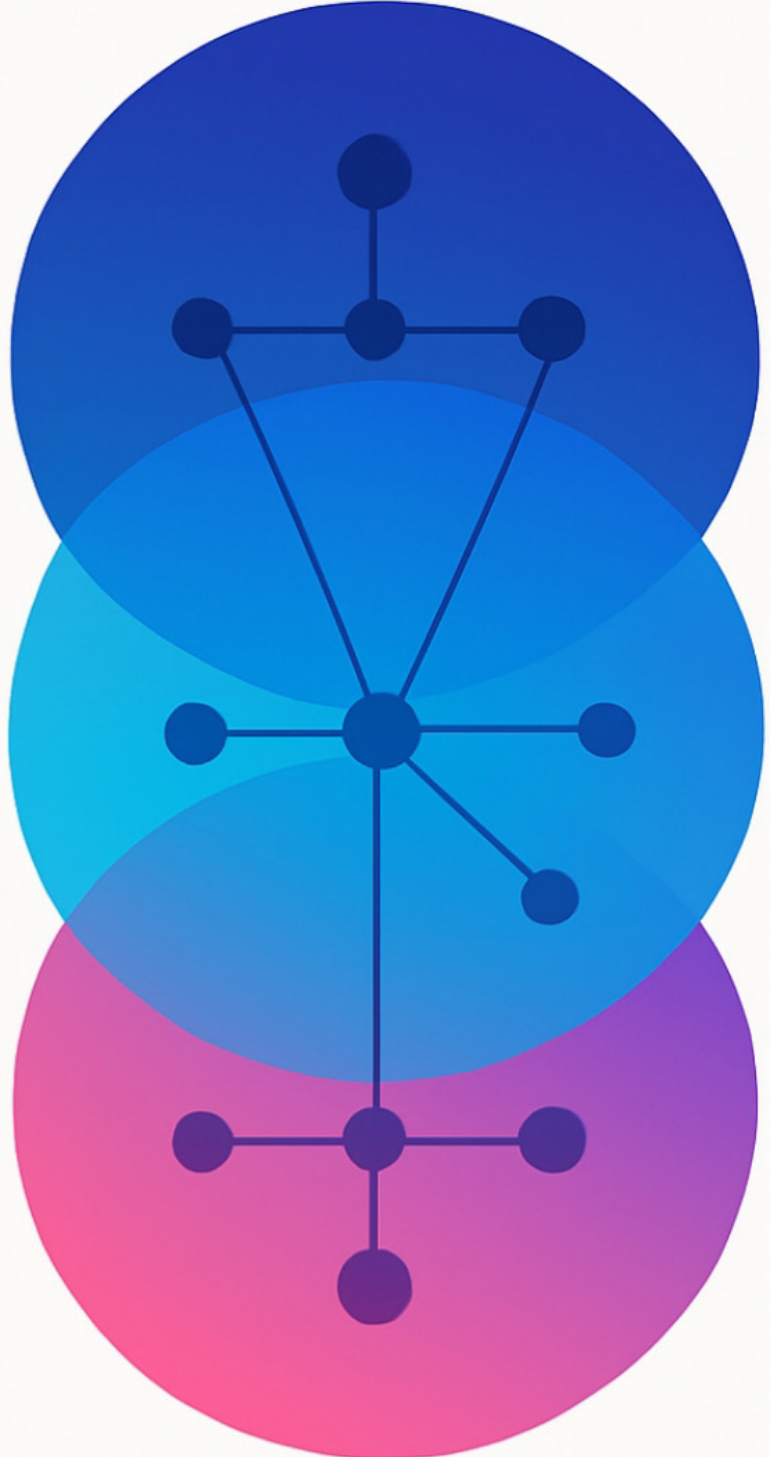


HORIZONTES EDUCATIVOS CON INTELIGENCIA ARTIFICIAL:

*Innovación, tecnologías emergentes
y bienestar digital*

Eneko Tejada Garitano
Urtza Garay Ruíz
Ainara Romero Andonegui

Coordinación



Autores que participan en este volumen

- Pablo. De la Flor. Bancalero
Francisco David. Guillén. Gámez
Esther. Mena. Rodríguez
Ana María. Giménez. Gualdo
Aitor Yañez-Perea
Naiara Bilbao-Quintana
Arantzazu López-De la Serna
Mate-Ormazabal, Mikel
Moraza Izaguirre, Unai
Nahia Idoiaga Mondragon
Mari Mar Boillos Pereira
David Jojoa Niño
Almudena Mallo Dorado
Amador García Tercero
Daniel González Devesa
Nerea Blanco Martínez
Silvia Varela
Daniela Colorado Orozco
Mario Grande de Prado
Roberto Baelo Álvarez
María Miravete Gracia
María Victoria Fernández Scagliusi
Carlos Pérez Wic
Elvira Rodríguez Tenorio
Iraide López Roperro
Javier Mazón Sainz-Maza
Julen Gómez-Cornejo Barrena
Itxaso Aranzabal Santamaría
- Martín Sainz de la Maza San José
Lucía Campo Carrasco
Sulma Farfán Sossa
M^a Beatriz Juárez Escribano
Miguel Ángel García Delgado
Paula Puente Torre
Sonia Rodríguez Cano
Vanesa Delgado Benito
M^a Auxiliadora Ordóñez-Jiménez
Izaskun Jorajuria Elizondo
Mireia Usart Rodriguez
Jose Maria Etxabe Urbietta
Nahia Delgado de Frutos
Maria Victoria Urruzola Esnaola
Daniel Losada Iglesias
Iñigo Lorenzo Ruiz
Garazi Monasterio Gangoiti
Itziar Hoyos Cillero
Andrea de la Rubia Gómez-Moran
Jose Antonio Vertedor Romero
Maidier Huarte Arrayago
Urtza Garay Ruiz
Gorka Prieto Agujeta
Gerardo Aranguren Aramendia
Joseba Zubia Zaballa
Estefanía Gómez Muñoz
Roberto Baelo Álvarez

HORIZONTES EDUCATIVOS CON INTELIGENCIA ARTIFICIAL:

*Innovación, tecnologías emergentes
y bienestar digital*

Eneko Tejada Garitano
Urtza Garay Ruíz
Ainara Romero Andonegui

Coordinación

Dykinson, S.L.

Este libro ha sido sometido a evaluación por parte de nuestro Consejo Editorial
Para mayor información, véase www.dykinson.com/quienes_somos



*Este ebook se encuentra registrado bajo licencia Creative Commons.
Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0)
Para más información, consulte la web:
<https://creativecommons.org/share-your-work/cclicenses/>*

© Copyright by
Los autores
Madrid, 2025

Editorial DYKINSON, S.L. Meléndez Valdés, 61 - 28015 Madrid
Teléfono (+34) 91 544 28 46 - (+34) 91 544 28 69
e-mail: info@dykinson.com
<http://www.dykinson.es>
<http://www.dykinson.com>

ISBN: 979-13-7006-673-4
DOI: <https://doi.org/10.14679/4394>

Preimpresión por:
Realizada por los autores

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	8
-------------------	---

PARTE I.

Inteligencia Artificial y transformación educativa

1. FORMACIÓN PEDAGÓGICA DEL PROFESORADO EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y DESARROLLO DE LA COMPETENCIA DIGITAL DOCENTE.....	12
2. INTELIGENCIA ARTIFICIAL PARA EL DESARROLLO METACOGNITIVO DEL ALUMNADO EN ESPACIOS HÍBRIDOS: APORTES AL DISEÑO DEL ESPACIO <i>PENTSATU</i> DE IKASLAB.....	32
3. TECNOLOGÍAS EMERGENTES EN LA EDUCACIÓN MUSICAL: APLICACIONES DIDÁCTICAS DE LA IA Y HERRAMIENTAS DIGITALES PARA LA INNOVACIÓN DOCENTE	45
4. ESCRITURA CON IA EN LA UNIVERSIDAD: REPRESENTACIONES Y PERCEPCIONES DEL ALUMNADO	56
5. IA EN EL AULA DE CLASES: DESAFÍOS ÉTICOS PARA LA FORMACIÓN DE ESTUDIANTES.....	66
6. IA GENERATIVA Y CORRECCIÓN ESCRITA EN EL AULA DE ALEMÁN: REFLEXIÓN METALINGÜÍSTICA Y AUTONOMÍA DEL ALUMNADO	82

7. CODIFICACIÓN DE EVENTOS DE MOVIMIENTO EN LA INTERLENGUA ALEMANA: INFLUENCIA TIPOLOGICA Y RETROALIMENTACIÓN ASISTIDA POR IA	98
---	----

PARTE II.

Tecnologías inmersivas y realidad extendida en educación

8. TENDENCIAS EN EL USO DE REALIDAD VIRTUAL, REALIDAD AUMENTADA Y REALIDAD MIXTA EN EDUCACIÓN.....	115
9. PANORAMA DE LA REALIDAD EXTENDIDA EN CONTEXTOS EDUCATIVOS TEMPRANOS: UN MAPEO SISTEMÁTICO.....	128
10. LA REALIDAD VIRTUAL EN CONTEXTOS UNIVERSITARIOS: EVALUACIÓN TÉCNICA Y CENTRADA EN LA EXPERIENCIA DE USUARIO....	140

PARTE III.

Metodologías activas e innovación educativa

11. GUITAR STREAM: INNOVACIÓN EDUCATIVA A TRAVÉS DEL APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS Y LA FUSIÓN DE ARTE Y TECNOLOGÍAS	154
12. USO DE CHATBOTS EN LA FORMACIÓN INICIAL DEL PROFESORADO: UNA PROPUESTA DIDÁCTICA PARA LAS Y LOS DOCENTES DE EDUCACIÓN SUPERIOR	166

PARTE IV.

Competencia digital docente: percepciones, niveles y perspectivas

13. PERCEPCIÓN DE LOS DOCENTE SOBRE LA COMPETENCIA DIGITAL BASADA EN EL MODELO TPACK.....	180
14. ANÁLISIS DEL NIVEL DE COMPETENCIA DIGITAL DOCENTE EN UN CENTRO CONCERTADO DE LA CIUDAD DE BURGOS, UN ESTUDIO DE CASO	196

15. SER DOCENTE EN LA ERA DIGITAL: EXPLORANDO LA COMPETENCIA DIGITAL DEL FUTURO PROFESORADO.....	206
---	-----

PARTE V.

Innovación pedagógica y prácticas educativas emergentes

16. MODELO DE ROTACIÓN POR ESTACIONES PARA LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EN EDUCACIÓN SECUNDARIA.....	220
---	-----

17. EL PENSAMIENTO COMPUTACIONAL EN EL GRADO EN EDUCACIÓN PRIMARIA.....	233
--	-----

18. EXPERIENCIA LÚDICA EN RELACIÓN CON UNA SALA DE ESCAPE DIGITAL EN ESTUDIANTES DE ENFERMERÍA	247
---	-----

19. GENIARTE: PROYECTO DE INNOVACIÓN EDUCATIVA A TRAVÉS DE RECURSOS DIGITALES EN ABIERTO PARA LA DOCENCIA ACTIVA	261
---	-----

20. INTEGRACIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS DE TELECOMUNICACIÓN EN LA EDUCACIÓN: UN ENFOQUE INVESTIGADOR E INTERDISCIPLINAR PARA LA ADQUISICIÓN DE COMPETENCIAS TRANSVERSALES EN ESTUDIANTES DEL MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIÓN	272
--	-----

PARTE VI.

Cultura digital y bienestar docente

21. EL FENÓMENO FOMO EN FUTUROS DOCENTES: ANÁLISIS DEL BIENESTAR DIGITAL EN ESTUDIANTES DE PRIMER CURSO DEL GRADO EN EDUCACIÓN PRIMARIA	287
---	-----

INTRODUCCIÓN

La expansión acelerada de la inteligencia artificial (IA) y de las tecnologías digitales emergentes está configurando un nuevo escenario para la educación contemporánea. En pocos años, los sistemas educativos han pasado de considerar estas herramientas como recursos complementarios a enfrentarse al reto de integrarlas de manera crítica, pedagógicamente fundamentada y socialmente responsable en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Este cambio no se limita a la incorporación de nuevos dispositivos o programas, sino que implica transformaciones profundas en las formas de acceder al conocimiento, de enseñar y aprender, de evaluar, de colaborar y de construir ciudadanía en entornos híbridos cada vez más complejos y desiguales.

En este contexto, la IA no debe entenderse únicamente como un conjunto de aplicaciones automatizadas, sino como un vector de transformación educativa que atraviesa la organización escolar, las prácticas docentes, la cultura profesional y las experiencias del alumnado. Los sistemas generativos, los algoritmos de recomendación, las plataformas inteligentes o los entornos inmersivos no son neutros: median las relaciones de poder, reconfiguran saberes y condicionan posibilidades de acción pedagógica. Por ello, su adopción exige un enfoque interdisciplinar, ético y pedagógico que supere tanto el tecnodeterminismo ingenuo como la resistencia inmovilista.

Este libro colectivo reúne aportaciones de investigadores e investigadoras de distintas áreas de conocimiento con el objetivo de analizar críticamente y proponer estrategias de innovación pedagógica ante los desafíos de la inteligencia artificial y de las tecnologías emergentes. La obra se estructura en seis partes complementarias que abordan, desde perspectivas diversas —teóricas, empíricas, didácticas y tecnológicas—, los principales ejes de transformación educativa en la actualidad.

La Parte I, “Inteligencia Artificial y transformación educativa”, examina el impacto de la IA en la formación docente, el desarrollo de competencias metacognitivas, la enseñanza de lenguas y las prácticas éticas en el aula. Se incluyen capítulos que abordan la competencia digital docente vinculada a la IA, el diseño de espacios híbridos de

aprendizaje, la integración de tecnologías emergentes en áreas disciplinares como la música, así como la reflexión crítica sobre el uso de herramientas generativas en la escritura universitaria o la retroalimentación lingüística asistida por IA.

La Parte II, “Tecnologías inmersivas y realidad extendida en educación”, ofrece un panorama actualizado de las tendencias en realidad virtual, aumentada y mixta, con especial atención a su implementación en contextos educativos tempranos y universitarios. Estos capítulos aportan evidencia empírica y análisis técnico centrado en la experiencia de usuario, destacando el potencial pedagógico y los retos de estas tecnologías en la creación de entornos significativos de aprendizaje.

La Parte III, “Metodologías activas e innovación educativa”, explora experiencias de integración de IA y tecnologías digitales en propuestas pedagógicas innovadoras, como el aprendizaje basado en proyectos, la fusión de arte y tecnología, y el uso de chatbots en la formación inicial docente. Estas contribuciones muestran cómo las metodologías activas pueden potenciarse mediante herramientas digitales para generar aprendizajes más profundos, colaborativos y creativos.

La Parte IV, “Competencia digital docente: percepciones, niveles y perspectivas”, aborda de forma específica la competencia digital del profesorado, analizando percepciones basadas en el modelo TPACK, niveles de competencia en contextos reales y perspectivas sobre el futuro de la profesión docente en la era digital. Se incluyen estudios de caso y análisis de tendencias que ofrecen una mirada plural sobre el desarrollo profesional docente en entornos tecnologizados.

La Parte V, “Innovación pedagógica y prácticas educativas emergentes”, presenta experiencias educativas que combinan estrategias pedagógicas innovadoras con recursos digitales abiertos y enfoques interdisciplinarios. Entre ellas destacan propuestas para la enseñanza de las ciencias mediante modelos de rotación por estaciones, el desarrollo del pensamiento computacional en educación primaria, experiencias lúdicas en contextos universitarios o la integración de competencias transversales en programas de posgrado técnico.

La Parte VI, “Cultura digital y bienestar docente”, aborda un aspecto cada vez más relevante: el impacto de la cultura digital en el bienestar de los futuros docentes. Se analiza el fenómeno FOMO (fear of missing out) en estudiantes de magisterio, como indicador de las tensiones entre conectividad constante, salud digital y desarrollo profesional equilibrado.

En conjunto, el libro ofrece una visión amplia y multifacética de los procesos de cambio que atraviesan la educación en la era digital, sin pretender agotar la complejidad del fenómeno ni imponer un único enfoque interpretativo. A través de estudios empíricos, análisis conceptuales, experiencias didácticas y reflexiones éticas, los distintos capítulos abordan dimensiones complementarias de un campo en rápida transformación:

la formación pedagógica en IA, el rediseño de entornos híbridos de aprendizaje, la ética digital, la competencia docente, la innovación metodológica y el bienestar profesional.

Más que proponer una única línea de acción, esta obra busca enriquecer el debate académico y educativo mediante la diversidad de perspectivas y contextos analizados. Al reunir aportaciones de diferentes disciplinas, niveles educativos y enfoques pedagógicos, el volumen constituye un recurso valioso para comprender las oportunidades y tensiones que surgen cuando la IA y las tecnologías emergentes se incorporan a la práctica educativa.

De este modo, el libro no solo documenta tendencias actuales, sino que invita a repensar críticamente los procesos de enseñanza y aprendizaje en sociedades digitalizadas, poniendo el acento en la reflexión pedagógica, la contextualización institucional y la construcción colectiva de conocimiento.

PARTE I.
Inteligencia Artificial y Transformación Educativa

1. FORMACIÓN PEDAGÓGICA DEL PROFESORADO EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y DESARROLLO DE LA COMPETENCIA DIGITAL DOCENTE

Pablo De la Flor Bancalero

Maestro Educación Primaria de la provincia de Cádiz

Francisco David Guillén Gámez

Esther Mena Rodríguez

Ana María Giménez Gualdo

Universidad de Málaga

1. INTRODUCCIÓN Y CONTEXTO

En la actualidad, la Inteligencia Artificial (IA) se ha consolidado como una herramienta sumamente poderosa, logrando alcanzar límites inalcanzables en todos los ámbitos de la vida cotidiana (Gallardo, 2024). Se define como la capacidad que tienen los ordenadores para llevar a cabo tareas donde, comúnmente, es necesaria la inteligencia humana, es decir, que a través de algoritmos analizados y estructurados, es capaz de tomar decisiones autónomas como si fuera un ser humano (Ruiz Rey, 2021).

Tal como señala Puche-Villalobos (2024), estos cambios han tenido un gran impacto en la forma de enseñar, llegando a transformar de manera profunda el ámbito educativo. Se ha producido una auténtica revolución y mejoras en aspectos como la

personalización del aprendizaje y los métodos de evaluación (Maghsudiet al., 2021). Uno de los efectos más destacados de esta transformación es la automatización de ciertos procesos educativos, como las tutorías, mediante el uso de chatbots o asistentes conversacionales (Chen et al., 2023). Estas herramientas permiten ofrecer respuestas inmediatas y personalizadas al alumnado, facilitando el acompañamiento constante sin requerir una intervención directa del profesorado en todo momento. A su vez, la implementación de tecnologías basadas en IA ha permitido reducir parte de la carga de gestión administrativa y repetitiva que enfrentan el profesorado (Toutain et al., 2023), y consecuentemente, liberar tiempo para centrarse en tareas más pedagógicas. Además, como afirma Aggarwal (2023), estas tecnologías ofrecen un gran potencial para atender a la diversidad del aula, ya que permiten adaptar los contenidos y el ritmo de aprendizaje a las necesidades individuales de cada estudiante, favoreciendo una educación más inclusiva y equitativa.

Además de todas las oportunidades que brinda la IA al ámbito educativo, las herramientas de inteligencia artificial generativa (IAG) han surgido como innovaciones destacadas por su capacidad para generar contenido original en múltiples formatos, como texto, imágenes, audio y video (Alenezi et al., 2023). Estas tecnologías representan un gran potencial para la elaboración y creación de materiales multimedia (Attaluri y Mudunuri, 2025). Por ejemplo, pueden elaborar textos para el aprendizaje de lenguas con ChatGPT, COPILOT o GEMINI (Navío-Inglés et al., 2024), generar evaluaciones automatizadas, diseñar imágenes con herramientas como DALL-E 3 o Midjourney (Hutson y Lang, 2023) o crear videos interactivos con Synthesia o avatares personalizados del profesorado con Heygen (Yu et al., 2024).

Si hacemos una mirada ante el desafío de la Inteligencia Artificial, ello ha supuesto imprescindiblemente el desarrollo de competencias digitales en el profesorado (Espinosa et al., 2018). Esta evolución tecnológica no solo ha cambiado las herramientas de enseñanza, sino también las metodologías, las formas de comunicación y la gestión del aprendizaje (Valarezo y Santos 2019; Santos et al., 2016), exigiendo al profesorado una actualización constante de sus habilidades digitales.

De acuerdo con Area et al. (2016), la competencia digital docente se define como “una combinación vital de conocimientos, habilidades y actitudes requeridas para el uso efectivo y responsable de herramientas y tecnologías digitales en el mundo moderno” (p. 4885). Esta definición se amplía y concreta a través del Marco de la Unión Europea de Competencia Digital Docente-DigCompEdu (Redecker y Punie, 2017), donde el Centro Común de Investigación (JRC) de la Comisión Europea desarrolló un instrumento de medida basado en este marco, con título DigCompEdu Check-In, elaborado por Ghomi y Redecker (2018), y traducido y adaptado al contexto español por Cabero-Almenara y Palacios-Rodríguez (2020). No obstante, en el año de su publicación, este marco no contemplaba específicamente las competencias digitales de los docentes en relación con

el uso de la IA y la IAG, por lo que se han requerido actualizaciones para adaptarlo a las nuevas herramientas emergentes. Como respuesta a esta necesidad, se ha publicado un suplemento que actualiza las aptitudes y competencias docentes vinculadas a estas tecnologías (Bekiaridis y Attel, 2024). Sin embargo, como señala Ng. (2023) actualmente existen pocos marcos normativos y pedagógicos que orienten de manera clara y sistemática el proceso de adquisición de estas competencias, lo que dificulta aún más la capacitación docente en este ámbito emergente. Tal vez por ello en la literatura científica se observa que la mayoría de los estudios publicados emplean instrumentos de medición desarrollados en formato ad-hoc para sus respectivas investigaciones.

En este orden de ideas, el uso eficaz de estas herramientas emergentes implica que el profesorado cuente con las competencias digitales necesarias para integrarlas de manera adecuada en su práctica docente. Esto plantea interrogantes clave sobre el nivel de preparación del profesorado ante este nuevo escenario tecnológico: ¿dispone realmente de la formación digital adecuada para utilizar este tipo de recursos? ¿Qué variables personales o profesionales influyen en su disposición a incorporar estas tecnologías en la enseñanza? A continuación, se tratará cada una de estas preguntas según lo ya abordado en la literatura científica.

Independientemente del marco utilizado para medir las competencias digitales, diversos estudios han comenzado a explorar el grado de preparación del profesorado universitario respecto al uso de la IA, evidenciando una brecha significativa en tres aspectos clave: la formación docente, la disponibilidad de recursos y la integración efectiva de herramientas de IA en los planes de estudio (Lino et al., 2025). En esta línea, Sysoyev (2023) señala que, aunque el interés del profesorado por el uso de la IA está en aumento, persisten importantes limitaciones tanto a nivel técnico como pedagógico. De manera complementaria, Nikolic et al. (2024) observaron que, si bien los docentes manifiestan actitudes positivas hacia la eficiencia de la IA, reclaman formación especializada para su uso efectivo. En respuesta a esta necesidad, diversos autores como Perdana y Bohari (2024) y Shin et al. (2024) proponen la implementación de programas formativos específicos que refuercen las competencias tecnológicas del profesorado y promuevan una actitud abierta hacia la innovación educativa.

De manera más específica y desde enfoques cuantitativos, Yue et al. (2024) analizaron los conocimientos de contenido tecnológico pedagógico (TPACK) y las actitudes hacia la enseñanza de la IA en una muestra de 1664 docentes de educación primaria y secundaria en China. Los resultados mostraron que el profesorado de Educación Primaria obtuvieron puntuaciones significativamente más altas que los de Educación Secundaria. En una línea similar, Lérias et al. (2024) estudiaron el nivel de alfabetización y conocimiento en IA del profesorado de la Universidad Politécnica de Portalegre. Con una muestra de 75 participantes, identificaron una autopercepción de alfabetización en IA de nivel intermedio-alto, mientras que su autoeficacia percibida se

situaba en un nivel medio. Por su parte, Rajapakse et al. (2024) exploraron la preparación del profesorado para integrar la IA en las escuelas de Sri Lanka, basándose en la teoría de la autoeficacia. Entre sus principales hallazgos, destacaron que, en general, los docentes reportaron una baja autoeficacia respecto a su capacidad para enseñar contenidos relacionados con la IA. Desde un enfoque cualitativo, Kim y Kwon (2023) exploraron las experiencias de docentes de educación primaria en Corea del Sur respecto al uso de la IA. A través de entrevistas realizadas a 67 maestros y maestras, los resultados mostraron que el profesorado manifestaba menor confianza en su conocimiento del contenido, seguidos por su conocimiento tecnológico y pedagógico relacionado con la IA.

En la etapa de Educación Secundaria también se han evidenciado algunos estudios en relación con esta temática, aunque sigue habiendo una escasa literatura científica en este ámbito. Por ejemplo, Aletras (2024) investigó el grado de conocimiento y formación en IA de 620 profesores y profesoras procedentes de Grecia. En sus resultados, el autor declaró que “El 80,81 % del profesorado griego afirma no haber utilizado, o haber utilizado mínimamente, aplicaciones de inteligencia artificial en su formación docente” (p.37), además, el “85,97 % del profesorado no ha asistido a ningún seminario relacionado con la inteligencia artificial (p.37)”. En un contexto similar, pero el cual analizada tanto al profesorado de la etapa de Educación Secundaria como al profesorado de Educación Primaria y Superior de España, Galindo-Domínguez et al. (2024) encuestó a 445 docentes para comprender el uso de herramientas de IA en el aula. Los resultados revelaron que aunque el profesorado generalmente tiene una actitud positiva hacia la IA en la educación, solo el 25 % ha incorporado herramientas basadas en IA en su docencia siendo las más utilizadas ChatGPT, Dall-E y Midjourney.

Por otro lado, aunque la literatura científica ha aportado diferentes estudios sobre las actitudes, la autoeficacia y el conocimiento del profesorado respecto al uso de la IA en educación, de manera complementaria, están comenzando a emerger investigaciones que identifican predictores relevantes en la adquisición de estas competencias docentes, siendo aún necesario profundizar en esta línea de investigación al ser una temática emergente. En las siguientes secciones se analizan estos aspectos en relación al sexo, edad y etapa educativa donde trabaja el profesorado.

En relación a los estudios que se han llevado a cabo en la literatura científica en relación con el sexo, Thomas et al. (2024) analizaron el uso de la IA por parte de 271 docentes de una universidad nigeriana, y encontraron que el profesorado utilizaba estas herramientas con poca frecuencia, con una media general de 1,85 en una escala Likert de cuatro puntos. Aunque las profesoras presentaban un uso ligeramente superior al de sus colegas varones, esta diferencia no resultó estadísticamente significativa. Resultados similares fueron encontrados por Saharuddin et al. (2025) al no encontrar diferencias significativas entre ambas tipologías de profesorado.

Por otro lado, Fakhar et al. (2024) exploraron las percepciones de 237 docentes marroquíes respecto a las herramientas basadas en IA aplicadas a la enseñanza. Los resultados mostraron que la mayoría tenía un dominio medio de las nuevas tecnologías (55,3 %), mientras que el 51,5 % desconocía el concepto de IA y el 43 % afirmaba no contar con suficiente información sobre estas herramientas. En este caso, sí se evidenció una diferencia significativa entre el género de las personas participantes y el nivel de conocimiento, siendo este mayor en el profesorado masculino.

Finalmente, Cabero et al. (2024) examinaron la aceptación de la IA entre 425 docentes ecuatorianos, considerando sus creencias pedagógicas constructivistas y transmisivas. Los resultados revelaron diferencias significativas por sexo en ambos tipos de creencias: las profesoras mostraron una mayor inclinación hacia enfoques constructivistas, mientras que los profesores tendieron a adoptar creencias pedagógicas de corte más transmisivo.

Si esta revisión bibliográfica se centra en aquellos estudios con relación a la edad del profesorado, Saharuddin et al. (2025) utilizaron el modelo TPACK para analizar los conocimientos en inteligencia artificial (IA) aplicados a la enseñanza en una muestra de 297 docentes de Malasia, clasificados por rangos de edad (menores de 30 años, 31-40 años, 41-50 años y 51-60 años). Los autores identificaron que el profesorado del grupo de 41 a 50 años presentaban valores significativamente más altos en content knowledge y pedagogical knowledge en comparación con el grupo de 51 a 60 años. No obstante, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los distintos grupos de edad en cuanto al pedagogical content knowledge.

En un estudio similar, Uygun et al. (2024) evaluaron los niveles de concienciación sobre la IA en una muestra de 147 docentes de Turquía, examinando también la posible influencia de la edad y los años de experiencia. Los resultados revelaron que el conocimiento general sobre IA entre el profesorado se situaba en un nivel moderado. Asimismo, se evidenció que dicho conocimiento variaba en función de la edad, siendo el profesorado más joven quienes demostraban un conocimiento práctico más avanzado de la IA.

Por último, Liu (2024) investigó el uso de la inteligencia artificial generativa (IAG) en una muestra de 78 docentes de Educación Primaria en China, también clasificados por tramos de edad (menos de 30 años, 31-40 años, 41-50 años y más de 50 años). En términos generales, los resultados mostraron que la mayoría del profesorado poseía algún nivel de conocimiento sobre la IA, aunque este era menor en lo que respecta a la IAG. Además, el estudio identificó diferencias significativas en el grado de uso de esta tecnología según la edad: el profesorado más joven era más proclive a utilizar IA, mientras que el profesorado mayor de 50 años mostraba un uso notablemente más limitado.

En síntesis, los estudios revisados muestran cómo la edad influye en distintos niveles de conocimiento, uso y percepción de la inteligencia artificial en el ámbito docente. Si bien el profesorado más joven tiende a mostrar una mayor familiaridad y predisposición hacia estas tecnologías, los resultados no deben interpretarse como una limitación inherente al profesorado de mayor edad. Por el contrario, es fundamental reconocer que esta diferencia no implica ineficiencia ni incapacidad para adoptar la IA, sino que pone de manifiesto la necesidad de enfoques formativos más personalizados. En este sentido, se vuelve imprescindible diseñar programas de formación continua que se adapten a las necesidades, estilos de aprendizaje y trayectorias profesionales de cada grupo etario. De este modo, se puede potenciar la motivación y la autoeficacia del profesorado con más experiencia, aprovechando su saber pedagógico como base para una integración significativa y crítica de las tecnologías emergentes. Esta perspectiva es respaldada por Vázquez et al. (2021), quienes subrayan la importancia de proponer itinerarios formativos diferenciados según el perfil del profesorado, con el objetivo de favorecer una implementación pedagógica de la IA más inclusiva y sostenible.

No obstante, si este barrido de la literatura científica relacionada se realiza en relación con la etapa educativa, actualmente, no se han identificado estudios que analicen ni comparen de forma específica el uso, conocimiento, eficacia o cualquier otro factor relacionado con la IA y la IAG por parte del profesorado en función de la etapa educativa en la que enseña (Educación Infantil, Primaria, Secundaria o Educación Superior). Este vacío en la literatura científica pone de manifiesto la necesidad de avanzar en investigaciones que aborden las particularidades y necesidades diferenciadas del profesorado en relación con estas tecnologías emergentes, según su contexto educativo. Ante esta carencia de estudios centrados en IA e IAG, el presente trabajo toma como referencia investigaciones previas que han analizado la competencia digital general del profesorado según la etapa educativa.

En esta línea, Basgall et al. (2023) exploraron el uso de YouTube como recurso didáctico entre 2.157 docentes de España, con puntuaciones más altas en docentes de niveles superiores. Por otro lado, Cabero et al. (2022), en una investigación realizada con 1.194 docentes de Andalucía, identificaron que el profesorado presentaba un nivel de competencia digital entre medio y bajo, destacando que la etapa educativa en la que ejercen influye significativamente en dicho nivel: a medida que se avanza hacia etapas educativas superiores, la competencia digital tiende a disminuir. En contraste, el estudio de Portillo et al. (2020), basado en una muestra de 4.586 docentes del País Vasco, evidenció una tendencia inversa, al observar que el nivel de competencia tecnológica era más bajo en docentes que trabajaban en las etapas iniciales del sistema educativo, y aumentaba progresivamente en quienes enseñaban a estudiantes de mayor edad. Estos antecedentes permiten establecer una base comparativa útil para aproximarnos al análisis de la relación entre etapa educativa y competencia en IA e IAG, aún pendiente de desarrollo empírico.

