concentrarse y bajo rendimiento académico, presentando dificultades para completar tareas o asistir a la escuela regularmente, lo que puede exacerbar sus sentimientos de inutilidad y desesperanza (Kovacs, 2016; Thapar et al., 2012).

Finalmente existe la posibilidad de que pueda aparecer estrés postraumático (TEPT), como consecuencia de la experimentación o presencia de un evento traumático, como el acoso escolar, abuso o violencia familiar (Cohen et al., 2018). Síntomas como recuerdos intrusivos del evento traumático, evitación de situaciones que recuerdan el trauma y aumento de la reactividad emocional pueden afectar la capacidad del niño para comunicarse y socializar, concentrarse, irritabilidad y conductas disruptivas. Los niños con TEPT pueden tener dificultades para adaptarse a las demandas del entorno escolar, lo que puede resultar en conflictos con profesores y compañeros (Scheeringa et al., 2011).

1.3. EMPATÍA EN LA INTERVENCIÓN INFANTO-JUVENIL

En el contexto de la intervención infanto-juvenil, la empatía permite al profesional ponerse en el lugar de los más jóvenes bajo su marco de referencia, intentando comprender su mundo interno desde su propia perspectiva (Batson, 2011). Según Decety y Cowell (2014), la empatía implica no solo la capacidad cognitiva de entender las emociones del otro, sino también la capacidad afectiva de conectar con esas emociones. Estos dos componentes son especialmente relevantes en la intervención con menores, particularmente preescolares, ya que su expresión emocional puede ser menos verbalizada y más dependiente de señales no verbales. Un profesional empático es capaz de decodificar estas señales, lo que facilita una comprensión más profunda de las necesidades emocionales de los más pequeños, contribuyendo a una intervención más efectiva y humanizada (Decety & Jackson, 2004; Eisenberg et al., 2015).

En este sentido, la empatía permite validar las emociones de los niños, lo que es crucial para su desarrollo emocional, esta validación es un proceso en el que el niño siente que sus emociones son reconocidas y aceptadas, lo que fortalece su autoestima y su capacidad para regular sus emociones Siegel (2012). Un profesional que muestra empatía no solo escucha, sino que también refleja y valida las emociones de los menores, ayudando a crear un espacio seguro en el que sentirse comprendido y acompañado (Davis, 2018). La empatía es uno de los elementos clave de la relación terapéutica, y permite al cliente (en este caso, el niño) sentirse aceptado y comprendido sin juicios. En el contexto infanto-juvenil, esta aceptación incondicional es especialmente importante, ya que los menores son más vulnerables a sentirse inseguros o rechazados en situaciones de intervención Rogers (1957).

Los beneficios de la empatía están relacionados con la relación entre terapeuta y paciente y, tienen un impacto directo en el bienestar psicológico del niño, según Greenberg (2014), la empatía promueve la regulación emocional al ayudar al niño a sentirse comprendido y apoyado, además de la resiliencia (Masten, 2018), es decir, la capacidad que tienen de adaptarse y recuperarse frente a la adversidad. Así, este apoyo emocional resulta particularmente útil e importante en casos de trauma o adversidad, donde los niños pueden sentirse abrumados por emociones intensas y difíciles de manejar. Por otra parte, Weisz et al. (2017) encontraron que los niños que perciben a sus terapeutas como empáticos muestran mayores niveles de compromiso y colaboración durante las sesiones. Esto se debe a que la empatía reduce las barreras emocionales y facilita la comunicación abierta. Cuando un niño siente que su terapeuta realmente lo entiende, es más probable que comparta sus pensamientos y emociones, lo que a su vez permite una intervención más efectiva y personalizada.

1.3. INNOVACIÓN TECNOLÓGICA PARA LA FORMACIÓN EN ATENCIÓN INFANTO-JUVENIL

El avance de la tecnología ha revolucionado la educación en múltiples disciplinas, y la formación de profesionales en atención infanto-juvenil no es la excepción. Frente a los desafíos que enfrenta la preparación en

este campo, la incorporación de herramientas digitales, inteligencia artificial y entornos virtuales está permitiendo desarrollar estrategias de enseñanza más efectivas, accesibles y adaptadas a las necesidades actuales. Estas innovaciones no solo enriquecen la adquisición de conocimientos teóricos, sino que también potencian las habilidades de intervención y la capacidad de los estudiantes para enfrentar situaciones reales en su ejercicio profesional (cf. Bond et al., 2021).

Un aporte importante de la tecnología es el uso de plataformas de aprendizaje en línea y sistemas de educación a distancia. Estas plataformas ofrecen acceso a bibliotecas digitales, cursos interactivos y simulaciones basadas en casos clínicos reales, permitiendo a los estudiantes actualizarse constantemente con los últimos avances en el campo (Chen et al, 2018). Además, la flexibilidad de estos entornos facilita la formación continua de profesionales en ejercicio, asegurando que su conocimiento se mantenga vigente a lo largo de su carrera (Chaker et al., 2024).

Por otro lado, la inteligencia artificial (IA) está adquiriendo cada vez más relevancia como herramienta de transformación en la enseñanza. Algoritmos avanzados pueden analizar grandes volúmenes de información para personalizar los planes de estudio según el progreso y necesidades individuales de los estudiantes. Es más, la IA se puede utilizar junto con la realidad virtual (VR) y realidad aumentada (RA). Dichas herramientas habilitan la simulación de situaciones realistas para el entrenamiento en intervención. En este sentido, pueden permitir a los estudiantes interactuar con modelos digitales de pacientes pediátricos y adolescentes en escenarios controlados que replican situaciones reales, como emergencias médicas, diagnósticos diferenciales y la gestión de crisis emocionales. La posibilidad de practicar sin riesgos para los pacientes y recibir retroalimentación en tiempo real podría mejorar significativamente el aprendizaje de habilidades clínicas y de comunicación, aspectos fundamentales en la atención infanto-juvenil (San et al., 2023).

La incorporación de estas innovaciones tecnológicas no solo podría optimizar la formación académica, sino también contribuir a una atención infanto-juvenil más eficiente y de mayor calidad. En línea con este razonamiento, nos gustaría destacar el papel de los humanos virtuales.

1.3.1 Humanos virtuales y su aplicación en la formación de atención infanto-juvenil

Los humanos virtuales son representaciones digitales avanzadas de seres humanos, diseñadas para simular el comportamiento, la comunicación y las emociones de personas reales. Estas simulaciones pueden ser generadas mediante inteligencia artificial, gráficos en 3D, procesamiento de lenguaje natural y aprendizaje automático, lo que permite que interactúen de manera realista con los usuarios en diversos entornos. Su desarrollo está cobrando especial relevancia en campos como la educación, la salud y la investigación, donde facilitan la formación y el entrenamiento en habilidades complejas (ej. Llanos-Jurado et al., 2024).

No obstante, el uso de humanos virtuales es incipiente y, al igual que ocurre con otros desarrollos tecnológicos, resulta de vital importancia respaldar dichas intervenciones con evidencia empírica. Por este motivo, este trabajo tiene como objetivo hacer una breve revisión sobre los trabajos más recientes referidos al uso de humanos virtuales en atención infanto-juvenil y así poder facilitar al lector una toma de contacto con los avances más importantes al respecto.

2. OBJETIVO

Este trabajo plantea una revisión rápida de la más reciente literatura científica donde el desarrollo tecnológico en forma de humanos virtuales se haya vinculado al área de intervención infanto-juvenil. Especialmente, se pretende focalizar la atención en el uso de humanos virtuales para la valoración, entrenamiento o intervención en bullying y/o población infanto-juvenil con algún tipo de trastorno del desarrollo (ej. autismo).

3. METODOLOGÍA

Esta revisión rápida se elaboró siguiendo las recomendaciones del grupo de trabajo para revisiones Cochrane (Chantelle et al., 2021). La búsqueda se realizó mediante las bases de datos Pubmed, Central, ScienceDirect (Scopus) e IEEEExplore, añadiendo posteriormente una búsqueda mediante Google Scholar. La ecuación de búsqueda refirió

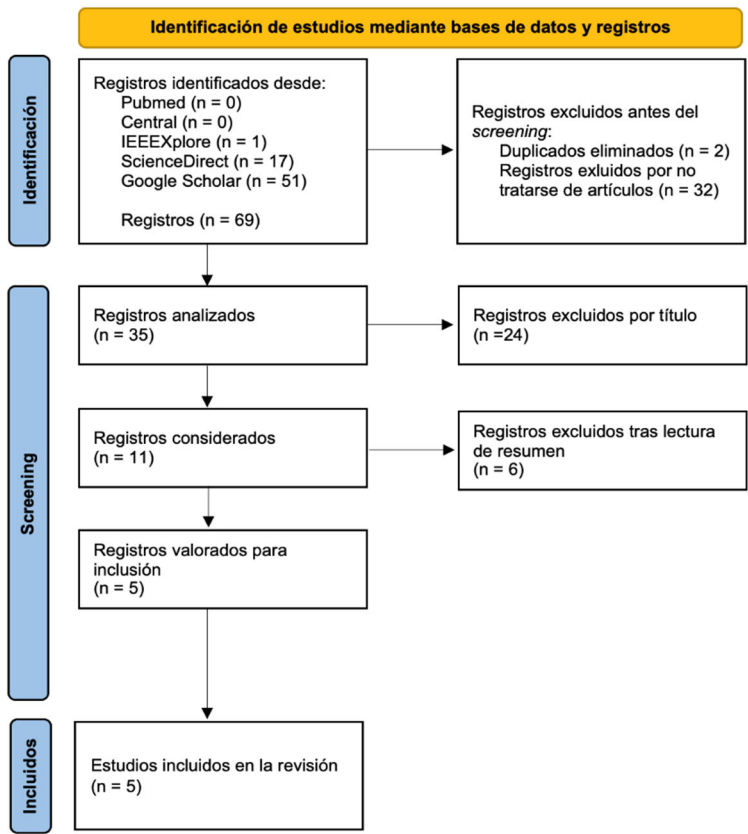
los siguientes términos en inglés: ("virtual human" OR "embodied conversational agent") AND ("bullying" OR "neurodevelopment") AND ("assessment" OR "training" OR "intervention").

Los criterios de inclusión fueron: a) artículos publicados en los últimos 10 años (entre 2015 y 2025); b) artículos escritos en inglés o español; c) enfocados en población infanto-juvenil.

4. RESULTADOS

La búsqueda inicial resultó en un total de 69 estudios, de los que finalmente 5 fueron incluidos en la revisión (ver Figura 1).

FIGURA 1. Diagrama de flujo de selección de estudios de acuerdo con las recomendaciones PRISMA 2020 (Preferred reported items for systemaci reviews and metaanalyses).



La tabla 1 muestra las características más destacables de los estudios diferenciando su objetivo principal, tipo de humano virtual utilizado, población de estudio y resultados clave. A continuación, se procederá a un análisis más detallado de los mismos.

TABLA 1. *Resumen de las características de los estudios seleccionados tras la revisión*

Estudio	Beidel et al. (2021)	Ranjartabar & Richards (2019)	Sebastian & Richards (2017)	Ferreira et al. (2021)	Aljameel et al. (2017)
Objetivo principal	Tratamiento de ansiedad social	Reducción del estrés académico	Reducción del estigma en salud mental	Empatía en ciberacoso	Educación para niños con autismo
Tipo de humano virtual	Avatares en entorno escolar con IA	Asesor virtual empático y neutral	Dos agentes conversacionales sobre anorexia	Agentes sociales en juego serio	Tutor virtual en árabe con IA
Muestra	Niños (7-12 años)	Estudiantes universitarios	Estudiantes universitarios	Adolescentes (12-14 años)	Niños con autismo (10-16 años)
Interacción	Conversaciones con IA adaptativa	Respuestas empáticas vs. neutrales	Información vs. narración	Red social simulada	Tutoría con estilos de aprendizaje personalizados
Resultados clave	Reducción de ansiedad comparable a terapia tradicional	Estrés reducido en la versión empática	Mayor reducción de estigma con agente narrativo	Mayor empatía en los jugadores del juego serio	Mejor aprendizaje en niños con autismo

4.1. ANÁLISIS TRANSVERSAL DE LOS RESULTADOS

Los cinco estudios analizados tienen en común el uso de humanos virtuales en diferentes aplicaciones psicológicas y educativas. Específicamente, influir en el comportamiento y las emociones. Todos los estudios buscaron mejorar la ansiedad, la empatía, la reducción del estrés o la educación mediante la interacción con humanos virtuales. Además. A continuación, se presentan sus principales características, similitudes y diferencias.

4.1.1. Características generales de los estudios

La mayoría de los estudios trabajaron con niños o adolescentes (Beidel et al., 2021; Ferreira et al., 2021; Aljameel et al., 2017). Si bien, por su

congruencia con la temática, la revisión ha incluido dos estudios enfocados en estudiantes universitarios como participantes (Ranjbartabar & Richards, 2019; Sebastian & Richards, 2017).

Los estudios se centran en educación, salud mental y comportamiento social. Dos de ellos (Beidel et al., 2021; Ranjbartabar & Richards, 2019) examinan la reducción del estrés y la ansiedad, mientras que otros (Sebastian & Richards, 2017; Ferreira et al., 2021) se enfocan en actitudes y empatía en problemas de salud mental y ciberacoso. Finalmente, el estudio de Aljameel et al. (2017) se orienta a educación especializada para niños con autismo.

En cuanto a su diseño experimental, tres estudios utilizaron ensayos controlados aleatorizados o cuasi-experimentales (Beidel et al., 2021; Ranjbartabar & Richards, 2019; Ferreira et al., 2021). Dos estudios emplearon diseños comparativos entre condiciones de intervención con diferentes versiones de un humano virtual (Sebastian & Richards, 2017; Aljameel et al., 2017).

Por otro lado, los humanos virtuales utilizados en los estudios presentan una gran diversidad en sus capacidades e interacción con los usuarios. Concretamente, Beidel et al. (2021) y Aljameel et al. (2017) utilizaron avatares con IA avanzada. Desarrollan sistemas con agentes inteligentes capaces de adaptar su comportamiento al usuario. Ranjbartabar & Richards (2019) implementaron un agente con dos versiones (empático vs. neutral) para evaluar respuestas emocionales. Finalmente, Sebastian & Richards (2017) y Ferreira et al. (2021) crearon agentes conversacionales y sociales para promover cambios actitudinales y mejorar la empatía.

4.1.1. Hallazgos más relevantes

Los humanos virtuales pueden ser tan efectivos como las terapias tradicionales: Beidel et al. (2021) demostró que un entorno virtual con agentes inteligentes puede reemplazar parcialmente las interacciones en vivo en la terapia para la ansiedad social.

La empatía en los agentes virtuales mejora la efectividad de las intervenciones: Ranjbartabar & Richards (2019) y Ferreira et al. (2021) encontraron que los humanos virtuales con respuestas empáticas generan

mayor impacto en la reducción del estrés y el desarrollo de empatía en los usuarios.

Los juegos serios y la narrativa pueden ser herramientas poderosas para cambiar actitudes: Ferreira et al. (2021) y Sebastian & Richards (2017) evidenciaron que la inmersión y el rol de los usuarios en entornos virtuales pueden mejorar la conciencia y la percepción de problemas sociales.

La personalización y adaptabilidad mejoran la efectividad de los agentes: Estudios como el de Aljameel et al. (2017) muestran que la personalización del contenido según el usuario (por ejemplo, estilos de aprendizaje) incrementa la efectividad en la educación.

En conjunto, estos estudios resaltan el potencial de los humanos virtuales como herramientas efectivas, accesibles y escalables para la intervención en salud mental, educación y cambio de comportamiento.

5. DISCUSIÓN

Los hallazgos revisados evidencian que los humanos virtuales representan un recurso potencialmente significativo en la formación de profesionales en atención infanto-juvenil. Su uso en entornos de simulación permite mejorar la preparación en el abordaje de trastornos del neurodesarrollo y problemas emocionales en niños y adolescentes. En este apartado, se analizará en profundidad el impacto de los humanos virtuales desde diversas perspectivas: formación académica, práctica profesional y consideraciones éticas.

5.1. IMPACTO EN LA FORMACIÓN ACADÉMICA

Uno de los principales beneficios de los humanos virtuales en el ámbito académico es su potencial capacidad para complementar la formación teórica con prácticas simuladas. En la educación en salud mental infanto-juvenil, la interacción con casos reales es fundamental para la adquisición de competencias. Gracias a su capacidad de responder en tiempo real a las acciones de los estudiantes, estos modelos permiten practicar la comunicación con pacientes pediátricos y adolescentes en un entorno seguro y controlado. Por ejemplo, se pueden diseñar

escenarios en los que los estudiantes deben diagnosticar y abordar problemas de salud mental, autismo o enfermedades crónicas en niños, ajustando sus estrategias según las respuestas del humano virtual. Sin embargo, las limitaciones logísticas y éticas restringen el acceso a experiencias reales para los estudiantes. En este sentido, la simulación con humanos virtuales permite a los alumnos entrenarse en escenarios realistas sin comprometer el bienestar de pacientes reales.