2. OBJETIVOS Y ALCANCE

Teniendo en cuenta todo lo expuesto, el objetivo principal de este estudio es analizar las autopercepciones del profesorado en relación con su competencia digital para integrar el uso de la IA e IAG en sus prácticas docentes. Como objetivos específicos, se plantea examinar si variables como el sexo, la edad y la etapa educativa en la que ejercen su labor (Educación Infantil, Primaria, Secundaria o Superior) actúan como predictores significativos en la adquisición y desarrollo de dichas competencias. En función de estos objetivos, se proponen las siguientes hipótesis nulas:

- H1: El profesorado no presenta un nivel adecuado de competencia digital percibida para el uso de IA e IAG en sus prácticas educativas.
- H2: No existen diferencias significativas en la competencia digital para el uso de IA e IAG entre docentes según el sexo.
- H3: No existen diferencias significativas en la competencia digital para el uso de IA e IAG entre docentes según la edad.
- H4: No existen diferencias significativas en la competencia digital para el uso de IA e IAG entre docentes según la etapa educativa en la que ejercen.

3. ESTRATEGIAS DE DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN

Respecto al tipo de diseño aplicado, esta investigación se ha desarrollado siguiendo un diseño no experimental, lo que implica que no se han manipulado las variables ni se ha aplicado intervención alguna. En su lugar, se procedió a seleccionar, observar y recopilar los datos necesarios para responder a las preguntas planteadas. Posteriormente, se llevó a cabo un análisis descriptivo de los datos, seguido de un análisis inferencial con el fin de detectar posibles diferencias entre los grupos objeto de estudio.

Respecto al procedimiento seleccionado para la recolección de los datos, y como primer paso, se contactó al profesorado a través de un correo electrónico en el que se detallaban los objetivos del estudio, se solicitaba su consentimiento para participar y se aseguraba el tratamiento anónimo de los datos recogidos. En ese mensaje se incluía un enlace al formulario elaborado con Google Forms que contenía el cuestionario. Asimismo, se informaba a las personas participantes sobre la confidencialidad de sus respuestas, con el fin de preservar su anonimato en todo momento.

La presente investigación contó con una muestra de carácter no probabilístico, de manera intencionada (Bisquerra, 2004; Kerlinger et al., 2002). Las personas participantes fueron docentes en activo que ejercían su profesión en los niveles educativos de Primaria y Secundaria, dentro de la provincia de Cádiz, en España. En total, se recopilaron datos de 79 profesores y profesoras. El 45% pertenecía a la etapa de Educación Primaria, con

una edad media de 25 años, mientras que el 55% trabajaba en Educación Secundaria, con una media de edad de 44 años. Respecto al género, el 30% de las personas participantes eran mujeres y el 70% hombres.

Respecto al tipo de instrumento de medida utilizado para alcanzar los objetivos del estudio, fue elaborado una escala con una sola dimensión, la cual pretendía explorar las competencias docentes necesarias para integrar eficazmente la IA e IAG en el ámbito educativo. El cuestionario estuvo compuesto por un total de 8 ítems, los cuales fueron medidos a través de una escala Likert de 7 puntos, diseñada para captar la percepción de las personas participantes. En esta escala, el valor más bajo, 1, correspondía a la opción "Totalmente en desacuerdo", mientras que el valor más alto, 7, representaba "Totalmente de acuerdo".

En relación con las propiedades psicométricas de la escala, se evaluó su consistencia interna mediante el coeficiente alfa de Cronbach. Según Nunally (1978), el valor mínimo aceptable para este coeficiente de fiabilidad debe situarse en torno a 0,70, aunque se considera más adecuado cuando se aproxima a 0,80. Por su parte, Çokluk et al. (2012) señalan que un valor comprendido entre 0,80 y 1,00 indica una fiabilidad elevada. En este estudio, los valores obtenidos superaron el 0,90, lo que permite afirmar que el instrumento presenta una muy buena consistencia interna.

Por último, se llevaron a cabo tres tipos de análisis, acorde a los objetivos propuestos.

En primer lugar, se realizó un análisis descriptivo para calcular la media de cada ítem. En segundo lugar, se analizó la normalidad de los datos con el fin de determinar la técnica estadística más adecuada. El tercer análisis y cuarto tuvo como objetivo contrastar los resultados según el sexo y etapa educativa en la cual trabajaban las personas participantes. Dado que se cumplía el supuesto de normalidad en la distribución de los datos para la variable sexo, se aplicaron técnicas paramétricas, concretamente la prueba t-Student; mientras que para la segunda variable fue utilizado la estadística no paramétrica, en concreto el test de Mann-Whitney. En las comparaciones entre pares de grupos que resultaron significativos, se utilizó la *d* de Cohen (*d*) para interpretar el tamaño del efecto de la diferencia entre las medias. Cohen sugirió que $d = 0,2$ se considera un tamaño del efecto pequeño, 0,5 representa un tamaño del efecto mediano y 0,8 representa un tamaño del efecto grande. Para el cuarto objetivo y llevar a cabo la correlación entre el nivel de competencia digital en el uso de la IA e IAG y la edad del profesorado, fue utilizado la escala de Pearson para asegurar la relación entre una variable de razón y una de escala (Norman, 2010).

4. IMPACTO, DESAFÍO Y CONCLUSIONES

En relación al primer objetivo marcado (autopercepciones del profesorado en el uso de la IA e IAG), los resultados muestran según los valores de tendencia central y de

dispersión de la Tabla 1, que las competencias digitales del profesorado son más sólidas en tareas de descubrimiento y navegación básica en aplicaciones de IA (ítems 1 y 2), y en cierto grado en la creación de materiales multimedia básicos (ítem 5). En cambio, las habilidades avanzadas de creación de vídeo (ítem 6), personalización de contenidos (ítem 7) y evaluación interactiva (ítems 3, 4 y 8) presentan medias más bajas y alta dispersión, lo que señala áreas clave donde reforzar la formación y el desarrollo profesional. A continuación, se interpretan las autopercepciones del profesorado de cada ítem de la escala.

Respecto al ítem nº 1, el profesorado ha mostrado un nivel alto de autoeficacia a la hora de aprender las características y usos pedagógicos de las aplicaciones de inteligencia artificial, con una media de $5,48 \pm 1,57$. Esto indica que la mayoría del profesorado domina estas herramientas y sus posibles aplicaciones didácticas. Respecto al ítem nº 2, el uso de plataformas digitales específicas para la enseñanza —como LessonPlans.ai, Canva.AI, Genially.AI o ClickUp— presenta una media elevada de $5,28 \pm 1,68$, lo que sugiere que el profesorado habitualmente se mueve con soltura en entornos digitales especializados. Respecto al ítem nº 3, el uso de la IA por parte del profesorado para generar contenidos multimedia arroja una media de $4,67 \pm 1,89$. Este dato refleja que, aunque bastantes docentes han empezado a experimentar con imágenes y vídeos mediante IA, aún no se ha alcanzado un nivel de dominio uniforme. Respecto al ítem nº 4, el uso de aplicaciones de IA para la evaluación del alumnado obtiene una media de $4,53 \pm 1,89$, lo que evidencia que las herramientas de evaluación asistida por IA todavía no están plenamente integradas en la práctica docente. Respecto al ítem nº 5, la creación de presentaciones multimedia interactivas con herramientas como Canva.AI, Genially.AI o DesignsIA alcanza una media de $4,97 \pm 1,80$. Esto indica un nivel intermedio-alto de competencia, donde bastantes docentes son capaces de elaborar materiales enriquecidos, aunque algunos requieren mejor formación o práctica. Respecto al ítem nº 6, la producción de vídeos educativos mediante aplicaciones de IA como Synthesia o Heygen por parte del profesorado, se sitúa en el extremo inferior de la escala Likert de siete puntos, con una media de $3,39 \pm 1,93$. Esta es la habilidad menos desarrollada por el profesorado, lo que sugiere que la mayoría del profesorado participante aún no domina estas tecnologías. Respecto al ítem nº 7, el uso de aplicaciones como DreamBox para la personalización de contenido educativo presenta la media más baja ($3,18 \pm 1,99$), lo que revela que muy pocos y pocas docentes se sienten con seguridad adaptando materiales con estas herramientas. Por último, en el ítem nº 8, la elaboración de exámenes interactivos a través de IA por parte del profesorado obtiene una media de $4,09 \pm 1,98$, ligeramente por encima del punto medio de la escala.

TABLA 1. Autopercepciones de la competencia digital del docente

Nº ITEM	DESCRIPCIÓN DE LOS ITEMS	M	DT
1	Soy capaz de aprender las características de las aplicaciones IA más habituales en el mundo educativo y sus posibles usos pedagógicos.	5.48	1.57
2	Soy capaz de navegar con facilidad en plataformas digitales relacionadas con la enseñanza, como LessonPlans.ai, Canva.Ai, Genially. AI o ClickUp.	5.28	1.68
3	Soy capaz de utilizar aplicaciones IA que generen imágenes, videos o información relevante para mis asignaturas.	4.67	1.89
4	Soy capaz de utilizar aplicaciones IA específicas para evaluar a mi alumnado.	4.53	1.89
5	Soy capaz de crear presentaciones multimedia interactivas utilizando herramientas como Canva.AI, Genially.AI o DesignsIA.	4.97	1.80
6	Soy capaz de diseñar videos educativos con aplicaciones de IA como Synthesia o Heygen.	3.39	1.93
7	Soy capaz de utilizar herramientas de IA, como DreamBox, para personalizar el contenido educativo de mis situaciones de aprendizaje.	3.18	1.99
8	Soy capaz de elaborar exámenes interactivos a través de herramientas IA para evaluar los aprendizajes de mis alumnado.	4.09	1.98

**Elaboración propia. M= media aritmética; DT= desviación típica*

En relación al segundo objetivo propuesto (análisis comparativo en las competencias digitales del profesorado por sexo), en primer lugar, y con el propósito de poder hacer un contraste estadístico teniendo en cuenta el sexo del profesorado en relación con sus competencias digitales en el uso de la IA e IAG, fue comprobada la normalidad de los datos. Tanto para el sexo femenino (KS= 0.107; gl=49; p. 0.200), como para el sexo masculino (KS=0.158; gl=30; p.=0.054), la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov fue significativa, evidenciando normalidad en los datos, por lo que para el contraste estadístico el cual se encuentra en la Tabla 2, serán utilizadas técnicas paramétricas.

Respecto al ítem 1, las docentes femeninas reportaron una media de 5,20±1,71 frente a 5,93±1,20 de los docentes masculinos. Se evidenció diferencias significativas entre ambos sexos ($t = -2,223$; $p = .029$; $d = 0.515$, tamaño de efecto medio), lo que indica mayor confianza en los docentes masculinos al aprender características y usos pedagógicos de la IA. En el ítem 2 no se encontraron diferencias significativas entre ambos sexos ($t = -1,339$; $p = .185$), reflejando similares competencias en la navegación de plataformas digitales con IA. En el ítem 3, las docentes femeninas obtuvieron una puntuación de 4,26±1,96 frente a 5,33±1,60 de los docentes masculinos, encontrando diferencias significativas a favor de estos últimos en la generación de contenidos multimedia ($t = -2,638$; $p = .010$; $d = 0,612$, efecto medio). En el ítem 4, las diferencias entre ambos sexos no fueron estadísticamente significativas ($t = -0,935$; $p = .354$) indicando similares competencias en el uso de aplicaciones de IA para la del alumnado.

En el ítem 5 tampoco hubo diferencias estadísticamente significativas entre ambos sexos ($t = -1,779$; $p = .080$) respecto a la creación de presentaciones interactivas con IAG. Respecto al ítem 6, se evidenció la brecha más amplia entre las docentes femeninas ($2,71 \pm 1,55$) frente a los docentes masculinos ($4,50 \pm 1,81$), con diferencias significativas, donde el sexo masculino demuestra un mayor dominio en el diseño de videos educativos con IA ($t = -4,185$; $p < .001$; $d = 0,97$, efecto grande). Respecto al ítem 7, las docentes femeninas obtuvieron una media de $2,37 \pm 1,56$ frente a $4,50 \pm 1,93$ de los docentes masculinos, registrándose diferencias altamente significativas ($t = -5,120$; $p < .001$; $d = 1,187$, efecto muy grande), lo que pone de manifiesto una clara ventaja masculina en la personalización de contenido educativo mediante herramientas de IA. Por último, en el ítem 8, las docentes femeninas alcanzaron $3,57 \pm 1,80$ mientras que los docentes masculinos obtuvieron $4,93 \pm 2,00$, con diferencias significativas ($t = -3,049$; $p = .003$; $d = 0,707$, efecto medio-grande), indicando un mayor nivel de autoeficacia en los docentes masculinos para la elaboración de exámenes interactivos con IA.

El contraste global confirma que los docentes masculinos presentan una autopercepción significativamente mayor en las competencias digitales con IA, especialmente en producción de vídeo y personalización de contenidos.

TABLA 2. Autopercepciones de la competencia digital del docente acorde al sexo

Nº ÍTEM	SEXO	M	DT	t-Student		
				t	p	d cohen
1	FEM	5.20	1.71	-2.223	0.029	-0.515
	MASC	5.93	1.20			
2	FEM	5.08	1.84	-1.339	0.185	-
	MASC	5.60	1.35			
3	FEM	4.26	1.96	-2.638	0.010	-0.612
	MASC	5.33	1.60			
4	FEM	4.37	1.70	-0.935	0.354	-
	MASC	4.80	2.16			
5	FEM	4.69	1.76	-1.779	0.080	-
	MASC	5.43	1.81			
6	FEM	2.71	1.55	-4.185	0.000	-0.97
	MASC	4.50	2.00			
7	FEM	2.37	1.56	-5.120	0.000	-1.187
	MASC	4.50	1.93			
8	FEM	3.57	1.80	-3.049	0.003	-0.707
	MASC	4.93	2.00			
CD Global	FEM	4.03	1.26	-3.318	0.002	-0.769
	MASC	5.13	1.52			

* Elaboración propia. FEM= Femenino; MASC= Masculino

En relación con el tercer objetivo marcado (análisis comparativo en las competencias digitales del profesorado por tipología de etapa educativa), y en primer lugar, fue comprobado la normalidad de los datos en función de la etapa educativa en la que trabajaba el profesorado, evidenciando que el profesorado que ejercía docencia en la etapa de Educación Primaria mostraba una normalidad en los datos ($KS=0.115$; $gl=44$; $p.=0.169$), mientras que el profesorado que trabajaba en la etapa de Educación Secundaria no mostró normalidad en los datos ($KS=0.171$; $gl=35$; $p.=0.011$). Por lo tanto, fue utilizada la estadística no paramétrica para hacer el contraste estadístico entre el profesorado de ambas etapas. Concretamente fue utilizado el test de Mann-Whitney.

Los resultados del contraste de Mann-Whitney para los ocho ítems y la puntuación global muestran que no existen diferencias estadísticamente significativas en las autopercepciones de la competencia digital relacionada con el uso de IA e IAG entre el profesorado de Educación Primaria y el de Secundaria (Tabla 3). Las medias por ítem oscilan de forma muy similar en ambos grupos, por ejemplo, en el ítem 1, el profesorado de Educación Primaria obtuvo una puntuación alta ($M = 5,57 \pm 1,61$) frente al profesorado de Educación Secundaria ($M = 5,37 \pm 1,54$). Respecto a la competencia global, la puntuación media del profesorado de Educación Primaria fue de $4,60 \pm 1,63$, y la del profesorado de Educación Secundaria de $4,26 \pm 1,21$, no encontrándose diferencias estadísticamente significativas entre ambas tipologías ($U = 661$; $Z = -1,078$; $p = .281$).

TABLA 3. Autopercepciones de la competencia digital docente acorde a la etapa educativa en la que ejerce el profesorado

Nº ÍTEM	ETAPA	M	DT	U de Mann-Whitney		
				U	Z	p
1	PRIM	5.57	1.61	689.000	-0.826	0.409
	SECUND	5.37	1.54			
2	PRIM	5.41	1.76	676.000	-0.954	0.340
	SECUND	5.11	1.59			
3	PRIM	4.98	1.97	624.500	-1.470	0.142
	SECUND	4.29	1.74			
4	PRIM	4.52	2.14	749.000	-0.212	0.832
	SECUND	4.54	1.54			
5	PRIM	5.16	1.93	637.500	-1.341	0.180
	SECUND	4.74	1.63			
6	PRIM	3.64	2.07	659.500	-1.107	0.268
	SECUND	3.09	1.72			
7	PRIM	3.41	2.17	678.000	-0.924	0.355
	SECUND	2.89	1.73			
8	PRIM	4.11	2.05	762.000	-0.080	0.936
	SECUND	4.06	1.92			
CD Global	FEM	4.60	1.63	661.000	-1.078	0.281
	MASC	4.26	1.21			

* Elaboración propia. PRIM= Educación Primaria; SECUND= Secundaria

En relación con el último objetivo del estudio (análisis correlacional entre las competencias digitales del profesorado y su edad), en la Tabla 4 se presentan los coeficientes de correlación (presumiblemente de Spearman o de Pearson) entre la edad del profesorado y sus autopercepciones de competencia digital en el uso de la IA e IAG, calculados por separado para ambos sexos. Se observa que ninguna de las correlaciones alcanza una suficiente magnitud que sugiera una relación consistente o significativa con la edad. Estos resultados indican que las autopercepciones en competencia digital en IA e IAG del profesorado no dependen de su edad, ni para ellas ni para ellos. La experiencia acumulada parece distribuirse de forma homogénea, sin que los/as profesionales mayores o más jóvenes difieran sistemáticamente en cómo valoran sus habilidades con estas herramientas tan emergentes.

TABLA 4. Correlaciones entre el nivel la competencia digital del docente y su edad, para cada sexo

Genero/ítems	ITEM 1	ITEM 2	ITEM 3	ITEM 4	ITEM 5	ITEM 6	ITEM 7	ITEM 8	CD GLOBAL
Femenino	0.228	-0.070	-0.051	-0.018	-0.019	0.025	-0.095	-0.110	-0.021
Masculino	-.174	-0.311	-0.223	0.205	-0.182	0.015	0.080	0.208	-0.023

Fuente: Elaboración propia.

A raíz de estos resultados, se puede afirmar que la IA ha venido para quedarse, para transformar los procesos de gestión, económicos, sociales y también de educación. En el marco de esta interacción, el profesorado debe tener en cuenta que son ellos/as, como agentes educativos, quienes influyen en la IA y no al contrario. De esta forma la IA, ligada a las habilidades digitales y conocimientos adquiridos por el profesorado puede ser un potente recurso para brindar apoyo a los procesos de enseñanza y personalizarlos para el alumnado. La presente investigación, aporta evidencias de la autopercepción de docentes en activo de Educación Primaria y Secundaria Obligatoria sobre sus competencias digitales en relación con la inclusión de la IA y la IAG en el aula.

De acuerdo con la primera hipótesis planteada, los resultados revelan que el profesorado participante muestra niveles aceptables de autoeficacia en tareas básicas vinculadas a la IA, como el descubrimiento de sus aplicaciones y la navegación en plataformas digitales. Estos resultados van en consonancia paulatinamente con los hallazgos de Galindo-Domínguez et al. (2024) donde los autores identificaron que solo el 25 % del profesorado había incorporado herramientas basadas en IA en su docencia siendo las más utilizadas ChatGPT, Dall-E y Midjourney. Además, se observa entre el profesorado encuestado una disminución en las puntuaciones medias en relación con tareas que exigen de mayor complejidad en el uso de la IA como la producción de vídeos, personalización de contenidos o elaboración de evaluaciones interactivas. Esta tendencia

refuerza la idea de que el conocimiento instrumental inicial no se traduce automáticamente en una competencia pedagógica avanzada, lo que coincide con las observaciones de Sysoyev (2023) y Kim y Kwon (2023), quienes evidencian una brecha entre el uso técnico de la IA y su integración didáctica efectiva.

Las tres hipótesis siguientes del estudio abordan variables que han demostrado ser predictoras significativas en la literatura científica, respecto a la adquisición de la competencia digital del profesorado, en términos generales. Esta contribución del estudio permiten conocer si el sexo de los participantes, la edad y la etapa educativa en que ejercen profesionalmente tiene alguna influencia significativa en el uso de la IA e IAG. Respecto al sexo (hipótesis 2), se han encontrado diferencias estadísticamente significativas en varios ítems así como en la valoración global, siendo los docentes varones quienes presentan niveles más elevados de autopercepción en la mayoría de las competencias evaluadas, especialmente en aquellas asociadas a tareas de mayor complejidad tecnológica como la personalización de contenidos y la creación de vídeos educativos. Este hallazgo se alinea parcialmente con los estudios de Fakhar et al. (2024) y Cabero et al. (2024), quienes también identificaron diferencias de género aunque con matices diferentes según el contexto y la dimensión analizada. Es importante destacar que estas diferencias no deben ser interpretadas como reflejo de una menor capacidad en las docentes femeninas sino más bien como indicadores de desigualdades en el acceso, la formación o la exposición previa a estas tecnologías, lo cual exige una intervención formativa más equitativa y contextualizada (Ng et al., 2023).

En cuanto a la edad del profesorado (hipótesis 3), los análisis correlacionales no arrojaron relaciones estadísticamente significativas entre esta variable y la competencia digital para el uso de la IA e IAG. Este resultado contrasta parcialmente con las evidencias de Liu (2024) o Uygun et al. (2024), donde se observaba una mayor disposición al uso de la IA en el profesorado más joven. La discrepancia puede deberse a factores culturales, formativos o incluso al tamaño y composición de la muestra, que en este estudio se concentra mayoritariamente en la etapa de Educación Secundaria. En todo caso, la ausencia de una correlación directa entre edad y competencia digital refuerza el interés en considerar esta variable dentro de los itinerarios formativos basados en perfiles competenciales por rangos de edad y otros atributos demográficos tal como propone Vázquez et al. (2021).

Un último hallazgo interesante es la ausencia de diferencias significativas entre el profesorado de Educación Primaria y Secundaria (hipótesis 4). A pesar de que estudios previos sí han constatado variaciones en el nivel autopercebido del profesorado en cuanto a sus competencias digitales, entre etapas educativas (Basgall et al., 2023; Portillo et al., 2020), en este caso concreto no se evidencian diferencias sustantivas. Este dato puede interpretarse desde dos perspectivas. Por un lado, podría señalar una homogeneidad en los niveles formativos de ambos colectivos ante la emergencia de la IA, y por otro, reflejar

una insuficiencia generalizada en la capacitación específica en IA e IAG más allá del nivel educativo.

En consideración con estos resultados cabe destacar que la escasez de estudios en España en esta línea dada la novedad de la temática, condiciona que no exista suficiente literatura para contar con datos contrastados. Por ello, este estudio contribuye al campus de conocimiento con el propósito de llegar a una población muestral más amplia que permita explorar la percepción del profesorado, las competencias adquiridas, y las necesidades competenciales en aras de plantear acciones formativas que permitan alinear las potencialidades de la IA e IAG en educación.

La principal limitación del estudio a resaltar es la participación limitada de muestra que no permite establecer conclusiones generalizables al colectivo docente en activo. Sin embargo, futuras contribuciones proyectan ampliar la muestra a un colectivo más amplio y representativo de la población que permita ahondar en las variables de análisis y contar con resultados aplicables a otras muestras de similares características, incluso con prospectiva de comparativas transculturales. En segundo lugar, el diseño transversal impide establecer relaciones causales entre las variables. Por tanto, se recomienda ampliar el estudio a otros modelos causales y emplear metodologías longitudinales que permitan observar la evolución de las competencias digitales docentes en el tiempo.

Desde el punto de vista metodológico, el uso de una escala Likert con alta fiabilidad interna ($\alpha > .90$) garantiza la consistencia de los datos obtenidos, y la aplicación de análisis diferenciados refuerza la validez de las conclusiones. Futuras líneas de trabajo, podrían discurrir hacia el desarrollo de instrumentos específicos para medir la competencia docente en IA e IAG con mayor precisión, incorporando dimensiones aún poco exploradas como la competencia ética, la competencia crítica o la capacidad de co-diseñar con IA. Además, sería conveniente realizar estudios comparativos entre diferentes contextos educativos (público/privado, rural/urbano, nacional/internacional), así como investigaciones mixtas que combinen enfoques cuantitativos y cualitativos para capturar la complejidad del fenómeno.

A tenor de lo anterior, cabe considerar algunas implicaciones educativas. En primer lugar, resulta urgente fortalecer la formación inicial y continua del profesorado en competencias relacionadas con la IA e IAG para evitar la brecha digital y reducir las inquietudes e inseguridades ligadas al uso de estas herramientas (Álvarez-Herrero, 2024; Bernilla, 2024). Esta formación no debe limitarse a la dimensión instrumental o técnica sino que debe integrar componentes pedagógicos, éticos y críticos tal como sugieren Bekiaridis y Attel (2024) en su actualización del marco DigCompEdu y revisiones teóricas al respecto (Owoc et al., 2019). En segundo lugar, se debe promover una cultura de innovación educativa que estimule el uso reflexivo y creativo de la IA en el aula más allá de su implementación como recurso técnico. Finalmente, cabe subrayar que la integración efectiva de la IA en la educación no depende exclusivamente de las

capacidades técnicas del profesorado, sino también de su actitud, su cultura profesional y el ecosistema institucional que lo acompaña. Por tanto, cualquier estrategia de mejora debe considerar el enfoque sistémico de la innovación educativa, articulando formación, recursos, liderazgo y acompañamiento.

REFERENCIAS

- Aggarwal, D. (2023). Integration of innovative technological developments and AI with education for an adaptive learning pedagogy. *China Petroleum Processing and Petrochemical Technology*, 23(2), 709-714.
- Aletras, K. (2024). Artificial Intelligence and Secondary School Teachers. *European Journal of Engineering and Technology Research*, 32-39. <https://doi.org/10.24018/ejeng.2024.1.CIE.3241>
- Álvarez-Herrero, J. F. (2024). Brecha digital en el uso de la inteligencia artificial entre los futuros docentes de educación infantil. En González, S., *Buenas prácticas universitarias para la mejora del compromiso educativo y social* (pp. 1113-1125). Dykinson.
- Area, M., Gros, B., & Marzal, M. Á. (2016). Alfabetizaciones y tecnologías emergentes en la educación superior. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento (RUSC)*, 13(1), 3-12. <https://doi.org/10.7238/rusc.v13i1.2478>
- Attaluri, V., & Mudunuri, L. N. R. (2025). Generative AI for Creative Learning Content Creation: Project-Based Learning and Art Generation. In *Smart Education and Sustainable Learning Environments in Smart Cities* (239-252). IGI Global Scientific Publishing. <https://doi.org/10.4018/979-8-3693-7723-9.ch014>
- Basgall, L., Guillén, F. D., Colomo, E., & Cívico, A. (2023). Digital competences of teachers in the use of YouTube as an educational resource: analysis by educational stage and gender. *Discover Education*, 2(1), 1-13. <https://doi.org/10.1007/s44217-023-00054-x>
- Bekiaridis, G. & Attel, G. (2024). *Suplemento al marco DigCompEDU: Esbozando las aptitudes y competencias de los educadores relacionadas con la IA en la educación*. Universität Bremen: Institut Technik und Bildung (ITB). <https://doi.org/10.26092/elib/3518>
- Bernilla, E. (2024). Docentes ante la inteligencia artificial en una universidad pública del norte del Perú. *Educación*, XXXIII, 64, 8-28. <https://doi.org/10.18800/educacion.202401.M001>
- Bisquerra, R. (2004). *Metodología de la investigación educativa*. Plaza.
- Cabero, J., Guillén, F. D., Ruiz, J., & Palacios, A. (2022). Teachers' digital competence to assist students with functional diversity: Identification of factors through logistic regression methods. *British Journal of Educational Technology*, 53(1), 41-57. <https://doi.org/10.1111/bjet.13151>

- Cabero-Almenara, J., & Palacios-Rodríguez, A. (2020). Digital Competence Framework for Educators DigCompEdu. Translation and adaptation of DigCompEdu Check-In questionnaire. *EDMETIC*, 9(1), 213-234. <https://doi.org/10.21071/edmetic.v9i1.12462>
- Cabero-Almenara, J., Palacios-Rodríguez, A., Loaiza-Aguirre, M. I., & Rivas-Manzano, M. D. R. D. (2024). Acceptance of educational artificial intelligence by teachers and its relationship with some variables and pedagogical beliefs. *Education Sciences*, 14(7), 1-16. <https://doi.org/10.3390/educsci14070740>
- Chen, Y., Jensen, S., Albert, L. J., Gupta, S., & Lee, T. (2023). Artificial intelligence (AI) student assistants in the classroom: Designing chatbots to support student success. *Information Systems Frontiers*, 25(1), 161-182. <https://doi.org/10.1007/s10796-022-10291-4>
- Çokluk, Ö., Şekercioğlu, G., & Büyüköztürk, Ş. (2012). *Sosyal bilimler için çok değişkenli istatistik: SPSS ve LISREL uygulamaları* (Vol. 2). Pegem Akademi.
- Espinosa, M. P. P., Porlán, I. G., & Sánchez, F. M. (2018). Competencia digital: una necesidad del profesorado universitario en el siglo XXI. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, (56), 1-22. <http://dx.doi.org/10.6018/red/56/7>
- Fakhar, H., Lamrabet, M., Echantoufi, N., El Khattabi, K., & Ajana, L. (2024). Artificial intelligence from teachers' perspectives and understanding: Moroccan study. *International Journal of Information and Education Technology*, 14(6), 856-862. <https://www.doi.org/10.18178/ijiet.2024.14.6.2111>
- Galindo-Domínguez, H., Delgado, N., Losada, D., & Etxabe, J. M. (2024). An analysis of the use of artificial intelligence in education in Spain: The in-service teacher's perspective. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 40(1), 41-56. <https://doi.org/10.1080/21532974.2023.2284726>
- Gallardo, C. P. (2024). Aplicación de la inteligencia artificial en el ámbito educativo. Análisis de buenas prácticas y recomendaciones. *Revista de Educación y Derecho*, (2), 512-539. <https://doi.org/10.1344/REYD2024.2-Extraordinario.49204>
- Ghomi, M., & Redecker, C. (2018). *Digital Competence of Educators (DigCompEdu): Development and Evaluation of a Self-Assessment Instrument for Teachers' Digital Competence*. Joint Research Center.
- Jorge-Vázquez, J., Nández Alonso, S. L., Fierro Saltos, W. R., & Pacheco Mendoza, S. (2021). Assessment of digital competencies of university faculty and their conditioning factors: Case study in a technological adoption context. *Education Sciences*, 11(10), 1-15. <https://doi.org/10.3390/educsci11100637>
- Kerlinger, F. N. L., Howard, B., Pineda, L. E., & Mora Magaña, I. (2002). *Investigación del comportamiento*. McGraw Hill.

- Kim, K., & Kwon, K. (2023). Exploring the AI competencies of elementary school teachers in South Korea. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 4, 100137. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100137>
- Lérias, E., Guerra, C., & Ferreira, P. (2024). Literacy in artificial intelligence as a challenge for teaching in higher education: A case study at Portalegre Polytechnic University. *Information*, 15(4), 1-14. <https://doi.org/10.3390/info15040205>
- Lino, J. C. G., Pazmiño, A. A. R., Fernández, N. A. V., & Pérez, O. M. (2025). Influencia de la IA en el ámbito educativo para la formación técnica profesional: Influence Of AI In The Educational Field For Vocational Technical Training. *Revista Científica Multidisciplinar G-nerando*, 6(1), 2627-2657. <https://doi.org/10.60100/rcmg.v6i1.304>
- Liu, L. (2024). Survey and Analysis of Primary School Teachers' Use of Generative Artificial Intelligence. *Lecture Notes in Education Psychology and Public Media*, 74, 43-52. <https://doi.org/10.54254/2753-7048/2024.BO17693>
- Maghsudi, S., Lan, A., Xu, J., & van Der Schaar, M. (2021). Personalized education in the artificial intelligence era: what to expect next. *IEEE Signal Processing Magazine*, 38(3), 37-50. <https://doi.org/10.1109/MSP.2021.3055032>
- Ng, D. T. K., Leung, J. K. L., Su, J., Ng, R. C. W., & Chu, S. K. W. (2023). Teachers' AI digital competencies and twenty-first century skills in the post-pandemic world. *Educational technology research and development*, 71(1), 137-161. <https://doi.org/10.1007/s11423-023-10203-6>
- Nikolic, S., Wentworth, I., Sheridan, L., Moss, S., Duursma, E., Jones, R., Ros, M., & Middleton, R. (2024). A systematic literature review of attitudes, intentions and behaviours of teaching academics pertaining to AI and generative AI (GenAI) in higher education: An analysis of GenAI adoption using the UTAUT framework. *Australasian Journal of Educational Technology*, 40(6), 56-75. <https://doi.org/10.14742/ajet.9643>
- Norman, G. (2010). Likert scales, levels of measurement and the “laws” of statistics. *Advances in health sciences education*, 15(5), 625-632. <https://doi.org/10.1007/s10459-010-9222-y>
- Nunally, J. C. (1978). *Psychometric Theory* (2^o ed.). McGraw-Hill.
- Owoc, M.L., Sawicka, A., Weichbroth, P. (2021). Artificial Intelligence Technologies in Education: Benefits, Challenges and Strategies of Implementation. In M. L. Owoc & M. Pondel (eds) *Artificial Intelligence for Knowledge Management. AI4KM 2019. IFIP Advances in Information and Communication Technology*, 99, 2-24. https://doi.org/10.1007/978-3-030-85001-2_4
- Perdana, F., & Bohari, B. (2024). Pelatihan Pemanfaatan Artificial Intelligence dan Canva bagi Dosen Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Tadulako. *Poltekita: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 5(1), 121-128. <https://doi.org/10.33860/pjpm.v5i1.3494>

- Portillo, J., Garay, U., Tejada, E., & Bilbao, N. (2020). Self-perception of the digital competence of educators during the COVID-19 pandemic: A cross-analysis of different educational stages. *Sustainability*, 12(23), e10128. <https://doi.org/10.3390/su122310128>
- Puche-Villalobos, D. J. (2024). Inteligencia artificial como herramienta educativa: ventajas y desventajas desde la perspectiva docente. *Areté, Revista Digital del Doctorado en Educación*, 10(ESPECIAL), 85-100. <https://doi.org/10.55560/arete.2024.ee.10.7>
- Rajapakse, C., Ariyaratna, W., & Selvakan, S. (2024). A Self-Efficacy Theory-based Study on the Teachers' Readiness to Teach Artificial Intelligence in Public Schools in Sri Lanka. *ACM Transactions on Computing Education*, 24(4), 1-25. <https://doi.org/10.1145/3691354>
- Redecker, C., & Punie, Y. (2017). *Digital Competence of Educators DigCompEdu*. Publications Office of the European Union.
- Ruiz Rey, F. J. R. (2021). La inteligencia artificial en entornos educativos. In *Docencia, ciencia y humanidades: hacia una enseñanza integral en la universidad del siglo XXI* (pp. 454-474). Dykinson.
- Ruiz, G. F., & Vasco, J. C. (2025). Integración de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) e inteligencia artificial (IA) en la formación docente. *Revista De Investigación En Tecnologías De La Información*, 13(29), 60-70. <https://doi.org/10.36825/RITI.13.29.006>
- Saharuddin, M. H., Nasir, M. K. M., & Mahmud, M. S. (2025). Exploring Teachers' Technological Pedagogical Content Knowledge in Utilising Artificial Intelligence (AI) for Teaching. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 24(1), 136-151. <https://doi.org/10.26803/ijlter.24.1.7>
- Santos, A. R. P., Carreño, J. D., & Camargo, C. A. (2016). Modelo espiral de competencias docentes TICTACTEP aplicado al desarrollo de competencias digitales. *Hekademos: revista educativa digital*, (19), 39-48.
- Sysoyev, P. (2023). Artificial Intelligence in Education: Awareness, Readiness and Practice of Using Artificial Intelligence Technologies in Professional Activities by University Faculty. *Высшее образование в России*, 32(10), 9-33. <https://doi.org/10.31992/0869-3617-2023-32-10-9-33>
- Thomas, G., Gambari, A. I., Sobowale, F. M., & Shehu, B. A. (2024). Assessment of lecturers' utilization of artificial intelligence for education in a Nigerian University. *Iconic Open University workers: A post-COVID-19 lockdown evaluation. Human Behavior and Emerging Technologies*, 1-23. <https://doi.org/10.55056/etq.777>
- Toutain, O., Jabbouri, R., & Truong, Y. (2023). Artificial intelligence and the transformation of management education. *Management international*, 27(2), 119-132. <https://doi.org/10.59876/akthz-pbf0>

- Uygun, D., Aktaş, I., Duygulu, İ., & Köseer, N. (2024). Exploring teachers' artificial intelligence awareness. *Advances in Mobile Learning Educational Research*, 4(2), 1093-1104. <https://doi.org/10.25082/AMLER.2024.02.004>
- Valarezo, J. W., & Santos, O. C. (2019). Las tecnologías del aprendizaje y el conocimiento en la formación docente. *Conrado*, 15(68), 180-186.
- Vázquez, J., Nández, S. L., Fierro, W. R., & Pacheco, S. (2021). Assessment of digital competencies of university faculty and their conditioning factors: Case study in a technological adoption context. *Education Sciences*, 11(10), 1–15. <https://doi.org/10.3390/educsci11100637>
- Yue, M., Jong, M. S. Y., & Ng, D. T. K. (2024). Understanding K–12 teachers' technological pedagogical content knowledge readiness and attitudes toward artificial intelligence education. *Education and information technologies*, 1-32. <https://doi.org/10.1007/s10639-024-12621-2>

2. INTELIGENCIA ARTIFICIAL PARA EL DESARROLLO METACOGNITIVO DEL ALUMNADO EN ESPACIOS HÍBRIDOS: APORTES AL DISEÑO DEL ESPACIO *PENTSATU DE IKASLAB*

Aitor Yañez-Perea

Naiara Bilbao-Quintana

Arantzazu López-De la Serna

Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea (EHU)

1. INTRODUCCIÓN Y CONTEXTO

1.1. Espacios educativos del siglo XXI

En el día Internacional de la Educación de este 2025 la UNESCO (2025) realizó una declaración en referencia a los numerosos cambios que están viviendo los sistemas educativos por la influencia del uso de la inteligencia artificial (de aquí en adelante IA). La proliferación de estas tecnologías ha automatizado numerosas acciones en todos los ámbitos de la vida, incluyendo el educativo.

Todo ello se ha visto acrecentado tras la virtualización forzosa que supuso la pandemia, donde los sistemas educativos y docentes de todo el mundo se vieron obligados/as a diseñar los procesos de enseñanza-aprendizaje a través de herramientas digitales, dando pie a nuevos escenarios educativos (Iriarte et al., 2020). Y a su vez, el alumnado se vio inmerso en el uso de tecnología para cualquier situación de aprendizaje.

Es decir, la aceleración del uso de tecnología en espacios educativos abrió la puerta a nuevas formas de interacción entre el propio alumnado y el uso de la información, así como a nuevas formas de planificar y realizar la acción docente (Rama, 2021).

Por lo tanto, en una situación de nuevos paradigmas educativos, es necesario repensar la educación y definir de una manera razonada hacia dónde se dirigen los espacios educativos que han de preparar a las generaciones del futuro.

En esa línea de adaptar los espacios educativos a las necesidades sociales, laborales y académicas de los nuevos tiempos emergen proyectos como Future Classroom Lab o Aula del Futuro (INTEF, 2022). Estos proyectos recién mencionados pretenden innovar en el campo de los espacios educativos a través del diseño de espacios híbridos, abiertos y flexibles, ricos en tecnología y garantes de metodologías activas que fomenten la participación activa del alumnado y un rol de facilitador por parte de los/las docentes (García-Tudela et. al., 2023). Para ello, se proponen seis espacios de aprendizaje (investiga, presenta, crea, desarrolla, interactúa y explora) para que el alumnado pueda desarrollar diferentes procesos cognitivos a lo largo de su itinerario de aprendizaje.

Dentro de éste mismo proyecto, pero adaptado al marco autonómico de la comunidad del País Vasco, se desarrolla IkasLab (traducido como laboratorio de aprendizaje), que mantiene estas premisas y replica tres espacios físicos (ikertu-investigar-, sortu-crear- y komunikatu-presentar-) del proyecto anteriormente mencionado. Sin embargo, esta propuesta autonómica posee una diferenciación al proponer un cuarto espacio conceptual (pentsatu -pensar-) que conecta el resto de espacios.

El espacio pentsatu, en línea con la teoría del aprendizaje visible de Ritchhart (2012), promueve generar culturas de pensamiento explícitas y prediseñadas, dando pie al trabajo metacognitivo diario dentro del aula (Ritchhart, 2015). Así, además del planificado trabajo cognitivo del alumnado en el resto de espacios, se pretende garantizar el desarrollo de funciones ejecutivas de orden superior visibles para que el alumnado sea consciente del desarrollo de su pensamiento. Esto fomenta la autorregulación, ya que al conocer sus propios procesos mentales, el alumnado puede adaptarlos mejor a las distintas situaciones de aprendizaje.

1.2. Metacognición y aprender a aprender

El término metacognición tiene su origen en la investigación de Flavell (1979), en la que se describe la capacidad de tomar conciencia sobre la cognición o los procesos cognitivos de uno mismo/a. Es decir, hacer al/a la educando/a agente activo y regulador de su propio proceso de aprendizaje, para que a través de los recursos o aptitudes de las que es consciente pueda lograr un desarrollo competencial.

Y es que en la sociedad de la información donde los datos abundan en cantidades nunca vistas y con un gran número de sesgos o datos manipulados erróneamente, las competencias para desarrollar un aprendizaje crítico, que sepa discriminar la información necesaria para la consecución de objetivos y que sea consciente de las habilidades requeridas para cada contexto social, profesional o académico se ha vuelto una necesidad de la sociedad del siglo XXI (Linda, 2018).

En esa misma línea se puede enmarcar la competencia de aprender a aprender, que partiendo del Marco Español de Competencias Clave, dicha competencia se define en la Comunidad Autónoma Vasca en el decreto 77/2023 de la siguiente manera:

La competencia personal, social y de aprender a aprender implica la capacidad de reflexionar sobre uno mismo para autoconocerse, aceptarse y promover un crecimiento personal constante; gestionar el tiempo y la información eficazmente; colaborar con otros de forma constructiva; mantener la resiliencia; y gestionar el aprendizaje a lo largo de la vida. Incluye también la capacidad de hacer frente a la incertidumbre y a la complejidad; adaptarse a los cambios; aprender a gestionar los procesos metacognitivos; identificar conductas contrarias a la convivencia y desarrollar estrategias para abordarlas; contribuir al bienestar físico, mental y emocional propio y de las demás personas, desarrollando habilidades para cuidarse a sí mismo y a quienes lo rodean a través de la corresponsabilidad; ser capaz de llevar una vida saludable y orientada al futuro; así como expresar empatía y abordar los conflictos en un contexto integrador y de apoyo (Decreto 77/2023, p.44)

De la misma manera, a partir de la necesidad de trabajar las capacidades metacognitivas y de autorregulación del alumnado en el sistema educativo, Drigas et al. (2023), por ejemplo, desarrollan un marco teórico para el desarrollo del metaaprendizaje. Éste se basa en los ocho pilares que estructuran la metacognición (Drigas et al., 2020) y las herramientas inteligentes como pueden ser la IA, la RV o la RA. Así, proponen un modelo de nueve niveles que avanzan desde el conocimiento habitual hasta el desarrollo de aptitudes y niveles de inteligencia superiores.

1.3. Inteligencia artificial en el ámbito educativo

Tal y como se ha mencionado al inicio del capítulo, el avance exponencial que están teniendo las tecnologías y sobre todo la inteligencia artificial está suponiendo la apertura de debates y de nuevos paradigmas educativos que hasta la fecha habían sido impensables.

Diferentes estudios (Liang et al., 2024; Chen, 2024a) avalan que la inteligencia artificial y otro tipo de herramientas tecnológicas pueden favorecer los procesos de aprendizaje. Sin embargo, a la hora de implementar estas herramientas en los procesos y entornos de aprendizaje, aún no existen directrices claras en la legislación educativa. Si

bien en la Estrategia de Inteligencia Artificial del Gobierno de España (2024) se menciona la necesidad de desarrollar competencias IA y se hace énfasis en la función educativa para ello, es en la Guía sobre el uso de Inteligencia Artificial en el ámbito educativo (INTEF, 2024) donde se pueden encontrar pautas para la implementación de estas herramientas en el sistema educativo. Según la guía mencionada, en una sociedad donde la IA ha venido a revolucionar la forma de aprender y de afrontar los diseños de aprendizaje, impera la necesidad de enseñar para la IA, enseñar con la IA y enseñar sobre la IA. Ya que, solo así se podrá garantizar un uso responsable y ético de la misma, así como se podrán hacer frente a los sesgos o aspectos negativos que ésta pueda acarrear para optimizar su uso y que éste venga acompañado de una mejora de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Ya que, cuando se implementa la IA sin garantizar un diseño curricular y metodológico anterior, difícilmente podremos garantizar que el alumnado realice lecturas críticas de las respuestas que esta nos brinda, impidiendo el desarrollo de los/las estudiantes, el uso responsable de la IA y aumentando la tecnoddependencia. Por el contrario, es imperioso abogar por el diseño de espacios híbridos en los que converjan un uso de las tecnologías transformador para redefinir los procesos de aprendizaje (Puentedura, 2010), una participación del estudiantado como agente en el centro del aprendizaje y un fomento de las competencias para afrontar los retos del siglo XXI.

2. OBJETIVOS Y ALCANCE

En el presente estudio se pretenden recoger aspectos clave en el uso de IA educativa para el desarrollo de competencias metacognitivas, con el fin de identificar las claves para el diseño pedagógico del espacio Pentsatu del proyecto IkasLab.

Para ello, se pretende identificar las potencialidades de la IA en espacios híbridos, así como las debilidades o desafíos que ésta aún tiene por delante. Así, se propone una revisión narrativa, que a pesar de sus sesgos como método de investigación, se quiere poner énfasis en las posibilidades que ésta puede brindar para tener una perspectiva general del tema que acomete este artículo, generar una introducción fundamentada tal y como se ha hecho en el anterior apartado y marcar una dirección teórica, que en este caso se corresponde con el proyecto IkasLab de AdF, para que en futuras investigaciones se pueda ahondar en él tanto teórica como empíricamente.

3. ESTRATEGIAS DE DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN

Para la realización de la revisión narrativa se ha realizado una selección de veinte artículos de acuerdo a los siguientes criterios:

1. Se han seleccionado artículos que comparten un enfoque en IA generativa aplicada a la educación, metacognición, auto-regulación y el desarrollo de habilidades cognitivas superiores mediante el uso de tecnologías emergentes.

2. Se ha optado tanto por artículos empíricos como por artículos teóricos, así como por revisiones de la literatura sobre el tema mencionado.

3. Se han recopilado artículos publicados en revistas indexadas en los repositorios Web Of Science, ERIC, Google Scholar y Scopus, para darle veracidad a la investigación. Se han escogido esos repositorios por su gran impacto en las publicaciones relacionadas con el campo de la educación

4. Por último, se han incluido documentos publicados entre 2024 y 2025, para garantizar datos actuales.

Una vez establecidos los criterios de selección, se ha procedido a realizar la búsqueda de la literatura. Para ello, se han introducido las palabras clave “metacognición/metacognition” y “IA/AI”. Y tras el filtrado correspondiente a partir de los criterios ya mencionados, se recogen en la Tabla 1 los artículos seleccionados para revisar. En dicha literatura se han recogido los datos referentes a la inclusión de la IA en el ámbito educativo en una tabla. Para ello, la clasificación recogía los siguientes aspectos: (1) repositorio, (2) autores/as, (3) resumen del estudio, (4) resultados principales y (5) conclusiones.

TABLA 1. Artículos seleccionados para la revisión narrativa.

Nº	Repositorio	Autoría
1	ERIC	King, 2024
2	ERIC	Atchley et al., 2024
3	ERIC	Liang et al., 2024
4	ERIC	Chen, 2024a
5	ERIC	Khasawneh et al., 2025
6	Web Of Science	Yan et al., 2024
7	Web Of Science	Vartiainen et al., 2024
8	Web Of Science	Lämsä et al., 2025
9	Web Of Science	Delgado Rivas et al., 2025
10	Web Of Sciaience	Chen, 2024b
11	Google Schoolar	Jiménez-García et al., 2024
12	Google Schoolar	Mogollón Sandoval et al., 2025
13	Google Schoolar	Saquisari Pillajo, 2024
14	Google Schoolar	ElSayary, 2024
15	Google Schoolar	Amén Mora et al., 2025
16	Scopus	Mitsea et al., 2025
17	Scopus	Kim et al., 2025
18	Scopus	Fondón-Ludeña, 2024
19	Scopus	Machidon, 2025
20	Scopus	Borge et al., 2024

Fuente: elaboración propia.

Tras recopilar los datos, se realizó una nueva lectura para extraer los resultados y conclusiones más recurrentes, que se presentan a continuación.

4. IMPACTO, DESAFÍO Y CONCLUSIONES

La aparición de herramientas tecnológicas como la Inteligencia Artificial marca un antes y un después en el ámbito educativo, abriendo la puerta a nuevos paradigmas y conceptualizaciones educativas. Se quiere hacer recoger el concepto *cognicity* (traducido como *cognicidad*) propuesto por King (2024) con el que, haciendo un paralelismo del concepto *numeracy*, hace referencia a la necesidad de realizar un trabajo y desarrollo cognitivo a lo largo del proceso de aprendizaje, separando proceso de producto. Es decir, la IA, capaz de generar proyectos completos y complejos en cuestión de segundos exige replantear los procesos educacionales, incidiendo en la importancia del trabajo cognitivo a lo largo del proceso de aprendizaje y del desarrollo del mismo a través del pensamiento crítico (Fondón-Ludeña, 2024). En esa misma línea, Delgado-Rivas et al. (2025) hablan de *homeostasis cognitiva*, haciendo referencia a la *readaptación* que ha de hacer el/la individuo/a cuando la nueva información que puede promover la IA en cuestión de segundos altera el conocimiento de cada uno/a, y como éste/a a través de un trabajo cognitivo y metacognitivo ha de regular su pensamiento para reordenar su conocimiento.

De manera general, se podría decir que en el análisis narrativo realizado se encuentran dos tendencias principales en lo que refiere a la implementación de la IA para la mejora de los procesos cognitivos: (1) el reconocimiento del gran potencial de estas herramientas para trabajar el pensamiento de orden superior del alumnado. Y (2) la necesidad de que esto se realice de una manera reflexionada, tanto en aspectos didácticos, como éticos o incluso administrativos.

4.1. *Potencialidad de la IA para la mejora del pensamiento del alumnado*

La implementación de la IA en la educación puede mejorar los procesos de aprendizaje de los/las alumnas; así lo concluyen diferentes estudios teóricos (Atchley et al., 2024; Elsayary, 2024) y empíricos (Chen, 2024a; Liang et al., 2024). De hecho, en el análisis sistemático de Mitsea et al. (2025) se recogen aspectos importantes como la capacidad de mejorar el desarrollo competencial del alumnado en ámbitos como la resolución de problemas o destrezas lingüísticas.

En ese mismo estudio, se refuerzan otros aspectos más metacognitivos como la capacidad de mejorar la automotivación y la autonomía del alumnado. Pero no solo ello, Kim et al. (2025) en un estudio a partir de entrevistas focalizadas, también recopilan datos acerca de cómo la IA puede mejorar las competencias metacognitivas del alumnado, Liang et al. (2024) le suman a ello la participación de los/las educandos/as como agentes

activos/as en el proceso de aprendizaje, mientras que Chen (2024a) recoge evidencias en la mejora de la autoeficacia y Amén-Mora et al. (2025) concluyen que la IA es capaz de mejorar la autorregulación del alumnado. De hecho, Saquisari-Pillajo (2024) exponen datos cuantitativos como la mejora de retención de conocimientos en un 25%, la motivación en un 30%, la retroalimentación personalizada en un 40% y la capacidad de autorregulación en un 22% en la revisión bibliográfica que realizan en contextos de educación secundaria.

Todos estos aspectos vienen siendo reforzados, en gran medida, por razones como la capacidad de la IA de brindar una evaluación instantánea, personalizada y adaptativa al alumnado, ofreciéndole itinerarios de aprendizaje de acuerdo a sus necesidades cognitivas y teniendo un impacto positivo en su rendimiento académico (Chen, 2024a) e incluso en su estado emocional (Khasawneh et al., 2025). Además, autores/as como Borge et al. (2024) también inciden en las potencialidades de la relación humano-IA, abriendo paso al trabajo metacognitivo colectivo o socio-metacognición, entendiendo que estas herramientas tecnológicas brindan al alumnado la oportunidad de garantizar movimientos de pensamiento como la construcción colectiva de conocimiento o movimientos de comprensión conjunta.

4.2. *Desafíos y retos de la IA*

Como se ha comentado anteriormente, a lo largo del análisis se ha identificado la necesidad generalizada de que la introducción de la IA en el campo educativo se haga de una manera reflexionada y regulada. Ya que, a pesar de las numerosas ventajas o mejoras expuestas hasta ahora, muchos de los estudios descritos responden a pequeñas muestras contextualizadas, identificándose una falta de estudios empíricos (Mogollón-Sandoval et al., 2025) más amplios y, sobre todo, estudios longitudinales que puedan evaluar el impacto de la IA a largo plazo (Khasawneh et al., 2025; Chen, 2024a) o que evalúen la sostenibilidad de estas mejoras iniciales.

Además, se incide considerablemente en la idea de que la integración de la IA en la educación ha de pasar por garantizar la supervisión humana en el uso de ésta (Yan et al., 2024), dando paso a paradigmas innovadores en el rol docente, donde se garantice el objetivo de desarrollar un pensamiento crítico para que la IA no domine el pensamiento del alumnado. En esa misma línea, se plantea el dilema de la descarga cognitiva, donde autores como Kim et al. (2025) valoran positivamente la posibilidad que brinda la IA para ello, ya que esto permite centrarse en el trabajo de funciones ejecutivas de orden superior, mientras que otros estudios como el de Vartiainen et al. (2024) alertan que una sobrecarga cognitiva en la IA para garantizar la rentabilidad de tiempo puede inducir al alumnado en un pensamiento más pobre y tecnodependiente.

Además, en lo que respecta a los desafíos que plantea la introducción de la IA en el ámbito educativo, se han remarcado numerosas veces el tratamiento de datos y la privacidad de los/las estudiantes. Incidiendo en la necesidad de que las administraciones y las políticas educativas puedan regular este campo, y remarcando la necesidad de la alfabetización en IA tanto del profesorado como del alumnado, para garantizar un uso responsable y ético.

Por último, Mogollón-Sandoval et al. (2025) remarcan aspectos como la brecha digital, haciendo referencia a cómo la implementación de la IA ha de hacerse de una manera equitativa para que no se fomente la segregación entre escuelas con acceso o no acceso a la inteligencia artificial o escuelas con acceso a herramientas cualificadas de pago y herramientas más generalistas gratuitas. Así como el trabajo crítico de los contenidos que brinda la IA para que la realidad que refleja ésta sea cuestionada y reelaborada, ya que a menudo se brindan respuestas alejadas de la realidad generando brechas de género, culturales o de otra índole.

4.3. *Aporte científico al espacio Pentsatu*

En primer lugar, y de manera genérica, se quiere señalar que todos los documentos analizados reconocen la IA como una herramienta de gran potencial para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje. Por lo que, se puede concluir que si se hace un diseño curricular apropiado contando con las posibilidades que ésta brinda, podrían generarse aulas dirigidas al trabajo de una cultura de pensamiento que mejore considerablemente la metacognición del alumnado. Ya que, las múltiples herramientas IA actuales (Deepseek, LearningML, Stable Diffusion, DeepL...) y sus múltiples modalidades (chats de texto, traductores, generadores de imagen, tratamiento de audio y video...) permiten una gran variedad de acciones para transformar los procesos educacionales.

En el caso de Pentsatu, como espacio conceptual que recorre el resto de espacios físicos del aula IkasLab y que se puede encontrar en todos los momentos del proceso de aprendizaje, la IA puede tomar forma, por ejemplo, de tutora personalizada. Así, a través de herramientas como chatbots u otras herramientas conversacionales se le garantiza un seguimiento continuo al alumnado, que le permita cuestionarse y que le cuestione los trabajos realizados, el pensamiento desarrollado y que le realice aportaciones para reflexionar sobre su avance tanto al principio como en la transferencia de conocimiento de los procesos de aprendizaje.

De la misma manera, la IA en el aula IkasLab también puede tomar forma de guía, ofreciendo diferentes itinerarios de aprendizaje adaptados a las necesidades cognitivas de cada individuo/a cuando éste/a se atasque en algún momento del proceso educativo. Así, se podrían garantizar recursos para evitar que ningún/a alumno/a se quede atrás y para

garantizar diseños curriculares que den respuesta a la diversidad cognitiva de las aulas, atendiendo a los principios DUA.

En esa misma línea, la IA en el espacio Pentsatu podría utilizarse para profundizar los trabajos realizados por el alumnado. Por lo que, se podrían generar nuevas rutinas de pensamiento como las propuestas por Ritchhart (2014) que incluyan el uso de estas herramientas, para que en momentos puntuales del aprendizaje, los/las alumnos/as puedan repasar sus productos a través de herramientas IA y reflexionen sobre sus procesos y proyectos. Sin embargo, para ello sería interesante ahondar en el concepto de cognición (King, 2024) separando proceso de aprendizaje de producto, tanto para garantizar una evaluación adaptada al desarrollo del alumnado, como para que el profesorado pierda el miedo a estas herramientas por su capacidad de generar productos de aprendizaje de manera instantánea. Y para ello es indispensable trabajar en diseños experimentales que incluyan estas herramientas en los procesos curriculares.

4.4. Conclusiones generales

A través de la revisión narrativa se ha podido observar que la IA es una herramienta que ha venido para quedarse y que cada vez es mayor su presencia en los procesos educativos, tanto si ésta se emplea en el aula como si no. Por lo que, aceptar su presencia y utilizarla para potenciar el aprendizaje y la cognición de los/las alumnos/as puede ser una vía para transformar considerablemente de una manera positiva los procesos educativos del futuro.

Sin embargo, tal y como también se ha reiterado en el apartado de resultados, la IA no deja de ser una herramienta tecnológica, repleta de fallos y de alucinaciones, por lo que no se la puede mirar como la respuesta correcta a todo. De hecho, la IA mantiene por norma general una visión occidental y masculina, con sesgos considerables en otros aspectos como el cultural, el racial o el socioeconómico. Ya que, ésta no deja de ser una herramienta que se limita a recopilar y analizar datos de las sociedades actuales para dar respuestas basadas en ellos. Por lo tanto, a la hora de llevarla al aula es necesario contemplar estos aspectos, para no reproducir y fomentar dichas brechas. Es decir, la implementación de la inteligencia artificial en ámbitos educativos debe de ser reflexionada y consensuada con todos los agentes de la institución educativa, desde las direcciones de los centros y claustros, hasta las asociaciones de familias, alumnado y departamentos de educación. Por consiguiente, y tal y como se ha iniciado éste capítulo, introducir IA en el campo de educación traerá consigo nuevos paradigmas, y esto supone consigo la creación de nuevos debates, recursos y espacios para el uso de la misma. Para la realización de dichos procesos de debate se podrían crear, por ejemplo, comités de tecnología en centros educativos, para desarrollar una propuesta curricular del uso de la misma que no recaiga única y exclusivamente en el responsable de TIC o en la dirección del centro.

En esa misma línea, y apreciando lo expuesto en el apartado de introducción, hoy por hoy existe poca legislación en el ámbito de la inteligencia artificial, sobre todo en el campo de educación. Y, si una de las mayores preocupaciones a la hora de implementar estas herramientas en el campo educativo es la privacidad y la ética a la hora de tratar con los datos de los/las estudiantes, la política educativa debería de servir para regular y responder a estas problemáticas. Para ello, sería interesante generar políticas que intervengan en herramientas IA adaptadas a las necesidades educativas, ya que a pesar de que los planes o las estrategias actuales pueden ser una guía muy útil para ayudar a orientar la acción educativa, no responden a las preocupaciones observadas.

REFERENCIAS

- Amén Mora, P. G., Rincón Zambrano, R. A., Santos Mera, L. M., y Anzules Avila, X. L. (2025). Evaluación formativa con inteligencia artificial en contextos educativos. *Revista Científica De Innovación Educativa Y Sociedad Actual "ALCON"*, 5(2), 313–236. <https://doi.org/10.62305/alcon.v5i2.509>
- Atchley, P., Pannell, H., Wofford, K., Hopkins, M. y Atchley, R.A. (2024). Human and AI collaboration in the higher education environment: opportunities and concerns. *Cognitive Research: Principles and Implications*, 9(20), 1-11. <https://doi.org/10.1186/s41235-024-00547-9>
- Borge, M., Smith, B. K., y Aldemir, T. (2024). Using generative AI as a simulation to support higher-order thinking. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, 19(4), 479–532. <https://doi.org/10.1007/s11412-024-09437-0>
- Chen, M. R. A. (2024). The AI chatbot interaction for semantic learning: A collaborative note-taking approach with EFL students. *Language Learning & Technology*, 28(1), 1–25. <https://doi.org/10.125/73586>
- Chen, M.-R. A. (2024). Metacognitive mastery: Transformative learning in EFL through a generative AI chatbot fueled by metalinguistic guidance. *Educational Technology and Society*, 27(3), 407-427. [https://doi.org/10.30191/ETS.202407_27\(3\).TP05](https://doi.org/10.30191/ETS.202407_27(3).TP05)
- Daniela, L. (Ed.). (2019). *Didactics of smart pedagogy: Smart pedagogy for technology enhanced learning*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-01551-0>
- Delgado Rivas, E.O., Chiappé, A. y Vera Sagredo, A. (2025). Cybernetics of self-regulation, homeostasis, and fuzzy logic: foundational triad for assessing learning using artificial intelligence. *Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação*, 33(126), 1-26. <https://doi.org/10.1590/S0104-40362025003304918>
- Drigas, A. y Mitsea, E. (2020). The 8 Pillars of Metacognition. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (ijET)*, 15(21), 162–178. <https://doi.org/10.3991/ijet.v15i21.14907>

- Drogas, A., Mitsea, E. y Skianis, C. (2023). Meta-Learning: A Nine-Layer Model Based on Metacognition and Smart Technologies. *Sustainability*, 15(2), 1668. <https://doi.org/10.3390/su15021668>
- ElSayary, A. (2024). Integrating Generative AI in Active Learning Environments: Enhancing Metacognition and Technological Skills. *Journal of Systemics, Cybernetics and Informatics*, 22(3), 34-37. <https://doi.org/10.54808/JSCI.22.03.34>
- Flavell, J. H. (1979). Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive–developmental inquiry. *American Psychologist*, 34(10), 906–911. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.34.10.906>
- Fondón Ludeña, A. (2024). Metacognición y pensamiento crítico en la sociedad de la Inteligencia Artificial: del aula a la sociedad. *European Public & Social Innovation Review*, 9, 1–19. <https://doi.org/10.31637/epsir-2024-492>
- García-Tudela, P.A., Prendes-Espinosa, M.P. y Solano-Fernández, I.M. (2023). Aulas del Futuro en España: un análisis desde la perspectiva docente. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 67, 59-86. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.98627>
- Gobierno de España. (2024). *Estrategia de Inteligencia Artificial*. https://portal.mineco.gob.es/es-digitalizacionIA/Documents/Estrategia_IA_2024.pdf
- INTEF. (2022). *Guía Aula del Futuro*. https://auladelfuturo.intef.es/wp-content/uploads/2024/03/10_22_Experimentacion_Guia_Aula_del_Futuro-R3.pdf
- INTEF. (2024). *Guía sobre el uso de inteligencia artificial en el ámbito educativo*. https://code.intef.es/wp-content/uploads/2024/07/Gu%C3%ADa-sobre-el-uso-de-la-IA-en-el-%C3%A1mbito-educativo-INTEF_2024.pdf
- Iriarte, A., Cravino, A., Rango, M., Roldán, J. y Mombrú-Ruggiero, A. (2020). El proceso de virtualización forzoso del sistema universitario. Luces y sombras detrás de la pandemia. *Perspectivas Metodológicas*, 20(24), 1-26. <https://doi.org/10.18294/pm.2020.3290>
- Jiménez-García, E., Orenes-Martínez, N., y López-Fraile, L. A. (2024). Rueda de la Pedagogía para la inteligencia artificial: adaptación de la Rueda de Carrington. *RIED-Revista Iberoamericana De Educación a Distancia*, 27(1), 87–113. <https://doi.org/10.5944/ried.27.1.37622>
- Khasawneh, M.A.S., Aladini, A., Assi, S.A. y Ajanil, B. (2025). Portfolio assessment in AI-enhanced learning environments: a pathway to emotion regulation, mindfulness, and language learning attitudes. *Language Testing in Asia*, 15(5), 1-18. <https://doi.org/10.1186/s40468-025-00345-0>
- Kim, J., Detrick, R., Yu, S., Song, Y., Bol, L. y Li, N. (2025). Socially shared regulation of learning and artificial intelligence: Opportunities to support socially shared regulation. *Education and Information Technologies*. <https://doi.org/10.1007/s10639-024-13187-9>

- King, M. (2024). The Case for Cognicity. *Research Issues in Contemporary Education*, 9(2), 8-18. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1436041>
- Lämsä, J., de Mooij, S., Aksela, O., Athavale, S., Bistolfi, I., Azevedo, R., Bannert, M., Gasevic, D., Molenaar, I. y Järvelä, S. (2024). Measuring secondary education students' self-regulated learning processes with digital trace data. *Learning and Individual Differences*, 118, 1-17. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2024.102625>
- Liang, H.-Y., Hwang, G.-J., Hsu, T.-Y. y Yeh, J.-Y. (2024). Effect of an AI-based chatbot on students' learning performance in alternate reality game-based museum learning. *British Journal of Educational Technology*, 55, 2315–2338. <https://doi.org/10.1111/bjet.13448>
- Machidon, O. M. (2025). Generative AI and childhood education: Lessons from the smartphone generation. *AI & Society*. <https://doi.org/10.1007/s00146-025-02196-y>
- Mitsea, E., Drigas, A., y Skianis, C. (2025). A Systematic Review of Serious Games in the Era of Artificial Intelligence, Immersive Technologies, the Metaverse, and Neurotechnologies: Transformation Through Meta-Skills Training. *Electronics*, 14(4), 649. <https://doi.org/10.3390/electronics14040649>
- Mogollón Sandoval, O. J., Pimentel Roque, V. M. y Campos Fernández, S. P. (2025). Modelo de Aprendizaje Socio-Metacognitivo-Tecnológico y Ético: Un nuevo enfoque educativo. *Ciencia Y Reflexión*, 4(1), 805–851. <https://doi.org/10.70747/cr.v4i1.146>
- Puentedura, R. (2010). *SAMR and TPACK: Intro to advanced practice*. <https://www.sausd.us/cms/lib5/CA01000471/Centricity/Domain/1474/doc.pdf>
- Rama Vitale, C. (2020). *La nueva educación híbrida*. Unión de Universidades de América Latina y el Caribe (UDUAL).
- Ritchhart, R. (2015). *Creating Cultures of Thinking. The 8 forces we must master to truly transform our schools*. Jossey-Bass.
- Ritchhart, R., Church, M. y Morrison, K. (2014). *Hacer visible el pensamiento*. Paidós.
- Saquisari Pillajo, A. P. (2024). Metacognición digital: autorregulación del aprendizaje mediante IA. *Nexus Research Journal*, 3(2), 132–145. <https://doi.org/10.62943/nrj.v3n2.2024.129>
- UNESCO. (2025). *Día Internacional de la Educación 2025. Inteligencia Artificial y Educación: Preservar la autonomía humana en un mundo de automatización*. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000392508_spa.locale=es
- Vartiainen, H., Valtonen, T., Kahila, J. y Tedre, M. (2025). ChatGPT and imaginaries of the future of education: Insights of Finnish teacher educators. *Information and Learning Sciences*, 126(1/2), 75–90. <https://doi.org/10.1108/ILS-10-2023-0146>

Yan, L., Greiff, S., Teuber, Z., Greiff, J. y Funke, J. (2024). Promises and challenges of generative artificial intelligence for human learning. *Nature Human Behaviour*, 8(12), 1839–1850. <https://doi.org/10.1038/s41562-024-02004-5>

Zillmer, J. G. V. y Díaz-Medina, B. A. (2018). Revisión narrativa: elementos que la constituyen y sus potencialidades. *Journal of Nursing and Health*, 8(1), e188101. <https://doi.org/10.15210/jonah.v8i1.13654>

3. TECNOLOGÍAS EMERGENTES EN LA EDUCACIÓN MUSICAL: APLICACIONES DIDÁCTICAS DE LA IA Y HERRAMIENTAS DIGITALES PARA LA INNOVACIÓN DOCENTE

Mate-Ormazabal, Mikel

Moraza Izaguirre, Unai

*Escuela Municipal de Música y Danza de Donostia-Donostiako
Udalaren Musika eta Dantza Eskola*

1. INTRODUCCIÓN Y CONTEXTO

La Escuela Municipal de Música y Danza de Donostia cuenta con una reconocida trayectoria en el ámbito de la innovación pedagógica y tecnológica aplicada a la enseñanza artística. Desde su traslado al edificio actual en el año 2002, la Escuela se posicionó como una institución pionera a nivel estatal en la incorporación de recursos digitales en el aula. En aquel momento, todas las aulas fueron equipadas con ordenadores conectados a internet y con software especializado como Finale (edición de partituras), Cubase (grabación y edición de audio), y Band-in-a-Box (generación automática de acompañamientos musicales). Esta dotación tecnológica inicial no solo respondía a las necesidades de modernización de la enseñanza musical, sino que revelaba una clara apuesta institucional por integrar la tecnología como herramienta pedagógica clave.