5.2. APLICACIONES EN LA PRÁCTICA PROFESIONAL

En el ejercicio profesional, los humanos virtuales también pueden desempeñar un papel clave en la capacitación continua de especialistas en salud mental infanto-juvenil. El uso de humanos virtuales podría proporcionar indicadores objetivos sobre el desempeño de los profesionales, permitiendo ajustes individualizados en los planes de capacitación. La evolución constante del conocimiento en el área hace que la actualización sea un desafío permanente para los profesionales. Herramientas de inteligencia artificial y simulaciones interactivas pueden facilitar el aprendizaje de nuevas estrategias de intervención y el perfeccionamiento de habilidades en la comunicación con menores y sus familias.

Además, los humanos virtuales pueden ser empleados en la capacitación en habilidades de comunicación con familias. En la atención infanto-juvenil, la interacción con los cuidadores es fundamental para el éxito del tratamiento. A través de simulaciones con avatares de padres o tutores, los profesionales en formación pueden desarrollar competencias en la gestión de conversaciones difíciles, entrega de noticias delicadas y orientación a familias en crisis. Otra aplicación relevante es en el entrenamiento en la evaluación del desarrollo infantil. Los humanos virtuales pueden programarse para representar distintas etapas del desarrollo, desde la primera infancia hasta la adolescencia, mostrando comportamientos y síntomas característicos de condiciones como el TDAH, trastornos del espectro autista o retrasos en el desarrollo. Esto permite a los futuros profesionales familiarizarse con signos clínicos clave antes de interactuar con pacientes reales. Por último, los humanos virtuales podrían suponer una herramienta valiosa en la formación en contextos de atención remota y telemedicina. A medida que la atención médica y

psicológica a distancia se vuelve más común, estos modelos pueden ayudar a entrenar a los profesionales en la comunicación y el manejo de casos a través de plataformas digitales, mejorando su capacidad para brindar atención efectiva en entornos virtuales.

5.2. CONSIDERACIONES ÉTICAS Y DESAFÍOS

A pesar de sus beneficios, la incorporación de humanos virtuales en la atención infanto-juvenil plantea diversas cuestiones éticas y técnicas. En primer lugar, es fundamental garantizar que las simulaciones sean culturalmente apropiadas y representen con fidelidad la diversidad de experiencias de los menores. Modelos sesgados o estereotipados podrían generar interpretaciones erróneas y afectar negativamente la formación de los profesionales.

Otro desafío es la aceptación de estas tecnologías por parte de los profesionales y los estudiantes. Aunque los entornos virtuales pueden proporcionar experiencias valiosas, la interacción humana sigue siendo insustituible en la atención clínica. Por ello, es crucial que los programas de formación equilibren el uso de tecnologías con experiencias en entornos reales.

Finalmente, la privacidad y seguridad de los datos en plataformas de simulación también deben ser consideradas. La recopilación y almacenamiento de información sobre las interacciones entre estudiantes y humanos virtuales debe cumplir con regulaciones de protección de datos y garantizar la confidencialidad de los usuarios.

6. CONCLUSIONES

En definitiva, los humanos virtuales representan una innovación tecnológica con un gran potencial en la educación en salud infanto-juvenil. Su capacidad para simular interacciones realistas, adaptarse a distintos escenarios clínicos y proporcionar retroalimentación en tiempo real los convierte en una herramienta clave para mejorar la preparación y competencia de los futuros profesionales en este campo.

Futuras investigaciones pueden centrarse en mejorar la capacidad de los humanos virtuales para responder en tiempo real a las emociones y

necesidades de los usuarios. Los agentes virtuales pueden optimizarse para su aplicación en trastornos del espectro autista, entrenamiento en habilidades sociales y terapia cognitivo-conductual para otras condiciones. Por último, la incorporación de modelos de lenguaje avanzado (IA generativa) podría hacer que las interacciones sean más fluidas y personalizadas.

8. REFERENCIAS

- Aljameel, S. S., O'Shea, J. D., Crockett, K. A., Latham, A., & Kaleem, M. (2017, June). Development of an Arabic conversational intelligent tutoring system for education of children with ASD. In 2017 IEEE international conference on computational intelligence and virtual environments for measurement systems and applications (CIVEMSA) (pp. 24-29). IEEE.
- American Psychiatric Association, DSM-5 Task Force. (2013). Diagnostic and statistical manual of mental disorders: DSM-5™(5th ed.). American Psychiatric Publishing, Inc..
<https://doi.org/10.1176/appi.books.9780890425596>
- Arnau, J. (2018). Fundamentos de la vía media. Alianza
- Ashburner, J., Ziviani, J., & Rodger, S. (2008). Sensory processing and classroom emotional, behavioral, and educational outcomes in children with autism spectrum disorder. *The American journal of occupational therapy : official publication of the American Occupational Therapy Association*, 62(5), 564–573. <https://doi.org/10.5014/ajot.62.5.564>
- Barkley, R. A. (Ed.). (2015). *Attention-deficit hyperactivity disorder: A handbook for diagnosis and treatment* (4th ed.). The Guilford Press.
- Batson, C. D. (2011). *Altruism in humans*. Oxford University Press.
- Beidel, D. C., Tuerk, P. W., Spitalnick, J., Bowers, C. A., & Morrison, K. (2021). Treating childhood social anxiety disorder with virtual environments and serious games: a randomized trial. *Behavior therapy*, 52(6), 1351-1363.
- Biset, E. (2011). Ontología política. Esbozo de una pregunta. *Revista de Filosofía*, 27 (1), 121-136. Universidad Nacional de Córdoba
- Biset, E. (2011). Ontologías políticas. *Imago Mundi*
- Bhabha, H. (2002). *El lugar de la cultura*. Manantial
- Bogo, M., Rawlings, M., Katz, E., & Logie, C. (2014). *Using Simulation in Assessment and Teaching: OSCE Adapted for Social Work*. Council on Social Work Education. 1701 Duke Street Suite 200, Alexandria, VA 22314.

- Bond, M., Powers, D. M., Raghavendra, P., Bond, M., Powers, D. M., & Raghavendra, P. (2021). Existing Software Tutors. Teaching Skills with Virtual Humans: Lessons from the Development of the Thinking Head Whiteboard, 29-43.
- Chaker, R., Hajj-Hassan, M. & Ozanne, S. (2024). The Effects of Online Continuing Education for Healthcare Professionals: A Systematic Scoping Review. *Open Education Studies*, 6(1), 20220226. <https://doi.org/10.1515/edu-2022-0226>
- Chen, J., Wang, M., Kirschner, P. A., & Tsai, C.-C. (2018). The Role of Collaboration, Computer Use, Learning Environments, and Supporting Strategies in CSCL: A Meta-Analysis. *Review of Educational Research*, 88(6), 799-843. <https://doi.org/10.3102/0034654318791584>
- Cohen, J. A., Mannarino, A. P., & Deblinger, E. (2018). *Trauma-Focused CBT for Children and Adolescents: Treatment Applications*. New York: Guilford Press
- Colella, L. (2015). Encuentros y desencuentros filosóficos y políticos entre Badiou y Rancière. *Contrastes. Revista Internacional de Filosofía*, 20 (2), 217-230. Universidad de Málaga
- Davis, M. H. (2018). *Empathy: A social psychological approach*. Routledge.
- Decety, J., & Cowell, J. M. (2014). The complex relation between morality and empathy. *Trends in cognitive sciences*, 18(7), 337–339. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2014.04.008>
- Deleuze, G. (2007). *Empirismo y subjetividad*. Gedisa
- DuPaul, G. J., Eckert, T. L., & Vilaro, B. (2016). The effects of school-based interventions for attention deficit hyperactivity disorder: A meta-analysis. *School Psychology Review*, 41
- Eisenberg, N., Spinrad, T. L., & Knafo-Noam, A. (2015). Prosocial development. In M. E. Lamb & R. M. Lerner (Eds.), *Handbook of child psychology and developmental science: Socioemotional processes* (7th ed., pp. 610–656). John Wiley & Sons, Inc.. <https://doi.org/10.1002/9781118963418.childpsy315>
- Essau, C. A., Lewinsohn, P. M., Lim, J. X., Ho, M. R., & Rohde, P. (2018). Incidence, recurrence and comorbidity of anxiety disorders in four major developmental stages. *Journal of affective disorders*, 228, 248–253. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2017.12.014>
- Ferreira, P. C., Simão, A. M. V., Paiva, A., Martinho, C., Prada, R., Ferreira, A., & Santos, F. (2021). Exploring empathy in cyberbullying with serious games. *Computers & Education*, 166, 104155.

- Foronda, C. L., Fernandez-Burgos, M., Nadeau, C., Kelley, C. N., & Henry, M. N. (2020). Virtual Simulation in Nursing Education: A Systematic Review Spanning 1996 to 2018. *Simulation in healthcare : journal of the Society for Simulation in Healthcare*, 15(1), 46–54.
<https://doi.org/10.1097/SIH.0000000000000411>
- Garritty, C., Gartlehner, G., Nussbaumer-Streit, B., King, V. J., Hamel, C., Kamel, C.,... & Stevens, A. (2021). Cochrane Rapid Reviews Methods Group offers evidence-informed guidance to conduct rapid reviews. *Journal of clinical epidemiology*, 130, 13-22.
- Gramsci, A. (1977). *Antología. Siglo XXI*
- Gramsci, A. (1971). *El Materialismo Histórico y la Filosofía de Benedetto Croce. Nueva Visión*
- Greenberg, L. S. (2015). *Emotion-focused therapy: Coaching clients to work through their feelings* (2nd ed.). American Psychological Association.
<https://doi.org/10.1037/14692-000>
- Han, K. (2002). *Sin Chae-ho and Nationalist Discourses in East Asia*. Sungkyunkwan University
- Jones, E. J., Gliga, T., Bedford, R., Charman, T., & Johnson, M. H. (2014). Developmental pathways to autism: a review of prospective studies of infants at risk. *Neuroscience and biobehavioral reviews*, 39(100), 1–33.
<https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2013.12.001>
- Kendall, P. C., Compton, S. N., Walkup, J. T., Birmaher, B., Albano, A. M., Sherrill, J., Ginsburg, G., Rynn, M., McCracken, J., Gosch, E., Keeton, C., Bergman, L., Sakolsky, D., Suveg, C., Iyengar, S., March, J., & Piacentini, J. (2010). Clinical characteristics of anxiety disordered youth. *Journal of anxiety disorders*, 24(3), 360–365.
<https://doi.org/10.1016/j.janxdis.2010.01.009>
- Kim, J. (2018). *Eurocentrism and Development in Korea*. Routledge
- Kovacs, M. (2016). *Depressive disorders in childhood: An impressionistic landscape*.
- Lee, J. (2004). Reading National Heroes from Fantasy: Shin Chae-ho's "The Dream Heaven". *The Review of Korean Studies*, (pp 165-186). The Academy of Korean Studies
- Llanes-Jurado, J., Gómez-Zaragozá, L., Minissi, M. E., Alcañiz, M., & Marín-Morales, J. (2024). Developing conversational virtual humans for social emotion elicitation based on large language models. *Expert Systems with Applications*, 246, 123261.
- Lord, C., Brugha, T. S., Charman, T., Cusack, J., Dumas, G., Frazier, T., Jones, E. J. H., Jones, R. M., Pickles, A., State, M. W., Taylor, J. L., &

- Veenstra-VanderWeele, J. (2020). Autism spectrum disorder. *Nature reviews. Disease primers*, 6(1), 5. <https://doi.org/10.1038/s41572-019-0138-4>
- Masten, A. S. (2018). Resilience theory and research on children and families: Past, present, and promise. *Journal of Family Theory & Review*, 10(1), 12–31. <https://doi.org/10.1111/jftr.12255>
- Mugnaini, D., Lassi, S., La Malfa, G., & Albertini, G. (2009). Internalizing correlates of dyslexia. *World journal of pediatrics : WJP*, 5(4), 255–264. <https://doi.org/10.1007/s12519-009-0049-7>
- Panikkar, R. (2017). *La experiencia filosófica de la India*. Trotta
- Rogers, C. R. (1957). The necessary and sufficient conditions of therapeutic personality change. *Journal of Consulting Psychology*, 21(2), 95–103. <https://doi.org/10.1037/h0045357>
- Sun, L., Yin, C., Xu, Q., & Zhao, W. (2023). Artificial intelligence for healthcare and medical education: a systematic review. *American journal of translational research*, 15(7), 4820–4828.
- Sebastian, J., & Richards, D. (2017). Changing stigmatizing attitudes to mental health via education and contact with embodied conversational agents. *Computers in Human Behavior*, 73, 479–488.
- Scheeringa, M. S., Zeanah, C. H., & Cohen, J. A. (2011). PTSD in children and adolescents: Toward an empirically based algorithm. *Depression and Anxiety*, 28(9), 770–782
- Schmid, A. (2002). *Korea Between Empire. 1895-1919*. Columbia University Press
- Siegel, D. J. (2012). *The developing mind: How relationships and the brain interact to shape who we are* (2nd ed.). The Guilford Press.
- Stylianakis, A. A., Hawes, D. J., & Eapen, V. (2023). Technology-enhanced learning and training for child and adolescent mental health professionals. In *Shaping the Future of Child and Adolescent Mental Health* (pp. 283–306). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-91709-4.00012-3>
- Thapar, A., Collishaw, S., Pine, D. S., & Thapar, A. K. (2012). Depression in adolescence. *The Lancet*, 379 (9820), 1056–1067.
- Weisz, J. R., Kuppens, S., Eckshtain, D., Ugueto, A. M., Hawley, K. M., & Jensen-Doss, A. (2013). Performance of evidence-based youth psychotherapies compared with usual clinical care: a multilevel meta-analysis. *JAMA psychiatry*, 70(7), 750–761. <https://doi.org/10.1001/jamapsychiatry.2013.1176>

FORMACIÓN ONLINE EN LA EMPRESA: CARACTERÍSTICAS, DISEÑO Y EVALUACIÓN

ALEXANDRA PUENTES SUÁREZ

*IDOCAL, Universitat de València
Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia*

NÚRIA TORDERA

IDOCAL, Universitat de València

JOSÉ MARÍA PEIRÓ

IDOCAL, Universitat de València

1. INTRODUCCIÓN

En un contexto como el actual, caracterizado por cambios acelerados y altos grados de incertidumbre, el desarrollo de personas y la formación permanente en la empresa constituye un factor crítico para el éxito de las organizaciones (Fernández, 2023). Los rápidos avances tecnológicos experimentados en la última década, acelerados por las condiciones impuestas por la pandemia global, han impulsado una transformación radical en los métodos de formación, otorgando mayor peso a la formación a través de plataformas de aprendizaje u otros medios de aprendizaje virtual u online.

La gestión sostenible de los recursos humanos implica adaptar las estrategias y prácticas de gestión para permitir el logro de objetivos financieros, sociales y ecológicos, minimizando los efectos secundarios no deseados (Ehnert et al., 2016; Di Fabio y Peiró, 2023). En este contexto, las organizaciones están revisando y replanteando los métodos de formación para responder a las nuevas modalidades de trabajo y a los cambios que el mercado les exige. Las tecnologías de la información y la comunicación juegan un papel fundamental al introducir alternativas que reformulan o complementan los enfoques tradicionales de capacitación, proporcionando soluciones más prácticas, flexibles y rentables (Kim et al., 2018; Bosman et al., 2019). Esta evolución hacia formatos

virtuales o híbridos se ha acelerado considerablemente con la expansión del trabajo remoto y la consolidación de estructuras organizacionales distribuidas, contexto en el cual la formación online emerge como una herramienta estratégica para el desarrollo continuo del talento humano.

2. OBJETIVOS

- Analizar las prácticas de formación online en el marco de la formación en la empresa.
- Analizar las teorías del aprendizaje que pueden orientar la formación en línea.
- Examinar características relevantes del diseño y la metodología. Finalmente, señalar algunos aspectos clave para la transferencia y evaluación de la formación.

3. METODOLOGÍA

3.1. TRANSFORMACIÓN DIGITAL: RETOS Y OPORTUNIDADES PARA LA FORMACIÓN

La inversión que las empresas realizan en la formación de su personal genera beneficios a largo plazo, oportunidades de carrera y empleabilidad futura. Para las empresas, esta inversión se convierte en un factor clave que ayuda a la rentabilidad y el éxito (Stankevičiūtė y Savanevičienė, 2018). Además, la inversión de la empresa en formación y desarrollo contribuye a mejorar indicadores de bienestar, salud, seguridad y equilibrio entre la vida personal y laboral, atendiendo así al cuidado de los empleados (Zink, 2014), característica clave en la gestión sostenible de los recursos humanos. La formación aumenta la satisfacción laboral (Longoni et al., 2014; Pinzone et al., 2019) y ayuda a las personas a reconocer el propósito de su comportamiento laboral diario. Este efecto positivo se ve reforzado por el apoyo organizacional que los empleados perciben en sus actividades cotidianas, y los lleva a confiar en que la empresa seguirá respaldándolos en el futuro (Pinzone et al., 2019).

Al igual que en otros ámbitos de la gestión de recursos humanos, es necesario que las empresas promuevan una cultura de la formación orientada a la sostenibilidad, que contribuya al desempeño económico, social y ambiental, y genere valor para las partes interesadas a mediano y largo plazo (Dyllick y Hockerts, 2002). En este contexto, la formación online se convierte en un factor clave en la gestión sostenible de las personas, debido a que (Nisar, 2002):

1. Permite difundir y consultar los recursos de formación con facilidad al usar medios digitales.
2. Posibilita acceder a los contenidos las veces que sea necesario.
3. Facilita la formación de personas que trabajan en diferentes zonas geográficas.
4. Ofrece mayor flexibilidad en los espacios y los tiempos de formación.
5. Favorece la conciliación entre la vida personal y laboral.
6. Reduce los costos y los tiempos de desplazamiento.