Desde entonces, la formación en competencias digitales ha sido una constante en el desarrollo profesional del equipo docente. A lo largo de los años, se ha impartido

formación básica a todo el profesorado, a la vez que se han promovido grupos piloto desde 2010, cuyo objetivo ha sido investigar, probar y adaptar nuevas herramientas, especialmente dentro del ámbito del software libre. Estas experiencias exploratorias han incluido el uso de sistemas operativos como LINUX y entornos multiplataforma, siempre bajo criterios de usabilidad, sostenibilidad tecnológica y mejora de los recursos didácticos. Esta visión compartida ha sido posible gracias al liderazgo del equipo directivo de la Escuela, que ha impulsado líneas estratégicas de innovación, así como a la incorporación progresiva de perfiles técnicos especializados en sonido, tecnologías educativas y comunicación digital.

En este contexto de espíritu innovador se enmarca el proyecto desarrollado durante el curso 2024/25, titulado “Tecnologías Emergentes en la Educación Musical: Aplicaciones Didácticas de la IA y Herramientas Digitales para la Innovación Docente”. Esta iniciativa busca dar un paso más en la integración de tecnologías de vanguardia, abordando el potencial de la inteligencia artificial, los editores de partituras digitales de última generación y las herramientas avanzadas de edición de audio para enriquecer la experiencia de enseñanza-aprendizaje musical.

El proyecto responde a los retos actuales de una educación artística cada vez más híbrida, inclusiva y personalizada, y se articula en línea con el Marco Europeo de Competencia Digital del Profesorado “DigCompEdu” (INTEF, 2022). A través de un enfoque práctico, colaborativo y contextualizado, esta experiencia busca fortalecer las competencias digitales del profesorado y ofrecer al alumnado recursos más accesibles, motivadores y culturalmente relevantes.

En definitiva, este trabajo recoge una experiencia institucional que combina la trayectoria innovadora de la Escuela con las oportunidades pedagógicas que brindan las tecnologías emergentes, evidenciando un modelo educativo en constante evolución, alineado con los desafíos del siglo XXI y con las políticas europeas en materia de digitalización e innovación educativa.

2. OBJETIVOS Y ALCANCE

El objetivo principal de este estudio es demostrar cómo la integración de tecnologías digitales puede renovar y enriquecer la enseñanza musical (Díez y Carrera, 2018), con especial atención al ámbito de la educación instrumental especializada. Esta transformación se concreta en la incorporación de herramientas como la generación automatizada de partituras —editables por el profesorado—, la edición de audio personalizada para la elaboración de materiales didácticos propios, y el diseño de recursos pedagógicos adaptados a distintos niveles, estilos y contextos. Estas prácticas

facilitan una enseñanza más flexible, creativa y alineada con las necesidades reales del alumnado.

La integración tecnológica responde a la necesidad urgente de actualizar las metodologías pedagógicas, aprovechando el potencial de las herramientas digitales para promover entornos educativos más inclusivos, innovadores y contextualizados. En esta línea, distintos estudios han subrayado la relevancia de diagnosticar y desarrollar las competencias digitales del profesorado como paso clave para su mejora profesional. Así, Chao-Fernández y Castro-Alonso (2021) destacan que más del 90 % del profesorado de música utiliza tecnologías digitales en su práctica docente, lo que evidencia la necesidad de una formación continua y específica en este ámbito.

Del mismo modo, la implementación de tecnologías emergentes, como la inteligencia artificial y los programas de edición de audio, se ha revelado eficaz para generar materiales didácticos personalizados y adaptar los recursos pedagógicos a las características del alumnado. Estas innovaciones no solo enriquecen el proceso de enseñanza-aprendizaje, sino que también fomentan una mayor autonomía, implicación y motivación entre los estudiantes.

Esta experiencia tiene como objetivos específicos principales diagnosticar y mejorar las competencias digitales del profesorado. Para el diagnóstico, se utilizarán la herramienta IKANOS del Gobierno Vasco y un cuestionario diseñado específicamente. Esta evaluación es crucial para identificar las áreas de mejora y así poder establecer planes de formación adecuados. Asimismo, se busca capacitar al profesorado en el uso de herramientas digitales específicas como MuseScore y el formato MusicXML (Good, 2001), las cuales facilitan la creación y adaptación de partituras para una enseñanza más personalizada y accesible.

Además, la experiencia incorpora la aplicación de tecnologías de inteligencia artificial (IA), incluyendo la tecnología OMR (Castellanos, Gallego y Fujinaga, 2025) y herramientas como Klangio, para generar partituras a partir de escáneres, archivos de audio o video. Esto permite una transcripción más eficiente y precisa, ampliando significativamente el repertorio disponible para la enseñanza. Se implementarán también técnicas de edición de audio con software como Audacity y OpenVINO (Intel Corporation, 2024) para crear materiales "minus-one" que permitan al alumnado practicar con acompañamientos personalizados, mejorando su autonomía y motivación. Finalmente, se evaluará la usabilidad de un repositorio online de partituras, como MuseScore, para facilitar el acceso y la distribución de materiales didácticos adaptados a las necesidades del alumnado.

3. ESTRATEGIAS DE DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN

El proyecto se desarrolló en cinco fases:

1. Diagnóstico inicial: Se aplicó el test IKANOS a toda la plantilla docente para identificar competencias digitales y seleccionar herramientas adecuadas.
2. Formación del profesorado: Se impartieron talleres prácticos de MuseScore y Audacity, incluyendo edición digital, eliminación de melodías y adaptación de partituras.
3. Análisis de implantación de nuevas herramientas: Se estudiaron soluciones como Klangio, Halbestunde, SmartScore 64, ScanScore, PlayScore 2, y PDFtoMusic para convertir partituras escaneadas o grabaciones en archivos editables.
4. Experiencia piloto "Kantaldia": Se desarrolló un taller práctico con canciones vascas accesibles en MuseScore para fomentar el estudio colaborativo y autónomo.
5. Evaluación y siguientes pasos: Se realizaron encuestas a profesorado y alumnado.

3.1. Diagnóstico inicial

En septiembre de 2024 se llevó a cabo un diagnóstico de competencias digitales del profesorado en la Escuela Municipal de Música y Danza de Donostia, con el objetivo de identificar los niveles de competencia, detectar necesidades formativas y seleccionar herramientas tecnológicas adecuadas al contexto educativo musical. Para ello, se utilizaron dos instrumentos principales. En primer lugar, se aplicó el test IKANOS a toda la plantilla docente. Esta herramienta, desarrollada por el Gobierno Vasco y basada en el marco europeo DigComp, permite a los profesionales realizar una autoevaluación de su perfil digital. Gracias a su enfoque, es posible identificar fortalezas y áreas de mejora de manera objetiva, lo que facilita el diseño de procesos formativos más eficaces. La aplicación del test fue individual y autogestionada, siguiendo principios de simplicidad, eficiencia y practicidad, alineados con el Marco de Competencia Digital (MCD) adaptado al entorno de las Escuelas de Música y Danza.

De forma complementaria, el centro diseñó y aplicó una encuesta específica basada en el modelo Donostiaeskola y en el trabajo de la Asociación Estatal de Escuelas de Música (UEMyD). Esta encuesta se ajustó a las funciones y necesidades reales del profesorado e incorporó competencias digitales propias del ámbito educativo musical. Entre los aspectos evaluados se incluyeron el manejo de hardware, el uso del software institucional Donostiaeskola.eus, la edición de partituras, el acceso y la gestión de bibliotecas digitales, la comunicación digital tanto interna como externa, la edición de audio y vídeo, el uso de herramientas ofimáticas, el manejo de plataformas educativas, y la creación y mantenimiento de blogs. Esta herramienta fue integrada dentro del marco asumido por el Centro tras el Acuerdo de la Conferencia Sectorial de Educación (BOE

16/05/2022), complementándolo con las especificidades del ámbito artístico en el desarrollo de las competencias digitales en Escuelas y Conservatorios de Música y Danza.

Los resultados del diagnóstico reflejaron que la mayoría del profesorado se sitúa en un nivel intermedio de competencia digital, correspondiente a los niveles B1–B2, lo que constituye una base sólida desde la cual seguir avanzando. Sin embargo, también se identificaron algunas carencias puntuales en áreas técnicas concretas. Resulta especialmente relevante que entre un 5% y un 10% del profesorado alcanzó niveles avanzados (C1–C2) en competencias clave como la edición de partituras y el tratamiento de audio y vídeo, lo que supone un recurso estratégico para el centro al facilitar la implementación de buenas prácticas y tutorías entre pares.

TABLA 1. Competencias específicas de la Escuela de Música y Danza

Nº	Competencias / Cursos específicos	Dirección y PAS	Profesorado		
			Nivel 1	Instrumento	Danza
0	General MCD-CEMD	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
1A	Hardware	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
1B	Software Donostiaeskola	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2	Edición de partituras	—	—	<input checked="" type="checkbox"/>	—
3	Bibliotecas digitales	—	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
4	Comunicación digital	<input checked="" type="checkbox"/> +++	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
5	Edición de audio	—	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
6	Herramientas ofimáticas	<input checked="" type="checkbox"/> +++	—	—	—
7	Herramientas de música	—	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	—
8	Edición de vídeo	—	—	—	<input checked="" type="checkbox"/>
9	Plataformas educativas	—	—	—	—
10	Blogs educativos	—	<input checked="" type="checkbox"/>	—	—

Fuente: elaboración propia.

Además, se constató un interés generalizado por parte del profesorado en profundizar en el uso de plataformas educativas, la creación de contenidos digitales y el manejo de herramientas que mejoren la calidad y la variedad de la oferta formativa. Este interés refuerza la necesidad de diseñar itinerarios personalizados de formación continua (ver Tabla 1), así como la puesta en marcha de módulos específicos por área, siguiendo el modelo ya iniciado para distintas especialidades como instrumento, danza o personal administrativo y de servicios (PAS).

Este diagnóstico inicial ha permitido al centro establecer una formación complementaria, en coherencia con el Marco de Competencia Digital Docente y adaptada a las particularidades del ámbito educativo musical. Asimismo, ha hecho posible la identificación de perfiles piloto y docentes con un alto nivel de competencia digital que podrán actuar como referentes TIC dentro del equipo, contribuyendo a impulsar la mejora continua en el uso pedagógico de la tecnología.

3.2. *Formación del profesorado*

La formación al profesorado se centró en dos talleres específicos, seleccionados en función de las prioridades detectadas a partir del diagnóstico de competencias digitales: uno dedicado al uso de MuseScore y otro al manejo de Audacity con integración de OpenVINO. Ambos talleres respondieron a necesidades concretas del entorno educativo musical, combinando aspectos técnicos con aplicaciones pedagógicas prácticas.

El taller de MuseScore tuvo como objetivo principal capacitar al profesorado en la edición de partituras y particellas adaptadas a las características del alumnado. A lo largo de las sesiones, se abordaron desde tareas básicas, como la creación de partituras sencillas desde cero, hasta procedimientos más avanzados, como la modificación de archivos en formato XML. En este último caso, se enseñaron operaciones como el cambio de tonalidad, la asignación de nuevos instrumentos o la adaptación del formato para facilitar su uso en clase. Además, se introdujo la plataforma online de MuseScore, que permite compartir fácilmente los materiales generados, mejorando así el acceso de los y las estudiantes a los recursos.

Por su parte, el taller de Audacity ofreció una formación práctica en la edición básica de audio. El profesorado aprendió a grabar, importar, editar y procesar archivos sonoros, desarrollando habilidades para realizar tareas como cortar, mover fragmentos, ajustar el tempo o la tonalidad, y aplicar efectos simples. Un aspecto innovador de este taller fue la exploración de la integración de Audacity con la tecnología OpenVINO, lo que permitió experimentar con la extracción de instrumentos de grabaciones completas para generar pistas minus-one, útiles tanto para el trabajo en clase como para la práctica autónoma del alumnado.

En total, participaron 20 docentes, organizados en dos grupos de trabajo. Los resultados de la encuesta posterior reflejaron un alto grado de satisfacción por parte del profesorado, destacando tanto la utilidad de los contenidos como la aplicabilidad inmediata en el aula.

3.3. *Implantación de nuevas herramientas*

Además de la formación del profesorado, que constituye un eje fundamental en el desarrollo de competencias digitales, la Escuela Municipal de Música y Danza de Donostia ha planteado la incorporación de nuevas herramientas tecnológicas que faciliten y optimicen la preparación de materiales didácticos. Entre ellas, destaca Klangio Transcription Studio, una plataforma que permite convertir archivos de audio en partituras de forma automática. Esta herramienta acepta formatos como MP3, WAV o incluso enlaces de YouTube, y es capaz de transcribir canciones interpretadas por múltiples instrumentos, incluyendo batería, bajo, guitarra, piano y vientos. Su tecnología analiza el audio y genera un archivo editable en formato MusicXML, lo que la convierte en una solución ideal para docentes que necesitan un punto de partida flexible y rápido para adaptar materiales educativos a diferentes niveles y agrupaciones.

Aunque el nivel de precisión de la transcripción depende de la calidad del audio original, los resultados obtenidos son especialmente útiles en géneros de música moderna o en piezas con bases rítmicas con batería. Una vez que la canción ha sido procesada, el usuario puede revisar, editar y exportar la transcripción en diferentes formatos, como partitura impresa, archivo MIDI o MusicXML, lo que permite su posterior edición en programas como MuseScore o similares.

Otra línea de mejora tecnológica es la incorporación de herramientas de reconocimiento óptico musical (OMR), que permiten transformar partituras escaneadas en archivos XML de forma casi automática. Si bien este tipo de software existe desde hace tiempo, en los últimos años ha experimentado importantes avances en precisión y facilidad de uso. Su eficacia depende en gran medida de la calidad del escaneo, en particular de la legibilidad del contenido, más que de la resolución técnica del escáner, ya que no se observan grandes diferencias entre 200 y 1200 puntos por pulgada. Para su evaluación, se probaron diez aplicaciones utilizando dos tipos de partituras: una generada con software de notación y otra procedente de una edición impresa antigua. Los programas que ofrecieron mejores resultados fueron PlayScore 2, SheetMusicScanner, Scan2Notes, ScanScore 3, PhotoScore y SmartScore Pro. Todas ellas se caracterizan por su funcionamiento automático, interfaz accesible y aplicabilidad directa en el contexto de las escuelas de música.

Por otro lado, se contempla el uso ampliado de MuseScore como repositorio educativo. Más allá de su utilidad como editor de partituras, MuseScore cuenta con una

plataforma en línea que reúne a una comunidad de más de dos millones de usuarios y ofrece acceso a un amplio catálogo de partituras y recursos musicales, con contenidos que consideran la propiedad intelectual. El servicio es gratuito en su versión básica, aunque ciertos contenidos editoriales y funciones avanzadas requieren suscripción y pagos adicionales.

MuseScore no solo facilita el acceso a partituras ya creadas, sino que también interpreta gráficamente las partituras y apoya su lectura, lo cual es especialmente útil para estudiantes principiantes. Además, la escuela puede crear y gestionar SETs, es decir, agrupaciones de partituras diseñadas para formaciones concretas, como conjuntos instrumentales u orquestas escolares. Estas colecciones pueden ser utilizadas por el alumnado directamente desde la plataforma online, sin necesidad de descargar archivos, y el profesorado puede actualizarlas en tiempo real. Todo ello convierte a MuseScore en una herramienta altamente versátil, con gran potencial para enriquecer el ecosistema digital educativo del centro.

3.4. *Experiencia piloto Kantaldia*

Se diseñó una experiencia piloto en el marco de Kantaldia 2025 con el objetivo de evaluar el uso del repositorio de MuseScore por parte del alumnado en un contexto práctico y colaborativo. Esta actividad tuvo lugar el 24 de mayo y consistió en un taller centrado en la interpretación conjunta de canciones del repertorio vasco en formato multi-instrumental. El enfoque principal fue didáctico y participativo, promoviendo la interacción musical directa a partir de materiales accesibles y dinámicos.

El alumnado participó activamente con diversos instrumentos —piano, guitarra, saxofón alto, flauta, canto, violín y pandero— trabajando a partir de materiales básicos (melodía y cifrado armónico), sin arreglos prescritos. La sesión culminó con la interpretación colectiva de cinco piezas del cancionero vasco, todas ellas gestionadas y distribuidas a través del repositorio online de MuseScore.

Más allá del contenido musical, esta experiencia sirvió también como banco de pruebas para valorar la usabilidad de la plataforma MuseScore desde la perspectiva del alumnado. Se prestó especial atención a funciones como la reproducción automática de partituras, el ajuste de la velocidad de reproducción, y la utilidad del sistema para instrumentos transpositores, aspectos clave para su posible integración en la práctica habitual del aula. Este piloto no solo aportó información valiosa sobre las posibilidades pedagógicas del repositorio, sino que también reforzó el vínculo entre tecnología, tradición musical y participación activa del estudiantado.

3.5. Evaluación y siguientes pasos

En junio de 2025 está prevista la realización de la evaluación completa del proyecto, que integrará diferentes elementos desarrollados a lo largo del curso. Esta evaluación tomará como base el diagnóstico inicial de competencias digitales del profesorado, así como la valoración de la formación impartida en el uso de las aplicaciones MuseScore y Audacity con la tecnología OpenVINO. Asimismo, se recogerán y analizarán las percepciones tanto del alumnado como del profesorado respecto al uso del repositorio MuseScore, mediante un cuestionario específicamente diseñado para este propósito.

A partir de los resultados obtenidos, se prevé para el curso 2025-2026 la implantación progresiva de nuevas líneas de innovación tecnológica. Entre ellas, se contempla la implementación del servicio de reconocimiento óptico musical (OMR), así como el uso experimental de tecnologías de conversión de vídeo a archivos XML, lo que facilitaría notablemente la digitalización de recursos audiovisuales.

Además, se lanzará una nueva experiencia piloto basada en la creación de un Set de Banda, con materiales adaptados y compartidos a través del repositorio digital, y se iniciará la exploración de tecnologías de síntesis de voz cantada, con el objetivo de aplicarlas en las clases de canto y conjunto coral. Esta última línea busca generar materiales inéditos y personalizados, entre ellos obras compuestas por mujeres vascas históricamente excluidas de los repertorios habituales, contribuyendo así a una propuesta pedagógica más inclusiva, diversa y actualizada.

4. IMPACTO, DESAFÍO Y CONCLUSIONES

Este proyecto pone de manifiesto que las tecnologías digitales y las herramientas basadas en inteligencia artificial pueden integrarse con éxito en el ámbito de la educación musical, ofreciendo nuevas posibilidades tanto para la enseñanza como para el aprendizaje. A partir del diagnóstico inicial realizado mediante el test IKANOS y el cuestionario específico diseñado por el centro, se identificaron con claridad las necesidades formativas del profesorado en competencias digitales aplicadas al contexto musical.

En concreto, se detectó la importancia de fortalecer habilidades en notación musical digital para adaptar partituras según las características de cada grupo, así como en la edición personalizada de audio mediante Audacity y su integración con OpenVINO. También se evidenció el valor de las herramientas de transcripción asistida por inteligencia artificial, que permiten generar partituras directamente a partir de archivos escaneados o audios, optimizando tiempos y recursos en la preparación de materiales educativos.

Paralelamente, la experiencia con MuseScore como repositorio online sugiere que esta plataforma puede convertirse en un recurso altamente eficaz para fomentar el aprendizaje autónomo del alumnado. Su versatilidad permite su aplicación tanto en el estudio de instrumentos individuales como en el trabajo colaborativo de agrupaciones musicales, facilitando el acceso a materiales, la práctica guiada y la personalización del aprendizaje. En conjunto, los resultados obtenidos refuerzan la viabilidad y el potencial de estas tecnologías para enriquecer los procesos pedagógicos en las Escuelas y Conservatorios de Música y Danza.

REFERENCIAS

- Audacity Team. (s.f.). *Audacity: Free Audio Editor and Recorder*. Recuperado el 20 de mayo de 2025, de <https://www.audacityteam.org>
- Chao-Fernández, A., & Castro-Alonso, V. (2021). *Competencia digital en docentes de educación musical en la etapa de educación primaria*. En R. Chao-Fernández, F. C. Rosa-Napal, A. Chao-Fernández, C. Gillanders, & R. M. Vicente Álvarez (Eds.), *Actas del III Congreso Internacional de Música y Cultura para la Inclusión y la Innovación* (pp. 219–223). Universidade da Coruña. <https://doi.org/10.17979/spudc.9788497498050>
- Díez Latorre, N., & Carrera Farran, X. (2018). *Integración de las TIC en los procesos de enseñanza-aprendizaje de la especialidad de Pedagogía en los conservatorios superiores de música*. RiiTE Revista Interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa, (5), 40–55. <https://doi.org/10.6018/riite/2018/342681>
- Francisco J. Castellanos, Antonio Javier Gallego, Ichiro Fujinaga. Deep Learning for Optical Music Recognition: A Review. *TechRxiv*. February 28, 2025.
- Gobierno Vasco. (s.f.). *Ikanos: Competencias digitales profesionales*. Recuperado el 20 de mayo de 2025, de <https://ikanos.eus/>
- Good, M. (2001). *MusicXML: An Internet-Friendly Format for Sheet Music*. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/200806151_MusicXML_An_Internet-Friendly_Format_for_Sheet_Music
- Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado (INTEF). (2022). *Marco de Referencia de la Competencia Digital Docente. Ministerio de Educación y Formación Profesional*. https://intef.es/wp-content/uploads/2022/03/MRCDD_V06B_GTTA.pdf
- Intel Corporation. (2024). *OpenVINO AI Plugins for Audacity* [Repositorio GitHub]. Recuperado de <https://github.com/intel/openvino-plugins-ai-audacity>

Klangio GmbH. (s.f.). *Klangio: AI Software Tools for Transcribing Music into Notes*. Recuperado el 20 de mayo de 2025, de <https://klang.io/>

MuseScore. (s.f.). *MuseScore: Free music notation software*. Recuperado el 20 de mayo de 2025, de <https://musescore.org>

Redecker, C., & Punie, Y. (2020). *Marco Europeo para la competencia digital de los educadores: DigCompEdu*. Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado (INTEF). https://www.libreria.educacion.gob.es/libro/marco-europeo-para-la-competencia-digital-de-los-educadores-digcompedu_182024/

4. ESCRITURA CON IA EN LA UNIVERSIDAD: REPRESENTACIONES Y PERCEPCIONES DEL ALUMNADO

Nahia Idoiaga Mondragon

Mari Mar Boillos Pereira

Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea (EHU)

1. INTRODUCCIÓN Y CONTEXTO

La irrupción de las herramientas de inteligencia artificial generativa para el lenguaje (AIGTs, por sus siglas en inglés) ha transformado profundamente las prácticas de escritura académica en el ámbito universitario. Aplicaciones como ChatGPT, DeepL Write o Grammarly han dejado de ser meras curiosidades tecnológicas para convertirse en dispositivos cotidianos de apoyo a la redacción, traducción y corrección de textos. El uso creciente de estas herramientas ha generado intensos debates en la educación superior. Por un lado, se destaca su potencial democratizador, al facilitar el acceso al conocimiento, reducir barreras lingüísticas y promover el desarrollo de competencias escriturales más sólidas. Por otro, emergen preocupaciones legítimas respecto a los riesgos de una utilización acrítica, automatizada o dependiente, especialmente en lo relativo a la integridad académica, la autoría y la formación del pensamiento crítico (Nguyen et al., 2024; Vera, 2023; Ou et al., 2024).

En este escenario emergente, la perspectiva del estudiantado adquiere especial relevancia. Lejos de ser simples usuarias y usuarios pasivos, los y las estudiantes universitarias toman decisiones cotidianas sobre cómo, cuándo y para qué incorporar las herramientas de

IA en sus prácticas discursivas (Firat, 2023; Ou et al., 2024). Comprender estas decisiones implica también explorar los significados que atribuyen a la IA, los imaginarios que construyen sobre su utilidad y los dilemas éticos, pedagógicos y epistemológicos que emergen en su experiencia con la escritura asistida (Bedington et al., 2024). En otras palabras, se trata de indagar no solo en los usos funcionales, sino en las representaciones sociales que configuran el entramado simbólico de la relación entre escritura, tecnología y formación académica (Moscovici, 1988; Joffe, 2003; Bedington et al., 2024).

Desde esta mirada, la presente investigación se sitúa en el cruce entre tres ámbitos interconectados: la alfabetización académica, la integración crítica de la tecnología en la educación superior, y el estudio de las representaciones estudiantiles como forma de acceso al conocimiento situado (Boillos & Idoaga, 2024; Chan, 2023). En este sentido, se parte de la idea de que las herramientas de IA no son neutras ni universales, sino que adquieren sentidos específicos en función del contexto sociocultural, del perfil del alumnado y del momento de su trayectoria universitaria (Nguyen et al., 2024; Ou et al., 2024). Por ello, resulta esencial desentrañar las lógicas con las que el estudiantado de educación construye, negocia o cuestiona los beneficios atribuidos a estas tecnologías emergentes (Firat, 2023; Malik et al., 2023).

Contextualizar esta investigación implica también situarse en el debate más amplio sobre la transformación de las prácticas académicas en el marco de la digitalización acelerada. Como señalan autores como Strobl et al. (2019) o Malik et al. (2023), la escritura académica ya no puede concebirse exclusivamente como una actividad humana aislada, sino como una práctica mediada por dispositivos que reconfiguran los modos de acceso, elaboración y circulación del conocimiento. En este escenario, los retos para la educación superior no se limitan a la enseñanza de competencias digitales, sino que exigen un enfoque integral que aborde la ética, la autoría, la agencia y la equidad en el uso de la tecnología (Sabzalieva & Valentini, 2023).

Asimismo, la alfabetización académica adquiere nuevas dimensiones al incorporar estas tecnologías. Como afirman Chan (2023) o Castañeda y Selwyn (2018), ya no basta con enseñar a citar, argumentar o estructurar un texto: es necesario formar en la capacidad de evaluar la fiabilidad de los contenidos generados, en el juicio crítico sobre las fuentes, en la comprensión de los algoritmos que median el proceso escritural, y en la conciencia del impacto que estas herramientas tienen sobre las identidades académicas (Nguyen et al., 2023)

2. OBJETIVOS Y ALCANCE

El presente estudio tiene como objetivo principal comprender cómo el alumnado universitario en formación docente representa y valora el uso de herramientas de

inteligencia artificial lingüística (AILTs) en la escritura académica. A través del análisis de estas representaciones, se identificarán tanto los beneficios atribuidos como los significados que subyacen a su uso cotidiano.

De manera específica, se plantean los siguientes objetivos:

1. Identificar los significados positivos atribuidos por el estudiantado a las herramientas de IA aplicadas a la escritura.
2. Analizar cómo se organizan semánticamente estos significados
3. Examinar el papel que juegan variables como el grado cursado o el momento formativo en la configuración de dichas representaciones.

El alcance del estudio se limita al contexto de la Universidad del País Vasco (EHU), e incluye estudiantes de los grados en Educación Infantil, Primaria, Educación Social y del Máster de Formación del Profesorado. El análisis se apoya en una aproximación cualitativa, desde la teoría de las representaciones sociales, y en herramientas de análisis textual asistido por software.

Desde esta perspectiva, el presente estudio ofrece una mirada empírica y contextualizada sobre cómo se apropian, resignifican o tensionan los discursos sobre la IA en el seno de una comunidad estudiantil concreta: la del alumnado de los grados en Educación Infantil, Primaria, Educación Social y el Máster de Profesorado de la EHU. La elección de este colectivo no es casual: se trata de futuras y futuros profesionales de la educación, quienes no solo se enfrentan a la escritura académica como parte de su formación, sino que también deberán mediar en un futuro próximo los usos tecnológicos de sus estudiantes en contextos escolares.

3. ESTRATEGIAS DE DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN

Este trabajo se enmarca en un estudio más amplio centrado en los usos y percepciones del estudiantado universitario sobre la escritura académica y las herramientas de inteligencia artificial. Para ello, se recogieron datos cualitativos y cuantitativos mediante cuestionarios en línea que incluían preguntas abiertas y cerradas, diseñados para recoger opiniones detalladas. Esta contribución, se centra en la exploración de los aspectos positivos que el alumnado asocia al uso de herramientas de IA en la escritura de textos académicos.

La muestra estuvo compuesta por 314 estudiantes de titulaciones vinculadas a la educación en una universidad pública del Estado español. La media de edad fue de 20,47 años (DE = 3,80). En cuanto al género, el 74,07% se identificó como mujer, el 21,30% como hombre, y el 1,54% como persona no binaria. Por titulaciones, el 43,95% cursaba Educación Infantil, el 36,94% Educación Primaria, el 16,56% Educación Social, y el 2,55%

el Máster en Formación del Profesorado. Respecto al curso, un 43,63% era alumnado de primer año, 26,43% de segundo, 22,61% de tercero, 4,78% de cuarto y 2,55% de máster.

El estudio fue aprobado por el comité de ética universitaria (M10_2023_166). La participación fue voluntaria y se obtuvo consentimiento informado. Se utilizó un muestreo no probabilístico de tipo bola de nieve, y el cuestionario fue difundido por medios digitales: redes sociales, plataformas académicas y correo electrónico. La primera parte del cuestionario recogía datos sociodemográficos. En la segunda, se realizó un ejercicio de asociación libre mediante el método de elaboración de cuadrículas (Joffe & Elsey, 2014), donde se pidió a los y las estudiantes que enumeraran tres aspectos positivos del uso de IA para la redacción académica y los explicaran con sus propias palabras. Estas explicaciones conformaron el corpus textual analizado.

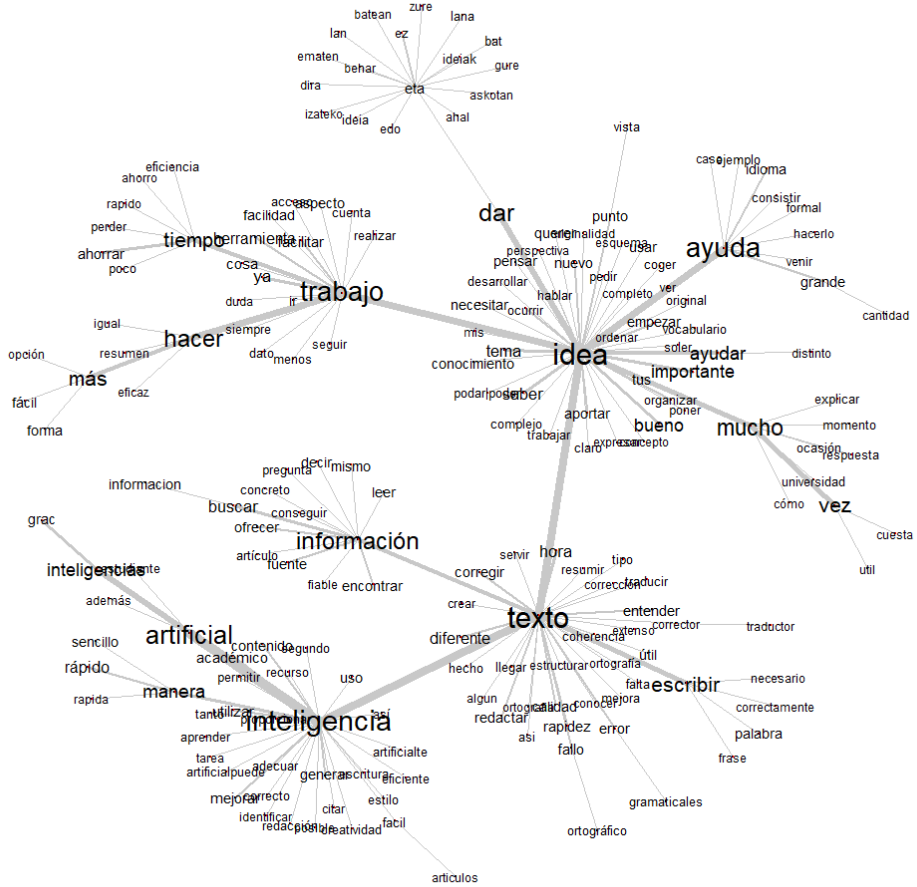
El análisis se llevó a cabo utilizando el software Iramuteq. En concreto, se empleó la técnica de análisis de similitud léxica, que permite representar gráficamente las asociaciones cognitivas entre términos en un corpus textual unificado. A diferencia de otros enfoques que consideran unidades textuales separadas, el análisis de similitud explora el conjunto del corpus como una red global de coocurrencias léxicas. Este método parte de la teoría de grafos: cada palabra se representa como un nodo y las coocurrencias se representan como conexiones entre dichos nodos. La densidad y el número de enlaces permiten identificar los núcleos de sentido más relevantes en la representación social (Marchand & Ratinaud, 2012).

Este tipo de análisis permite no solo detectar los términos más frecuentes, sino sobre todo observar cómo se vinculan entre sí, lo que proporciona una imagen estructural de la organización del pensamiento colectivo sobre el objeto de estudio. El análisis de similitud ha sido validado y ampliamente utilizado en investigaciones sobre representaciones sociales (Camargo & Justo, 2013; Molina-Neira, 2017)

Tal y como se observa en la Figura 1, el análisis de similitud léxica realizado con el corpus textual reveló una organización semántica compleja y articulada en torno a la noción de "idea", la cual aparece como nodo central del discurso estudiantil. Desde esta palabra clave, se ramifican múltiples conceptos que permiten cartografiar las representaciones sociales positivas del uso de herramientas de inteligencia artificial en la escritura académica.

Uno de los hallazgos más destacados es la articulación entre "idea" y verbos como "dar", "ayudar" y "escribir", lo cual indica que el estudiantado percibe la IA como un agente que no solo facilita la redacción, sino que también potencia la generación de ideas iniciales. Este patrón de asociación sugiere una visión de la IA como "andamio cognitivo", en línea con perspectivas constructivistas que entienden la tecnología como apoyo al desarrollo del pensamiento (Chan, 2023). También se refleja un uso de la IA como estimulador de la creatividad en etapas tempranas del proceso escritural, una fase frecuentemente asociada con bloqueos o falta de confianza.

FIGURA 1. Resultado del análisis de similitud



Fuente: elaboración propia.

Alrededor de "idea" se agrupan términos como "importante", "mucho", "bueno" y "vez", que refuerzan una valoración positiva y reiterada de la utilidad de la IA. La presencia de estos modificadores evidencia que las herramientas digitales no solo son vistas como eficaces, sino como instrumentos recurrentes que acompañan al estudiantado en diversas ocasiones

Otro clúster semántico relevante se configura en torno a "trabajo", "hacer" y "tiempo". Esta agrupación destaca la dimensión pragmática de la escritura asistida, especialmente vinculada al ahorro de tiempo, la eficiencia en la elaboración de tareas académicas y la capacidad de organizar el flujo de trabajo. Palabras como "ahorrar", "rápido", "eficaz" o "facilidad" refuerzan esta lógica instrumental. La IA aparece representada como un recurso que permite "hacer más en menos tiempo", lo cual resulta particularmente significativo en contextos educativos cada vez más exigentes.

Asimismo, el análisis muestra una fuerte coocurrencia entre los términos "información", "buscar", "encontrar" y "leer", lo que revela la utilidad atribuida a la IA para acceder a contenidos relevantes. Este grupo sugiere que el estudiantado considera que las herramientas basadas en IA amplían su capacidad de localización y comprensión de información, y operan como una extensión de sus habilidades de búsqueda documental (Gayed et al., 2022). Se perciben como mediadores entre la masa informativa digital y las necesidades específicas del alumnado, ayudando a filtrar, sintetizar y clarificar.

Un área especialmente densa del grafo se articula en torno a "texto", "corregir", "estructura", "coherencia" y "error". Estas conexiones evidencian una representación de la IA como un recurso para mejorar la calidad formal del texto, en términos de organización, corrección ortográfica y sintáctica, y adecuación al estilo académico. La presencia de términos como "gramaticales", "coherente", "ordenar" o "correctamente" indica una visión técnica de la escritura, en la que la IA cumple un papel normativo o de ajuste a convenciones lingüísticas (Bedington et al., 2024).

Una red densa emerge también en torno a "inteligencia", "artificial" y "manera", con adjetivos como "rápido", "sencillo", "útil" y "eficiente". Esto sugiere una representación global de la IA como solución funcional e integrada en el quehacer académico. El concepto de "manera" actúa como mediador entre la acción (escribir, redactar) y la tecnología, lo que indica un uso internalizado y naturalizado por parte del estudiantado. Más allá de la novedad tecnológica, lo que se observa es una normalización de la IA como parte de las prácticas cotidianas de estudio.

De especial interés es la asociación entre "ayuda", "seguridad", "autonomía" y "escribir". Estas conexiones refuerzan la percepción de la IA no solo como apoyo técnico, sino también emocional y estratégico. La herramienta se convierte en un aliado que disminuye la ansiedad ante la página en blanco y aumenta la sensación de control sobre

el proceso escritural (Nguyen et al., 2024). La escritura asistida se entiende como una práctica que combina agencia personal y soporte automatizado, lo cual puede fomentar la participación académica y la autoconfianza.

Es reseñable también la aparición de términos como "tema", "organizar", "resumir", "clarificar" o "ordenar" conectados al núcleo "texto". Estas palabras indican una comprensión metacognitiva del proceso de escritura, en la que la IA se integra como herramienta para mejorar la planificación y revisión textual. Se refuerza así la representación de la escritura no como un acto lineal, sino como un proceso iterativo que puede ser guiado, acompañado y optimizado por la tecnología.

En conjunto, los resultados muestran que la representación social del estudiantado sobre la IA en la escritura académica se configura como una red de significados centrada en el refuerzo de la agencia, la eficiencia práctica y la mejora de la calidad textual. Esta representación integra elementos instrumentales, cognitivos y afectivos, y se distancia de visiones alarmistas que asocian la IA con fraude o dependencia. En cambio, lo que emerge es un discurso equilibrado, en el que la tecnología es valorada por su capacidad para potenciar, complementar y facilitar los procesos de composición textual en el contexto universitario. Además, se vislumbra una progresiva apropiación pedagógica y emocional de las herramientas de IA, lo que sugiere una alfabetización digital más compleja y situada de lo que tradicionalmente se ha concebido.

4. IMPACTO, DESAFÍO Y CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos permiten visibilizar una representación estudiantil de la inteligencia artificial en la escritura académica que trasciende los enfoques tecnofóbicos o reduccionistas. Lejos de ver la IA como una amenaza, el estudiantado la representa como un recurso pedagógico integrado que facilita, acompaña y potencia el proceso escritural. Esta visión tiene importantes implicaciones para la alfabetización académica, que debe adaptarse a una realidad donde la mediación tecnológica es ya estructural (Chan, 2023; Castañeda & Selwyn, 2018).

Desde una perspectiva de impacto, se evidencia que las AILTs no solo mejoran aspectos formales del texto, como la gramática o la estructura (Bedington et al., 2024), sino que también influyen en dimensiones más profundas como la autoconfianza, la organización del pensamiento y la gestión del tiempo. En este sentido, la IA funciona como un dispositivo de agencia, permitiendo al estudiantado sentirse más capaz, más eficiente y más autónomo, lo que refuerza su implicación académica y su permanencia en los estudios (Nguyen et al., 2024).

No obstante, este potencial se enfrenta a importantes desafíos. En primer lugar, la normalización de estas herramientas exige una revisión crítica de los marcos éticos,

formativos y evaluativos en la educación superior (Ou et al., 2024; Sabzalieva & Valentini, 2023). Como han señalado Malik et al. (2023), el uso de IA no puede tratarse exclusivamente como una cuestión de detección de plagio o vigilancia, sino como una oportunidad para redefinir los objetivos de la escritura académica en clave de pensamiento crítico, autoría distribuida y aprendizaje significativo.

Asimismo, la fuerte dependencia de la utilidad inmediata o la eficiencia puede invisibilizar otros riesgos, como la posible homogeneización de los discursos, la pérdida de estilo propio o la reducción del esfuerzo cognitivo. Por tanto, el reto no radica en prohibir ni en fomentar sin más el uso de IA, sino en diseñar entornos formativos que promuevan un uso consciente, informado y situado de estas herramientas, acorde a las necesidades y trayectorias de cada comunidad académica (Boillos & Idoiaga, 2024).

En conclusión, el estudio aporta evidencia empírica sobre cómo se resignifican las prácticas de escritura en un contexto universitario mediado por la IA. La cartografía semántica obtenida muestra una apropiación tecnológica situada, que desafía dicotomías como humano/máquina, original/copiado o pensamiento/automatismo. Este escenario exige repensar la alfabetización académica desde una pedagogía de la mediación, que reconozca tanto las potencialidades como los riesgos de la inteligencia artificial, sin perder de vista los valores centrales de la educación: la reflexividad, la creatividad, la justicia y el cuidado.

AGRADECIMIENTOS/APOYOS

Agradecemos el apoyo del proyecto Erasmus + EMTECH4HE (Ref.: 2024-1-ES01-KA220-HED-000246060).

REFERENCIAS

- Bedington, A., Halcomb, E. F., McKee, H. A., Sargent, T., & Smith, A. (2024). *Writing with generative AI and human-machine teaming: Insights and recommendations from faculty and students*. *Computers and Composition*, 71, 102833. <https://doi.org/10.1016/j.compcom.2024.102833>
- Boillos, M. M., & Idoiaga, N. (2024). Student perspectives on the use of AI-based language tools in academic writing. *Journal of Writing Research (In Press)*
- Camargo, B. V., & Bousfield, A. B. S. (2009). Social representations, risk behaviors and AIDS. *The Spanish Journal of Psychology*, 12(2), 565-575.
- Castañeda, L., & Selwyn, N. (2018). More than tools? Making sense of the ongoing digitizations of higher education. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 15(22). <https://doi.org/10.1186/s41239-018-0109-y>

- Chan, C. K. Y. (2023). A comprehensive AI policy education framework for university teaching and learning. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20(1), 38. <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00408-3>
- Firat, M. (2023). What ChatGPT means for universities: Perceptions of scholars and students. *Journal of Applied Learning and Teaching*, 6(1), 57–63. <https://doi.org/10.37074/jalt.2023.6.1.22>
- Joffe, H. (2003). Risk: From perception to social representation. *British Journal of Social Psychology*, 42(1), 55–73. <https://doi.org/10.1348/014466603763276126>
- Joffe, H., & Elsey, J. W. B. (2014). Free association in psychology and the grid elaboration method. *Review of General Psychology*, 18(3), 173–185
- Malik, A. R., Pratiwi, Y., Andajani, K., Numertayasa, W., Suharti, S., Darwis, A., & Marzuki. (2023). Exploring artificial intelligence in academic essay: Higher education students' perspective. *International Journal of Educational Research Open*, 5, 100296. <https://doi.org/10.1016/j.ijedro.2023.100296>
- Marchand, P., & Ratinaud, P. (2012). L'analyse de similitude appliquée aux corpus textuels: les primaires socialistes pour l'élection présidentielle française (septembre-octobre 2011). *Actes des 11eme Journées internationales d'Analyse statistique des Données Textuelles. JADT*, 687-699.
- Molina-Neira, J. (2017). Tutorial para el análisis de textos con el software IRAMUTEQ. Universidad de Barcelona
- Moscovici, S. (1988). Notes towards a description of social representations. *European Journal of Social Psychology*, 18(3), 211–250. <https://doi.org/10.1002/ejsp.2420180303>
- Moscovici, S. (1988). *Notes towards a description of social representations*. *European Journal of Social Psychology*, 18(3), 211–250.
- Nguyen, A., Hong, Y., Dang, B., & Huang, X. (2024). Human-AI collaboration patterns in AI-assisted academic writing. *Studies in Higher Education*. <https://doi.org/10.1080/03075079.2024.2323593>
- Nguyen, A., Ngo, H. N., Hong, Y., Dang, B., & Nguyen, B.-P. T. (2023). Ethical principles for artificial intelligence in education. *Education and Information Technologies*, 28, 4221–4241. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11316-w>
- Ou, A. W., Stöhr, C., & Malmström, H. (2024). Academic communication with AI-powered language tools in higher education: From a post-humanist perspective. *System*, 121, 103225. <https://doi.org/10.1016/j.system.2024.103225>
- Sabzalieva, E., & Valentini, A. (2023). *ChatGPT e inteligencia artificial en la educación superior: Guía de inicio rápido*. UNESCO. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000385146_spa
- Strobl, C., Ailhaud, E., Benetos, K., Devitt, A., Kruse, O., Proske, A., & Rapp, C. (2019). Digital support for academic writing: A review of technologies and pedagogies. *Computers & Education*, 131, 33–45. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.12.005>

Vera, F. (2023). Integración de la inteligencia artificial en la educación superior: Desafíos y oportunidades. *Transformar*, 4(1), 17-34.
<http://www.revistatransformar.cl/index.php/transformar/article/view/84>

5. IA EN EL AULA DE CLASES: DESAFÍOS ÉTICOS PARA LA FORMACIÓN DE ESTUDIANTES

David Jojoa Niño

Corporación Universitaria Minuto de Dios

1. INTRODUCCIÓN Y CONTEXTO

1.1. *Los inicios de la IA*

Desde los inicios de la Inteligencia Artificial, hace poco más de ocho décadas, cuando McCulloch y Pitts (1943), fueron pioneros al presentar un modelo matemático capaz de predecir respuestas como una red neuronal y hablar de “las máquinas que piensan” se estableció un dilema sobre esta nueva tecnología. Desde entonces, estos debates siguen abiertos en todos los aspectos en los que esta innovación tiene un impacto importante, porque se trata de “implicaciones ontológicas, epistemológicas y éticas: aquel que se interroga respecto de si las máquinas digitales piensan” (Ríos, 2023, p. 47).

El término ‘Inteligencia Artificial’ fue acuñado por primera vez por McCarthy (1956) en el marco de la conferencia Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence, pero su aparición se hizo en el contexto de una duda razonable que marcó - o más bien demoró- los avances tecnológicos de la época: ¿es pertinente ‘permitir’ que las máquinas puedan ser ‘capaces de pensar’?

La respuesta a esta pregunta contiene la explicación a por qué, luego de más de ocho décadas de conocerse los modelos matemáticos que dan vida a la IA, hasta ahora es posible ver un impacto real en la vida cotidiana, y la explicación está en el dilema ético. La ética es la que, en el sentido filosófico, permite discernir entre lo correcto y lo

incorrecto, una concepción que ha venido cambiando con el paso del tiempo y que en la actualidad tiene una connotación un poco diferente a lo que era hace 80 años, (Toala-Ponce et al, 2023).

De hecho, la ética es en esencia el estado del bien humano, resultado de unas concepciones filosóficas que Sócrates (470-399), propuso como parte de su reflexión de lo que es la coexistencia en sociedad, es decir, la justicia como parte del precepto del saber que posee el hombre y que lo hace justo en su actuar para con los demás (Samour, 2016).

Esta concepción de la ética sigue siendo aplicable en la actualidad, aunque con algunas variaciones propias de los contextos sociales, como Toala-Ponce et al (2023), refieren, ahora es más pertinente hablar de una ética dialógica en la que se “determina la búsqueda de normas que den paso para asumir los distintos acuerdos morales dentro de una determinada comunidad” (P. 56), y se profundizan en las dimensiones, la ética individual y social: la primera es la que se forja en cada individuo como parte de sus creencias, costumbres y formas de pensar; mientras que la segunda está guiada por las relaciones de poder que ejercen las organizaciones que rigen a la estructura sociedad actual.

Esa percepción de la ética es posible llevarla al plano de la Inteligencia Artificial, porque de alguna manera explica la razón de tantos años de retraso en su aparición tal y como se conoce en la actualidad. La percepción generalizada daba cuenta de que ‘hacer pensar a las máquinas’ era poner el punto final a la existencia de la humanidad. Fácilmente se puede evidenciar esta creencia en la producción de películas donde la IA se convierte en un villano que quiere controlar y aniquilar a la sociedad, existen ejemplos como la saga Terminator 2 (1991), Matrix (1999), Yo Robot (2004), entre otras.

Por supuesto que el uso de la IA trae consigo riesgos y fenómenos de cuidado para toda la sociedad. Recientemente el periodista Limón (2024) publicó en el diario El País un reportaje en el que detalla varios de los aspectos que el uso indebido de esta tecnología puede provocar. Fenómenos sobre cómo hacer dinero con la muerte de extraños sin importar el dolor que causa a las familias, también como la IA permite hacer deepfakes (una forma de información falsa que puede incluir pornografía) para estafar a personas, incluso las programaciones defectuosas que se pueden provocar en vehículos autónomos o las denuncias de discriminación de mujeres. En todos los casos, es una muestra de cómo el uso incorrecto, y poco ético, de la tecnología puede afectar a la sociedad, pero dista mucho, por ahora, de la IA que busca acabar con la humanidad.

En los años en los que se produjeron tales películas se hablaba muy poco a nivel social sobre la Inteligencia Artificial, por tal razón, cuando hizo su aparición en su tercer resurgimiento en el año 2021, el impacto fue global. Resurgieron los dilemas éticos de hace 80 años y se mezclaron con las concepciones más actuales de la ética para hablar de ‘lo mal’ que podría resultar la Inteligencia Artificial.

Desde hace un par de años casi todo el debate alrededor de la Inteligencia Artificial se ha centrado en los cambios que está generando, especialmente en el aspecto laboral y de mano de obra. Un informe de la firma Goldman Sachs (2023), predijo que “una cuarta parte de las tareas laborales actuales podrían ser automatizadas por IA” y aunque esta estimación aplica más para Estados Unidos y Europa, su amplificación al resto del mundo es innegable.

Este mismo informe apunta a que un 27 % de las labores relacionadas con educación y bibliotecas podrían ser automatizadas a partir de la Inteligencia Artificial, un punto que toca muy de cerca los cuestionamientos que motivan este documento de disertación, por cuanto el derecho a la educación es uno de los pilares que se miden para analizar el desarrollo de las sociedades.

El acceso a la educación de manera equitativa es uno de los indicadores más importantes para valorar los avances que hacen los Gobierno de países en vías de desarrollo, por ello está contemplado como el cuarto de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), formulados por la Organización de Naciones Unidas (2015). Ahora a esta variable es necesario añadirle el elemento de la llegada de la Inteligencia Artificial en la educación y cómo puede contribuir a mejorar los resultados en este objetivo.

No obstante, en este artículo se pretende ir un poco más allá. Es cierto que la Inteligencia Artificial tendrá un impacto en la educación y ya organismos internacionales han dejado sus recomendaciones para que los Gobiernos diseñen proyectos de uso de la Inteligencia Artificial en la Educación (IAED, por sus siglas en inglés) para que respondan a principios éticos.

Los primeros acercamientos hechos sobre tales documentos muestran que existe una amplia variedad de recomendaciones sobre la ética para el uso de la IA en la educación, pero la mayoría de ellos se enfocan en el deber ser y ético aplicable por parte de los docentes, universidades y organizaciones públicas o privadas cuando deciden implementar la IA en la educación. Esto deja una puerta abierta para preguntar entonces ¿cuáles son los principios éticos del uso de la Inteligencia Artificial en el aula de clases cuando es empleada por los estudiantes para su formación?

1.2. Educación para todos, una mirada desde las TIC

Desde hace más de dos siglos, la forma en la que se desarrolla el proceso enseñanza-aprendizaje ha permanecido casi intacto donde la figura central recae en el docente quien es la fuente del saber e invalidaba los conocimientos de los estudiantes (Foina, 2024). Estas dinámicas han sufrido modificaciones, especialmente a lo largo de la segunda mitad del siglo pasado, cuando las nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), cambiaron la forma en la que las sociedades se relacionan y, al mismo tiempo, revolucionaron la relación docente-estudiante.

Una de las principales preocupaciones de los Gobiernos y organizaciones internacionales alrededor de la educación es el acceso, este indicador ha sido empleado como medida para valorar las gestiones alrededor del desarrollo de las sociedades, especialmente en los países en vías de desarrollo.

Organismos internacionales como el Banco Mundial (2024), consideran la educación como un derecho humano y también como un factor fundamental para el desarrollo. Lo califican como “uno de los instrumentos más eficaces para reducir la pobreza y mejorar la salud, y lograr la igualdad de género, la paz y la estabilidad” (parr. 2). Debido a esta importancia, las nuevas tecnologías emergen como una herramienta fundamental para ayudar a masificar el acceso a este derecho, incluso, antes de la aparición de internet, ya se habían desarrollado proyectos que buscaban llevar la educación a las zonas de más difícil acceso.

Ejemplos como la educación por correspondencia que apareció hacia lo finales del siglo XIX y principios del XX fue una de las primeras formas de educación a distancia que se fundamentó en la existencia de una red postal sólidas como la de Europa. Posteriormente, aparecieron nuevas formas, una de las cuales surgió como un proyecto importante en Colombia con radio Sutatenza y hasta la televisión ha llegado a formar parte de estas iniciativas por llevar educación a todos de forma igualitaria.

Hernández Salazar (2023) analizó la experiencia de radio Sutatenza y recalcó que todos los medios de comunicación (cine, radio, televisión y prensa) se reinventaron para que la educación llegara a los campesinos colombianos, lo mismo ocurrió con la llegada de internet y ahora está ocurriendo con la aparición de las inteligencias artificiales.

Internet y todas las tecnologías asociadas a su llegada, fueron vistas como la solución para universalizar el acceso a la educación, no obstante, también aparecieron nuevos retos para los Gobiernos, y para la misma educación, que dificultaron este propósito. Que todos tuviesen acceso a educación es el principio ético por excelencia para la implementación de las TIC en proyectos de educación, no obstante, también se deben considerar los cambios que esto produjo en la educación como: adecuación de los programas de formación a las necesidades del mundo laboral; más en el desarrollo de actitudes y menos adquisición de conocimientos; trabajo en equipo; comportamiento ético y compromiso social (Foina, 2024).

Todos estos fenómenos de transformación de la educación a partir de las nuevas tecnologías dieron paso a la necesidad de dictar normas para un uso más ético y adecuado de las herramientas. La UNESCO (2024), es partidaria de un enfoque más humanista respecto del uso de las TIC en la transformación de la educación porque considera que la tecnología debe ser diseñada para servir a las personas acorde con los derechos humanos.

Sin embargo, en este enfoque, nuevamente, se prioriza la ética que es aplicable a las organizaciones y Gobiernos en el desarrollo de proyectos pedagógicos, pero poco se aborda el aspecto ético para los usuarios finales de estas tecnologías que emplean como herramientas para la apropiación del conocimiento.

1.3. *Fronteras de la ética en la era de internet*

Las reflexiones sobre la ética realizados por filósofos como Aristóteles dan cuenta de un análisis sobre el comportamiento humano en sociedad. En sus concepciones, la ética está basada en la búsqueda de la felicidad (visto desde la ética y la moralidad) y la describe como el resultado de una virtud, al cual se llega a través de acciones que pueden ser adquiridas con el paso del tiempo (Pérez, 2024).

La evolución de la comprensión de la ética ha pasado por diferentes etapas y ahora, en lo contemporáneo, esta se entiende como ética dialógica que es la que busca entablar acuerdos y normas de comportamiento a través de la argumentación (Toala-Ponce et al, 2023).

Lo anterior sirve para ejemplificar que la ética siempre ha estado relacionada con el ser y con su comportamiento en sociedad, hasta hace algún tiempo esta concepción de “sociedad” no estaba considerada más allá del ámbito de relacionamiento con la comunidad donde se habita. Sin embargo, los conceptos de ética tampoco discrepan de su aplicabilidad en ámbitos ahora posmodernos como las comunidades virtuales y digitales. Así entonces, se hace necesario considerar cómo se aplica y se visualiza la ética en la era digital.

Arriola Rosales (2024), establece tres principios fundamentales de lo que debe ser el marco ético en la era digital: La transparencia de los algoritmos en la recolección de los datos; la responsabilidad de los creadores y operadores de las plataformas digitales y la equidad en la existencia de plataformas libre de sesgos y que fomenten la equidad. Respecto al comportamiento humano, la autora argumenta que al entender la ética como “el conocimiento moral que orienta nuestras acciones justas y adecuadas” (p. 139), la convierte en el mecanismo para establecer los “principios, valores, obligaciones y derechos que guían el comportamiento humano en el ámbito digital” (p. 139).

Respecto de lo anterior, es pertinente entender que no solo las responsabilidades aplican para las organizaciones que deben avanzar en el desarrollo de proyectos con uso de las nuevas tecnologías, sino que tiene un componente claro respecto de la responsabilidad individual y profesional sobre el comportamiento en el marco del uso de las plataformas digitales. Estos mismos principios para el uso de las tecnologías como herramienta de relacionamiento o entretenimiento social aplican para su implementación en todos los contextos de la educación. Quiere decir que los formatos

más actuales de la educación mediada por ambientes virtuales de aprendizaje deben construirse bajo estos parámetros éticos y morales.

Para la educación en línea es tan importante la ética por su aplicabilidad se hace en doble vía. No solo se trata del diseño e implementación ética del proyecto educativo, sino en el uso ético que hagan tanto los administradores como los usuarios finales que son los estudiantes. El comportamiento ético de los estudiantes no es algo que se aprenda en profundidad con los cursos de ética que se implementan en todo el sistema educativo, sino que se trata de un comportamiento adquirido a partir del patrón de conducta de un modelo a seguir; el docente.

Internet como centro de dinámicas sociales traídas desde el mundo offline, sufre los mismos fenómenos de comportamiento. Barco y Merchán (2024), consideran que en general los usuarios de internet hacen uso de la plataforma sin pensar en las consecuencias que tienen las acciones dentro de la misma, no obstante, el estudio de Brandão et al (2024), refiere que en general los usuarios (estudiantes) tienen consciencia sobre la responsabilidad individual en el uso del internet y el impacto de las noticias falsas.

Lo anterior se puede explicar desde el análisis que individualmente se hace respecto de la responsabilidad. Y es que, a menudo, los comportamientos éticos son fácilmente analizados en individuos externos, pero cuando se trata de analizar si el comportamiento personal en el uso de una plataforma ha sido ético, el juicio de valor no es tan objetivo, ahora que llega la IA tales fenómenos se incrementan y si se aplican al contexto educativo la preocupación se acrecienta. Por ello, muchas organizaciones se han apresurado a dictar algunas guías éticas para su implementación.

2. OBJETIVOS Y ALCANCE

2.1. Objetivo

Identificar los principales desafíos éticos que enfrenta la implementación de la IA en el aula.

2.2 Alcance, la ética del uso de la IA en la educación

Con la aparición de internet, los usuarios finales (estudiantes) hicieron uso de esta herramienta para complementar sus procesos de aprendizaje. Se volvieron famosos buscadores de toda índole y al mismo tiempo se abrieron las posibilidades de consultar en repositorios y bibliotecas alrededor del mundo sin salir de casa. De la misma manera, aparecieron fenómenos que levantaron las alarmas por cuando algunos espacios

ofrecieron la posibilidad de obtener textos sacados de internet y hacerlos pasar por propios, en otras palabras, plagio.

Desde hace varias décadas que existen las normas de citación y de reconocimiento del trabajo intelectual de terceros para la redacción de todo tipo de textos para la academia. No obstante, en un principio tales normas (basadas en la ética) parecían ser aplicables solo a intelectuales, estudiosos o investigadores, dejando de lado a los estudiantes.

Con la implementación del internet como herramienta fundamental para facilitar el acceso universal a la educación, se acrecentaron los temores de su uso poco ético en la entrega de actividades y documentos por parte de los estudiantes. Un temor que se renueva ahora que apareció la inteligencia artificial.

Al llegar la IA al contexto actual, organizaciones internacionales emitieron orientaciones, recomendaciones y hasta leyes para regular su implementación. La variedad de documentos es amplia y por consiguiente se requiere de una revisión amplia para su mejor comprensión.

Para comprender un poco mejor este escenario es pertinente comenzar analizando la Declaración de Montreal para el Desarrollo de una IA responsable, un ejercicio multidisciplinar ideados por la Université de Montréal (2018), con el que se fundamentaron 10 principios básicos sobre la IA: Bienestar, respeto a la autonomía, protección de la intimidad y privacidad, solidaridad, participación democrática, equidad, inclusión de la diversidad, precaución, responsabilidad y desarrollo sostenible.

Estos 10 principios de la Declaración de Montreal están enfocados en cómo la IA puede ayudar a mejorar la calidad de vida de la humanidad. En un solo apartado mencionan la educación, cuando en el principio de Inclusión de la Diversidad, especifica que los datos obtenidos a partir de los SIA (Sistemas de Inteligencia Artificial) no deben condicionar el libre desarrollo personal “en especial en ámbitos tales como la educación, la justicia o los negocios” (p. 14).

La Comisión Europea (2019), se adelantó a emitir una guía de confianza ética sobre los desarrollos basados en IA. El documento se fundamenta en que para que haya confianza en la IA, esta debe estar basadas en proyectos legales, éticos y robustos. En su apartado referente a la ética especifica que estos desarrollos de IA deben no solo ser legales, sino están fundamentados en las normas éticas que regulan el comportamiento humano.

Por otro lado, la misma ONU (2021), emitió un marco sobre la ética de la IA. Este documento esgrime algunos riesgos asociados con la IA como la privacidad de los usuarios, la discriminación y hasta una erosión social. Específicamente define la ética de la IA como el carácter de lo bueno alrededor de esta tecnología evitando las características negativas que señalan en la primera parte del documento. Las

preocupaciones del organismo alrededor de la ética se fundamentan en que todo sistema debe respetar una serie de valores como los individuales, grupales constitucionales y fundamentales, además consideran que estos principios deben considerar los cambios y variaciones que tiene la ética acorde con los diferentes contextos culturales en el mundo.