Así, la formación del personal en las empresas está cambiando gracias a la revolución tecnológica y a las nuevas formas de trabajo, como el teletrabajo, el trabajo en casa o el trabajo remoto (Peiró, 2022) o el trabajo híbrido. Aunque las empresas siguen desarrollando procesos de formación presencial, cada vez optan más por modalidades online o híbridas, que se desarrollan mediante el uso de medios y contenidos digitales e implica generalmente el uso de un ordenador o similar.

Este escenario tiene beneficios para los participantes, como la flexibilidad, la autogestión, el acceso remoto y el aprendizaje continuo, entre otros. También trae desafíos relacionados con la procrastinación, la falta de autoeficacia y motivación por el aprendizaje continuo y el abandono de la formación cuando no se tiene un control riguroso por parte de la empresa. Para la organización, algunas ventajas son la cobertura, la reducción de costos a medio y largo plazo y el uso de diversas herramientas digitales gratuitas o de bajo costo. No obstante, existen desafíos

como la falta de contacto directo entre empleados o la brecha digital de algunos trabajadores.

La digitalización se presenta como un reto apremiante para las empresas, y requiere procesos continuos de adaptación y readaptación al cambio por parte de las personas. En consecuencia, una alternativa para las organizaciones son los procesos de formación que faciliten una respuesta a las necesidades actuales y el logro o mejora de competencias para abordar los retos futuros (Stankevičiūtė y Savanevičienė, 2018). En este marco, las competencias digitalizadas, “competencias no digitales que se transforman por la introducción de tecnologías digitales” (Peiró y Martínez-Tur, 2022. p.192), así como las competencias digitales “uso creativo, seguro, crítico y responsable de las tecnologías de la información y la comunicación” (Ministerio de Educación y Formación Profesional de España, 2022), señalan una ruta de formación pertinente.

Sin embargo, el desarrollo de las tecnologías de aprendizaje online parece adelantarse al desarrollo de principios instruccionales claros sobre el modo óptimo de realizar dichos aprendizajes. Las teorías del aprendizaje y de la instrucción y, especialmente, los últimos desarrollos en esta área en el contexto digital pueden ser de gran utilidad para afrontar el reto de la transformación digital.

3.2. TEORIAS QUE ORIENTAN LA FORMACIÓN EN LINEA

La formación en la empresa, tal y como señalan Salas y Cannon-Bowers (2001), debe estar fundamentada en teorías del aprendizaje para generar un impacto en la transformación de los conocimientos y las prácticas de las personas en el trabajo. El aprendizaje ocurre cuando se producen cambios en los estados afectivos y cognitivos de las personas (Kraiger et al., 1993), que tienen una cierta permanencia a lo largo del tiempo y que se pueden observar en el aprendiz (Ford, 2021). Es la participación en procesos mentales (eventos de aprendizaje) resultado de obtener y retener conocimientos, habilidades y / o afectos a lo largo del tiempo, que se puedan transformar y llevar a la práctica de manera apropiada (Kraiger y Ford, 2021).

A continuación, se analizan dos aproximaciones desde la ciencia del aprendizaje y de la instrucción que nos permiten entender cómo aprenden las personas y cómo ayudarlas a aprender a través de diferentes medios y, en particular, la formación online: la aproximación conductista y la aproximación cognitiva-constructivista.

Teoría conductista. Sostiene que el aprendizaje se logra mediante la acumulación de asociaciones entre estímulos y respuestas, las cuales se refuerzan a través de recompensas o castigos externos (Mayer, 2019). En el marco del conductismo, es fundamental detallar las jerarquías de aprendizaje, ya que se presupone que el dominio de conocimientos más avanzados se deriva de la acumulación de aprendizajes elementales y prerrequisitos (Shepard et al., 2018).

El conductismo equipara el aprendizaje con cambios en la forma o la frecuencia del desempeño observable. Se considera que el aprendizaje se logra cuando se muestra una respuesta apropiada ante la presentación de un estímulo ambiental específico. Los componentes claves son el estímulo, la respuesta y la asociación entre estos (Ertmer y Newby, 1993). Estos preceptos, facilitan el aprendizaje que involucra discriminación, generalizaciones, asociaciones y encadenamiento. Desde esta aproximación, se enfatiza que las personas aprenden al reforzarse o debilitarse ciertas respuestas a través de recompensas y castigos.

Teoría constructivista. Las teorías cognitivas revolucionaron la ciencia del aprendizaje al considerar el mismo como un proceso de adquisición de información, poniendo énfasis en los procesos mentales internos y no únicamente en las asociaciones entre estímulos y respuestas. Posteriores revisiones de los modelos de procesamiento de la información pondrán el énfasis en el aprendizaje como una necesidad individual de entender el entorno, como un acto de descubrimiento en el que el aprendiz no es un mero receptor pasivo sino un agente activo de su aprendizaje. La teoría constructivista se basa en el principio de que la cognición humana es el resultado de una "construcción mental". Cuando las personas se exponen a situaciones nuevas, se establece una conexión significativa entre los conocimientos, las experiencias previas, las nuevas y los procesos de aprendizaje (Zubiria, 2009). El aprendizaje se construye a medida que la persona explora, da sentido a las experiencias y

articula aspectos de la realidad. Este aprendizaje es cooperativo, facilita la interacción con otros y está mediado por componentes afectivos, motivacionales y disposicionales (Navarro y Texeira, 2011). En una concepción moderna del **aprendizaje constructivista**, lo que se aprende depende de asimilar la información que se presenta con lo que la persona sabe previamente. La persona debe atender **selectivamente a los acontecimientos** y generar relaciones entre conceptos y experiencias, o aprendizajes previos con nueva información (Mayer, 2019). La visión constructivista es reconocida como la más relevante en el campo del aprendizaje y la formación.

De acuerdo con Mayer (2019) la investigación sobre formación online desarrollada en las últimas décadas ha permitido innovar en los enfoques sobre los procesos de aprendizaje, los diseños de instrucción y evaluación. En su revisión destaca algunos avances en la aproximación constructivista que resultan de especial interés para el diseño de instrucción online: la visión del aprendizaje como una actividad generativa (Wittorck, 1974), la teoría de la carga cognitiva (e.g. Pass y Sweller, 2014) y la teoría cognitiva del aprendizaje multimedia (Mayer, 2001).

Así, por ejemplo, la visión del aprendizaje como una actividad generativa pone de relieve la necesidad de conectar los aprendizajes nuevos con aquello que el aprendiz ya conoce, con su propia experiencia anterior. Por su lado, la teoría de la carga cognitiva resalta que las personas tienen una capacidad limitada en su memoria de trabajo cuando se enfrentan a nueva información. Por lo tanto, el material instruccional que se genere no debe sobrecargar estos recursos (Clark y Mayer, 2016) y o buscar canales distintos que permitan maximizar la capacidad en el procesamiento de la información (por ejemplo, a través de canales independientes como el auditivo y el visual). La teoría cognitiva del aprendizaje multimedia (Mayer 2001) influida por las dos aproximaciones precedentes, parte de tres principios cognitivos (Mayer, 2019): 1) las personas procesan la información verbal y visual (palabras e imágenes) por canales separados, 2) las personas solo pueden procesar al mismo tiempo una cantidad limitada de información por cada canal y, 3) el aprendizaje significativo se produce cuando las personas se

implican en el procesamiento cognitivo activo durante la experiencia de formación.

Con base en las teorías expuestas, concluimos que el diseño de formación online debe considerar:

- Crear entornos de aprendizaje y práctica estimulantes, que orienten a las personas a aprender a través de la propia experiencia.
- Abordar problemas específicos presentes o futuros del contexto de trabajo. Estas situaciones permiten una reflexión crítica sobre la propia experiencia.
- Diseñar desafíos colaborativos que incrementen progresivamente el reto, brinden autonomía y permitan la toma de decisiones de los participantes.
- Generar espacios de práctica efectiva, simulando un ambiente en el que el empleado pueda aplicar lo observado a través de videos cortos que ilustren una conducta. Considerar modelos positivos y negativos para mejorar la efectividad de la demostración.
- Estructurar metas a partir del logro de submetas que resulten moderadamente difíciles para mantener un nivel alto de esfuerzo de los empleados.
- Brindar información sobre el desempeño y recompensar al empleado por su ejecución en las tareas o el cumplimiento de objetivos que impliquen la puesta en práctica. Generar entornos de práctica, muy similares a las condiciones reales de trabajo.
- Generar espacios con el apoyo de diferentes aplicaciones o plataformas, para que las personas se reúnan en pequeños grupos (3 a 5 personas), resuelvan problemas, realicen una tarea o cumplan un objetivo específico.
- Diseñar proyectos que puedan ser desarrollados utilizando conjuntamente diversos medios y herramientas telemáticas, en donde personas con distintos niveles de rendimiento trabajen para lograr un objetivo común.

- Utilizar experiencias de situaciones reales en el trabajo, comprender la utilidad de los aprendizajes y la aplicación en diferentes contextos actuales y futuros.
- Hacer uso de simulaciones, donde se presenten situaciones o eventos desconocidos que aborden conceptos o teorías que permitan la elaboración de una explicación de lo observado.
- Idear espacios de colaboración o usar plataformas que permitan el intercambio de ideas y experiencias. Por ejemplo: Slack, Trello, Microsoft Teams, GoToMeeting.

3.3. DISEÑO DE LA FORMACIÓN

Las teorías del aprendizaje deberían guiar los principios de instrucción y diseño de la formación en la empresa (Kraiger y Ford, 2021). Para garantizar la sostenibilidad y la efectividad de la formación, el proceso de formación online o mixto debe considerar aspectos de los entornos de aprendizaje, contenidos y herramientas para la formación.

3.3.1. Entornos de enseñanza y aprendizaje virtual

Estos entornos de formación son espacios educativos que facilitan los procesos de capacitación al utilizar tecnologías de la información y la comunicación (TIC). Han sido diseñados para atender necesidades de formación de manera más flexible, en los que las personas adoptan un papel activo en su propio proceso de aprendizaje (Mahmood, 2011). Sin embargo, estos espacios también presentan algunos inconvenientes, como la falta de interacción y la dificultad para conocer los atributos de la cultura organizacional (Stankevičiūtė y Savanevičienė, 2018). Por tanto, en formaciones totalmente online y asincrónicas, es necesario considerar estrategias que permitan a los empleados compartir sus aprendizajes, resultados, prácticas y nuevos retos (Saleh et al., 2022). Algunas que facilitan el proceso son:

Sesiones interactivas. Son espacios sincrónicos, orientados por un moderador, con un objetivo y estructura de trabajo definidos previamente. La participación se basa en preguntas orientadoras, relacionadas con la

formación recibida y apoyadas en aplicaciones web que facilitan la interacción en tiempo real.

Foros. Son sitios virtuales que permiten el intercambio de ideas y opiniones sobre los temas de formación. Los participantes pueden interactuar entre ellos, compartir y debatir sobre sus propias experiencias. Además, no es necesario que las personas estén conectadas simultáneamente, sino que pueden hacer sus comentarios y consultar las publicaciones de los demás. Los foros también pueden ser espacios organizados para hacer preguntas y compartir comentarios con los instructores de la formación.

Tutorías entre pares. Este espacio de encuentro virtual o presencial es generado por los mismos participantes en la formación, o por el tutor de esta. En él se pueden resolver problemas, comprender la temática o solucionar inquietudes. Cada participante se convierte en promotor del aprendizaje de otros.

3.3.2. Contenidos y material de la formación

Para abordar el tema de los contenidos, es necesario centrarse en la sostenibilidad con una orientación a largo plazo (Stankevičiūtė y Savanevičienė, 2018). Es decir, que la inversión inicial de la empresa en formación pueda perdurar a lo largo del tiempo, con posibilidades de actualizaciones rápidas de contenido y una cobertura mayor de personal. Por tanto, los contenidos deben atender a los siguientes criterios: fundamentación teórica, información clave y concisa, y experticia y calidad.

En primer lugar, y con suma relevancia, es necesario identificar y sustentar los objetivos, los contenidos y las metodologías desde una o varias teorías del aprendizaje. Como ya se ha mencionado, contar con un soporte teórico brinda mayor claridad metodológica y permite trazar y evaluar los objetivos de aprendizaje.

En segundo lugar, el material de la formación, que se diseña, debe ser interesante, conciso y sintetizar los aspectos clave de aprendizaje, ofreciendo la posibilidad de recursos complementarios denominados en algunos estudios como “caja de herramientas” o “para saber más”. Este material puede presentarse en diversos formatos, incluyendo

infografías, folletos, videos, podcast, enlaces y recursos, para ampliar los conocimientos en temas específicos (Saleh et al., 2022) y posibilitar su consulta incluso después de la formación.

Finalmente, es fundamental que los contenidos de la formación tengan un alto nivel de calidad, se apoyen en evidencia teórica y empírica y sean elaborados por expertos que logren transmitir su saber y experticia. Las empresas pueden contar con un banco de información de los trabajadores y posibles capacitadores y, consolidar procesos a partir de las competencias del nivel de cualificación actual de sus miembros, incluyendo aquellos que se vayan incorporando en el futuro.

3.3.3. Herramientas para la formación

A medida que avanza la tecnología, la disponibilidad de herramientas para la formación es cada vez mayor. Estas herramientas deben analizarse para apoyar los procesos de capacitación de acuerdo con los objetivos de aprendizaje, las características de las personas a las que se dirige y la metodología que se emplee.

Plataformas de aprendizaje virtual. Permiten la creación de contenido, el seguimiento y progreso de los participantes, la evaluación y feedback del aprendizaje. Ofrece un sistema basado en la gamificación, que otorga puntos y recompensas para incentivar el aprendizaje. Además, facilita el uso de diferentes recursos de aprendizaje y mejora la experiencia del empleado. Garantiza mayor seguridad sobre la información y permite la generación de reportes para hacer seguimiento y apoyo al proceso de los participantes. Algunas plataformas para uso de las empresas son Docebo, ILIAS, Talent LMS.

Herramientas interactivas de aprendizaje. Son recursos virtuales que incentivan la participación de las personas, porque incorporan elementos interactivos, creativos, se enseña a través del juego y actividades competitivas. Algunas de estas herramientas permiten crear grupos de trabajo según el tema o la disciplina. Su uso es gratuito cuando no excede un número de participantes. Como ejemplo algunas de estas son: Slack, Canva, Kahoot, AhaSlides.

Herramientas de colaboración. Estos software y aplicaciones facilitan el trabajo de los equipos al interior de las empresas, son un excelente recurso de apoyo porque cuentan con opciones de mensajería instantánea y es posible crear canales públicos o privados para desarrollar proyectos y trabajos grupales, como una estrategia para la aplicación del aprendizaje. Estas herramientas cuentan con versiones gratuitas, además de valores estándar o plus de bajo costo. Algunas de estas herramientas son: Trello, Slack, GitHub, Google Docs y Google drive.

La gamificación. El uso de juegos y simulaciones online ha obtenido una excelente acogida en el ámbito de la formación corporativa (Armstrong & Landers, 2018). Aunque el uso de juegos ha estado presente en la formación empresarial presencial, su uso ha sido mucho más generalizado en entornos de formación virtual y online, donde los elementos de juego y recompensa pretenden estimular la motivación y el mantenimiento de la atención de los participantes a lo largo del tiempo

Uso de realidad virtual y realidad aumentada. Estas tecnologías suponen una verdadera revolución en la formación online, ya que proporcionan una experiencia cercana a situaciones reales, que permite un alto grado de interacción y situaciones altamente inmersivas. Está especialmente extendida en entrenamientos complejos que requieren manipulación de herramientas complejas o situaciones sensibles, tales como la medicina, la enfermería o aprendizaje de uso de maquinaria pesada. Su uso para la formación de habilidades blandas tales como las de liderazgo está menos extendido.

Estas herramientas pueden ser un recurso clave para el apoyo a la formación presencial, híbrida o totalmente online, muchas de estas son recursos gratuitos, que permiten el acceso de los usuarios simultáneamente, generan una experiencia intuitiva y creativa para los empleados. El acceso en tiempo real al desempeño de los usuarios hace posible manejar estrategias de acompañamiento y feedback. En la Tabla 1, se mencionan algunas de las herramientas a manera de ejemplo.