Es decir, la ética de la IA no es solo un conjunto de normas a seguir en el desarrollo de los sistemas, sino una suerte de principios fluidos que deben adaptarse acorde con cada cultura. Este documento tampoco se enfoca en una ocupación o actividad en particular, sino que aporta unas generalidades de lo que es la ética de la IA.

También la Unión Europea (2024) se pronunció sobre la ética de la IA promulgando la Ley IA, un constructo jurídico que busca normar el uso de esta tecnología en todos los contextos sociales, prohibiendo taxativamente los sistemas de IA que pongan en riesgo la seguridad, la vida y los derechos de las personas. A diferencia de los demás documentos, esta ley sí dedica un apartado especial relacionado con la educación.

La Ley IA en principio aboga por el resguardo del derecho a la educación y precisa que su despliegue en ámbitos pedagógicos debe ser para fomentar “una educación y formación digitales de alta calidad y para que todos los estudiantes y profesores puedan adquirir y compartir las capacidades y competencias digitales necesarias, incluidos la alfabetización mediática” (parr. 56). Por lo tanto, precisa que no es ético desarrollar sistemas de IA que fomenten la discriminación al hacer la selección y distribución de estudiantes para estar o no en el sistema educación.

Más enfocados en los aspectos de educación, la UNESCO (2021), emitió un documento titulado Recomendación sobre la ética de la inteligencia artificial en el que describió 11 ámbitos específicos de aplicación de la IA, el octavo trata de Educación e Investigación. En este apartado las recomendaciones están orientadas a ofrecer guías para que los Estados miembro de la organización apoyen el desarrollo que proyectos que busquen reducir la brecha digital o impulsen el conocimiento de la adquisición de competencias sobre IA y nuevas tecnologías.

En la recomendación 104 pide alentar investigaciones sobre el uso “responsable y ética de las tecnologías de la IA en la enseñanza, la formación de docentes y el aprendizaje electrónico, entre otras cuestiones” (p. 34) con el fin de reducir los riesgos y aumentar las oportunidades.

La mayoría de la literatura disponible sobre la ética para el uso de la IA en el ámbito educativo se fundamenta en principios y normas a seguir por parte de las organizaciones con responsabilidad directa en los proyectos educativos. Nguyen et al (2022), adelantaron una investigación en la que concluyeron que toda esta literatura se agrupa en siete principios éticos: Transparencia y responsabilidad, Seguridad y protección, sostenibilidad y proporcionalidad, gobernanza, enfoque humano, privacidad e inclusividad.

En el caso específico de Colombia, el Gobierno nacional a través del Ministerio de las TIC (2022) se acogió completamente a las recomendaciones dadas por la UNESCO sobre el uso de la IA en educación. Un año antes, el MINCIENCIAS (2021) ya había definido un marco ético normativo para esta misma situación. En este documento se establecieron 9 principios éticos que incluyen: transparencia y explicación, privacidad, control humano, seguridad, responsabilidad, no discriminación, inclusión, prevalencia de los derechos de los niños, niñas y adolescentes, y beneficio social.

Como novedad frente a otras normas internacionales, este documento dedica un espacio para la protección de los derechos de los menores como eje fundamental de la ética de la implementación de la IA en la educación. Además, dedica un apartado completo para abordar la educación y la investigación desde las herramientas IA, y cita los preceptos establecidos por Francia respecto de fomentar la educación de todos los actores como investigadores, diseñadores, profesionales y ciudadanía en general. También se aboga para que se fomente la investigación alrededor de la IA con el fin de comprender de mejor forma la ética aplicable al uso de las tecnologías IA.

3. ESTRATEGIAS DE DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN

3.1. Desafíos éticos de la IA para los estudiantes

El uso de Internet en el proceso de enseñanza-aprendizaje modificó sustancialmente el rol del estudiante y del mismo docente, pero ahora con la llegada de la IA esta transformación se afianzó. Aunque no es materia de profundización en este documento, el rol del docente y del estudiante es una consecuencia directa de la irrupción de las nuevas tecnologías que incrementan los retos y desafíos a los que deben hacerse frente el sistema educativo global en la actualidad.

Luego de revisar con detenimiento la literatura internacional respecto de los principios éticos aplicables a los proyectos educativos que implementen sistemas de IA, se hace necesario considerar que la mayoría de estos documentos contienen amplias recomendaciones sobre cómo hacer un diseño educativo con IA que sea ético y que evite situaciones como la discriminación.

No obstante, otros avances en la materia se acercan un poco más al reto que esto representa para la misma aula de clases, por ejemplo, la Universidad Internacional de La Rioja (2024), explica que la IA tiene un gran potencial en el aula de clases y el rol del docente está concentrado en lograr hallar el camino ideal para que esta sea un acompañante en todo el proceso. Se destacan aspectos como la personalización de la enseñanza, una característica hasta ahora relegada a las estrategias de publicidad y mercadeo en reels sociales.

Las plataformas virtuales adaptativas para cualquier dispositivo y los asistentes virtuales serán de ahora en más herramientas presentes en este escenario de enseñanza. Con lo cual los estudiantes tendrán un acceso casi ilimitado de posibilidades para complementar sus conocimientos con apoyo de estas tecnologías. Ahora bien, bajo este panorama, será el docente quien tenga que guiar su uso en el aula de clases de forma precisa para evitar no solo usos poco éticos, sino la consulta de fuentes no adecuadas para el aprendizaje.

Así, el reto que tienen los docentes se encuentra en la posibilidad de agilizar y automatizar procesos repetitivos, un mejor análisis de los datos recolectados de las métricas que arrojen las plataformas de aprendizaje y una más ágil planificación de las clases.

El uso responsable de la IA en el aula de clases debe ser algo que se ejecute desde el principio de la reciprocidad. Esto quiere decir que los mismos docentes deben dar el ejemplo al respecto y por conexión los estudiantes podrán aprender de la misma forma. Para comprender mejor esos principios éticos la misma IA ofrece una reflexión al respecto. Al consultar a OpenAI (2024) el resultado detalla 7 principios éticos a los que se enfrentan los estudiantes al usar IA en el proceso de aprendizaje, tal como: Honestidad académica con la cual los estudiantes deben utilizar la IA de manera ética, sin recurrir al plagio ni a la generación de respuestas automatizadas que comprometan su aprendizaje. Es crucial citar y reconocer el uso de herramientas de IA cuando corresponda.

También relaciona la Autonomía y pensamiento crítico, que se fundamenta en el hecho de que la IA debe ser un recurso que complemente el desarrollo del pensamiento crítico y la capacidad de análisis de los estudiantes, evitando su uso como un sustituto del esfuerzo intelectual y la creatividad. Transparencia y trazabilidad: Los estudiantes deben ser conscientes de cómo funcionan las herramientas de IA que utilizan, comprendiendo sus limitaciones, sesgos y alcances. Asimismo, deben ser capaces de explicar cómo han integrado la IA en sus trabajos y proyectos.

Asimismo, se menciona el valor de la Equidad y accesibilidad, que precisa la importancia de que el acceso a la IA no genere desigualdades en el aprendizaje. Las instituciones educativas deben garantizar que todos los estudiantes tengan oportunidades similares para beneficiarse de estas tecnologías.

En estos principios no se puede eludir la Privacidad y seguridad de datos, aunque en este caso, los estudiantes son los que deben proteger su información personal y la de otros al utilizar herramientas de IA, evitando compartir datos sensibles o que puedan ser utilizados de manera indebida.

Por supuesto debe haber una Responsabilidad en el uso de la información. Que es cuando los estudiantes hacen el proceso de verificación de la veracidad y confiabilidad de los contenidos generados por IA, evitando la difusión de información errónea o sesgada.

Y, finalmente, estos principios éticos deben cumplirse con el Uso orientado al aprendizaje. Con lo cual se estipula que la IA debe ser empleada como una herramienta para fortalecer la comprensión de los temas, fomentar la experimentación y mejorar las habilidades académicas, en lugar de reemplazar el esfuerzo intelectual y la reflexión. OpenAI (2024)

Es importante considerar que estos desafíos éticos no solo interesan a los estudiantes, sino a los docentes. Estos son los directamente responsables de facilitar todas las habilidades y conocimientos necesarios para que los estudiantes logran hacer uso de la IA en su proceso de aprendizaje, sin saltar ninguna de las recomendaciones que la misma IA detalla.

4. IMPACTO, DESAFÍO Y CONCLUSIONES

4.1. Impacto

A partir de este primer acercamiento con los principios éticos del uso de la IA en ambientes virtuales de aprendizaje, se diseñó un proyecto de estudio en el que estudiantes de la Especialización en Comunicación Digital harán parte de un estudio que busca valorar el impacto que tiene la IA en este contexto. Para ello, se espera la participación de estudiantes de las modalidades Virtual y A Distancia que hacen uso de los AVA para el desarrollo de su aprendizaje y las formas en las que estos incorporan la IA como parte del proceso formativo.

El proyecto, denominado: Personalización del aprendizaje en la educación virtual: El impacto de la Inteligencia Artificial y las Narrativas Transmedia se enfocará en tres ejes de análisis en cada periodo académico para involucrar a los estudiantes en este estudio del que surgirán productos académicos de investigación en trabajo de campo y formativa.

4.2. Desafío

El principal desafío que enfrenta este proyecto tiene que ver con la falta de sensibilidad por parte de los estudiantes para comprender las implicaciones ética, legales y sociales que tiene el uso no adecuado de herramientas de IA para el desarrollo de sus actividades académicas. Al mismo tiempo, el proyecto plantea un reto para las autoridades universitarias y la academia en general, al abrir el marco de análisis que permita comprender, más allá de la práctica, cómo el uso de la IA de forma no adecuada tiene un impacto en la apropiación del conocimiento y cuál es entonces el rol del docente para conducir, guiar y acompañar a los estudiantes en la formación de conocimientos a partir de herramientas tecnológicas de esta naturaleza.

4.3. Conclusiones

Existe una amplia literatura internacional sobre cómo hacer implementación de la IA para proyectos educativos. Desde leyes como la Ley IA del Parlamento Europeo (2021), hasta guías y disertaciones que han elaborado universidades como UNIR (2024) para el uso de ChatGTP en el aula. Alrededor de esta literatura existe consenso sobre algunos principios éticos que deben ser aplicados, tales como: Equidad, transparencia, no discriminación, responsabilidad, entre otros.

Cada uno de estos principios han sido pensados en su mayoría como un elemento fundamental para el diseño e implementación de los proyectos educativos basados en IA, es decir, su aplicabilidad está orientada para las universidades, gobiernos y para los docentes en el ejercicio de aula (presencial o virtual).

Aunque la mayoría de los principios éticos detallados en la literatura sobre el uso de la IA en la educación no mencionan directamente a los estudiantes y el rol o responsabilidad que tienen en hacer un uso ético de esta tecnología, lo cierto es que la mayoría de estos están alineados con su papel como usuarios finales de la plataforma.

Ahora bien, al detallar cada uno de los 7 principios básicos que son directamente aplicables a los estudiantes, se puede evidenciar que varios de ellos están contemplados en la literatura internacional. Por ejemplo, el principio de responsabilidad que aplica para los estudiantes se basa en hacer un uso ético de la información verificando la veracidad y la confiabilidad de los contenidos que genera la IA (OepnAI, 2024), mientras que Nguyen et al (2022), MINCIENCIAS (2021) y la Université de Montréal (2018) aluden a la responsabilidad como parte del deber que poseen los que desarrollen proyectos basados en IA o los usuarios finales como parte de su compromiso por responder por los resultados que genere la plataforma ante una orden o prompt hecho por el usuario. Es decir, que la responsabilidad es un principio ético tanto para los desarrolladores como para los usuarios finales (estudiantes).

Similar contexto ocurre con la Seguridad de los datos. Todos los protocolos de implementación de proyectos basados en IA para la educación tienen un principio ético que alude a la seguridad y privacidad de los datos, por lo que este no es un principio que solo deben cumplir los desarrolladores, sino que existe una corresponsabilidad en su aplicación, es decir, es tan responsable el desarrollo de velar por la seguridad de los datos como el usuario final (estudiante) de velar porque sus datos permanezcan privados y no sean vulnerables.

Por otro lado, la equidad y accesibilidad también es una responsabilidad compartida tanto de los desarrolladores como de los estudiantes. Aunque en este principio la mayor parte de su cumplimiento recae en las organizaciones dedicadas al desarrollo de los proyectos, en todo caso los estudiantes en su uso individual pueden aplicar principios de

equidad si son testigos de casos donde algunos estudiantes no saben o no tienen acceso a esta tecnología.

De la misma manera, la transparencia se convierte en un principio ético que los estudiantes deben aplicar en su uso cotidiano al comprender que en cada entrega deben dar cuenta de cómo hicieron un uso íntegro de la IA en el desarrollo de sus trabajos. Similares condiciones tienen los desarrolladores de proyectos educativos basados en IA, quienes deben proveer “apertura para brindar información significativa y comprensible sobre el diseño, funcionamiento e impacto que tienen los sistemas de inteligencia artificial” (MINCIENCIAS, 2021).

Finalmente, dos principios éticos resultan fundamentales para que el uso que hacen los estudiantes de la IA en el proceso de aprendizaje sea integral: la honestidad académica y el uso orientado al aprendizaje. Estos principios son los más valiosos porque permiten que la integración de la tecnología en el aula sea exitosa, facilitan además el desarrollo de los demás principios como el pensamiento crítico, la transparencia, la equidad, la privacidad y la responsabilidad.

AGRADECIMIENTOS/APOYOS

El trabajo descrito en esta publicación ha sido financiado en parte por el programa Especialización en Comunicación Digital de UNIMINUTO Recotría Virtual.

REFERENCIAS

- Arriola Rosales, C. R. (2024). La ética en la era digital. *Revista Científica Internacional*, 7(1), 135–153. <https://doi.org/10.46734/revcientifica.v7i1.81>
- Barco, J. C., & Merchán, J. L. (2024). La Ética en los Sistemas de Información. *Polo del Conocimiento Revista Científico-Académica Multidisciplinaria*, 9(99). <https://doi.org/10.23857/pc.v9i10.8188>
- Brandão, A. C. B., Ramos, I. B., Oliveira, A. C. C. G. de, Duarte, S. da C. M., Tavares, J. M. A. B., & Broca, P. V. (2025). Nursing students and the internet: a reflection of digital ethics. *Revista Brasileira de Enfermagem*, 77(Suppl 4)(Suppl 4), e20230459. <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2023-0459>
- de Montréal, U. (2018). *Declaración de Montreal para un Desarrollo Responsable del a Inteligencia Artificial*. https://declarationmontreal-iaresponsable.com/wp-content/uploads/2023/01/ES-UdeM_Decl-IA-Resp_LA-Declaration_v4.pdf

- Foina, P. R. (2024). El impacto de la tecnología en la educación. *Inclusão Social*, 17(2).
<https://doi.org/10.18225/inc.soc.v17i2.6994>
- Hernández Salazar, J. (2023). La comunicación como componente educativo para el campesino en Acción Cultural Popular (ACPO), Colombia 1954-1974. *Historia y grafía*, 60, 345-382.
<https://doi.org/10.48102/hyg.vi60.430>
- Hig-Level Expert Group On Artificial Intelligence. (2019). *Ethics Guidelines for Trustworthy AI*.
<https://www.aepd.es/sites/default/files/2019-12/ai-ethics-guidelines.pdf>
- Limón, R. (2024, octubre 25). *Los daños de la IA: suicidio, aprovechar la muerte de extraños, crear 'deepfakes' pornográficos y productos defectuosos*. Ediciones EL PAÍS S.L.
https://elpais.com/tecnologia/2024-10-25/los-danos-de-la-ia-suicidio-aprovechar-la-muerte-de-extranos-crear-deepfakes-pornograficos-y-productos-defectuosos.html?utm_term=Autofeed&utm_campaign=echobox&utm_medium=social&ssm=TW_CM_TEC&utm_source=Twitter
- McCarthy, J. (1956). *Artificial intelligence (AI) coined at Dartmouth*. Dartmouth.edu.
<https://home.dartmouth.edu/about/artificial-intelligence-ai-coined-dartmouth>
- McCulloch, W., & Pitts, W. (1943). A Logical Calculus of The Ideas Immanent in Nervous Activity. *Bulletin of Mathematical Biophysics*, 5, 115-133.
- MINCIENCIAS. (2021). *Marco ético para la Inteligencia Artificial en Colombia*.
<https://minciencias.gov.co/sites/default/files/marco-etico-ia-colombia-2021.pdf>
- MINTIC. (2022, septiembre 3). *Colombia adopta de forma temprana recomendaciones de ética en Inteligencia Artificial de la Unesco para la región*. MINTIC Colombia.
<https://mintic.gov.co/portal/inicio/Sala-de-prensa/Noticias/208109:Colombia-adopta-de-forma-temprana-recomendaciones-de-etica-en-Inteligencia-Artificial-de-la-Unesco-para-la-region>
- Nguyen, A., Ngo, H. N., Hong, Y., Dang, B., & Nguyen, B.-P. T. (2023). Ethical principles for artificial intelligence in education. *Education and Information Technologies*, 28(4), 4221-4241.
<https://doi.org/10.1007/s10639-022-11316-w>
- ONU. (2015, enero 7). *Objetivos de Desarrollo Sostenible*. Desarrollo Sostenible.
<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>
- ONU. (2021). *A Framework for Ethical AI at the United Nations*.
https://unite.un.org/sites/unite.un.org/files/unite_paper_-_ethical_ai_at_the_un.pdf
- OpenAI. (2024). *ChatGPT [Large language model]*. Openai.com. <https://www.openai.com/chatgpt>
- Pérez Hernández, J. (2024). La Ética Aristotélica y su Devenir en la Modernidad. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(1), 5757-5775. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i1.9926

- Puigdemívol, I. (2024). Educación inclusiva: con quien y hacia dónde. Una perspectiva comunitaria y longitudinal de la inclusión. *Voces de la educación*, 9(17), 20–42.
<https://www.revista.vocesdelaeducacion.com.mx/index.php/voces/article/view/721>
- Reglamento (UE) 2024/1689. (2024). Por el que se establecen normas armonizadas en materia de inteligencia artificial (Parlamento Europeo). https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/HTML/?uri=OJ:L_202401689
- Ríos, R. H. (2023). test de Turing y la filosofía de la inteligencia artificial: Acerca de la mente de las máquinas digitales. *Revista de Filosofía de la Universidad de Costa Rica*, 62(164), 47–57.
<https://doi.org/10.15517/revfil.2023.54439>
- Sachs, G. (2023). *The Potentially Large Effects of Artificial Intelligence on Economic Growth* (Briggs/Kodnani).
<https://www.gspublishing.com/content/research/en/reports/2023/03/27/d64e052b-0f6e-45d7-967b-d7be35fabd16.pdf>
- Samour, H. (2016). El pensamiento de Sócrates (470-399). *Revista de Museología Kóot*, 5, 24–33.
<https://doi.org/10.5377/koot.v0i5.2281>
- Toala-Ponce, S. R., Betancourt-Sevilla, G. J., Lara-Riera, N. B., Gómez-Pinillo, L. Y., & Méndez-Vivar, J. A. (2023). Reseña histórica de la ética y los aportes del hombre. *Ibero-American Journal of Education & Society Research*, 3(2), 54–61. <https://doi.org/10.56183/iberoeds.v3i2.636>
- UNESCO. (2019). *Foro Internacional sobre Inclusión y Equidad en la Educación*. Unesco.org.
http://unesdoc.unesco.org/in/rest/annotationSVC/DownloadWatermarkedAttachment/attach_import_9c7b1f8a-50e6-453d-ac1a-434ad2eb3c92?_=371096spa.pdf&to=5&from=1
- UNESCO. (2021). *Recomendación sobre la ética de la inteligencia artificial*.
https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381137_spa/PDF/381137spa.pdf.multi
- UNESCO. (2023). *Guía para el uso de IA generativa en educación e investigación*.
https://unesdoc.unesco.org/in/documentViewer.xhtml?v=2.1.196&id=p::usmarcdef_0000389227&file=/in/rest/annotationSVC/DownloadWatermarkedAttachment/attach_import_2779c7b7-cb65-454a-9a7d-c23bd13628a3%3F_%3D389227spa.pdf&locale=es&multi=true&ark=/ark:/48223/pf0000389227/PDF/389227spa.pdf#2389_23_guide_AI_S.indd%3A.10056%3A1872
- UNESCO. (2024, febrero 6). *Qué necesita saber acerca del aprendizaje digital y la transformación de la educación*. Unesco.org. <https://www.unesco.org/es/digital-education/need-know>
- UNIR. (2024a). *ChatGPT 3.5 en educación*.
https://static.unir.net/educacion/2409_guiaDocenteChatGPT.pdf

UNIR. (2024b, septiembre 26). *Uso de la IA para personalizar el aprendizaje y mejorar la educación primaria*. Unir.net. <https://www.unir.net/revista/educacion/ia-para-personalizar-aprendizaje-mejorar-educacion-primaria/>

United Nations. (1948). *La Declaración Universal de los Derechos Humanos* | Naciones Unidas. <https://www.un.org/es/about-us/universal-declaration-of-human-rights>

World Bank. (2024, marzo 25). *Educación*. World Bank. <https://www.bancomundial.org/es/topic/education/overview>

6. IA GENERATIVA Y CORRECCIÓN ESCRITA EN EL AULA DE ALEMÁN: REFLEXIÓN METALINGÜÍSTICA Y AUTONOMÍA DEL ALUMNADO

Almudena Mallo Dorado

Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea (EHU)

1. INTRODUCCIÓN Y CONTEXTO

La transformación digital, acelerada por la irrupción de la Inteligencia Artificial (IA), obliga a los sistemas de educación a una rápida adaptación a nuevos escenarios. Para responder a esta demanda, el Plan de Acción de Educación Digital 2021–2027 de la Unión Europea insta a desarrollar competencias digitales en el alumnado y el profesorado (UE, 2022). En este mismo sentido, la UNESCO (2019) articula la integración de la IA en tres ejes —capacitación en el aula, comprensión técnica y concienciación social (Vera Millalén, 2024)—. Estas directrices, además de exigir rediseñar los programas universitarios hacia una alfabetización digital continua (Gisbert & Esteve, 2011), demandan redefinir el papel del docente como mediador en un uso consciente y ético de la tecnología (Ayuso & Gutiérrez, 2022), más allá de la mera prevención del plagio (Montes, 2023). Sin embargo, la carencia de un marco regulatorio específico para la IA —más allá de la Ley de Inteligencia Artificial de la UE y el Reglamento General de Protección de Datos— y la reticencia de parte del profesorado generan un despliegue desigual de estas tecnologías en la educación (Chatinakrob, 2024).

En el campo de la enseñanza de lenguas, tanto las herramientas de IA generales —ChatGPT, Copilot o Gemini— como las especializadas —Grammarly, Quillbot o DeepL

Write— han transformado profundamente el proceso de escritura, disminuyendo con un uso acrítico la reflexión metalingüística y la autonomía del alumnado, sobre todo en niveles iniciales (López-Fernández et al., 2024). Este nuevo panorama destaca la urgente necesidad de investigaciones empíricas que examinen estos efectos negativos, proponiendo vías de subsanación, y favorezcan las ventajas que su uso conlleva. De hecho, antes del lanzamiento de ChatGPT, diversos estudios exploran las potencialidades y limitaciones de los chatbots en contextos educativos y de enseñanza de lenguas (Okonkwo & Ade-Ibijiola, 2021; Belda-Medina & Calvo-Ferrer, 2022; Dokukina & Gumanova, 2020; Huang et al., 2022; Tai & Chen, 2020). Con su aparición en 2022, el interés académico se desplaza hacia las aplicaciones, riesgos y cuestiones éticas de ChatGPT, aunque la mayoría de estos estudios se han centrado en el inglés, dejando en segundo plano otras lenguas (Mohebi, 2024; Adiguzel et al., 2023; Kohnke, 2023). En particular, en la enseñanza del alemán como lengua extranjera la investigación sigue siendo limitada: aunque recientemente se han abordado aspectos como la creatividad, la alfabetización digital y la corrección colaborativa (Cieźka, 2024; Kumari, 2024; Michel et al., 2025; Strobl et al., 2024), resulta imprescindible ampliar el corpus empírico basado en la práctica en el aula.

Frente a esta evidente carencia de estudios empíricos en contextos de aula, el presente trabajo investiga la integración de ChatGPT en la producción escrita de nivel A1 en alemán con el fin de combinar corrección automática, reflexión metalingüística y autonomía del alumnado. A continuación, se exponen los objetivos y alcance del estudio; se detalla el diseño e implementación de la intervención; se presentan los resultados cuantitativos y cualitativos; y, finalmente, se abordan sus impactos, desafíos y posibles líneas futuras de investigación.

2. OBJETIVOS Y ALCANCE

La eficacia de metodologías innovadoras depende de una planificación rigurosa, de la formación continua del profesorado, de la disponibilidad de recursos pertinentes y de la consolidación de redes de colaboración sostenidas (Cotrina-Aliaga et al., 2021). Estos elementos se estructuran de manera óptima en proyectos de innovación educativa (PIE) con respaldo institucional, como el que enmarca la presente Intervención Educativa: “Herramientas de IA en el aula universitaria de alemán (producción escrita y traducción)” (HPB/PIE i324-18), financiado por el Servicio de Asesoramiento Educativo de la Universidad del País Vasco (EHU) para el periodo 2024–2025, cuyos principales objetivos son:

- Capacitar a profesorado y alumnado en un uso crítico, consciente y pedagógicamente fundamentado de las herramientas de IA.

- Integrar estas herramientas en la enseñanza del alemán como lengua extranjera, con especial atención al proceso de producción escrita.
- Evaluar el impacto de dichas herramientas en la corrección autónoma de textos escritos por estudiantes de nivel A1.

Tal como indica la Tabla 1, este PIE da continuidad y consolida una serie de intervenciones didácticas preliminares desarrolladas durante el curso académico 2023–2024 en las asignaturas “Lengua CI y CII: Alemán” del Grado en Traducción e Interpretación (TeI). Dichas experiencias tuvieron un carácter propedéutico, sirviendo como base para el diseño y mejora de las intervenciones implementadas ya de manera formal en el marco del proyecto durante el curso 2024–2025, en las mismas asignaturas de TeI (grupo experimental) y en “Segunda Lengua I y II: Lengua Alemana”, asignaturas de características similares en cuanto a nivel lingüístico, contenidos y materiales de los Grados en Filología, Estudios Ingleses y Estudios Vascos (Filo, EEII, EEVV) (grupo de control).

TABLA 1: Asignaturas implicadas en el HPB/PIE i324-18

Curso 2023-24	Curso 2024-25
Primer Cuatrimestre	
Lengua CI: Alemán (25474) (TeI) GRUPO EXPERIMENTAL	Lengua CI: Alemán (25474) (TeI) GRUPO EXPERIMENTAL
	Segunda Lengua I: Lengua Alemana (25382) (Filo-EEII-EEVV) GRUPO DE CONTROL
Segundo Cuatrimestre	
Lengua CII: Alemán (25477) (TeI) GRUPO EXPERIMENTAL	Lengua CII: Alemán (25477) (TeI) GRUPO EXPERIMENTAL
	Segunda Lengua II: Lengua Alemana (25383) (Filo-EEII-EEVV) GRUPO DE CONTROL

Fuente: elaboración propia.

Como se detalla en el siguiente apartado, este diseño no solo valida la viabilidad pedagógica de la integración de herramientas de IA en la enseñanza del alemán, sino que también permite comparar sus efectos sobre el aprendizaje.

3. ESTRATEGIAS DE DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN

3.1. Diseño

La intervención educativa se llevó a cabo durante el primer cuatrimestre del curso 2024–25 con una *muestra* total de 28 estudiantes [n=28]: 20 pertenecientes a TeI y 8 a Filo, EEII y EEVV. Se empleó un muestreo no probabilístico por conveniencia que, aun con su limitada representatividad, resultó el más idóneo para el estudio al permitir profundizar en el análisis de los procesos de aprendizaje.

Se adoptó un *enfoque* basado en competencias, centrado en la expresión escrita, donde la revisión colaborativa apoyada en IA y guiada por el profesorado se integra como recurso para mejorar dicha competencia y promover la reflexión metalingüística y el aprendizaje autónomo.

En cuanto a la *herramienta* de IA seleccionada, se optó por ChatGPT 3.5, por reunir una serie de condiciones pedagógicas clave: carácter gratuito, que asegura la equidad en el acceso; capacidad para interactuar tanto en alemán como en las lenguas maternas del alumnado (español y euskera), facilitando la comunicación; y funcionamiento basado en *prompts* escritos, que permite al estudiante dirigir el proceso de corrección e interacción de forma personalizada. Además, se trata del modelo que sustenta buena parte de las aplicaciones actuales de IA generativa textual (López Gil & Moreno Mosquera, 2025, p. 133).

A ambos grupos se les asignó como *tarea* la elaboración de un texto descriptivo breve sobre la temática de "la familia", a partir del cual, se establecieron diferentes métodos de intervención. El grupo experimental realizó una corrección por pares asistida por ChatGPT: Los estudiantes recibieron instrucciones para evaluar críticamente las sugerencias ofrecidas por la IA, seleccionar las opciones más adecuadas y justificar sus decisiones; finalmente, recibieron retroalimentación por parte de la docente, centrada no solo en la corrección lingüística, sino también en los procesos de reflexión y toma de decisiones observados. Por su parte, el grupo de control siguió la metodología de corrección tradicional: el profesorado marcó los errores lingüísticos en los textos iniciales y el alumnado procedió a corregirlos de forma individual sin asistencia de IA, entregando posteriormente una versión revisada para su evaluación y retroalimentación.

Se optó por una *metodología* de enfoque mixto que integró técnicas cuantitativas — para el registro de usos específicos de estructuras lingüística— y cualitativas —para el seguimiento de las prácticas de revisión y retroalimentación—. Esta combinación buscó aprovechar la complementariedad entre ambos métodos, aunque predominó el enfoque cualitativo, dado el tamaño reducido de la muestra (Creswell & Plano, 2018).

Se emplearon cinco *instrumentos* de recogida de datos —pretest, posttest, documento de corrección, observación directa y encuesta de valoración— para obtener

información sobre el desempeño, la ganancia de aprendizaje y la percepción del alumnado respecto al uso de IA. El pretest y el postest se evaluaron mediante una rúbrica de 55 puntos que abarca once criterios (cumplimiento de la tarea; variedad y adecuación léxica; posición del verbo; conjugación; uso de artículos y pronombres; cohesión; uso de mayúsculas; ortografía y puntuación; extensión y fluidez; comprensión global), calificados en una escala de 0 a 5. La encuesta, compuesta por ítems cerrados y abiertos, permitió explorar la utilidad percibida de ChatGPT, el grado de autonomía alcanzado, el desarrollo del pensamiento crítico, las dificultades encontradas y el impacto general en el aprendizaje.

Los datos cuantitativos se procesaron mediante estadística descriptiva —cálculo de la ganancia porcentual y comparación de puntuaciones de la rúbrica entre pretest y postest. Paralelamente, las respuestas abiertas, los comentarios en el documento de corrección y las notas de observación fueron sometidos a un análisis de contenido, lo que proporcionó una comprensión profunda de las prácticas de revisión y retroalimentación.

La intervención exigió un activo *papel del profesorado* como guía y facilitador tecnológico, tal como recomiendan Ayuso y Gutiérrez (2022): en lugar de limitarse a evaluar resultados, la docente orientó al alumnado en el examen crítico de los textos corregidos por la IA, fomentando la autonomía, el pensamiento crítico y la conciencia lingüística, según lo establecido por Tayan et al. (2024) sobre la supervisión activa del profesorado en el uso de herramientas como ChatGPT.

3.2. Implementación

La acción educativa se articuló en tres fases: planificación, aplicación y evaluación. En la etapa inicial se diseñó la propuesta educativa, definiendo los objetivos de aprendizaje, la naturaleza de la tarea, los contenidos, el formato de implementación y los criterios de evaluación. Además, se elaboró un documento con instrucciones claras para el desarrollo de la actividad. Todos los participantes firmaron un consentimiento informado y se respetaron las directrices éticas del Comité de Ética de la EHU (CEISH, 2023).

Tal como se detalla en la Tabla 2, mientras que la implementación en el grupo de control siguió el protocolo habitual, en el grupo experimental se desarrolló en tres fases: literacidad digital, producción-corrección escrita y evaluación.