TABLA 1. Herramientas de apoyo a la formación

Tipo de herramienta	Nombre	Descripción	Sitio web
Plataformas de aprendizaje	Docebo	Docebo Learning Suite, incluye productos para crear contenido de aprendizaje atractivo (Shape), para ofrecer aprendizaje basado en inteligencia artificial (Learn LMS), para medir la efectividad de los programas de aprendizaje (Learning impact).	https://www.docebo.com
	ILIAS	Ofrece la posibilidad de generar cursos con contenido previamente cargado, así como la funcionalidad de búsqueda de términos que no se limita a los títulos, sino que va incluso a los archivos subidos, tiene un alto nivel de seguridad.	https://www.ilias.de/en/
	Talent LMS	Está diseñada para la capacitación de equipos, ofrece un sistema basado en la gamificación, que permite otorgar puntos y recompensas para incentivar el aprendizaje. Tiene la posibilidad de generar encuestas y evaluaciones multilingaje, importación de usuarios, y generación de reportes automáticamente.	https://es.talentlms.com/
Herramientas interactivas y de colaboración	Slack	Es una herramienta de colaboración y mensajería que facilita la comunicación en los equipos de trabajo. Se puede enviar mensajes a personas de la empresa o fuera esta.	https://slack.com/intl/es-es/
	Canva	Es un software y sitio web de herramientas de diseño gráfico simplificado. Con una interfaz intuitiva, con recursos visuales y plantillas totalmente personalizables.	https://www.canva.com/es-es/
	Kahoot	Este recurso permite crear y diseñar juegos para presentar contenido y evaluarlo. Permite obtener puntos.	https://kahoot.it
	Trello	Es una herramienta de gestión de proyectos y tareas que se basa en la metodología Kanban, un sistema de tableros visuales con listas y tarjetas que representan el estado y el progreso de las actividades.	https://trello.com/es
	Google docs	Es una herramienta que permite crear y editar documentos en línea. Los documentos se pueden enviar, descargar o compartir. Para ello el usuario debe contar con acceso a una cuenta de Gmail.	https://docs.google.com

Fuente: elaboración propia

3.4. TRANSFERENCIA DE LA FORMACIÓN

Un elemento clave de la formación en la empresa es la transferencia de la formación, la medida en que lo aprendido en la formación se aplica luego al contexto de trabajo, afectando el desempeño (Salas et al., 2012). La evidencia existente muestra que para que ésta se produzca es necesario que a medida que las personas aprenden y clarifican los contenidos y dominan algunas habilidades, los entornos laborales faciliten oportunidades de práctica (Ford et al, 2018). La práctica inicialmente puede requerir la aplicación de algunos conceptos y habilidades básicas, que se van tornando más difíciles a medida que se avanza en el proceso. Es decir, la complejidad de la información y la práctica aumenta.

Así pues, uno de los grandes retos en la sostenibilidad es que las empresas faciliten entornos de práctica para los empleados, tanto en las acciones cotidianas como en el cumplimiento de las responsabilidades del puesto de trabajo. Esto permitiría a las personas tomar decisiones, mejorar los niveles de participación, facilitar cambios en la estructura y forma de trabajo, y plantear opciones para el uso y mejora de recursos. Otro aspecto importante para facilitar la transferencia del aprendizaje y la práctica del empleado es que la formación proporcione recursos de apoyo continuo que pueden ser consultados en cualquier momento, para obtener información adicional y reforzar el aprendizaje. Como ejemplo están los videos, podcasts, sitios web y blogs. El uso de escenarios reales, simulaciones, y actividades de práctica en la que los participantes aprendan haciendo facilitan el proceso de transferencia de la actividad formativa a situaciones reales (Hallinger et al., 20215; Nietfeld, 2020). Su uso en entornos laborales puede ser también una herramienta valiosa para incrementar la transferencia, especialmente cuanto más se aproximen a la problemática y situaciones de toma de decisiones del contexto laboral específico.

Por lo tanto, la formación debe considerar un proceso de práctica constante donde se pueda aplicar lo aprendido, de modo que el uso continuo de la habilidad entrenada no se convierta en un conocimiento obsoleto. Además, la práctica debe ir acompañada del feedback (Ford et al., 2018; Salas et al., 2012) como una estrategia de intercambio de saberes y

experiencias, que permite mejorar y continuar con la transferencia. En empresas que están en una fase inicial de formación en línea, este aspecto es fundamental, ya que facilita identificar nuevas necesidades de capacitación y adaptar los medios y recursos para la transferencia con base en las características de los usuarios.

3.5. EVALUACIÓN DE LA FORMACIÓN

La evaluación es un proceso clave en la formación, especialmente cuando se habla de sostenibilidad. Permite evaluar el cumplimiento de objetivos sociales, financieros y ambientales a mediano y largo plazo. Además, facilita el análisis del retorno de la inversión, y ayuda a transformar o afianzar valores corporativos orientados hacia la sostenibilidad. Para obtener mejores resultados en la evaluación de la formación, es importante tener en cuenta algunos criterios:

- Analizar el impacto de la formación desde modelos integrales de evaluación que consideren diversos niveles u objetivos. Un ejemplo es el modelo de Kirkpatrick (1959), que señala la importancia de evaluar reacciones, aprendizaje, comportamientos y resultados. Aunque este marco presenta algunas limitaciones, su uso permitirá a la empresa contar con algunos indicadores que pueden ser referentes de comparación con los de compañías del mismo sector (Salas et al., 2012). También la taxonomía de Bloom (Bloom et al., 1956) y la actualización de Anderson et al. (2001) se muestran como marcos apropiados para la misma.
- Utilizar indicadores afectivos, cognitivos y/o conductuales (Salas et al., 2012; Lacerenza et al., 2027), para determinar la coherencia de la formación con el análisis inicial de las necesidades y el logro de los objetivos de aprendizaje.
- Contar con estrategias para evaluar en diferentes momentos: antes, durante y después de la formación. Vincular en la evaluación a las diferentes partes interesadas, como empleados, supervisores, compañeros de trabajo y clientes/usuarios.

- Analizar e implementar acciones de mejora de la formación de acuerdo con los hallazgos de la evaluación.
- Utilizar indicadores del proceso de aprendizaje diferentes a los auto reportes. Esto puede ser facilitado en la formación online por indicadores objetivos tales como inicios de sesión y tiempo de dedicación. También se ha sugerido el empleo de métodos de análisis de la actividad cerebral o fisiológica (Mayer, 2019).

4. DIGYLID: UNA EXPERIENCIA DE FORMACIÓN ONLINE

Desde el Instituto de Investigación en Psicología de los Recursos Humanos, del Desarrollo Organizacional y de la Calidad de vida Laboral -IDOCAL de la Universitat de València, se ha diseñado un programa de formación online para líderes en teletrabajo DIGYLID. Este programa ha sido desarrollado a través de una plataforma web y una aplicación móvil, y está orientado a formar a los líderes en cinco competencias clave para el teletrabajo. El diseño del programa responde a las necesidades identificadas por diferentes stakeholders y la revisión de la literatura en formación y competencias de liderazgo para teletrabajo. La formación es principalmente asincrónica y se realiza en línea, donde los participantes ingresan a una plataforma de formación y estudian el contenido semana a semana. Se ha desarrollado una metodología específica para el programa, AMENA, que sigue los principios de aprendizaje y diseño destacados anteriormente. La formación se desarrolla en cinco pasos: Aprender, Modelar, Ejercitar, Nombrar y Aplicar. Cada módulo incluye información teórica, análisis de casos, videos, ejercicios de práctica y recursos de apoyo denominados “para saber más”.

La formación, además cuenta con la app Digylid, donde cada participante elabora su propio plan de acción para poner en práctica lo aprendido en su puesto de trabajo y hacer seguimiento en la práctica de comportamientos en cada competencia. También se desarrollan sesiones sincrónicas para hacer seguimiento del aprendizaje, la práctica y proporcionar feedback con base en los indicadores que almacena la plataforma y la aplicación. Este programa se ha desarrollado de forma sistemática incorporando evidencia teórica y empírica sobre formación e

instrucción. Su objetivo final es mejorar las competencias de los líderes para gestionar personas y equipos en teletrabajo, así como mejorar los indicadores de bienestar y desempeño.

5. CONCLUSIÓN

La formación como proceso de gestión de recursos humanos orientado a la sostenibilidad presenta grandes retos marcados por las modalidades de trabajo, el desarrollo de las nuevas tecnologías y la transformación digital. En este contexto, es necesario poner el acento en algunos aspectos clave para obtener mejores resultados: 1) tener en cuenta las necesidades reales de formación con un enfoque actual que prepare a las personas para enfrentar requerimientos a largo plazo, 2) identificar indicadores de bienestar, desempeño y rentabilidad, integrándolos tanto en el diseño como en la evaluación de la formación, 3) fundamentar la formación en evidencia teórica y empírica que ha arrojado resultados de efectividad, 4) considerar métodos y herramientas de apoyo a la formación ya utilizados por la organización o de acceso libre, manteniendo estándares de calidad, y 5) hacer una evaluación y seguimiento a la transferencia de la formación.

6. AGRADECIMIENTOS

Este trabajo contó con el apoyo del Ministerio de Ciencia e Innovación de España, proyecto "Desarrollo de competencias de liderazgo para mejorar el bienestar y el rendimiento de los teletrabajadores: evaluación de una formación basada en web y aplicaciones (DIGYLID)" (PID2020-116742RB-100).

7. REFERENCIAS

Anderson, L.W. (Ed.), Krathwohl, D.R. (Ed.), Airasian, P.W., Cruikshank, K.A., Mayer, R.E., Pintrich, P.R., Raths, J., y Wittrock, M.C. (2001). A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives (Complete edition). New York: Longman

- Armstrong, M. B., y Landers, R. N. (2018). Gamification of employee training and development. *International Journal of Training and Development*, 22(2), 162–169.
- Bloom, B.S. and Krathwohl, D. R. (1956). *Taxonomy of Educational Objectives: The Classification of Educational Goals*, by a committee of college and university examiners. Handbook I: Cognitive Domain. New York: Longman, Green
- Clark, R. C., & Mayer, R. E. (2016). *E-learning and the science of instruction* (4th ed.). Hoboken, NJ: Wiley. <https://doi.org/10.1002/9781119239086>
- Di Fabio A.M. & Peiró, J.M. (2023). Human Capital Sustainability Leadership and Healthy Organizations: Its Contribution to Sustainable Development. In *Psychology of Sustainability and Sustainable Development in Organizations*; edited by Annamaria Di Fabio and Sir Cary L. Cooper (pp.93-104). Routledge.
- Dyllick, T., & Hockerts, K. (2002). Beyond the business case for corporate sustainability. *Business Strategy and the Environment*, 11 (2), 130-141. <https://doi.org/10.1002/bse.323>
- Ehnert, I., Parsa, S., Roper, I., Wagner, M. & Muller-Camen, M. (2016). Reporting on sustainability and HRM: A comparative study of sustainability reporting practices by the world's largest companies. *The International Journal of Human Resource Management*, 27(1), 88-108. <https://doi.org/10.1080/09585192.2015.1024157>
- Ertmer, P. A., & Newby, T. J. (1993). Behaviorism, cognitivism, constructivism: Comparing critical features from an instructional design perspective. *Performance Improvement Quarterly*, 6(4), 50–72. <https://doi.org/10.1111/j.1937-8327.1993.tb00605.x>
- Fernández Díez, M (2023) El año europeo de las competencias. una oportunidad para aunar esfuerzos. *Revista del ministerio de trabajo y economía social*, 156, 155-177. <https://doi.org/10.55617/revmites.51>
- Ford, J.K. (2021). *Learning in Organizations: An Evidence-Based Approach*. New York: Routledge.
- Ford, J.K., Baldwin, T.T., & Prasad, J. (2018). Transfer of training: the known and the unknown. *Annu. Rev. Organ. Psychol. Organ. Behav.* 5:201–25.
- Hallinger, Ph., Banoğlu, K. y Gümüş, S. (2025). Scoping Review of Research on Digital Simulations and Serious Games in Educational Leadership and Management. *Leadership and policy in schools*, 24 (1), 178–199. <https://doi.org/10.1080/15700763.2024.2447315>
- Kirkpatrick, D. L. (1959). Techniques for evaluating training programs. *Journal of the American Society of Training and Development*, 13, 3-9.

- Kraiger, K., & Ford, J.K. (2021). The Science of Workplace Instruction: Learning and Development Applied to Work. *Annual Review of Organizational Psychology and Organizational Behavior*, 8 (1), 45-72.
<http://dx.doi.org/10.1146/annurev-orgpsych-012420-060109>
- Kraiger, K., Ford, J. K., & Salas, E. (1993). Application of cognitive, skill-based, and affective theories of learning outcomes to new methods of training evaluation. *Journal of Applied Psychology*, 78(2), 311–328.
<https://doi.org/10.1037/0021-9010.78.2.311>
- Lacerenza, Ch. & Reyes, D. & Marlow, Sh.n & Joseph, D. y Salas, E. (2017). Leadership Training Design, Delivery, and Implementation: A Meta-Analysis. *Journal of Applied Psychology*, 102 (12), 1686–1718.
<https://doi.org/10.1037/apl0000241>
- Longoni, A., Golini, R. & Cagliano, R. (2014). The role of new forms of work organization in developing sustainability strategies in operations. *International Journal of Production Economics*, 147, 147–160.
<https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2013.09.009>
- Mahmood, M.A., Tariq, M. & Javed, S. (2011). Strategies for active learning: an alternative to passive learning. *Academic Research International*, 1 (3), 193-198. https://doi.org/10.1007/978-3-030-78720-2_15
- Mayer, R. E. (2001b). *Multimedia learning*. New York: Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139164603>
- Mayer, R. E. (2019). Thirty years of research on online learning. *Applied Cognitive Psychology*, 33(2), 152–159. <https://doi.org/10.1002/acp.3482>
- Ministerio de Educación y Formación Profesional de España (2022, julio). Competencia Digital.
<https://educagob.educacionyfp.gob.es/curriculo/curriculo-lomce/competencias-clave/digital.html>
- Navarro, E. y Texeira, A. (6 de octubre de 2011). El constructivismo en la educación virtual. *Actualidad educativa y constructivismo virtual*.
<https://raco.cat/index.php/DIM/article/view/306310/39621>
- Nietfeld, J. L. (2020). Predicting transfer from a game-based learning environment. *Computers & Education*, 146, 103780.
<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103780>
- Nisar, T. M. (2002). Organisational determinants of e-learning. *Industrial and Commercial training*, 34(7), 256-262.
<https://doi.org/10.1108/00197850210447246>
- Peiró, J.M. (2022). *Telework. Does it contribute to Sustainable Development in Organizations? One - day international conference Psychology of Sustainability and Sustainable Development: A Current Research Area*, University of Florence. Florence, Italy.

- Peiró, J. M. & Martínez-Tur, V. (2022). 'Digitalized' competences. A crucial challenge beyond digital competences. *Journal of Work and Organizational Psychology*, 38(3), 189-199. <https://doi.org/10.5093/jwop2022a22>
- Pinzone, M., Guerci, M., Lettieri, E. & Huisinigh, D. (2019). Effects of 'green' training on pro-environmental behaviors and job satisfaction: Evidence from the Italian healthcare sector. *Journal of Cleaner Production*, 226, 221–232. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.04.048>
- Salas, E., & Cannon-Bowers, J. A. (2001). The science of training: A decade of progress. *Annual Review of Psychology*, 52, 471- 499. <https://doi.org/10.1146/annurev.psych.52.1.471>
- Salas, E., Tannenbaum, S. I., Kraiger, K., & Smith-Jentsch, K. A. (2012). The Science of Training and Development in Organizations: What Matters in Practice. *Psychological Science in the Public Interest*, 13(2), 74 -101. <https://doi.org/10.1177/1529100612436661>
- Saleh, S., Brome, D., Mansour, R., Daou, T., Chamas, A. & Naal, H. (2022). Evaluating an e-learning program to strengthen the capacity of humanitarian workers in the MENA region: The humanitarian leadership diploma. *Conflict and Health*, 16, 1-24. <https://doi.org/10.1186/s13031-022-00460-2>
- Shepard, L. A., Penuel, W. R., & Pellegrino, J. W. (2018). Using learning and motivation theories to coherently link formative assessment, grading practices, and large-scale assessment. *Educational Measurement: Issues and Practice*, 37(1), 21–34. <https://doi.org/10.1111/emip.12189>
- Stankevičiūtė, Ž. & Savanevičienė, A. (2018). Designing Sustainable HRM: The Core Characteristics of Emerging Field. *Sustainability*, 10 (12), 4798. <https://doi.org/10.3390/su10124798>
- Wittrock, M. C. (1974). Learning as a generative process. *Educational Psychologist*, 11, 87–95. <https://doi.org/10.1080/00461527409529129>
- Zink, K.J. (2014). Diseño de sistemas de trabajo sostenibles: la necesidad de un enfoque de sistemas. *Apl. Ergon.* 45,126 -132 <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0003687013000641?via%3Dihub>
- Zubiria, H.D. (2009). El constructivismo en los procesos de enseñanza – aprendizaje en el siglo XXI. Plaza y Valdés.

EL MARCO DE REFERENCIA DE LA COMPETENCIA DIGITAL DOCENTE A LA LUZ DEL MARCO DE INNOVACIÓN EDUCATIVA: INTEGRACIÓN, DESAFÍOS Y PROPUESTAS DE SOLUCIÓN EN EL AULA UNIVERSITARIA

JAIME OLIVEROS GARCÍA
Universidad Rey Juan Carlos

1. INTRODUCCIÓN

Es innegable que las herramientas digitales están cada vez más presentes en el aula. Desde pizarras digitales hasta software específico que, al menos según afirman los creadores de dicho software, fomenta el aprendizaje del alumnado, potencia la motivación o mejora su compromiso con lo que se está estudiando, las herramientas digitales parecen esenciales a la hora de enseñar en el aula. Tanto es así que no es extraño encontrar propuestas de innovación educativa que pasan por la aplicación de una de estas tecnologías en el aula. Sin embargo, cabe preguntarse si estas herramientas se están utilizando de manera adecuada, dentro de lo que Alt considera una “sound pedagogical rationale²¹” (2023, p. 13), o si, por el contrario, se están utilizando sin tener en cuenta unos criterios fundamentados en el conocimiento de la tecnología y en el propio uso de estas herramientas en relación con la innovación docente.

Lejos de querer criticar diferentes proyectos o sus lógicas, más que fundamentadas, la premisa de esta propuesta solo intenta aportar una perspectiva en la que se reflexione al respecto de estos dos aspectos tan esenciales en el campo de la educación como son las nuevas tecnologías y la innovación docente de manera conexa. Para especificar y poner de manera

²¹ “Lógica pedagógica sólida”

más concreta esta reflexión, se trabajará desde el aprendizaje en el aula universitaria, pero con potenciales aplicaciones fuera de este campo.

2. OBJETIVOS

De esta manera, esta propuesta pretende analizar el *Marco de Referencia de la Competencia Digital Docente* desde la perspectiva de la innovación educativa. Para ello, se utilizarán principalmente dos fuentes. Por un lado, el *Marco de Referencia de la Competencia Digital Docente*, publicado por el Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado, avalado por el Ministerio de Educación, Formación Profesional y Deportes de España y publicado primeramente en 2021, luego actualizado en 2022, y que se utiliza de referencia para la acreditación de la competencia digital, como se indica en la Orden EFP/823/2023, de 19 de julio, por la que se regula el procedimiento para la acreditación de la competencia digital docente, en el ámbito de gestión del Ministerio de Educación y Formación Profesional y en la Resolución de 4 de mayo de 2022, de la Dirección General de Evaluación y Cooperación Territorial, por la que se publica el Acuerdo de la Conferencia Sectorial de Educación, sobre la actualización del marco de referencia de la competencia digital docente.

Por otro lado, se utilizará el *Marco de Innovación Educativa* (2021), escrito por José Beltrán Llavador, Ignacio Martínez Morales y Daniel Gabaldón Estevan y avalado por la Conselleria D'Educació, Cultura i Esport de la Generalitat Valenciana. Si bien no es el único documento de referencia a la hora de analizar la innovación educativa, sí es un documento plenamente sintético y consciente de la necesidad de la innovación en el aula. Además, para el sustento de dicha comparativa, se utilizarán diferentes ejemplos extraídos de otras investigaciones que favorezcan esta perspectiva. También se utilizará, como apoyo a dicho Marco, la propuesta de innovación realizada por Ortega et al. (2007), quienes establecieron un marco de criterios “para caracterizar una innovación educativa” (158). Si bien este último artículo no tiene en cuenta las últimas tecnologías, dado el año en el que se publicó, sí que

ofrece un marco de reflexión al respecto de la integración de la innovación en la enseñanza.

A través de este análisis se pretende proponer una reflexión acerca de la pertinencia de estos dos documentos utilizados de manera conjunta a la hora de entender la innovación educativa, esto es, se pretenden explorar las posibilidades que el *Marco de Referencia de la Competencia Digital Docente* ofrece para con la innovación educativa, entendida tal y como se indica en el segundo documento, el *Marco de Innovación Educativa*.

De manera más concreta, este capítulo abordará el marco de la innovación educativa dentro del contexto del aula universitaria, es decir, aulas de educación superior. Así, lejos de ofrecer un análisis general de la situación, se ofrecerán ejemplos específicos aplicados al aprendizaje en un contexto de discentes pertenecientes a grados universitarios.

3. METODOLOGÍA

Como es evidente, el trabajo debe realizarse a través de una revisión bibliográfica de ambos documentos, así como de artículos como el mencionado en la sección anterior, que sustenten la hipótesis propuesta. Puesto que el *MRCDD* no engloba necesariamente la innovación, sino que la cubre tan solo en los niveles más altos de competencia –esto es, en los niveles B2, C1 y C2 (2022)–, y siempre desde la universalidad, en este análisis se concretarán diversas propuestas de innovación educativa que inviten a la reflexión acerca de cómo se puede realizar innovación educativa en el aula universitaria de manera que se cumpla el decálogo de innovación del que hacen mención Beltrán Llavador, Martínez Morales y Gabaldón Estevan (2021).

Para la consecución de los objetivos planteados, este trabajo primero realizará el análisis de las obras mencionadas en la sección anterior. Para ayudar con este análisis, se ofrecerán ejemplos aplicables al aula universitaria. A continuación, pondrá en contraste ambas obras (junto con las otras múltiples evidencias que se expondrán en la siguiente sección). Por último, se ofrecerán unas conclusiones pertinentes que aportarán una visión holística del trabajo en cuestión.

4. ANÁLISIS

El primero de los documentos que se va a analizar es el *Marco de Referencia de la Competencia Digital Docente* (2022). Este marco surge de la “adaptación del DigCompEdu [el marco de referencia de la competencia digital docente en Europa] en cuanto a su estructura y a las competencias que en él se recogen para adecuarlo a la educación formal en el sistema educativo español” (p. 9). Entre sus ideas principales, este documento ofrece una definición primordial a la hora de entender qué es la competencia digital docente. Esta competencia

podría definirse como la integración de conocimientos, destrezas, habilidades y actitudes que han de ponerse simultáneamente en juego para desempeñar sus funciones implementando las tecnologías digitales y para resolver los problemas e imprevistos que pudieran presentarse en una situación singular concreta como profesionales de la educación. (p. 12)

En esta definición, por tanto, no se incluye la innovación docente *per se*, aunque podría argumentarse que es la consecuencia directa de la adquisición de la competencia. Así se argumenta cuando se habla de los distintos niveles de competencia, en los que el nivel A queda definido como un nivel esencialmente de aprendizaje del uso de las tecnologías digitales (p. 18), el nivel B como de dominio de las tecnologías (p. 18), y el C como una fase en la que lo más importante

es la innovación basada en la evaluación y la investigación para el desarrollo de nuevas prácticas. Se amplía la perspectiva para llevar a cabo análisis, valoraciones y propuestas que afectan a todo el centro o, en el último nivel, a toda la profesión o al ámbito educativo en general adquiriendo un papel referente. Los docentes son capaces de crear conocimiento e innovar en el uso de las TD para la mejora de las prácticas docentes y el diseño, seguimiento y evaluación del plan digital del centro educativo. (p. 19)

Lo que esto significa, por tanto, es que el *MRCDD* considera que la innovación debe ser llevada a cabo por aquellos que ya han dominado la tecnología. Esta consecuencia lógica, además, es avalada por la aplicación que se ha realizado de este marco en su aspecto legal. Mientras que las acreditaciones de este nivel C se otorgan por el “Desempeño durante, al menos, dos años como asesor técnico docente o nivel jerárquico superior, en cualquiera de los organismos del ámbito de gestión

del Ministerio de Educación y Formación Profesional, cuyas funciones se encuentren específicamente relacionadas con las tecnologías educativas” (BOE-A-~~2013~~~~-11~~ Orden EFP/~~2013~~/~~11~~, de ~~11~~ de Julio, art. 19), se indica también que “la innovación en las formas de enseñar y aprender debe ser un principio fundamental en el desarrollo de las actividades docentes y formativas universitarias” (BOE-A-~~2013~~~~-11~~ Ley Orgánica ~~2~~/~~11~~, de ~~11~~ de marzo, Art. 99). No hay que confundir, por tanto, la necesidad de innovar con la innovación a través de las tecnologías digitales.

Es en este momento en el que el *Marco de Innovación Educativa* entra en juego. Este documento realiza una reflexión general acerca de la innovación y su papel en el aula. Tanto es así, que el propio marco apenas tiene una mención explícita a las nuevas tecnologías. La única mención explícita a las mismas la encontramos dentro de una definición de un tipo de innovación educativa:

Innovaciones tecnológicas y de herramientas: Se corresponde con la introducción de un instrumento o tecnología nueva, o significativamente mejorada, en cuanto a sus características o en cuanto al uso al que se destina ... Es importante puntualizar que en educación las innovaciones no son las máquinas o los aparatos que se introducen nuevos en el aula, sino los procesos de cambio que hay detrás de ellos. (2021, p.21)

Como se puede observar por la definición, por tanto, no es la tecnología en sí, sino su uso, lo que prima a la hora de entender, en este contexto, la innovación educativa. Como ejemplo, *Kahoot* (2025), quizá uno de los softwares más utilizados en el aula de inglés, para los autores, propiamente no constituiría una innovación *per se*, sino que, en el contexto de la innovación educativa, es su uso lo que puede resultar innovador. Este cambio de foco, del software al uso, va en línea con lo que se indica en el *MRCDD*, en el que, como ya se ha mencionado con anterioridad, se espera el dominio del docente sobre la tecnología, valorando su uso caso a caso y contexto a contexto.

Además, de acuerdo con los autores, la innovación hace referencia a “procesos que se han realizado y que se pueden seguir realizando y extendiendo: son cambios posibles, son realidades emergentes” (2021, p. 17). Es clave para el entendimiento de los autores, por tanto, la

recursividad o repetibilidad de la experiencia de innovación, y ese es un criterio especialmente importante: un proceso de gamificación que no puede desarrollarse en múltiples escenarios no se consideraría innovación de acuerdo con los autores. Sí podrían serlo, sin embargo, los procesos que permiten la creación de una experiencia de gamificación específica repetible en múltiples contextos.

Por último, los autores mencionan diez características que las innovaciones docentes deben tener para ser consideradas exitosas. Una innovación docente debe ser “singular ... democrática ... inclusiva ... participativa ... creativa ... relevante ... transferible ... sostenible ... evaluable ... [y] transformadora” (pp. 82-83). De estos diez aspectos, es importante destacar, para los propósitos de este trabajo, la primera, que indica que “La auténtica innovación educativa tiene que ser singular. Una respuesta proactiva a *necesidades educativas* que surgen en *contextos específicos*” (p. 82, mis énfasis). La innovación educativa, por tanto, no debería aparecer de un deseo, sino de una necesidad, una dicotomía que quizá requiere una breve explicación. De acuerdo con Frankfurt, las necesidades son esencialmente contingentes a una situación específica que debe ser resuelta (1984, p.2). Además, deben cumplir dos características esenciales: “(1) the need must be one that the person not only wants to meet but needs to meet, and (2) what the person needs must be something that he cannot help needing²²” (6). Por último, el autor argumenta que “needs may be generated, altered or eliminated by changes in the environment and by the natural course of human life²³” (11). Esta necesidad, por tanto, es la que provoca que la experiencia innovadora sea todo lo que el *Marco de Innovación Educativa* indica. Sin esa respuesta específica a una necesidad educativa en un contexto específico, no tiene sentido plantear la innovación educativa. Dicho de otra manera, la innovación educativa no debe convertirse en un campo de pruebas de softwares o tecnologías, sino que debe

²² (1) la necesidad debe ser una que la persona no solo quiere satisfacer, pero que necesita satisfacer, y (2) lo que la persona necesita debe ser algo que no pueda evitar necesitar.

²³ Las necesidades pueden ser generadas, alteradas o eliminadas por cambios en el ambiente y por el curso natural de la vida humana.

responder a una necesidad real que mejore la relación educativa entre el/la docente y los/las discentes.

En este sentido, Ortega et al. (2007) también proponen un marco de innovación que profundiza sobre el decálogo que plantea el *Marco de Innovación Educativa*. Por ejemplo, frente a la definición de evaluable que el decálogo indica (2021, p. 83), Ortega et al. argumentan que la mejora esperada “debe ser documentable tanto según los mecanismos de evaluación internos, como según los estándares externos pertinentes” (2007, p. 154). Además de sustentar el *MIE*, por tanto, aporta nuevos criterios a tener en cuenta a la hora de innovar. Los autores mencionan “Novedad ... intencionalidad ... interiorización ... creatividad ... sistematización ... profundidad ... pertinencia ... orientada a los resultados ... permanencia ... anticipación ... cultura ... [y] diversidad de agentes” (pp. 156-158). Muchos de estos criterios tienen una correlación directa, mientras que otros, como “Interiorización” – los autores argumentan que “Hay una interacción entre personas, ideas y otros factores, que redefine la innovación en función de las percepciones inmediatas con respecto a un marco de conocimientos y creencias” y que “los cambios corresponden a un desarrollo de la personalidad, en el ser, el saber y el hacer, en un proceso de interiorización de la innovación” (p. 157) – “Anticipación” – “hay que considerar que las innovaciones educativas, como resultado de un proceso interactivo en el que pueden surgir imprevistos, suelen seguir caminos diferentes en la práctica (p. 157) – o “Cultura” – “Cuando no se considera explícitamente el difícil objetivo de formar y desarrollar una cultura de la innovación se corre el riesgo de que cuando desaparezcan los innovadores se acaben las innovaciones” (p. 158) –, son criterios que están mencionados de manera explícita en este documento. No obstante, en lo que ambos documentos coinciden es en que “La innovación no es un fin en sí misma, sino un medio para lograr mejor los fines de la educación” (p. 157). Como ya se ha dicho antes, esto es clave a la hora de entender la lógica de estas conceptualizaciones. Tal y como dicen el *MRCDD*, el *MIE* y esta propuesta de Ortega et al., no se debería innovar por innovar, sino por mejorar el sistema educativo.

Una vez planteadas estas cuestiones, es el momento de observar ciertos ejemplos acerca de innovación tecnológica dentro del aula universitaria. El primer ejemplo que aquí se ofrece es la propuesta de Rodríguez Fernández acerca del uso del *Kahoot* en el aula universitaria. En su experiencia, la autora indica que “no encontramos un indicativo que evidencie que *Kahoot* haya contribuido a mejorar la memorización de conceptos” (2017, p. 186). No obstante, también indica en sus resultados que “el 100% de los alumnos recomendarían el uso de la aplicación a otros profesores” (p. 188). Esta diferencia entre resultados e interés por parte del alumnado es razonable: la ludificación se plantea como un premio, un cambio de ritmo en el curso habitual de la enseñanza universitaria y, por tanto, algo que fomenta la motivación, “factor imprescindible para realizar una actividad con deseo y para conseguir los objetivos perdurablemente” (Díaz Delgado, 2018, p. 63). Sin embargo, cabría preguntarse acerca de la legitimidad de dicha innovación con los resultados de Rodríguez Fernández: si no existe una mejora correlativa al uso de *Kahoot* en el aula universitaria frente al resultado sin la propuesta de innovación, habría que plantearse si es lícito que *Kahoot* siga siendo una herramienta de uso común en las mismas. Dicho de otra manera, cabría preguntarse si la ludificación y el cambio de ritmo son la única manera de justificar su uso.

Lejos de querer desalentar la idea del uso de esta aplicación por otros docentes o de minusvalorar el trabajo de Rodríguez Fernández, lo que aquí se plantea es una reflexión acerca de su uso, y de cómo orientarlo a resultados más palpables. Si lo único que aporta en este caso *Kahoot* es un cambio de ritmo frente a las clases habituales, cualquier actividad que cumpliera dicho criterio serviría de igual manera. Lo que habría que plantear, por tanto, es un uso verdaderamente innovador de *Kahoot* en el aula. Gracias al trabajo de Rodríguez Fernández se puede deducir que ese uso no es el más adecuado dentro del aula, y abre vías de exploración de su uso de manera más creativa, pudiendo considerarse por tanto un experimento que conduce hacia otras rutas dentro del proceso del método científico²⁴. Tal vez fuera posible plantear que sean los

²⁴ Cabe reiterar que los resultados que ofrece la propuesta, que “Kahoot es una buena aplicación para incrementar la asistencia y participación del alumno, utilizando el *smartphone* como

propios discentes quienes elaboren las preguntas, o enmarcar el uso del *Kahoot* como parte de una actividad mayor que sí ofrezca una mejora en la adquisición de conocimientos²⁵. Como se destaca en el artículo de Alberdí, “un aprendizaje virtual interactivo debe diseñar estrategias que posibiliten la interacción sincrónica y asincrónica efectiva entre: *alumno–contenido; docente–alumno; docente–grupo, alumno–alumno; uno-todos*” (2014, p. 19, énfasis en el original). En otras palabras: para que sea exitosa, una innovación docente debe ser participativa.

No se ha de olvidar que la adquisición transversal de la competencia digital por parte de los discentes es también responsabilidad de los docentes, y que por tanto deben estar formados para impartirla, especialmente a aquellos discentes que vayan a participar en actividades en las que las TICs estén involucradas. En ese sentido, hay que poner en relieve la aumentada carga de trabajo que eso supone:

una de las críticas que mencionan [los alumnos y alumnas] es con respecto a la mayor dedicación de “tiempo” que requieren para la exploración y aprendizaje de los software utilitarios en aquellos espacios curriculares que requieren del conocimiento de los mismos para la realización de trabajos, en la medida que su uso adecuado conjuntamente con el conocimiento disciplinar son necesarios para la aprobación de los mismos. (p. 16).

No es de extrañar, por tanto, que muchos docentes pueden pensar que no disponen de tiempo suficiente para la enseñanza de la competencia digital. Así, muchos de ellos tratan de ofrecer este tipo de conocimientos de manera transversal, integrados en un proyecto de innovación educativa que fomente el desarrollo de estas competencias sin dedicar tiempo específico a la formación teórica específica de estas competencias digitales. La formación, por tanto, se delega a instituciones de reconocido prestigio, como el Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado, que ofrecen los cursos mencionados con anterioridad. No obstante, este trabajo, al igual que el trabajo

aliado, e incentivando el aprendizaje de manera participativa en el aula” (p. 181) son importantes en sí mismos.