TABLA 2: Implementación: descripción de fases

		GRUPO EXPERIMENTAL	GRUPO DE CONTROL
1. Literacidad digital		5 sesiones (+tareas no presenciales)	--
2. Producción-corrección textual	Pretest	Producción escrita presencial sin asistencia externa	
	Intervención	<ul style="list-style-type: none"> - Revisión entre pares sin IA. - Revisión asistida por ChatGPT. - Evaluación crítica de las sugerencias de ChatGPT. - Aceptación o rechazo de las propuestas generadas. - Elaboración de la versión final, con justificación de cada decisión. 	- Corrección individual del docente.
	Postest	Producción escrita presencial sin asistencia externa	
3. Evaluación		Encuesta y reflexión grupal	-

Fuente: elaboración propia.

La primera etapa tuvo como objetivo desarrollar la literacidad digital, incentivando un uso reflexivo, autónomo y crítico de herramientas de IA en la producción escrita en alemán. En ella, el alumnado exploró el funcionamiento de ChatGPT y otras plataformas, evaluó sus fortalezas y limitaciones, practicó la creación de prompts eficaces y analizó las respuestas recibidas, además de familiarizarse con recursos especializados en corrección de textos.

En la segunda fase de producción textual se aplicó el pretest y el postest tras la intervención, consistente en la elaboración presencial de un texto en alemán sobre la familia sin recurrir a recursos tecnológicos ni a materiales de consulta (diccionarios, gramáticas, apuntes de clase o manuales) (véase Imagen 1).

IMAGEN 1: Tarea de producción escrita (pretest y postest)

Stell dich kurz vor und beschreib deine Familie (80-100 Wörter). Préséntate brevemente y, a continuación, describe a los miembros de tu familia (80-100 palabras).

*Ich heiÙe ... und bin ... Jahre alt. Ich bin ... (Beruf) ...
Das ist meine Familie. Mein / Meine ... heiÙt ...
...*

Der Text muss die folgende Information enthalten. El texto debe incluir la siguiente información.

- Wie heißen sie?
- Wie alt sind sie?
- Wo wohnen sie?
- Was machen sie gern?
- Was sind sie von Beruf?
- Wie sehen sie aus?
- Wie sind sie? (positive und negative Eigenschaften)

Fuente: elaboración propia.

Concluido el pretest, el grupo experimental procedió a la corrección del texto elaborado por un/a compañero/a en dos etapas: primero de forma independiente y, a continuación, con el apoyo de ChatGPT. Seguidamente, se realizó un análisis comparativo crítico de ambas versiones. Cada estudiante decidió sobre la aceptación o el rechazo de las sugerencias generadas por la IA, fundamentando cada elección y elaborando una versión final del texto acompañada de la justificación correspondiente.

Por un lado, el grupo experimental recibió correcciones individualizadas de sus propias redacciones y de las revisiones efectuadas a sus compañeros, complementadas con una explicación en aula de los errores más recurrentes. Por otro lado, el grupo de control obtuvo correcciones individualizadas de sus producciones a cargo del profesorado, acompañadas de una aclaración de las deficiencias más habituales.

En la fase final, el grupo experimental completó un cuestionario sobre su experiencia con ChatGPT: uso previo, utilidad percibida en la producción escrita, valoración de la actividad y su impacto en el aprendizaje, así como propuestas de mejora y disposición a seguir usando la herramienta.

La evaluación de la tarea fue continua y formativa, contemplando cuatro dimensiones: la participación en las sesiones de literacidad digital; la calidad de los textos producidos; la ejecución de la tarea de revisión y reflexión; y la participación en los cuestionarios de valoración. Inscrita en el bloque de “Tareas no presenciales” del sistema de evaluación continua (60 % de la nota final), esta actividad representó el 10 % de la calificación de la asignatura.

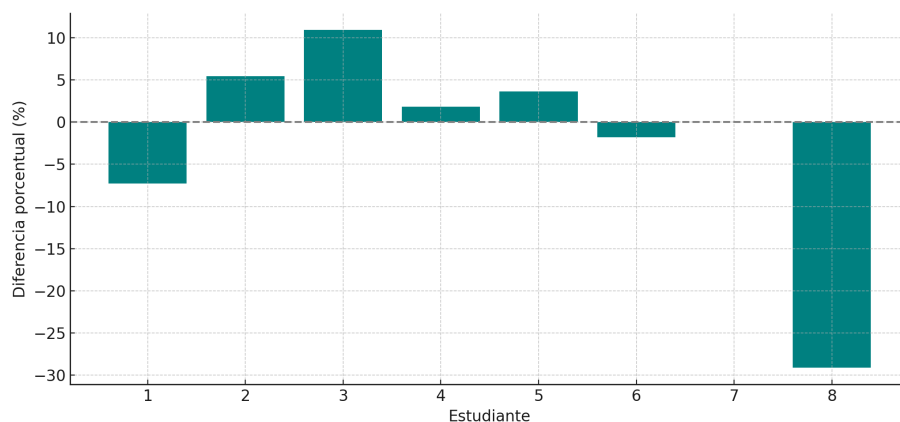
4. IMPACTO, DESAFÍO Y CONCLUSIONES

Los datos de ambos grupos se analizaron en base a cuatro dimensiones: las diferencias porcentuales entre pretest y posttest como indicador de ganancia de aprendizaje; la evolución media en los 11 criterios de la rúbrica de expresión escrita; las percepciones recogidas en la encuesta de valoración sobre la utilidad, la autonomía y el impacto de ChatGPT; y, por último, una interpretación integrada de todos estos datos. Las sesiones de literacidad digital se concibieron como etapa formativa previa, imprescindible para el correcto desarrollo de las tareas posteriores.

4.1. Pretest vs. posttest: Diferencias porcentuales

El diagrama de barras presenta las variaciones porcentuales individuales entre pretest y posttest de los ocho estudiantes del grupo de control.

GRÁFICO 1: Diferencia porcentual entre pretest y posttest en grupo de control

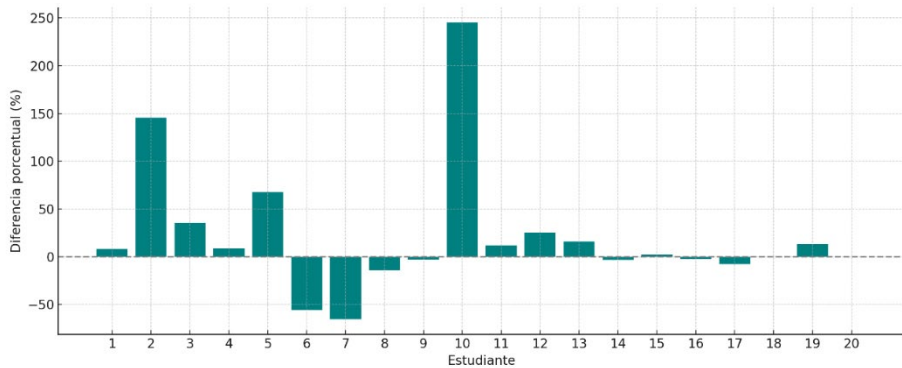


Fuente: elaboración propia.

En general, cuatro alumnos (2, 3, 4 y 5) mejoraron entre un 2 % y un 11 %, lo que indica un impacto positivo en su producción escrita en alemán. No obstante, el estudiante 7 mantuvo el mismo rendimiento, los estudiantes 1 y 6 experimentaron descensos moderados (-5 % y -2 %, respectivamente) y el estudiante 8 registró una caída atípica de alrededor del -28 %. Estos resultados muestran una tendencia global al alza, matizada por variaciones individuales que refuerzan la necesidad de considerar factores personales y contextuales en el análisis cualitativo.

El gráfico 2 muestra las variaciones porcentuales entre pretest y posttest de los veinte estudiantes del grupo experimental, ilustrando el efecto de la intervención.

GRÁFICO 2: Diferencia porcentual entre pretest y postest en grupo experimental



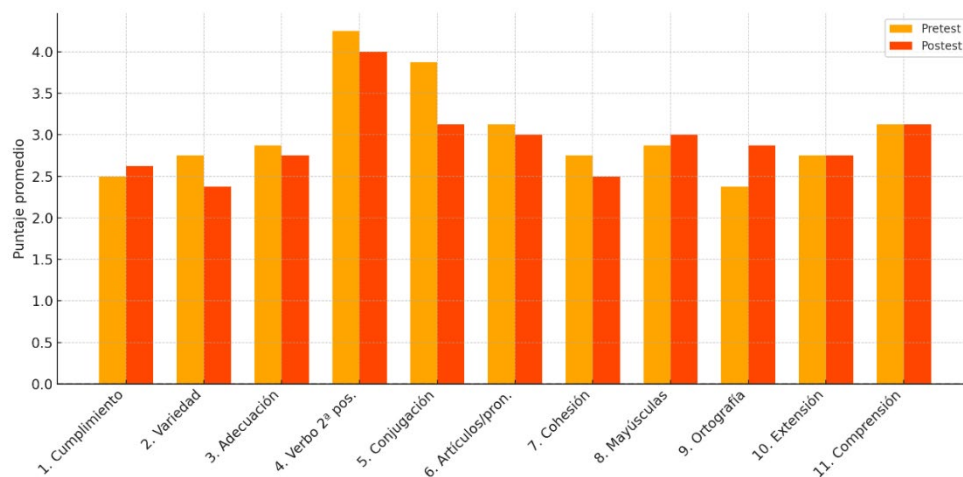
Fuente: elaboración propia.

En contraste con el grupo de control, el grupo experimental presenta una gran variabilidad en sus progresos. Mientras algunos estudiantes, como el 10 y el 2, alcanzan mejoras extraordinarias (>200 % y >140 %, respectivamente), otros —5 y 11— obtienen avances notables (~60 % y ~30 %). Sin embargo, los alumnos 6, 7 y 8 experimentan descensos significativos (alrededor de -50 %), y la mayoría mantiene puntuaciones estables cercanas al 0 %. Estos resultados evidencian una fuerte heterogeneidad en la respuesta a la intervención, influida por factores individuales, grado de implicación y dificultades puntuales.

4.2. Comparación entre rúbricas

El gráfico 3 presenta, mediante barras comparativas, la media de cada uno de los 11 criterios de la rúbrica de expresión escrita: en amarillo, las puntuaciones del pretest; en naranja, las del postest.

GRÁFICO 3: Comparación de rúbricas por criterio (pretest vs. postest) en grupo de control

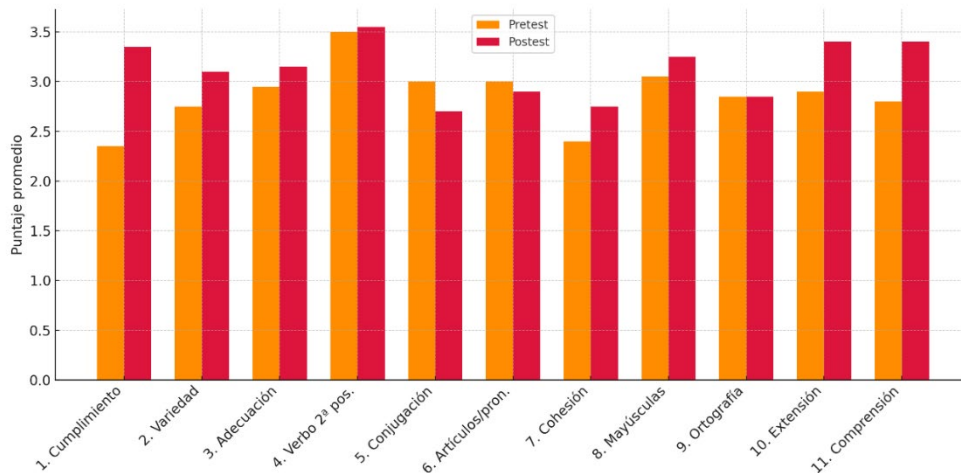


Fuente: elaboración propia.

Los cambios más significativos se observan en los aspectos formales y globales de la escritura: el uso de mayúsculas (C8), la ortografía y puntuación (C9) y la comprensión global del texto (C11) mostraron mejoras notables, indicando un mayor cuidado normativo y claridad comunicativa. Se registraron avances moderados en el cumplimiento de la tarea (C1), la variedad y adecuación léxica (C2–C3) y la fluidez textual (C10), lo que refleja un progreso en la planificación y construcción de los textos. No obstante, persistieron deficiencias en áreas gramaticales clave—conjugación verbal (C5), posición del verbo en segunda posición (C4), cohesión (C7) y uso preciso de artículos y pronombres (C6)—que deberán abordarse con intervenciones más centradas en la consolidación de estas estructuras.

Por su parte, como muestra el *gráfico 4*, en el grupo experimental las mejoras fueron más pronunciadas: sobresalen los avances en comprensión global (C11), cohesión textual (C7) y posición verbal (C4), indicadores de una mayor coherencia y dominio de la sintaxis alemana. También mejoran de forma significativa el cumplimiento de la tarea (C1) y la adecuación léxica (C3), lo cual denota una interpretación más precisa de las consignas y un uso más acertado del vocabulario. Los incrementos moderados en variedad léxica (C2), uso de mayúsculas (C8) y extensión y fluidez (C10) apuntan a un desarrollo textual más rico, aunque todavía con margen de perfeccionamiento. Por último, las áreas que menos progresan—ortografía y puntuación (C9), artículos y pronombres (C6) y conjugación verbal (C5)—marcan los focos prioritarios para futuras acciones formativas.

GRÁFICO 4: Comparación de rúbricas por criterio entre pretest y postest en grupo experimental



Fuente: elaboración propia.

4.3. Encuesta de valoración

La encuesta mostró una valoración mayoritariamente positiva del uso de herramientas de IA durante la intervención. El 80 % de los encuestados ya había empleado antes aplicaciones como ChatGPT, DeepL o DeepLWrite, lo que explica la baja reticencia inicial (niveles 2–3 en una escala de 1 a 5). Entre los principales beneficios citados figuran la rapidez de respuesta, la claridad y su eficacia para revisar textos, reforzando su papel como apoyo a la producción escrita. Sin embargo, se advirtieron limitaciones, sobre todo la fiabilidad de la información, la generación de contenidos inexactos y el riesgo de una excesiva dependencia de estas herramientas. En cuanto a preferencias, el alumnado destacó la versatilidad de ChatGPT para tareas diversas.

Aunque la percepción de su impacto en el aprendizaje fue moderada (2–3), la mayoría manifestó su intención de seguir empleando la IA ('sí' o 'tal vez'). En conjunto, la experiencia resultó útil, pese a las dificultades observadas en la reflexión metalingüística, lo que aporta evidencia empírica a favor de integrar la IA en la enseñanza de lenguas extranjeras.

4.4. Interpretación de resultados

Las mejoras observadas en el grupo de control responden fundamentalmente a un aprendizaje por repetición mecánica de correcciones previas, más que a una asimilación profunda de las estructuras lingüísticas. El análisis cualitativo de los textos, ejemplificado en la *imagen 2*, revela que existe una alta incidencia de coincidencias textuales entre

pretest (marcado en amarillo) y posttest (beige), lo que denota que los estudiantes tienden a reproducir fragmentos corregidos en lugar de producir enunciados propios. Esta pauta sugiere un enfoque orientado a la corrección inmediata —en lugar de a la transferencia de conocimiento—, lo que limita la producción autónoma de textos.

IMAGEN 2: Ejemplo de tarea de producción escrita (pretest y posttest) en grupo de control

PRETEST	POSTEST
<p>Ich wohne bei meinen Eltern in Elorrio. Mein Vater heißt [REDACTED], er ist fünfundfünfzig Jahre alt und er ist Wagen Mechanik von Beruf. Mein Mutter heißt [REDACTED], sie ist dreiundfünfzig Jahre alt und sie malen gern.</p> <p>Vatersiets habe ich eine große Familie. Mein Vater hat zwei Bruder und drei Schwester denn habe ich elf Cousins. Mein Lieblingscousin ist Unai. Er ist sechzehn Jahre alt und er spielt Fußball gern denn, spielen wir Fußball zusammen. Meinen Großeltern heißen [REDACTED] und [REDACTED] aber mein Großvater lebt nicht mehr.</p> <p>Muttersiets habe ich eine kleine Familie. Mein Mutter hat ein Bruder er heißt [REDACTED] und er hat zwei Kinder [REDACTED] und [REDACTED]. [REDACTED] ist vier Jahre alt und [REDACTED] ist ein Jahr alt. Ihren Mutter heißen [REDACTED] und sie ist Krankenschwester von Beruf. Ich sehe nicht oft meinen Cousins aus aber wir haben viele spaß spielen zusammen. Meinen Großeltern heißen [REDACTED] und [REDACTED] aber meinen Großvater lebt nicht mehr auch.</p>	<p>Ich heiße [REDACTED] und ich bin neunzehn Jahre alt. Ich bin Studentin von Beru3 und ich wohne in Victoria-Gastet3. Meine Eltern wohnen in Elorrio und wir sehen Jeden wochenende aus. Mein Mutter heißt [REDACTED] und sie ist dreiundfünfzig Jahre alt. sie Malen gern. Mein Vater heißt [REDACTED] und er ist automechaniker von Beru3. Er mag Fußball und Jeden wochenende sehen wir Fußball Bssamen.</p> <p>Ich bin einzellind aber ich habe viele cousins, denn mein Mutter hat einen Bruder und mein Vater hat fünf Geschwester. Ich habe viele Spaß mit meinem Cousins und in Sommer machen wir viele aktivitäten gemeinsam.</p> <p>Muttersiets meine Großeltern heißen [REDACTED] und [REDACTED] aber mein Großvater lebt nicht mehr. Vatersiets meine Großeltern heißen [REDACTED] und [REDACTED] aber mein Großvater lebt auch nicht mehr.</p>

Fuente: elaboración propia.

Por el contrario, en el grupo experimental el uso de ChatGPT promovió una escritura más libre, natural y expresiva. Al centrarse en el contenido del mensaje en lugar de los aspectos formales, los estudiantes mostraron mayor fluidez. La imagen 3 ilustra cómo, en el posttest, sus textos se amplían, ganan espontaneidad y desarrollan una narrativa más completa.

IMAGEN 3: Ejemplo de tarea de producción escrita (pretest y postest) en grupo experimental

PRETEST	POSTEST
<p>Ich heiÙe [REDACTED] und bin achtzehn Jahre alt. Ich wohne in Vitoria-Gasteiz und studiere in der Uni. Ich bin schlank und klein. Meine Haare sind blond, lang und glatt. Das ist meine Familie: mein Vater heiÙt [REDACTED], er kommt aus Vitoria-Gasteiz und ist klein und schlank. Meine Mutter heiÙt [REDACTED], sie kommt aus Vitoria-Gasteiz und ist klein und groÙ. Ich habe eine Schwester, sie heiÙt [REDACTED] und ist zwanzig Jahre alt. Ihre Haare sind braun, kurz und glatt. Ich habe auch einen Hund, es heiÙt [REDACTED] und ist zwei Jahre alt. Sein Haare sind braun und kurz.</p>	<p>Ich heiÙe [REDACTED] und bin achtzehn Jahre alt. Ich wohne in Vitoria-Gasteiz und studiere in der Uni. Ich bin schlank und klein. Meine Haare sind blond, lang und glatt. Das ist meine Familie: mein Vater heiÙt [REDACTED], er kommt aus Vitoria-Gasteiz und ist klein und schlank. Meine Mutter heiÙt [REDACTED], sie kommt aus Vitoria-Gasteiz und ist klein und groÙ. Ich habe eine Schwester, sie heiÙt [REDACTED] und ist zwanzig Jahre alt. Ihre Haare sind braun, kurz und glatt. Ich habe auch einen Hund, es heiÙt [REDACTED] und ist zwei Jahre alt. Sein Haare sind braun und kurz.</p>

Fuente: elaboración propia.

Así pues, aunque se observó un avance notable en la competencia discursiva y pragmática, la competencia gramatical no progresó en la misma medida. Pese a la aplicación más estratégica de algunas estructuras, persistieron errores morfosintácticos recurrentes, lo que apunta a un progreso más conceptual que normativo. En consecuencia, el alumnado logró textos funcionales y adecuados al contexto, pero aún no domina plenamente las reglas gramaticales del alemán.

Estos hallazgos respaldan la eficacia de ChatGPT como corrector guía para potenciar la competencia discursiva y pragmática, favorecer la autonomía y estimular la reflexión metalingüística, en consonancia con Klimova et al. (2024) y Tayan et al. (2024), y en contraste con enfoques memorísticos (Vera Millalén, 2024). No obstante, reiteran la urgente necesidad de una mediación pedagógica rigurosa para impedir su reducción a un proceso mecánico de corrección, tal como advierten Halaweh (2023) y Zhou et al. (2023). En consecuencia, su implementación debe sustentarse en la incorporación de actividades que fomenten el pensamiento crítico y consoliden la competencia gramatical, garantizando así un aprendizaje significativo y duradero.

Entre las limitaciones de este estudio destaca el reducido tamaño de la muestra, que condiciona la generalización de los resultados; sin embargo, dada la escasez de investigaciones en este campo emergente y la rápida evolución de la tecnología, este trabajo resulta especialmente relevante. Como líneas futuras se propone ampliar la participación, diversificar las tareas de escritura, explorar otros niveles lingüísticos y comparar distintos modos de interacción con IA. Nuestro objetivo es también

desarrollar análisis longitudinales que permitan evaluar los efectos a medio y largo plazo que el carácter emergente de esta tecnología aún no ha posibilitado. Estas acciones contribuirán a profundizar en el impacto real de estas herramientas y a optimizar su integración ética y formativa en la enseñanza de lenguas extranjeras.

AGRADECIMIENTOS/APOYOS

Este trabajo forma parte del Proyecto de Innovación Educativa “Herramientas de IA en el aula universitaria de alemán (producción y traducción escrita)” (HPB/PIE i324-18), financiado por el Servicio de Asesoramiento Educativo de la Universidad del País Vasco (EHU). Se agradece especialmente la colaboración del alumnado participante y del equipo docente implicado.

REFERENCIAS

- Adiguzel, T., Kaya, M. H., y Cansu, F. K. (2023). Revolutionizing education with AI: Exploring the transformative potential of ChatGPT. *Contemporary Educational Technology*, 15(3), ep429. <https://doi.org/10.30935/cedtech/13152>
- Ayuso-del Puerto, D., & Gutiérrez-Esteban, P. (2022). La Inteligencia Artificial como recurso educativo durante la Formación Inicial del Profesorado. *RIED – Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 25(2), 347–362. <https://doi.org/10.5944/ried.25.2.32332>
- Belda-Medina, J., & Calvo-Ferrer, J. R. (2022). Using chatbots as AI conversational partners in language learning. *Applied Sciences*, 12(17), 8427. <https://doi.org/10.3390/app12178427>
- Castrillón, O. D., Sarache, W., & Ruiz-Herrera, S. (2020). Predicción del rendimiento académico por medio de técnicas de inteligencia artificial. *Formación Universitaria*, 13(1), 93–102. <https://doi.org/10.4067/S0718-50062020000100093>
- Chatinakrob, T. (2024). *Legal Risks and Challenges of Unregulated AI*. 268–315. https://doi.org/10.1163/9789004719934_010
- Ciężka, A. (2024). Generative KI-Tools: Die Zukunft des kreativen Lernens. *Zeitschrift für Interkulturellen Fremdsprachenunterricht*, 29(1), 375–405. <https://doi.org/10.48694/zif.3722>
- Cotrina-Aliaga, J. C., et al. (2021). Uso de la inteligencia artificial (IA) como estrategia en la educación superior. *Revista Iberoamericana de Educación Revista Iberoamericana de la Educación, Vol – Especial 1, 2021*.

- Dokukina, I., & Gumanova, J. (2020). The rise of chatbots—New personal assistants in foreign language learning. *Procedia Computer Science*, 169, 542–546. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2020.03.089>
- Gisbert, M., & Esteve, F. (2011). Digital learners: La competencia digital del alumnado. *La Cuestión Universitaria*, 7, 48–59.
- Halaweh, M. (2023). Risks of misinformation in AI-generated content. *AI & Society*, 38(1), 92–103.
- Hartmann, D. (2021). Künstliche Intelligenz im DaF-Unterricht? Disruptive Technologien als Herausforderung und Chance. *Info DaF*, 48(6), 683–696
- Huang, X., Zou, D., Cheng, G., Chen, X., & Xie, H. (2023). Trends, research issues and applications of artificial intelligence in language education. *Educational Technology & Society*, 26(1), 112–131. [https://doi.org/10.30191/ETS.202301_26\(1\).0009_scholars.ln.edu.hk](https://doi.org/10.30191/ETS.202301_26(1).0009_scholars.ln.edu.hk)
- Klimova, B., Pikhart, M., & Al-Obaydi, L. H. (2024). Exploring the potential of ChatGPT for foreign language education at the university level. *Frontiers in Psychology*, 15, 1269319. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2024.1269319> frontiersin.org
- Kohnke, L., Moorhouse, B. L., & Zou, D. (2023). ChatGPT for language teaching and learning. *RELC Journal*, 54(2), 537–550. <https://doi.org/10.1177/00336882231162868> researchgate.net
- López-Fernández, M. M., González-Pérez, R., & Sánchez-Blanco, F. (2024). Inteligencia artificial y pensamiento crítico. E. Tejada Garitano, U. Garay Ruiz, & A. López de la Serna (Eds.), *Innovación e investigación con tecnología educativa: Explorando las posibilidades de la educación del futuro* (pp. 157–169). Dykinson.
- Michel, M., Bazhutkina, I., Abel, N., & Strobl, C. (2025). Collaborative writing based on generative AI models: Revision and deliberation processes in German as a foreign language. *Journal of Second Language Writing*, 67, Article 101185. <https://doi.org/10.1016/j.jslw.2025.101185>
- Mohebi, L. (2024). Empowering learners with ChatGPT: Insights from a systematic literature exploration. *Discov Educ*, 3, 36. <https://doi.org/10.1007/s44217-024-00120-y>
- Montes, J. (2023). Inteligencia artificial en educación: retos y oportunidades. *Revista Iberoamericana de Educación Digital*, 9(1), 25–39.
- Muñoz-Basols, J., Fuertes Gutiérrez, M., & Cerezo, L. (Eds.). (2025). *Technology-mediated language teaching*. Multilingual Matters. <https://doi.org/10.21832/9781800419889> degruyterbrill.com
- Okonkwo, C. W., & Ade-Ibijiola, A. (2021). Chatbots applications in education: A systematic review. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 2, 100033. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100033>

- Shivani. (2024). *Teaching and learning German as a foreign language in the age of artificial intelligence: Possibilities and challenges of integrating AI technologies*. *International Journal of Language, Literature and Culture*, 4(6), 20–31. <https://doi.org/10.22161/ijllc.4.6.4>
- Tayan, B., Ortiz, P., & Singh, R. (2024). Evaluating critical thinking with AI use in the classroom. *Journal of Educational Computing Research*, 62(3), 311–332.
- UNESCO (2019). *Artificial intelligence in education: Challenges and opportunities*. UNESCO.
- Unión Europea. (2022). *Plan de Acción de Educación Digital 2021–2027*. Comisión Europea.
- Vera Millalén, F. (2024). Explorando el uso del ChatGPT en la educación superior. En E. Tejada Garitano, U. Garay Ruiz, & A. López de la Serna (Eds.), *Innovación e investigación con tecnología educativa: Explorando las posibilidades de la educación del futuro* (pp. 170–180). Dykinson.
- Zhou, J., Kumar, A., & Fernández, C. (2023). ChatGPT ético: Preocupaciones, desafíos y mandamientos. *arXiv*.

7. CODIFICACIÓN DE EVENTOS DE MOVIMIENTO EN LA INTERLENGUA ALEMANA: INFLUENCIA TIPOLOGICA Y RETROALIMENTACIÓN ASISTIDA POR IA

Amador García Tercero

Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea (EHU)

1. INTRODUCCIÓN Y CONTEXTO

1.1. *Teoría de los patrones de lexicalización*

El estudio de los eventos de movimiento —entendidos como el desplazamiento que realiza una entidad desde un punto A hasta un punto B en un intervalo de tiempo definido— ha adquirido una relevancia creciente en la lingüística teórica y aplicada, al constituir una ventana privilegiada para analizar cómo las lenguas estructuran y conceptualizan la experiencia espacial. En el núcleo de esta línea de investigación se sitúan los trabajos de Leonard Talmy (1985), quien propuso un modelo semántico que identifica los componentes fundamentales que intervienen en este tipo de eventos: la *Figura* (la entidad que se mueve), el *Movimiento* (el desplazamiento en sí mismo), la *Base* (el lugar recorrido por la Figura) y el *Camino* (la dirección del desplazamiento). A estos elementos se pueden añadir co-eventos como la *Manera* —el modo en que se lleva a cabo el movimiento— y la *Causa* —la fuente que lo motiva.

Este enfoque ha permitido clasificar las lenguas según los patrones que siguen en la codificación de dichos elementos. En particular, Talmy (1985, p. 69) distingue dos grandes tipologías lingüísticas en función de cómo se expresa la trayectoria: las lenguas

de marco satélite (lenguas-S) y las lenguas de marco verbal (lenguas-V). En las primeras, como puede observarse en el ejemplo (1), el Camino suele codificarse mediante elementos externos al verbo, denominados satélites, lo que permite que la raíz verbal exprese con mayor frecuencia la Manera del movimiento. Este patrón es característico de lenguas como el alemán, el inglés o las lenguas eslavas. En contraste, como se observa en el ejemplo (2), las lenguas-V, entre las que se encuentran el español, el italiano, el japonés o el turco, tienden a codificar la trayectoria directamente en el verbo principal, relegando la expresión de la Manera a elementos periféricos.

(1) Alemán: Der Mann rennt den Berg herunter.
 El hombre corre la montaña hacia abajo
 Manera Camino

(2) Español: El hombre baja (corriendo) la montaña.
 Camino Manera

Los hablantes de las lenguas-V omiten frecuentemente la Manera en sus descripciones, ya que —como señala Wotjak (1997, p. 321)— esta información suele considerarse poco relevante, puede inferirse del contexto y, además, requiere un esfuerzo lingüístico adicional por parte del hablante. Las lenguas-S, por el contrario, suelen disponer de un léxico rico en verbos de Manera. Este inventario incluye tanto los llamados *verbos de primer orden*, compartidos también con lenguas-V—como *fly/fliegen* (‘volar’), *run/rennen* (‘correr’) o *jump/springen* (‘saltar’)— como *verbos de segundo orden*, más expresivos y específicos, que no tienen equivalentes directos en muchas lenguas-V (Slobin, 1996).

Cabe señalar que los patrones de lexicalización descritos no se aplican de forma exclusiva ni rígida en cada una de las tipologías lingüísticas. Tal como subraya Guse (2024, p. 47), dichas tipologías reflejan tendencias generales observadas en el discurso habitual de los hablantes, pero no excluyen la presencia de estructuras mixtas o no prototípicas. Así, en lenguas-S como el inglés o el alemán también existen verbos de Camino como *enter* o *betreten* (‘entrar’) y *exit* o *verlassen* (‘salir’), capaces de codificar la trayectoria seguida por la Figura. No obstante, su uso está sujeto a determinadas restricciones contextuales, estilísticas o léxicas y no constituye el patrón productivo habitual en estas lenguas (Slobin, 2017, p. 421).

Por otro lado, diversos estudios lingüísticos (Aske, 1989; Özçalışkan, 2015; Muñoz Carrasco & Cadierno, 2019) han puesto de manifiesto que las lenguas-V presentan limitaciones estructurales a la hora de codificar eventos de movimiento télicos en los que la Figura atraviesa un espacio claramente delimitado. Esta restricción, conocida como

boundary-crossing constraint, impide que en estos contextos se utilicen verbos principales que expresen la Manera del movimiento. En su lugar, las lenguas-V exigen el uso de un verbo que codifique la trayectoria de forma explícita —como *entrar*, *salir* o *cruzar*— para marcar adecuadamente el cambio de escenario (3). En contraste, las lenguas-S no se ven afectadas por esta restricción, ya que la trayectoria puede codificarse mediante satélites, lo que permite mantener un verbo de Manera como núcleo del predicado (4).

(3) Español: El hombre entró (corriendo) en la habitación.

Camino Manera

(4) Alemán: Der Mann lief in das Zimmer (hinein)

El hombre corrió (entra) la habitación hacia dentro

Manera Camino Camino

En alemán, el sistema de casos permite distinguir entre un evento locativo y uno direccional en función del caso que sigue a la preposición. Así, en la oración *Der Mann lief in das Zimmer hinein*, el uso del acusativo (*in das Zimmer*) junto con la partícula *hinein* indica un cruce de frontera espacial, mientras que el verbo *laufen* codifica la Manera. En contraste, si se emplea el dativo (*Der Mann lief im Zimmer herum*), el significado se interpreta como estático y locativo, ya que no hay cambio de escenario (Berthele, 2017, p. 64). En español, esta distinción se expresa a través del verbo principal.

Este tipo de contrastes evidencia que, más allá de la variación léxica o sintáctica posible entre lenguas, existen condicionamientos tipológicos que regulan sistemáticamente la forma en que se codifican los eventos de movimiento.