²⁵ Cualquiera de estas dos propuestas, por supuesto, deberían desarrollarse más antes de siquiera plantearlas como propuestas de innovación.

de Gómez Trigueros et al. (2018), defiende que es clave formar, al menos, a los nuevos educadores para que sean capaces de transmitir de manera eficaz y efectiva conocimientos para que los y las discentes desarrollen sus competencias digitales. En sus palabras, el alumnado del “Máster Universitario en Profesorado de Educación Secundaria ... Han sido conscientes de que el uso de [la gamificación y lo transmedia suponen] un importante cambio tanto en las tareas que el alumnado ha de resolver como en los planteamientos metodológicos más innovadores” (223). Si bien el primero no requiere necesariamente de TICs (aunque son, como es habitual, muy utilizadas en las nuevas propuestas), ambas ramas de lo transmedia, o bien “an emerging form of discourse, story, or narrative (transmedia storytelling) ... [or the] capacity, ability, or competence (transmedia navigation)”²⁶ (González Martínez et al., 2019, p. 208) suelen requerir de un conocimiento general acerca de los distintos caminos que una narrativa puede tomar en distintos medios (con mucha frecuencia digitales). Además, se requiere de un conocimiento por todas las partes implicadas en la docencia en el aula al respecto de, primero, cómo se realiza esta imbricación narrativa a través de distintos medios, y, segundo, cómo navegar a través de dicha narrativa de manera correcta²⁷.

5. CONCLUSIONES

No es de extrañar que las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones sean un tema candente en el mundo docente en el que vivimos. El horizonte tecnológico actual está constantemente cambiando, y surgen cada día nuevas herramientas que prometen al docente facilitarle su tarea y al discente que su aprendizaje será más efectivo. Sin embargo, este tipo de herramientas, que usualmente tratan de optimizar el tiempo requerido para la realización de una tarea, facilitando así una mayor eficiencia docente, requieren de una reflexión profunda a la hora de considerar su aplicación en el aula. Podría parecer que el margen de

²⁶ “Una forma emergente de discurso, historia o narrativa (narración transmedia) [o la] capacidad, habilidad o competencia (navegación transmedia)”

²⁷ Para más información acerca de lo Transmedia en el campo de la educación, el trabajo de González Martínez et al. aporta mucha información sobre ello.

riesgo/beneficio es bajo, pero este trabajo considera que la labor de un docente implica no dejar atrás a ningún alumno, sino tratar de mejorar las condiciones no ya del alumnado que viene, sino del presente.

Es por ello por lo que esta propuesta trata de enmarcarse simplemente como una reflexión al respecto del uso de las nuevas tecnologías en el aula, las nuevas metodologías y cualquier tipo de propuesta que no cumpla con las directrices sugeridas por el *Marco de Innovación Educativa* y por el trabajo de Ortega et al. En esencia, lo que esta propuesta intenta sugerir es que sean los docentes quienes con criterio exploren las posibilidades que las innovaciones educativas tienen en el aula en marcos perfectamente controlados antes de llevarlas a cabo como propuestas de innovación educativa.

No hay que olvidar el imperativo del desarrollo de la competencia tecnológica que existe en el ámbito docente, y, dado el análisis que se ha realizado anteriormente, se indica en estas conclusiones que las universidades no solo deben proponer, sino que deben incentivar la formación competencial digital a través de cursos y mecanismos de formación que no añadan al trabajo del docente, sino que se lo faciliten. Como se ha mencionado anteriormente, la mayoría de los certificados se expiden a través de la realización de cursos de INTEF, las conocidas como Insignias INTEF, pero estas insignias no son sino trabajo añadido que el docente debe realizar por su cuenta y que, en muchas ocasiones, tienen poca relevancia directa. Una posible solución para esta descoordinación entre Competencia Digital Docente y el ámbito universitario sería que estas Insignias tuvieran más peso a la hora de ponderar la financiación de proyectos de innovación docente que incluyan las TICs.

En definitiva, esta propuesta defiende que la innovación educativa debe hacerse con sentido y con unos criterios clave que deben estar fuertemente fundamentados en la investigación previa por parte del mismo docente y por parte del resto de la comunidad científica. Para ello, sería también interesante que las propuestas educativas no implementadas tuvieran más relevancia y publicidad en el mundo de la investigación académica, dando pie a propuestas que, al estar disponibles para la comunidad científica, puedan favorecer la comunicación entre investigadores que aporten su grano de arena en aras de una mayor calidad de la

innovación educativa. Si bien no son el núcleo de lo que publican, revistas como *Learning: Research and Practice*²⁸ ofrecen la posibilidad de enviar “Brief Reports (3,000 words): reports of innovative current work at earlier stages of idea conceptualisation and/or empirical exploration that is of high value to learning researchers and practitioners²⁹” (s.f.). Este tipo de breves informes son claves para lo que aquí se está proponiendo: de fomentarse este tipo de publicaciones, las investigaciones sobre innovación educativa se beneficiarían de una comunidad más involucrada, de mayor calidad y, sobre todo, más cooperativa.

6. REFERENCIAS

- AlberdÍ, M. C. (2014). Innovación educativa con TIC en la Universidad. Estudio de caso: Carrera de Comunicación Social. *RED - Revista de Educación A Distancia.*, 42, 1-21.
- Alt, D. (2023). Assessing the benefits of gamification in mathematics for student gameful experience and gaming motivation. *Computers & Education*, 200, 104806. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2023.104806>
- Beltrán Llavador, J., Martínez Morales, I., & Gabaldón Estevan, D. (2021). *Marco de Innovación Educativa*. Consellería D'Educació, cultura i Esport.
- BOE-A-2023-7500 Ley Orgánica 2/2023, de 22 de marzo, del Sistema Universitario. (2023). <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2023-7500>
- BOE-A-2023-16815 Orden EFP/823/2023, de 19 de julio, por la que se regula el procedimiento para la acreditación de la competencia digital docente, en el ámbito de gestión del Ministerio de Educación y Formación Profesional. (2023). https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2023-16815
- DÍaz-Delgado, N. (2018). Gamificar y transformar la escuela. *Revista Mediterránea de Comunicación/Mediterranean Journal of Communication*, 9(2), 61-73. <https://www.doi.org/10.14198/MEDCOM2018.9.2.24>

²⁸ Cabe destacar que esta es una revista con la que el autor no tiene ningún tipo de vinculación.

²⁹ “Informes breves (3000 palabras): informes sobre trabajos en fases preliminares innovadores y actuales que conceptualizan ideas y/o exploraciones empíricas que son de alto valor para investigadores y practicantes del aprendizaje.”

- Frankfurt, H. G. (1984). Necessity and Desire. *Philosophy and Phenomenological Research*, 45(1), 1–13. <https://doi.org/10.2307/2107323>
- Gómez-Trigueros, I. M.; Rovira-Collado, J. y Ruiz-Bañuls, M. (2018). Literatura e Historia a través de un universo transmedia: posibilidades didácticas del Ministerio del Tiempo. *Revista Mediterránea de Comunicación/Mediterranean Journal of Communication*, 9(1), 217-225. <https://www.doi.org/10.14198/MEDCOM2018.9.1.18>
- González Martínez, J. Esteban Guitart, M., Rostan Sanchez, C., Serrat Sellabona E., & Estebanell Minguell, M. (2019). What's up with transmedia and education? A literature review. *Digital Education Review*, 36.
- Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado. (2022). *Marco de Referencia de la Competencia Digital Docente*. Ministerio de Educación y Formación Profesional y Administraciones educativas de las comunidades autónomas.
- Kahoot! | *Learning games | Make learning awesome!* (2025). Kahoot! <https://kahoot.com/>
- Learning: Research and Practice. About this journal.* (s. f.). Taylor & Francis Online.
- Ortega, P., Ramírez, M., Torres, J., López, A., Yacapanlti, C., Suárez, L., Ruiz, B. (2007). Modelo de Innovación Educativa. Un marco para la formación y el desarrollo de una cultura de la innovación. *RIED* v.10:1, pp. 145-173.
- Rodríguez-Fernández, L. (2017). Smartphones y aprendizaje: el uso de Kahoot en el aula universitaria. *Revista Mediterránea de Comunicación/Mediterranean Journal of Communication*, 8(1), 181-190. <https://www.doi.org/10.14198/MEDCOM2017.8.1.13>

VOCES DE LA MIGRACIÓN: TRANSFERENCIA CULTURAL, CIENTÍFICA Y SOCIAL A TRAVÉS DE CARTOGRAFÍAS SENSIBLES Y EDUCACIÓN INCLUSIVA

VICTORIA MARTÍNEZ-VÉREZ
Universidad de Valladolid

PAULA GIL-RUIZ
Universidad de León

JOSÉ-LUIS PAREJO
Universidad de Valladolid

1. INTRODUCCIÓN

En el contexto contemporáneo de movilidades globales, comprender la experiencia migratoria exige desplazar la mirada desde los enfoques centrados exclusivamente en la integración o el desarraigo hacia una perspectiva encarnada del habitar. En las geografías afectivas actuales, la pertenencia no depende únicamente de la estabilidad territorial, sino de la capacidad de los cuerpos para generar atmósferas donde la vida pueda sostenerse y sentirse anclada, incluso en tránsito. Desde las teorías del afecto, el espacio se concibe como una textura viva atravesada por emociones, objetos y gestos que producen continuidad en situaciones de movilidad (Anderson, 2014; Bondi, 2020). Las emociones actúan como fuerzas relacionales que vinculan cuerpos y lugares, configurando modos de subjetividad y pertenencia (Ahmed, 1999, 2004). En la experiencia migrante, estas fuerzas se materializan en prácticas sensibles que rehacen el mundo cotidiano: cocinar, escuchar música, oler, mirar o tocar se convierten en formas de continuidad que estabilizan la identidad en el movimiento (Miranda-Nieto & Gubrium, 2025; Weber, 2024).

Para Merleau-Ponty (1945), el cuerpo no solo percibe el mundo: lo habita y lo produce. Los sentidos median entre memoria y territorio, reconstituyendo la relación afectiva con los lugares. Las investigaciones sensoriales sobre migración confirman esta dimensión, mostrando que los sentidos funcionan como vectores de memoria que enlazan pasado y presente y generan familiaridad en lo desconocido (Bascuñán-Wiley, 2021; Nikielska-Sekuła, 2025). Desde esta perspectiva, el cuerpo migrante actúa como archivo afectivo: cada olor, sonido o textura reactiva un mapa emocional que sostiene la identidad en tránsito (McCormack, 2024). Este proceso, que Ahmed (1999) y Thrift (2008) asocian al *re-emplacement*, describe cómo el hogar se rehace mediante prácticas sensoriales y afectivas que estabilizan la continuidad del vivir.

En este marco teórico y social surge el proyecto Voces de la Migración, cuya exposición internacional y catálogo con ISBN representan una aportación de transferencia cultural, científica y social de especial relevancia. La muestra —realizada bajo la curaduría del Laboratorio MediaLab Manizales y exhibida en el Centro Cultural Universitario Rogelio Salmona del 11 al 29 de agosto de 2025— fue desarrollada en coautoría con José Luis Prejo-Llanos, Paula Gil y la Dra. María Victoria Martínez Vérez, y visibiliza las experiencias de personas migrantes mediante fotografía y narrativa visual, construyendo un archivo sensible que emerge directamente de sus voces, cuerpos y memorias. Su despliegue internacional convierte la investigación en un dispositivo estético, ético y pedagógico que interpela a públicos diversos, trasladando el conocimiento universitario a espacios comunitarios y culturales donde su impacto puede multiplicarse.

La exposición, además, se articula con instituciones culturales como la Fundación Díaz Caneja, cuya colaboración ha permitido consolidar un ecosistema de trabajo entre universidad, comunidad y territorio. Esta alianza otorga legitimidad pública al proyecto y amplifica su capacidad de generar diálogo social sobre migración, diversidad y convivencia, reforzando su valor como producto de transferencia. El catálogo con ISBN, por su parte, funciona como archivo visual y textual de la muestra, garantizando su trazabilidad académica, preservación y citabilidad, consolidando así una contribución científica y cultural perdurable.

La pertinencia de esta transferencia se vincula con la labor del Grupo de Innovación Docente IN-ARTE: Inclusión e Innovación en Educación y Artes a través de la IA, que promueve experiencias educativas transformadoras basadas en artes, tecnologías digitales, creatividad e inclusión. IN-ARTE concibe la universidad como un espacio de producción cultural y social, no solo como transmisora de contenidos, y apuesta por metodologías sensibles, críticas y colaborativas que respondan a los retos contemporáneos de diversidad y justicia social. *Voces de la Migración* encarna esta visión al situar la creación artística como forma de conocimiento y al movilizar el arte como herramienta pedagógica, investigadora y social.

Esta sinergia se intensifica a través del Proyecto de Innovación Docente 2025–2026: *La Cartografía Participativa como experiencia inclusiva en la docencia universitaria para favorecer la ciudadanía global*. El PID amplía y sistematiza los aprendizajes surgidos de *Voces de la Migración*, incorporando la cartografía participativa como metodología activa, inclusiva y estética para trabajar la educación intercultural y la comprensión crítica de la migración en la formación del profesorado. Tanto el PID como la exposición comparten un principio pedagógico común: el arte no ilustra la realidad, sino que produce modos de pensar y sentir que permiten reconocer al otro y reconstruir el vínculo social. Los resultados esperados del PID —catálogo con ISBN, exposición, recurso digital abierto, materiales docentes y artículo indexado— consolidan un modelo de innovación docente que integra investigación, creación y transferencia en un mismo proceso.

Los fundamentos fenomenológicos, afectivos y artográficos que vertebran la investigación refuerzan esta articulación. Como señalan Pink y Sumartojo (2023), los lugares se sienten antes de pensarse; las atmósferas sensoriales organizan la experiencia antes que cualquier discurso racional. En *Voces de la Migración*, los testimonios recogidos —olor a leña, sonidos de fiestas, colores del paisaje, texturas de objetos traídos del origen— constituyen cartografías de pertenencia donde la memoria se vuelve tacto, luz, calor o sonido. Estas escenas describen, como muestran Buza y Winters (2025), los modos en que los migrantes producen hogar mediante prácticas cotidianas que reorganizan la atmósfera

doméstica y sostienen emocionalmente el presente. Las fotografías y narrativas visuales generadas en el proyecto cristalizan estas atmósferas en un formato que, además de documentar, piensa la experiencia.

En este sentido, la transferencia cultural y científica del proyecto no reside únicamente en su capacidad de difusión, sino en su modo de producir conocimiento. La metodología A/r/tográfica (Marín-Viadel & Roldán, 2019) que lo sustenta concibe la creación como proceso epistémico en el que arte, investigación y pedagogía se entrelazan. La exposición internacional y su catálogo no son productos derivados, sino parte constitutiva del conocimiento generado. Su circulación en espacios culturales como el Centro Cultural Rogelio Salmona o la Fundación Díaz Caneja transforma la investigación en experiencia pública, accesible y situada.

Por otra parte, la dimensión social de la transferencia se manifiesta en la participación activa de personas migrantes, estudiantes universitarios, docentes y agentes culturales. La co-creación de imágenes y relatos configura un espacio de reconocimiento mutuo donde la memoria sensorial se convierte en terreno común de diálogo y hospitalidad. En un contexto marcado por narrativas de exclusión, el proyecto ofrece un contrarrelato basado en la sensibilidad, el cuidado y la dignidad, en consonancia con perspectivas decoloniales (Quijano, 2000; Lugones, 2023) y con epistemologías del cuidado (Gutiérrez Rodríguez, 2018; Paredes & Ortega, 2024).

En conjunto, la articulación entre *Voces de la Migración*, el GID IN-ARTE y el PID 2025–2026 configura un ecosistema innovador donde investigación, docencia, arte y transferencia social convergen. La exposición internacional, su catálogo con ISBN y las prácticas pedagógicas asociadas demuestran que la universidad puede generar conocimiento socialmente relevante, científicamente sólido y culturalmente significativo. Este capítulo se inscribe en esa trama, contribuyendo a consolidar un modelo de educación superior donde los sentidos, las emociones y las imágenes se reconocen como dimensiones esenciales de la ciudadanía global y de la justicia social.

La dimensión digital del proyecto también desempeñó un papel central en su capacidad de transferencia social y educativa. Para ampliar el alcance de la investigación y facilitar un espacio de intercambio abierto, se crearon la página web vocesmigracion.com y el perfil de Instagram @vocesmigracion, concebidos como plataformas vivas para la difusión de imágenes, narrativas sensoriales y procesos pedagógicos asociados al proyecto. Estos entornos digitales permitieron que estudiantes, personas migrantes, docentes y ciudadanía pudieran acceder al archivo visual, interactuar con los contenidos y participar en conversaciones transnacionales sobre migración y pertenencia, consolidando así un ecosistema híbrido —presencial y virtual— que amplifica el impacto cultural y social de Voces de la Migración.

2. OBJETIVOS

El presente capítulo tiene como finalidad analizar, contextualizar y fundamentar la aportación de transferencia cultural, científica y social del proyecto Voces de la Migración, cuya exposición internacional y catálogo con ISBN constituyen un caso relevante de articulación entre investigación, creación artística, innovación docente y acción social. En coherencia con el marco fenomenológico, afectivo y artográfico que sustenta el estudio, así como con las líneas estratégicas del Grupo de Innovación Docente IN-ARTE y del PID *La Cartografía Participativa como experiencia inclusiva en la docencia universitaria para favorecer la ciudadanía global* (convocatoria 2025–2026), se plantean los siguientes objetivos generales y específicos.

1.1. OBJETIVO GENERAL

El Examinar el valor de la transferencia generada por el proyecto Voces de la Migración, entendida como una práctica que integra investigación artística y fenomenológica, docencia universitaria inclusiva y producción cultural, mediante la creación, exhibición y difusión de cartografías sensibles del arraigo migrante.

Este objetivo general se orienta a mostrar cómo la investigación basada en las artes —especialmente desde la A/r/tography— permite generar

conocimiento situado y socialmente relevante, y cómo dicho conocimiento se proyecta hacia la ciudadanía a través de la exposición internacional, el catálogo editorial y las acciones formativas asociadas al GID y al PID.

1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Fundamentar teóricamente la noción de cartografías afectivas del arraigo migrante

- Analizar la relación entre memoria sensorial, corporalidad y pertenencia, a partir de la fenomenología, la teoría del afecto y los estudios multisensoriales sobre migración (Ahmed, 1999, 2004; Anderson, 2014; Bascuñán-Wiley, 2021; McCormack, 2024).
- Explorar cómo los sentidos —olor, tacto, sonido, color, sabor— configuran geografías encarnadas que sostienen la continuidad identitaria en contextos de movilidad.

2. Describir el proceso investigativo-creativo desarrollado en el proyecto *Voces de la Migración*

- Exponer la articulación metodológica del estudio, basada en entrevistas narrativas, análisis fenomenológico-interpretativo (IPA) y producción artística colaborativa.
- Explicar el papel epistémico de la A/r/tography y de la creación visual en la construcción de conocimiento encarnado y sensible.
- Presentar la participación de personas migrantes, estudiantes y agentes culturales en la co-creación del archivo visual y narrativo.

3. Analizar el carácter de transferencia cultural, científica y social de la exposición internacional y su catálogo con ISBN

- Examinar el impacto de la muestra curada por el Laboratorio MediaLab Manizales y exhibida en el Centro Cultural Universitario Rogelio Salmona, así como su visibilización pública mediante fotografía y narrativa visual.
- Explicar la relevancia del catálogo como dispositivo académico y cultural que preserva, legitima y difunde el conocimiento generado.
- Evaluar la contribución del proyecto a la sensibilización social sobre migración, diversidad y convivencia democrática.

4. Conectar los resultados del proyecto con la innovación docente universitaria

- Analizar cómo las prácticas desarrolladas en *Voces de la Migración* se vinculan con los objetivos del GID IN-ARTE, especialmente en lo relativo a metodologías activas, recursos artísticos, inclusión y enfoque sociocultural de la enseñanza.
- Mostrar las sinergias con el PID 2025–2026, especialmente en la integración de la cartografía participativa como herramienta pedagógica para la ciudadanía global.
- Reflexionar sobre el papel del arte y los sentidos en la formación crítica del profesorado y del estudiantado universitario.

5. Valorar el impacto territorial e institucional de la colaboración con entidades culturales

- Describir la participación de la Fundación Díaz Caneja y otras instituciones en la itinerancia, mediación cultural y proyección social del proyecto.
- El diseño metodológico incorporó un eje digital destinado a fortalecer la transferencia social del proyecto. Con este fin se desarrollaron la página web vocesmigracion.com y el perfil de

Instagram @vocesmigracion, que funcionaron como espacios de documentación continua, interacción comunitaria y divulgación de los avances de la investigación. A través de estas plataformas se compartieron fotografías, fragmentos narrativos, materiales docentes y contenidos audiovisuales que permitieron que el proceso artístico e investigativo fuera accesible en tiempo real para un público amplio y diverso. Esta dimensión digital no se concibió únicamente como un canal de difusión, sino como un espacio metodológico donde la creación, la comunidad y el conocimiento se entrelazaron, potenciando la apertura, la participación y la circulación internacional del proyecto.

- Identificar cómo estas alianzas amplían el alcance de la universidad y permiten la circulación del conocimiento más allá del ámbito académico, respondiendo a su misión social.

6. Proponer un modelo integrado de transferencia desde la investigación basada en las artes

- Sistematizar los aprendizajes derivados del proyecto y plantear un marco conceptual y operativo que vincule investigación artística, educación inclusiva y acción sociocultural.
- Definir principios y estrategias para replicar o adaptar este modelo en otros contextos universitarios, comunitarios y culturales.

3. METODOLOGÍA

La metodología desarrollada en este capítulo se sustenta en la integración de enfoques cualitativos, fenomenológicos y basados en las artes, en consonancia con el planteamiento epistemológico del proyecto *Voces de la Migración* y con la orientación pedagógica del GID IN-ARTE y del PID 2025–2026. El diseño metodológico se organiza en torno a tres principios fundamentales:

- investigar desde la experiencia vivida,

- producir conocimiento a través de la creación artística,
- activar procesos de transferencia mediante dispositivos culturales y educativos.

Esta triangulación responde tanto a la naturaleza del objeto de estudio —las cartografías afectivas y sensoriales del arraigo migrante— como a la necesidad de articular investigación, innovación docente y compromiso social.

El vídeo proporciona una manera eficaz para ayudarle a demostrar el punto. Cuando haga clic en Vídeo en línea, puede pegar el código para insertar del vídeo que desea agregar.

3.1. ENFOQUE METODOLÓGICO

La metodología se encuadra en una perspectiva fenomenológico-interpretativa, orientada a comprender cómo las personas migrantes experimentan, evocan y reconstruyen el hogar a través de los sentidos. Desde la fenomenología de Merleau-Ponty (1945) y las geografías afectivas (Anderson, 2014; Bondi, 2020), se parte de la premisa de que los lugares se sienten antes de pensarse: olor, luz, sonido, textura y sabor constituyen la materia viva del habitar.

Paralelamente, se adopta una mirada A/r/tográfica (Marín-Viadel & Roldán, 2019; Leavy, 2015), en la que los roles de artista, investigador y docente se entrelazan para producir conocimiento encarnado. La A/r/tografía se entiende como un método relacional basado en procesos de creación visual que permiten pensar la experiencia más allá de su representación discursiva. En este proyecto, la práctica artística —fotografías, piedras simbólicas, narrativas visuales— no ilustra los datos, sino que constituye un espacio de pensamiento desde el cual emerge el conocimiento sensible.

Este enfoque híbrido se articula con la metodología del PID *Cartografía Participativa* (2025–2026), que concibe la representación visual colaborativa como herramienta pedagógica, política y afectiva para favorecer la ciudadanía global. La cartografía participativa permite mapear experiencias migrantes no desde la distancia analítica, sino desde la co-

creación de escenas, imágenes y relatos que restituyen la dimensión sensorial del arraigo.

3.2. DISEÑO METODOLÓGICO GENERAL

El diseño se estructura en tres ejes complementarios:

a) Recogida de narrativas migrantes: entrevistas fenomenológicas

Se realizaron 215 entrevistas semiestructuradas a personas migrantes residentes en España. Las entrevistas se plantearon como conversaciones abiertas, orientadas a reconstruir memorias sensoriales del hogar, experiencias corporales de pertenencia y atmósferas afectivas del origen. Las preguntas giraron en torno a olores significativos, texturas asociadas al hogar, sonidos del entorno, colores del paisaje, sabores de la infancia y prácticas cotidianas de continuidad.

La entrevista fue concebida como espacio de cuidado y hospitalidad, coherente con las epistemologías del cuidado (Gutiérrez Rodríguez, 2018; Paredes & Ortega, 2024). Se garantizó consentimiento informado, respeto por la privacidad y acompañamiento emocional durante el proceso.

b) Producción artística colaborativa: auto-cartografías sensibles

Cada entrevista se acompañó de una producción visual autorreferencial, compuesta por:

- una fotografía realizada por la persona participante,
- una piedra simbólica elegida como metáfora del desplazamiento,
- un fragmento narrativo escrito o dictado que explicaba el significado sensorial de la imagen.

Estas piezas conforman un archivo visual y afectivo que permite comprender cómo los sentidos operan como vectores de memoria. La creación artística activó procesos de agency somática (Miranda-Nieto &

Gubrium, 2025) y permitió que las personas migrantes ejercieran un control curatorial sobre su propia representación.

c) Procesos de transferencia cultural: exposición internacional y catálogo con ISBN

Siguiendo la metodología de investigación basada en las artes, la fase final del estudio consistió en la traducción cultural del conocimiento mediante:

- la exposición internacional *Voces de la Migración*, curada por el Laboratorio MediaLab Manizales, exhibida en el Centro Cultural Universitario Rogelio Salmona (Manizales, Colombia), en coautoría con José Luis Parejo-Llanos, Paula Gil y la Dra. María Victoria Martínez-Vérez;
- el catálogo con ISBN, como archivo académico, artístico y educativo de la muestra.

Estos dispositivos constituyen la dimensión metodológica de la transferencia: la investigación se convierte en experiencia pública, accesible y situada, amplificando su capacidad formativa y social. La participación de la Fundación Díaz Caneja reforzó el vínculo entre universidad, territorio y comunidad, permitiendo la itinerancia y difusión del proyecto.

3.3. DISEÑO METODOLÓGICO GENERAL

La muestra estuvo conformada por 215 personas migrantes procedentes de 19 países, con predominio de trayectorias del Sur global. Las edades oscilaron entre 18 y 59 años, con diversidad de perfiles de género, biográficos y culturales. Este carácter heterogéneo permitió explorar diferentes gramáticas sensoriales del arraigo y diversas maneras de reconstruir la pertenencia mediante prácticas cotidianas.

El papel de los 57 estudiantes y 9 investigadores involucrados fue fundamental para el acompañamiento en entrevistas, la mediación cultural y la co-creación artística, alineándose con la dimensión formativa promovida por IN-ARTE y por el PID.

3.4. PROCEDIMIENTO

El desarrollo metodológico se organizó en tres etapas consecutivas. La primera consistió en la preparación del trabajo de campo: elaboración del protocolo ético en diferentes idiomas, diseño de los instrumentos de entrevista, formación del equipo en escucha fenomenológica y mediación cultural, y capacitación del estudiantado en metodologías basadas en las artes.

La segunda etapa se centró en la recogida de información. Se realizaron entrevistas semiestructuradas en espacios educativos y comunitarios, acompañadas de la producción de fotografías con piedras simbólicas y del registro de narrativas sensoriales. Todo ello se completó con notas de campo orientadas a captar atmósferas, gestos y modos de habitar. Esta fase buscó generar un clima de confianza que favoreciera la evocación de memorias sensoriales vinculadas al hogar y a la experiencia migratoria.

La tercera etapa integró la interpretación de los materiales, la creación visual y la transferencia del conocimiento. El análisis cualitativo, apoyado en codificación abierta, axial y selectiva, permitió identificar patrones sensoriales y afectivos. Las imágenes se leyeron desde una perspectiva artográfica, entendiendo la creación como espacio de pensamiento. La fase culminó con el diseño de la exposición internacional y la elaboración del catálogo con ISBN, concebidos como dispositivos que permiten compartir y socializar el conocimiento generado.

3.5. ANÁLISIS DE DATOS

El análisis de los materiales combinó una lectura fenomenológica de las narrativas, una interpretación visual de las producciones artísticas y un estudio relacional de las asociaciones entre sentidos y memoria. Las entrevistas se examinaron atendiendo a escenas sensoriales y atmósferas afectivas que revelaban prácticas cotidianas de continuidad en el contexto migratorio. Paralelamente, las imágenes y las piedras simbólicas se interpretaron desde una perspectiva artográfica, entendiendo la creación como una forma de pensamiento encarnado capaz de condensar gestos, emociones y recuerdos. Finalmente, se exploraron las

correspondencias entre sentidos y pertenencia mediante el análisis de co-ocurrencias semánticas, lo que permitió identificar patrones como la asociación entre olor y hogar, tacto y paisaje, sonido y comunidad, luz y atmósfera o sabor y memoria familiar. En conjunto, este proceso analítico permitió comprender el arraigo como una coreografía sensorial, en la que la memoria corporal participa activamente en la creación de lugar y continuidad.

3.6. CONSIDERACIONES ÉTICAS

El estudio se desarrolló siguiendo las principales normas internacionales de ética en investigación educativa y social. Se garantizó el consentimiento informado en varios idiomas y se aplicaron procedimientos de anonimización y protección de datos que aseguraron la confidencialidad de las personas participantes. El equipo investigador firmó acuerdos de responsabilidad ética y se implementó un proceso de revisión de dignidad para todas las imágenes destinadas a la exhibición pública, con el fin de evitar representaciones estigmatizantes o no deseadas. Además, se promovió la participación activa de las personas migrantes en las decisiones relativas a la selección y uso de sus materiales, de modo que conservaran control sobre su propia imagen y voz. La ética se entendió como una práctica relacional basada en el cuidado, en coherencia con la perspectiva sensible y participativa que orientó el proyecto.

4. RESULTADOS

Los resultados del proyecto Voces de la Migración permiten comprender el arraigo migrante como un entramado sensorial y afectivo que se construye desde prácticas cotidianas, memorias encarnadas y gestos mínimos que sostienen la continuidad en situaciones de movilidad. Las narrativas recogidas revelan que la pertenencia no se experimenta como una localización geográfica estable, sino como una atmósfera que se reactiva mediante olores, sonidos, colores, texturas y sabores que remiten a escenas fundacionales del hogar. La memoria sensorial aparece como un eje articulador entre pasado y presente; los testimonios muestran que, en ausencia del territorio de origen, son los sentidos los que

proporcionan coordenadas para orientarse emocionalmente y para recomponer un sentido de sí en medio del desplazamiento. Un olor, por ejemplo, puede activar la sensación de estar acompañado, mientras que la textura de un objeto heredado restituye la continuidad de los vínculos familiares. Estos elementos emergen como puntos de anclaje que permiten habitar el mundo desde la experiencia corporal.

En la mayoría de las narraciones, el olor se presenta como el sentido más persistente. Muchos participantes describen que ciertos aromas, especialmente los asociados a la cocina, funcionan como portales que conectan con la infancia, la familia o la vida antes del desplazamiento. El olor a leña, a café recién preparado, a tierra húmeda o a especias específicas configura un refugio emocional capaz de mitigar la vulnerabilidad del presente y de reconstruir atmósferas protectoras. Estas evocaciones no solo describen recuerdos, sino que reorganizan el espacio doméstico, creando ambientes que permiten sentir el hogar a través del cuerpo. El arraigo se expresa así como continuidad somática: la pertenencia no es un lugar al que se regresa, sino una sensación que se rehace en cada gesto que desprende familiaridad.

El sonido también ocupa un lugar central en la reconstrucción identitaria. Para quienes proceden de contextos donde la vida comunitaria tiene un fuerte componente sonoro, la música se convierte en un mecanismo de reactivación emocional. Canciones de fiestas populares, ritmos que acompañaban los encuentros familiares o voces que evocan el habla del origen contribuyen a generar un espacio afectivo compartido dentro del hogar migrante. Estas experiencias no se limitan a la escucha individual, sino que dan lugar a microcomunidades sonoras en las que familiares o amistades comparten canciones que permiten sostener la continuidad colectiva. El sonido aparece como un vínculo invisible que reduce la distancia y que produce un sentido de co-presencia con quienes permanecieron en el lugar de origen.

El tacto y las texturas revelan otra dimensión significativa del proceso de re-emplacement. La piel guarda huellas del clima, de los materiales y de los gestos cotidianos de la vida anterior. La rugosidad de una piedra, la suavidad de una manta heredada, el peso de un objeto ritual o la temperatura del aire permiten reconstruir topografías afectivas que

conectan directamente con el cuerpo. Estas materialidades funcionan como dispositivos que condensan historia, pertenencia y afecto, y que generan una continuidad perceptiva entre lugares distantes. Algunos participantes relatan que mantener cerca determinados objetos les permite estabilizarse emocionalmente y gestionar el desarraigo, mientras que otros describen cómo reproducen ciertas texturas en el nuevo hogar para recuperar la sensación de equilibrio que asociaban a su vida anterior.

La luz, el clima y las atmósferas ambientales también se muestran como elementos esenciales del arraigo. La luminosidad de una mañana, la brisa cálida o la humedad del ambiente se describen como componentes profundamente afectivos que determinan cómo se siente un lugar. Las personas participantes explican que, al llegar a un nuevo país, la luz puede resultar demasiado fría, el cielo excesivamente opaco o el clima ajeno a los ritmos corporales que conocían. En estas descripciones se advierte una negociación continua entre el cuerpo y el entorno, donde cada sensación climática activa comparaciones y ajustes. Esta relación atmosférica con el paisaje influye directamente en la manera de habitar el nuevo espacio y en la capacidad de generar una sensación de pertenencia.

El sabor aparece como una práctica de continuidad afectiva y como vínculo intergeneracional. Preparar un plato tradicional o reproducir la textura exacta de una receta familiar permite, según relatan numerosas personas, revivir momentos compartidos y transmitir a hijos o nietos la memoria sensorial del país de origen. En muchos hogares migrantes, cocinar se convierte en un acto de resistencia simbólica frente a la pérdida, en un modo de afirmar identidad y en una herramienta para cultivar la cohesión familiar. El sabor mantiene un hilo emocional que se prolonga más allá de las distancias geográficas y que contribuye a hacer del hogar un espacio donde coexisten diferentes temporalidades afectivas.

Las imágenes producidas durante el proyecto refuerzan esta interpretación. Las fotografías creadas por los propios participantes funcionan como dispositivos de memoria que articulan cuerpo, objeto y atmósfera. La presencia de la piedra en las imágenes aporta una materialidad que

condensa el trayecto migratorio y que permite pensar la pertenencia desde una perspectiva estética. La fotografía no registra únicamente un momento, sino que propone un gesto mediante el cual la persona nombra y reafirma su historia. A través de la imagen, el recuerdo se vuelve visible y compartible, y adquiere una dimensión que trasciende lo íntimo para convertirse en lenguaje común. Estas composiciones visuales muestran que la experiencia migrante posee una capacidad creativa que transforma la fragilidad en relato y que ofrece una vía para comprender la memoria encarnada como práctica de cuidado y de resistencia.

Las narrativas y las imágenes señalan, además, la diversidad de gramáticas sensoriales que configuran el arraigo. No todas las experiencias se organizan de la misma manera. En algunos casos predomina el registro olfativo, mientras que en otros se imponen los sonidos o determinadas texturas. Las diferencias culturales, de género y de edad inciden en las formas de reconstruir la pertenencia. Las mujeres suelen destacar la cocina, los cuidados y las prácticas domésticas como espacios de continuidad afectiva, mientras que algunos hombres vinculan la memoria a paisajes, colores o materiales específicos del entorno de origen. Los jóvenes movilizan con frecuencia la música y el idioma como mecanismos para sostener la identidad. Estas variaciones no establecen categorías fijas, pero muestran que la memoria sensorial se adapta a trayectorias vitales y a historias culturales situadas.

El análisis permite comprender también que la reconstrucción del hogar no es únicamente un ejercicio individual, sino una práctica relacional. La pertenencia se sostiene en vínculos que se actualizan mediante llamadas, mensajes de voz, fotografías familiares, objetos heredados o rituales cotidianos compartidos. La dimensión social aparece como un componente indispensable: la migración no se vive a solas, sino en comunidad, incluso cuando las personas están físicamente distantes. La memoria circula entre cuerpos, espacios y tiempos, y genera redes afectivas que permiten atravesar experiencias de pérdida o de reconfiguración identitaria.

La creación artística y la posterior exposición internacional del proyecto otorgan a estas memorias un lugar visible en el espacio público. La traducción cultural de los resultados permite que las experiencias

migrantes entren en diálogo con otros imaginarios sociales y que se reconozca el valor epistemológico del sentir y del cuerpo como formas de conocimiento. El catálogo con ISBN amplía este impacto, al consolidar un archivo que preserva estas narrativas y que facilita su circulación académica y cultural. La transferencia se materializa en la posibilidad de que estas historias transformen la mirada de quienes las observan, generando nuevas preguntas sobre la convivencia, la diversidad y la justicia social.

En conjunto, los resultados muestran que el arraigo migrante es un proceso dinámico que se construye a través de prácticas sensoriales, gestos cotidianos y actos creativos que permiten habitar el mundo desde la continuidad afectiva. La pertenencia se revela como una atmósfera en movimiento, tejida de memoria corporal y de imaginación cotidiana, donde cada persona reorganiza su relación con el espacio y el tiempo para sostener la vida y volver habitable el presente.

5. DISCUSIÓN

Los resultados muestran que el arraigo migrante se configura como una experiencia profundamente sensorial y afectiva, en la que los sentidos actúan como mediadores entre memoria, identidad y pertenencia. Esta lectura coincide con la idea de que el hogar no es un lugar fijo, sino una atmósfera creada a través de relaciones afectivas y corporales, tal como proponen Ahmed (1999, 2004) y Anderson (2014). Las evocaciones sensoriales recogidas en el proyecto confirman que la memoria encarnada participa activamente en la reconstrucción del hogar en contextos de movilidad. Olores asociados a la comida o al paisaje, sonidos vinculados a la vida comunitaria, o texturas que remiten a prácticas domésticas funcionan como anclas que permiten recomponer una continuidad afectiva, en línea con lo planteado por Bascuñán-Wiley (2021), Nikielska-Sekuła (2025) y Webber (2024).

La relevancia de los sentidos en la reconstrucción identitaria es coherente con estudios que han destacado el papel del cuerpo como archivo afectivo. Merleau-Ponty (1945) sitúa la percepción como fundamento del habitar y esta perspectiva se refleja en los testimonios, donde la

memoria corporal emerge como vía para sostener emocionalmente el presente. La relación entre sensorialidad y pertenencia aparece igualmente en trabajos que analizan cómo prácticas ordinarias, como cocinar o escuchar música, permiten estabilizar la identidad en el desplazamiento, tal y como señalan Law (2001), Naidu y Nzuza (2014), Kale et al. (2019) o Buza y Winters (2025).

La creación artística desarrollada en el proyecto permite comprender estas experiencias desde una dimensión estética que no solo representa la memoria, sino que la elabora. La producción de imágenes combinadas con piedras simbólicas y fragmentos narrativos se alinea con planteamientos sobre la investigación basada en las artes, donde la creación constituye una forma de pensamiento que hace visible lo que no siempre puede expresarse verbalmente, como sostienen Leavy (2015, 2017) y Marín-Viadel y Roldán (2019). Las fotografías permiten que las personas migrantes recodifiquen sus experiencias y las compartan desde un lugar de agencia, activando formas de reflexión que enlazan cuerpo, objeto y territorio.

Los resultados revelan también que la pertenencia se expresa como un proceso relacional y atmosférico, vinculado a la interacción entre cuerpos, lugares y afectos. Esto coincide con investigaciones que exploran la dimensión ambiental del arraigo, señalando que la luz, el clima o los sonidos del entorno pueden influir en la percepción del lugar y en la capacidad de identificarlo como propio, tal como explican Pink y Sumartojo (2023), Ren et al. (2025) y McCormack (2024). El arraigo aparece, en este sentido, como una coreografía sensorial en constante ajuste, donde el cuerpo aprende a situarse en nuevas coordenadas afectivas.

Desde una perspectiva más amplia, los hallazgos dialogan con enfoques críticos sobre la migración que subrayan la importancia de las emociones, los afectos y las narrativas encarnadas para comprender las trayectorias migratorias. Bondi (2020) y Thrift (2008) coinciden en señalar que los afectos estructuran la experiencia del espacio y la subjetividad, mientras que Marschall (2020) y Rishbeth y Powell (2013) destacan cómo la nostalgia, el recuerdo y la memoria territorial influyen en la relación con el lugar. Las imágenes y relatos del proyecto confirman

que estas dimensiones no son abstractas, sino profundamente materiales y sensoriales.

La discusión se amplía al considerar la dimensión de reconocimiento social. Las experiencias migrantes contenidas en las narrativas muestran cómo la vida cotidiana se ve atravesada por discursos mediáticos que pueden invisibilizar o distorsionar las realidades vividas, tal como apuntan Marfil-Carmona y Ortiz-Cobo (2019). Frente a ello, la creación colectiva y la exposición pública del proyecto operan como espacios de contra-narrativa que permiten afirmar identidades, mostrar pluralidad y generar una mirada más matizada y humana sobre la migración. Este enfoque se articula con perspectivas decoloniales que reclaman la legitimación de saberes situados y experiencias encarnadas, como las planteadas por Quijano (2000) y Lugones (2023).

Asimismo, la dimensión ética del cuidado aparece como eje transversal. La forma en que las personas reconstruyen el hogar a través de gestos cotidianos coincide con reflexiones que entienden el cuidado como una práctica relacional y política, indispensable para sostener vidas atravesadas por la incertidumbre del desplazamiento, tal como desarrollan Gutiérrez Rodríguez (2018) y Paredes y Ortega (2024). La agencia somática descrita por Miranda-Nieto y Gubrium (2025) también encuentra resonancia en las narrativas, donde el cuerpo emerge como recurso activo para generar familiaridad y bienestar en entornos cambiantes.

En conjunto, la discusión demuestra que la experiencia migratoria es un proceso creativo y relacional que se expresa sensorialmente y que se ve potenciado cuando encuentra espacios de escucha, representación y diálogo. Las aportaciones del proyecto permiten situar la migración no solo como un fenómeno socioeconómico, sino como una experiencia humana compleja que involucra imaginación, memoria, afectos y prácticas de cuidado. Las narrativas sensoriales recogidas y la creación artística asociada ofrecen un marco fértil para comprender estas dinámicas y para promover una cultura de reconocimiento que contribuya a una convivencia más inclusiva.

6. CONCLUSIONES

El estudio muestra que el arraigo migrante se construye a través de prácticas sensoriales que permiten mantener la continuidad afectiva en contextos de movilidad. Olores, sonidos, texturas y sabores actúan como anclas que vinculan el pasado con el presente y ayudan a recomponer el hogar como una experiencia encarnada más que como un lugar fijo. La creación artística desarrollada durante el proyecto confirma que las imágenes y los objetos elaborados por las personas participantes funcionan como formas de pensamiento que permiten narrar y resignificar sus trayectorias.

La exposición internacional y el catálogo con ISBN amplían este conocimiento hacia el espacio público, favoreciendo procesos de reconocimiento social y contribuyendo al diálogo sobre la diversidad y la convivencia. La integración del proyecto con las líneas de innovación docente refuerza su dimensión formativa, mostrando que la sensibilidad, la creatividad y la participación pueden convertirse en herramientas educativas para promover una ciudadanía más inclusiva.

En conjunto, el proyecto ofrece un modelo que une investigación, creación y transferencia social, y demuestra que las experiencias migrantes contienen saberes fundamentales para comprender y enriquecer la vida

7. AGRADECIMIENTOS/APOYOS

Este capítulo se enmarca en el proceso de transferencia cultural, científica y social derivado de la exposición internacional Voces de la Migración y de su catálogo con ISBN 978-84-09-75463-2, concebidos como dispositivos esenciales para la difusión pública del conocimiento generado a partir de las narrativas y producciones visuales de personas migrantes. El desarrollo de este trabajo se vincula directamente al Grupo de Innovación Docente IN-ARTE: Inclusión e Innovación en Educación y Artes a través de la IA y al Proyecto de Innovación Docente La Cartografía Participativa como experiencia inclusiva en la docencia universitaria para favorecer la ciudadanía global, del que son miembros Paula Gil-Ruiz y José-Luis Parejo, y cuya coordinadora es

Victoria Martínez-Vérez. La articulación metodológica y pedagógica de ambos proyectos ha sido determinante para consolidar este trabajo como una aportación significativa de transferencia universitaria.

La exposición tuvo lugar en el Centro Cultural Universitario Rogelio Salmona, donde fue visitada por aproximadamente mil personas, un dato que refleja el alcance social del proyecto y el interés suscitado por las experiencias migrantes en el contexto cultural colombiano. Este impacto fue posible gracias a la colaboración indispensable del propio Centro Cultural, del MediaLab Manizales, responsable de la curaduría, y de la Fundación Díaz Caneja, cuya implicación ha sido clave en la mediación cultural y en la itinerancia de la propuesta.

El catálogo asociado a la exposición, disponible en acceso abierto a través de la plataforma Zenodo, ha sido visualizado por 243 personas y descargado por 293, lo que evidencia su utilidad como recurso académico, artístico y social. Estos datos confirman la capacidad del proyecto para extenderse más allá del espacio expositivo y contribuir a una circulación amplia del conocimiento.

Se agradece profundamente a las personas migrantes que participaron en el proyecto y que compartieron sus memorias sensoriales, haciendo posible la construcción de un archivo afectivo y visual que enriquece la comprensión de los procesos de arraigo y desplazamiento. Asimismo, se reconoce el trabajo de todas las personas implicadas en la creación, mediación y curaduría que hicieron viable la exposición y su difusión.

Finalmente, se deja constancia de que se ha iniciado el procedimiento para la solicitud de propiedad intelectual del cuestionario cartográfico empleado en el estudio, un instrumento diseñado específicamente para explorar las dimensiones sensoriales del arraigo migrante y validado por jueces expertos, garantizando su rigor metodológico y su aplicabilidad en futuras investigaciones y contextos formativos.

Y se reconoce la importancia de las plataformas digitales *vocesmigracion.com* y *@vocesmigracion*, que han actuado como herramientas esenciales de vinculación, diálogo intercultural y transferencia social. Gracias a estos espacios virtuales, el archivo narrativo y visual del proyecto ha podido circular más allá de los límites geográficos de la

exposición, alcanzando a comunidades migrantes, educativas y culturales de distintos territorios. Su existencia garantiza la continuidad del proyecto en un entorno accesible, dinámico y en permanente construcción colectiva

8. REFERENCIAS

- Ahmed, S. (1999). Home and away: Narratives of migration and estrangement. *International Journal of Cultural Studies*, 2(3), 329–347.
<https://doi.org/10.1177/136787799900200303>
- Ahmed, S. (2004). *The cultural politics of emotion*. Routledge.
- Anderson, B. (2014). *Encountering affect: Capacities, apparatuses, conditions*. Ashgate.
- Bascuñán-Wiley, F. (2021). Migration and the senses: Embodied belonging in transnational contexts. *Emotion, Space and Society*, 38, 100768.
- Bondi, L. (2020). *Emotions, bodies and cities*. Routledge.
- Buza, L., & Winters, T. (2025). Strawberries in wintertime: Sensory homemaking in migrant narratives. *Emotion, Space and Society*, 50, 102048.
- Gilleard, M., Bartram, S., & Nowicka, M. (2025). Sensory and narrative processes in wellbeing and belonging among migrants. *Cultural Geographies*, 32(1), 45–60.
- Gutiérrez Rodríguez, E. (2018). Political subjectivity, transversal mourning and a caring common: Responding to deaths in the Mediterranean. *Critical African Studies*, 10(3), 345–360.
<https://doi.org/10.1080/21681392.2019.1610010>
- Kale, A., Stupples, P., & Kindon, S. (2019). Feeling at home: Emotions, relationality and place-making in migration. *Emotion, Space and Society*, 31, 100620.
- Leavy, P. (2015). *Method meets art: Arts-based research practice*. Guilford Press.
- Leavy, P. (2017). *Research design: Quantitative, qualitative, mixed methods, arts-based, and community-based participatory research approaches*. Guilford Press.
- Law, L. (2001). Home cooking: Filipino women and geographies of the senses in Hong Kong. *Ecumene*, 8(3), 264–283.
<https://doi.org/10.1191/096746001701557020>

- Lugones, M. (2023). *Colonialidad del género y sentires insurgentes*. Ediciones del Signo.
- Marfil-Carmona, R., & Ortiz-Cobo, M. (2019). Social and philosophical representation of the immigrant in the media. *XLinguae*, 12(1), 192–206. <https://doi.org/10.18355/XL.2019.12.01.15>
- Marín-Viadel, R., & Roldán, J. (2019). A/r/tography and Visual Arts-Based Educational Research in the landscape of research methodologies in Arts Education. *Art, Individual and Society*, 31(4), 881–895. <https://doi.org/10.5209/aris.63409>
- Marschall, S. (2020). “I went back to my old school”: Nostalgia, migration and return in Africa. *Cahiers d’Études Africaines*, (238), 302–322. <https://doi.org/10.4000/ETUDESAFRICAINES.30212>
- McCormack, D. (2024). Affective atmospheres revisited: Movement, materiality and minor gestures. *Emotion, Space & Society*, 54, 101091.
- Merleau-Ponty, M. (1945). *Phénoménologie de la perception*. Gallimard.
- Miranda-Nieto, A., & Gubrium, E. (2025). Somatic agency and the sensory construction of familiarity in migration. *Emotion, Space and Society*, 49, 101974.
- Naidu, M., & Nzuza, N. (2014). Transnationalised memories among migrants: How “indigenous” food can bring home closer. *Anthropologist*, 17(2), 333–340. <https://doi.org/10.1080/09720073.2014.11891442>
- Nikielska-Sekuła, K. (2025). Mapping multisensory migration research: Senses, mobility and belonging. *Migration Studies*, 13(2), 243–262.
- Paredes, M., & Ortega, D. (2024). Epistemologías del cuidado y corporalidad migrante. *Revista de Estudios Sociales*, 89, 45–61.
- Pink, S., & Sumartojo, S. (2023). Atmospheric belonging: Feeling place through sensory ethnography. *Emotion, Space & Society*, 48, 100950.
- Quijano, A. (2000). Coloniality of power and Eurocentrism in Latin America. *International Sociology*, 15(2), 215–232. <https://doi.org/10.1177/0268580900015002005>
- Ren, Y., Yu, Z., & Liu, Y. (2025). The sound of Xiangchou: Perception and the meaning of rural soundscapes from a semiotic perspective. *Tropical Geography*, 45(9), 1565–1577. <https://doi.org/10.13284/j.cnki.rddl.20240613>

- Rishbeth, C., & Powell, M. (2013). Place attachment and memory: Landscapes of belonging as experienced post-migration. *Landscape Research*, 38(2), 160–178.
- Sánchez-Ayala, L. (2024). Participatory mapping as a research tool in migration studies. In *Handbook of Research Methods in Migration* (2nd ed., pp. 204–212). Edward Elgar. <https://doi.org/10.4337/9781800378032.00023>
- Thrift, N. (2008). *Non-representational theory: Space, politics, affect*. Routledge.
- Webber, C. (2024). Sensory space-time compression in migrant homemaking. *Emotion, Space and Society*, 48, 101935.
- Yang, F., Huang, A., & Huang, J. (2021). Influence of sensory experiences on tourists' emotions, destination memories, and loyalty. *Social Behavior and Personality*, 49(4), 1–13. <https://doi.org/10.2224/SBP.10010>