1.2. Pensar para hablar en alemán como lengua extranjera

La teoría del pensar para hablar (*‘thinking for speaking’*) propuesta por Slobin (1996, 2004) ofrece un marco explicativo clave para entender cómo las estructuras lingüísticas influyen en la conceptualización y lexicalización de eventos de movimiento. Según esta teoría, en el momento de hablar, se activan patrones cognitivos y discursivos moldeados por las posibilidades léxicas y gramaticales de la lengua, lo que condiciona la atención hacia ciertos aspectos de la realidad que pueden ser fácilmente verbalizados (Zaychenko, 2025, p. 18).

Esta teoría ha resultado especialmente útil para explicar cómo los patrones de lexicalización característicos de cada lengua influyen en los componentes semánticos que los hablantes tienden a mencionar. Ibarretxe-Antuñano y Valenzuela-Manzanares (2021, p. 113) sistematizan las principales tendencias discursivas identificadas en la literatura en torno a tres estrategias clave. Estas permiten observar diferencias en las

preferencias retóricas de los hablantes de lenguas-S frente a los de lengua-V. La primera estrategia se refiere al uso del verbo como núcleo informativo del evento de movimiento. Las lenguas-S disponen de un repertorio léxico más amplio y expresivo para describir la Manera. Por el contrario, las lenguas-V tienden a emplear verbos más generales y a reservar la expresión de la Manera para aquellos contextos en los que esta resulta especialmente relevante desde el punto de vista discursivo. La segunda estrategia alude a la elaboración de la Base. En las lenguas-S, es común la presencia de construcciones que detallan con precisión el punto de origen, el trayecto intermedio y el destino de la trayectoria, como en *The boy fell down from the cliff* ('el chico se cayó desde el precipicio'). En contraste, las lenguas-V, como el español, tienden a usar formas más compactas que prescinden de dicha especificación y se centran en el resultado del evento, como ocurre en *El niño se cayó*. La tercera estrategia se relaciona con la atención narrativa. Las lenguas-S suelen organizar el discurso enfatizando el desarrollo dinámico del movimiento, lo que se traduce en narraciones más segmentadas, con una mayor carga verbal y un seguimiento más detallado del proceso de desplazamiento. Por su parte, las lenguas-V tienden a adoptar una perspectiva más estática, centrada en la escena o en el resultado final del evento, y omiten muchos detalles relativos al Camino, los cuales quedan a menudo implícitos y deben ser inferidos por el receptor a partir del contexto situacional. Estas estrategias se inscriben en lo que Slobin (2004, p. 223) denomina *estilo retórico*, entendido como el conjunto de elecciones discursivas preferentes que los hablantes adoptan en función de los recursos léxicos, sintácticos y semánticos que su lengua pone a su disposición para organizar la experiencia. Este estilo no deriva de una percepción diferente de la realidad, sino de las posibilidades de codificación que ofrece cada sistema lingüístico. En aquellas lenguas que permiten expresar el modo de movimiento de forma directa y económica mediante el verbo principal, los hablantes tienden a centrar su atención en ese componente.

En el ámbito de la enseñanza y adquisición de lenguas extranjeras, estas observaciones cobran especial relevancia. Aprender una L2 no implica únicamente dominar sus estructuras formales, sino también adoptar una nueva forma de organizar la información en el discurso. Este proceso, que Ellis y Robinson (2008, p. 527) denominan *repensar para hablar*, exige que el aprendiente reconfigure sus hábitos discursivos previos y se adapte a las convenciones retóricas y tipológicas de la lengua meta. Esta adaptación resulta particularmente exigente cuando la L1 y L2 pertenecen a tipos opuestos, como ocurre en el caso del español y el alemán, lo que puede dar lugar a transferencias discursivas, omisiones sistemáticas de ciertos componentes semánticos o construcciones poco naturales desde la perspectiva de un hablante nativo (Cadierno, 2020, p. 13). Diversos estudios recientes han confirmado que la adquisición de los eventos de movimiento en alemán presenta retos específicos para aprendientes cuya L1 es tipológicamente distinta. En el caso de aprendientes hispanohablantes, los estudios de

Liste-Lamas (2016a, 2016b) revelan una serie de irregularidades recurrentes que coinciden con los hallazgos observados en estudios previos realizados con aprendientes de alemán japoneses (Bauer, 2012) y franceses (Scheirs, 2015). Uno de los problemas más frecuentes es la omisión de la información relativa a la Manera en la descripción de eventos de movimiento, acompañada de un uso preferente de verbos de Camino como *verlassen* ('salir') y *betreten* ('entrar') o genéricos como *gehen* ('ir'). Además, Liste-Lamas (2016a, p. 39) indica que los aprendientes, además de hacer un uso incorrecto de las preposiciones alemanas, tienden a cometer errores sistemáticos relacionados con la sustitución de partículas deícticas complejas por formas simplificadas (*ein-* en lugar de *hinein*). Por todo ello, sostiene que los métodos de enseñanza de alemán deberían enfatizar explícitamente que la trayectoria en alemán se codifica regularmente fuera del verbo y subraya la importancia de que los aprendientes comprendan y dominen el uso de partículas deícticas como *hin-* y *her-*, que aparecen unidas a partículas direccionales y marcan la perspectiva espacial adoptada por el hablante.

La necesidad de métodos didácticos que permitan abordar explícitamente dichas divergencias tipológicas ha sido señalada por distintos autores, entre ellos Holme (2009), Alonso (2018) o De Knop (2020). En esta línea, el enfoque de procesamiento de instrucción (VanPatten, 1996, 2002) se ha consolidado como una propuesta especialmente pertinente para la enseñanza de los eventos de movimiento, al partir de la premisa de que el input debe ser no solo comprensible, sino también organizado de modo que dirija la atención del aprendiente hacia las formas lingüísticas relevantes y su correspondencia semántica.

A continuación, se presenta una versión adaptada del procesamiento de instrucción, en la que se integra la inteligencia artificial (IA) para facilitar la reflexión y perfeccionar el diseño de actividades con input estructurado. El objetivo es guiar a los aprendientes en la codificación de eventos de movimiento con cruce de límites, conforme al estilo retórico propio del alemán.

2. OBJETIVOS Y ALCANCE

2.1. *El procesamiento de instrucción y la enseñanza de eventos de movimiento*

Diversos trabajos recientes (De Knop, 2015; Liste Lamas, 2016b; Jessen & Suñer, 2017) han subrayado la necesidad de una didáctica específica para la expresión de eventos de movimiento en alemán como lengua extranjera, especialmente para aprendientes cuya L1 pertenece a una tipología distinta. Estas propuestas se basan en el enfoque de Foco en la Forma, que orienta explícitamente la atención del aprendiente hacia formas lingüísticas relevantes sin desligarlas del contexto comunicativo (Loewen,

2015, p. 64). Este tipo de intervención resulta pertinente cuando se detectan dificultades en el uso o comprensión de determinadas formas, siendo el diseño del input un factor clave, ya que su complejidad puede facilitar o dificultar el procesamiento (Barcroft & Wong, 2013, p. 633).

Desde esta perspectiva, el procesamiento de instrucción (VanPatten, 2004) se presenta como una estrategia adecuada para abordar la codificación de eventos de movimiento en el aula de alemán. Dicha técnica parte del principio de que los aprendientes no siempre pueden atender simultáneamente a la forma y al significado, especialmente si el input no está adaptado a sus capacidades cognitivas y lingüísticas (Loewen, 2015, p. 66). Por ello, se propone estructurar el input para maximizar la conexión forma-significado y evitar sobrecargas informativas, algo especialmente relevante en estructuras sintácticas complejas no transparentes para aprendientes de una L2 tipológicamente distinta.

En esta línea, Cadierno (2008) propone un modelo de intervención basado en el procesamiento de instrucción para mejorar la codificación de eventos de movimiento en aprendientes de lenguas tipológicamente distintas. Este modelo contempla tres fases. En la fase de concienciación tipológica, se introducen explícitamente las diferencias entre L1 y L2 en la conceptualización y expresión del movimiento. Por ejemplo, se muestra cómo el español suele codificar la trayectoria en el verbo principal (*entrar, salir*), mientras que el danés (al igual que el alemán o el inglés) la expresa a través de elementos periféricos, como partículas direccionales combinadas con verbos de Manera. Esta fase busca que el aprendiente tome conciencia de las estrategias de su L1 que pueden interferir negativamente en la L2. La fase de input estructurado proporciona actividades interpretativas que promueven la atención a formas morfosintácticas relevantes y evitan estrategias inadecuadas, como ignorar partículas o inferir el significado exclusivamente por el léxico. Finalmente, en la fase de producción controlada, los aprendientes practican estas estructuras en contextos guiados (narraciones visuales, reconstrucción de historias, etc.), con el objetivo de reforzar la conexión forma-significado y consolidar su uso discursivo conforme a las normas de la lengua meta.

2.2. Potencial didáctico de la inteligencia artificial en el marco del procesamiento de instrucción

Integrar la IA en las tres fases didácticas propuestas por Cadierno (2008) ofrece una vía innovadora para enriquecer la enseñanza de eventos de movimiento en el aula de alemán como lengua extranjera. Como señalan Muñoz-Basols y Fuertes Gutiérrez (2024, p. 347), la IA ha transformado el aprendizaje de idiomas al introducir una nueva dimensión interaccional con la lengua meta, actuando simultáneamente como fuente de exposición, guía didáctica y compañero de estudio. El uso de la IA en el aula plantea una

visión transformadora del aprendizaje contemporáneo que va más allá de la mera digitalización. La transmisión del conocimiento se desarrolla en entornos híbridos y se orienta hacia la cooperación, el desarrollo de competencias, la reflexión y el fomento de la alfabetización mediática y digital (Blume, 2023, p. 26).

En el caso de los eventos de movimiento, la IA permite generar ejemplos personalizados que ilustran diferencias tipológicas clave —como la codificación del Camino fuera del verbo o el uso de partículas direccionales en alemán— y proporciona retroalimentación adaptada a las producciones de cada aprendiente. Además, los chatbots basados en IA amplían los mecanismos tradicionales de aprendizaje al facilitar la exposición variada a contextos, estructuras y vocabulario relacionados con el movimiento, lo que resulta especialmente útil para afianzar patrones complejos que requieren reestructuración cognitiva (cf. Poláková & Klimová, 2024, p. 3). Un ejemplo representativo de este tipo de beneficios es el tratamiento del verbo de movimiento alemán *bummeln*, cuya carga semántica implica no solo un desplazamiento físico, sino también una actitud subjetiva (ir sin prisa, con disfrute, sin un destino concreto). Para aprendientes cuya lengua materna no lexicaliza la Manera con tanta especificidad en el verbo principal, como ocurre en español, la interacción con herramientas como ChatGPT permite experimentar múltiples contextos de uso (p. ej. pasear por la ciudad o tiendas sin intención de comprar), recibir explicaciones personalizadas y reformular oraciones en función de matices comunicativos concretos (Karataş et al., 2024, p. 2). Así, el alumno no solo memoriza el significado de *bummeln*, sino que interioriza cuándo y por qué se usa, lo que favorece una integración discursiva más natural y coherente con el estilo retórico del alemán. Teniendo en cuenta las ventajas pedagógicas que ofrece la integración de la inteligencia artificial en el tratamiento de eventos de movimiento, el presente trabajo propone una didactización específica que incorpora la IA en las tres fases del procesamiento de instrucción descritas anteriormente. El objetivo es optimizar la enseñanza de estos eventos en alemán como lengua extranjera mediante un diseño instruccional adaptado tanto a las características tipológicas de la lengua meta como a las necesidades cognitivas del aprendiente.

3. ESTRATEGIAS DE DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN

Debido a la dificultad que los eventos de movimiento con cruce de límites suponen para aprendientes hispanohablantes de alemán, se presenta a continuación una propuesta de adaptación del modelo de procesamiento de instrucción, centrada en la integración de la inteligencia artificial como herramienta didáctica en cada una de sus tres fases. La propuesta está dirigida a estudiantes de alemán en el nivel B1 del Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas (MCER), etapa en la que se espera que el alumnado comience a consolidar estructuras gramaticales más complejas y a

desarrollar una mayor conciencia tipológica en la expresión del movimiento. Como indican Glaboniat et al. (2017), en esta etapa el alumnado de alemán ya ha adquirido algunos verbos de Manera de primer orden como p. ej. *rennen* ('correr'), *fliegen* ('volar') y *laufen* ('caminar/correr'). Deberán familiarizarse con las posibilidades combinatorias de estos verbos con elementos satelitales periféricos, como partículas direccionales o complementos preposicionales, que resultan esenciales para la codificación precisa del movimiento en alemán.

Un manual de alemán que trata de manera explícita los eventos de movimiento con cruce de límites es *Sicher! B1* (Perlmann-Balme & Schwalb, 2022, p. 31). Como puede observarse en la imagen (1), el tema se aborda en el bloque de vocabulario mediante la presentación de verbos de movimiento compuestos por prefijos y partículas, tanto separables como inseparables. Sin embargo, la manera en que el manual introduce este contenido deja margen de mejora en términos de claridad y accesibilidad para el aprendiente. La secuencia didáctica resulta poco coherente, ya que a partir de la información ofrecida en la actividad 2a no es posible cumplir adecuadamente con las exigencias de la actividad 2b, que requiere combinar partículas y prefijos con raíces verbales. En esta segunda actividad se introducen de forma directa estructuras complejas sin un andamiaje previo suficiente, lo que dificulta al alumnado deducir el significado y funcionamiento de las formas verbales propuestas.

IMAGEN 1. *Tratamiento de eventos de movimiento en el manual Sicher! B1*

2 Verben der Bewegung

a Welche Vorsilben passen zu welchen Verben? Notieren Sie.

abfahren, abreisen, ...	ab an los ver weg	fahren kommen gehen reisen holen bringen
-------------------------	-------------------------------	---

b Welches Verb passt? Markieren Sie. AB39AUS-6

1 Mein Auto ist schon wieder kaputt. Kannst du mich heute Abend vielleicht
 wegholen? abholen? abfahren?

2 Das Theaterstück beginnt in einer Stunde! Wenn wir pünktlich sein wollen, müssen wir jetzt
 wegkommen. anreisen. losgehen.

3 Hier liegt schon wieder so viel Altpapier herum. Das müsste man mal wieder
 wegbringen. anbringen. losbringen.

4 Letzten Sommer waren wir nur zu Hause! Ich möchte mal wieder
 abreisen. verreisen. losfahren.

c Notieren Sie Verben der Bewegung mit raus-, rein-, rüber-, rauf-, runter-, die Sie oft brauchen. AB39D7

rausgehen: Ich gehe jeden Tag mit dem Hund raus.

d Unsere Fahrt nach ...
 Erfinden Sie zu viert eine kleine Geschichte. Eine/r schreibt den ersten Satz. Die/Der Nächste schreibt den nächsten Satz, usw. Benutzen Sie möglichst viele Verben aus 2a-c.

Letzten Dienstag hat sich meine Freundin Lara gefragt, ob wir nicht ein paar Tische westfahren. ...

Fuente: Perlmann-Balme y Schwalb (2012, p. 31)

Un enfoque más contextualizado habría permitido al aprendiente ir descubriendo progresivamente los matices semánticos de las partículas en combinación con los verbos de movimiento y comprender mejor su valor funcional. Al presentar las formas verbales de manera aislada, sin una inserción semántica clara ni apoyos visuales, se desaprovecha el potencial que tienen las partículas para la construcción de significado. Esto no solo dificulta la comprensión, sino también la aplicación activa de estas estructuras en la producción lingüística. En el caso de aprendientes cuya lengua materna pertenece a una tipología de marco verbal, como el español, resulta especialmente importante una explicación explícita de la función que desempeñan las partículas en alemán. La actividad 2c también presenta varias deficiencias desde el punto de vista didáctico. En primer lugar, se trata de una tarea productiva prematura, ya que no se ofrece ningún tipo de input previo —ni textual, ni visual ni auditivo— que permita inferir el significado de estas partículas (*raus-* y *rein-*) ni su uso en contexto (registro coloquial/cruce de límites). Además, la actividad implica una carga cognitiva elevada, ya que se espera que los estudiantes generen combinaciones léxicas sin orientación, apoyo semántico ni activación del conocimiento previo. La ausencia de ejemplos prototípicos y de una gradación basada en la frecuencia real de uso de estas construcciones aumenta el riesgo de producciones artificiales o no idiomáticas. Asimismo, se desaprovecha la oportunidad de establecer conexiones contrastivas con la L1 del alumnado, lo que habría facilitado la toma de conciencia tipológica y la comprensión del sistema de partículas direccionales del alemán. En definitiva, se trata de una actividad que no responde a los principios de instrucción eficaz basados en la progresión desde la comprensión hacia la producción. Precisamente con este objetivo, la técnica del procesamiento de instrucción —basada en el enfoque de foco en la forma al que se ha hecho referencia anteriormente— ofrece un marco metodológico eficaz para abordar este tipo de dificultades tipológicas. A continuación se detalla cómo la IA puede integrarse en cada una de las fases del procesamiento de instrucción con el fin de complementar y subsanar las deficiencias observadas en el tratamiento de los eventos de movimiento con cruce de límites en el manual *Sicher! B1*.

La propuesta didáctica se estructura en torno a tres fases del modelo de procesamiento de instrucción (VanPatten, 2004), adaptadas al tratamiento de eventos de movimiento con cruce de límites en alemán como lengua extranjera. Cada fase integra la inteligencia artificial, especialmente ChatGPT, como herramienta de apoyo que permite guiar la atención del aprendiente, fomentar la reflexión contrastiva y verificar el uso correcto de estructuras gramaticales complejas. A continuación, se describen las tres fases de implementación.

La primera fase, llamada *Fase de Concienciación Tipológica*, parte de un audio¹ contextualizado que presenta estructuras alemanas con cruce de límites espaciales, como *aus dem Haus rennen*. A partir de este input, se focaliza la atención del alumnado en los componentes semánticos fundamentales del evento de movimiento —Figura, Base, Camino y Manera— según el modelo de Talmy (1985). Con ayuda de ChatGPT, los estudiantes identifican estos componentes en frases alemanas y los comparan con sus posibles equivalentes en español, analizando divergencias tipológicas y errores frecuentes. Para facilitar este análisis, se emplean prompts interactivos como el siguiente: “Eres un/a asistente de alemán. Has escuchado en el audio la frase [EVENTO DE MOVIMIENTO CON CRUCE DE LÍMITES] y ayudas a otro estudiante de nivel B1 a identificar los siguientes componentes semánticos del evento de movimiento según Talmy (Figura, Base, Camino, Manera). Guía al estudiante de forma interactiva. Hazle preguntas sencillas en alemán, como ‘Wer ist die Figur in diesem Satz?’ y confirma o corrige sus respuestas brevemente en alemán, explicando luego en español de forma clara y adaptada al nivel del alumno.”

En una segunda parte de la fase, el énfasis recae en la reflexión contrastiva. El alumnado compara estructuras en alemán y español, guiado por prompts que promueven la traducción funcional y el análisis tipológico. Por ejemplo, se les pide que encuentren una traducción natural al español de una oración alemana con cruce de límites y discutan por qué ciertos elementos —como partículas direccionales o el uso del acusativo— no se codifican de la misma manera en su L1. Se subraya que en alemán la Manera suele aparecer en el verbo principal, mientras que la trayectoria y la perspectiva se expresan mediante partículas o preposiciones (p. ej. *hinein*, *heraus*, *hinaus*). Esta actividad concluye con una breve comparación y reflexión general. La evaluación de esta fase se basa en una puesta en común sobre los aspectos tipológicos trabajados. El alumnado responde de forma individual o en grupo a preguntas como: ¿Qué he aprendido sobre los eventos de movimiento en alemán (Figura, Base, Camino, Manera)? ¿Qué diferencia hay entre cómo se expresan estos eventos en alemán y en español? ¿Qué estrategias empleo al leer frases como *Er rennt ins Haus hinein*? ¿Qué importancia tiene el uso del acusativo o la perspectiva del hablante?

En la segunda fase, llamada *Fase de Input Estructurado*, el foco se sitúa en la interpretación precisa de estructuras léxicas y morfosintácticas relacionadas con el movimiento. El alumnado dirige su atención a las partículas direccionales y a los verbos de Manera, cuya presencia, omisión o variación modifica significativamente el significado del evento. Para ello, se proponen actividades de comprensión basadas en pares de oraciones alemanas estructuralmente similares, acompañadas por imágenes generadas previamente con herramientas de IA. Los pares oracionales seleccionados

¹ Audio disponible en <https://youtu.be/MLzy4Dew8C8> (consultado el 9/6/2025)

presentan contrastes mínimos pero significativos, como *Der Vogel fliegt in die Wohnung hinein / Der Vogel fliegt in die Wohnung herein* o *Die Frau rennt in den Park / Die Frau geht in den Park*. Con apoyo docente, el alumnado utiliza ChatGPT para analizar las diferencias semánticas entre las frases. Asimismo, se fomenta el uso de otras herramientas como *Neuroflash*, *Canva* o *Copilot* para generar nuevas imágenes que ejemplifiquen los eventos descritos, promoviendo una asociación más rica entre forma, significado y representación visual. La evaluación consiste en una puesta en común en la que el alumnado justifica sus decisiones de emparejamiento entre oraciones e imágenes. Se les pide que expliquen cómo el uso de distintos verbos o partículas modifica el significado del evento de movimiento y qué implicaciones tiene para su interpretación discursiva.

La última fase, llamada *Fase de Producción Controlada*, se centra en la aplicación activa de los conocimientos adquiridos. Con el objetivo de consolidar el uso correcto de verbos de Manera y partículas direccionales en eventos de movimiento con cruce de límites, se propone una tarea de dictogloss. El alumnado escucha un breve texto narrativo que contiene varios eventos de este tipo, acompañado por imágenes generadas mediante IA. Durante la audición, los estudiantes identifican y anotan los verbos y partículas utilizados. Posteriormente, trabajan en pequeños grupos para reconstruir el texto, suben la imagen correspondiente a ChatGPT y utilizan un prompt diseñado para comprobar la corrección gramatical y tipológica de sus producciones. El prompt puede formularse del siguiente modo: “*Estoy aprendiendo alemán y tengo nivel B1. He escrito una oración que describe una escena en la que una persona efectúa un desplazamiento que implica la entrada o salida de un lugar. Esta es la oración: [ORACIÓN]. ¿Puedes decirme, teniendo en cuenta la imagen subida, si la frase en alemán está bien escrita gramaticalmente y si he usado correctamente la partícula direccional? Intenta usar el verbo de movimiento adecuado según la imagen (como gehen, rennen, laufen, fliegen) y una partícula direccional correcta (hinaus, heraus, hinein, etc.). Recuerda que en alemán se suele expresar la Manera del movimiento en el verbo principal, mientras que la dirección aparece generalmente fuera del verbo. Indica si mi frase es gramaticalmente correcta, si la partícula que he elegido expresa bien la dirección del movimiento y explícame si lo que he escrito sigue el patrón típico del alemán.*” Finalmente, la evaluación se realiza de forma individual. Cada estudiante compara su versión inicial con la corrección proporcionada por ChatGPT, elabora un documento en el que justifica los cambios realizados y reflexiona sobre su adecuación al patrón tipológico del alemán.

A través de un estudio de eficacia, se ha podido comprobar en qué medida la intervención propuesta ha tenido un impacto positivo en las producciones del alumnado. Durante la implementación de la propuesta didáctica, se recopilaron producciones escritas del alumnado universitario hispanohablante de nivel B1 del Grado en Estudios Alemanes de la Universidad de Salamanca (n = 12), mediante dos momentos de

evaluación: un pretest, realizado antes de la intervención, y un postest, administrado tras la finalización de la propuesta. La intervención, concebida como un complemento al tratamiento de los eventos de movimiento propuesto en el manual empleado en el aula (*Sicher! B1*), se integró en una secuencia didáctica orientada al desarrollo de la conciencia tipológica en relación con los eventos de movimiento con cruce de límites. Esta propuesta incorporó el uso de herramientas de IA como apoyo en cada una de las fases del procesamiento de instrucción, con el fin de reforzar la comprensión y producción de estas estructuras en alemán. La prueba aplicada consistió en una tarea de producción escrita en alemán a partir de una historia gráfica titulada *Ein Tag im Leben von Isabel* ('Un día en la vida de Isabel'), compuesta por 23 viñetas que representaban escenas cotidianas en la jornada de la protagonista. Entre ellas, se incluían cinco eventos de movimiento fáctico con cruce de límites e información sobre el modo de desplazamiento de la Figura (*rennen, springen, laufen, fliegen*). Paralelamente, se recogieron también producciones escritas de un grupo de control formado por hablantes nativos de alemán (ALL1, n = 12), lo que permitió establecer comparaciones cualitativas y cuantitativas entre ambos grupos.

El análisis de las producciones reveló diferencias en la codificación de la Manera de movimiento, uno de los componentes más sensibles a la variación tipológica. En el pretest, solo un 22,4 % de los participantes del grupo AIB1 empleó verbos que expresaban explícitamente la Manera del desplazamiento, frente al 82 % registrado en el grupo ALL1. La mayoría del alumnado hispanohablante se inclinó por el uso del verbo neutro deíctico *gehen*² (55 %), lo que sugiere una evitación de la especificación léxica de la Manera. El uso de verbos de Camino (13,4 %) y de otros verbos (9,2 %) fue marginal en ambos grupos. Estos resultados pueden interpretarse como consecuencia de una transferencia conceptual desde el español, en el que la trayectoria tiende a codificarse en el verbo principal y la Manera se omite o se expresa en estructuras periféricas. Este fenómeno se refleja también en la segmentación del evento. El cruce de un límite espacial suele ocupar un lugar prominente en la organización del discurso, lo que lleva a los aprendientes a estructurar sus oraciones en forma de parataxis, combinando un verbo de movimiento general (*gehen*) con una partícula direccional o un adverbio local, como si se tratara de una forma equivalente a *entrar* o *salir*. De ahí surgen construcciones como:

(5) *Ein Vogel geht von dem Baum raus und fliegt* (AIB1_4)

(6) *Sie geht nach ihrem Büro und rennt gleichzeitig* (AIB1_8)

² El verbo *gehen* en alemán puede emplearse también con el significado de 'ir a pie'. No obstante, en el análisis de las imágenes empleadas en la presente propuesta, se observa que la Figura no camina, sino que se desplaza de otro modo. Por ello, el uso de *gehen* es considerado en este estudio como deíctico neutro.

Tal y como señalan Cuetos et al. (2015, p. 278), los verbos actúan como puntos de anclaje en la producción lingüística, ya que proporcionan el marco sintáctico necesario sobre el que se organiza el resto del enunciado. Esta función estructurante del verbo se basa en la activación de lemas que evocan esquemas sintácticos específicos. En conexión con ello, von Stutterheim y Nüse (2004, p. 856) y Papafragou et al. (2006, p. 77) destacan que la segmentación previa del evento durante la planificación conceptual condiciona la posterior realización sintáctica. En este sentido, cuando los aprendientes hispanohablantes deben codificar escenas que implican un cambio de espacio delimitado, tienden a mantener el patrón segmentativo de su L1, usando combinaciones como *gehen hinein* o *gehen hinaus*, con *gehen* como verbo comodín.

Tras la intervención didáctica se realizó un postest, en el que se observó un incremento notable en el uso de verbos de Manera por parte del grupo A1B1, que pasó del 22,4 % al 47,6 %. Paralelamente, el uso del verbo deíctico *gehen* disminuyó del 55 % al 32 %, lo que indica que el alumnado comenzó a utilizar con más frecuencia formas propias del alemán (p. ej., *hineinrennen*, *herausfliegen*). Aunque aún persisten desviaciones, como el uso continuado de *gehen* como comodín, los resultados permiten afirmar que la intervención didáctica tuvo un impacto positivo y medible en la adquisición de estructuras tipológicamente marcadas, en particular aquellas relacionadas con la codificación precisa de la manera del movimiento en alemán.

4. IMPACTO, DESAFÍO Y CONCLUSIONES

Los resultados del estudio permiten afirmar que la integración de la IA en un modelo de procesamiento de instrucción centrado en eventos de movimiento con cruce de límites ha tenido un impacto positivo en la competencia tipológica del alumnado hispanohablante de nivel B1. En concreto, se ha observado una mejora significativa en la codificación de la Manera del movimiento, componente semántico característico del estilo retórico de las lenguas-S. Este progreso resulta especialmente relevante, ya que los aprendientes partían de una tendencia marcada a omitir dicha información.

Estos avances se enmarcan en los postulados teóricos de Talmy (1985), quien identificó la Manera y el Camino como componentes fundamentales en la codificación de eventos de movimiento, así como en la teoría de pensar para hablar (Slobin, 2004), que explica cómo los patrones lingüísticos condicionan la atención del hablante hacia ciertos elementos de la experiencia espacial. La aplicación de un enfoque de instrucción basado en la conciencia tipológica, el input estructurado y la producción controlada, apoyado por herramientas de IA como ChatGPT, ha favorecido un cambio observable en la selección verbal del alumnado, que ha comenzado a emplear con mayor frecuencia verbos de Manera como *rennen*, *springen*, *laufen* o *fliegen*. Esta transición no solo

evidencia una mayor adecuación a los patrones de lexicalización del alemán, sino también el comienzo de una reestructuración cognitiva de los esquemas de codificación transferidos desde la L1. Dado que la muestra con la que se ha llevado a cabo la intervención didáctica es pequeña, tras este estudio piloto, se llevará a cabo una investigación ampliada que incluirá un mayor número de participantes de varios niveles de competencia en alemán y permitirá comparar las producciones con las de hablantes nativos tanto de alemán como de español. Esta comparación ofrecerá una visión más precisa de la evolución de la competencia tipológica en función del nivel de dominio de la lengua meta.

AGRADECIMIENTOS/APOYOS

El trabajo descrito en esta publicación ha sido parte del proyecto de I+D+i PID2023-151333NB-I00 “CLAVDAP-MULTLEX: Clases verbales en el discurso (semi)académico y profesional: perspectivas multidisciplinares en torno al léxico del alemán y español”, financiado por MICIU/AEI/10.13039/501100011033/ y “FEDER/UE” y dirigido por la profesora Meike Meliss de la Universidad de Santiago de Compostela.

REFERENCIAS

- Alonso Alonso, R. (2018). Translating motion events into typologically distinct languages. *Perspectives*, 26(3), 357–376.
- Aske, J. (1989). Path predicates in English and Spanish: A closer look. *Proceedings of the Fifteenth Annual Meeting of the Berkeley Linguistics Society*, 15, 1–15.
- Barcroft, J. y Wong, W. (2013). Input, input processing and focus on form. En J. Herschensohn y M. Young-Scholten (eds.), *The Cambridge handbook of second language acquisition* (pp. 627–650). Cambridge University Press.
- Bauer, L. (2012). Transfer von L1-Strukturen in Beschreibungen von Bewegungsereignissen bei japanischen DaF-Lernern. *Informationen Deutsch als Fremdsprache*, 39(1), 17–30.
- Berthele, R. (2017). When bilinguals forget their manners. Language dominance and motion event descriptions in French and German. *Vigo International Journal of Applied Linguistics*, 14, 39–70.
- Blume, B. (2023). *Digitales Unterrichten*. Beltz Verlag.
- Cadierno, T. (2008). Motion events in Danish and Spanish: A focus on form pedagogical approach. En S. de Knop y R. Dirven (eds.), *Cognitive approaches to pedagogical grammar: a volume in honour of René Dirven* (pp. 259–295). De Gruyter.

- Cadierno, T. (2020). Thinking for speaking in an L2: From research findings to pedagogical implications. En W. Lowie, M. Michel, M. Keijzer y R. Steinkrauss (eds.), *Usage-Based dynamics in second language development* (pp. 7–29). De Gruyter.
- De Knop, S. (2015). Visualization and conceptual metaphor as tool for the teaching of abstract motion in German. *Review of Cognitive Linguistics*, 13(1), 167–190.
- De Knop, S. (2020). Expressions of motion events in German: an integrative constructionist approach for FLT. *CogniTextes*, 21.
- Ellis, N. y Robinson, P. (2008). Cognitive linguistics, second language acquisition and L2 instruction—Issues for research. En P. Robinson y N. C. Ellis (eds.), *Handbook of cognitive linguistics and second language acquisition* (pp. 489–547). Routledge.
- Glaboniat, M., Müller, M., Rusch, P., Schmitz, H. y Wertenschlag, L. (2017). *Profile Deutsch*. Klett.
- Guse, L. (2024). *Bewegungskonstruktionen des Deutschen*. Gunter Narr.
- Holme, R. (2009). *Cognitive linguistics and language teaching*. Palgrave Macmillan.
- Ibarretxe-Antuñano, I. y Valenzuela, J. (2021). *Lenguaje y cognición*. Síntesis.
- Jessen, M. y Suñer Muñoz, F. (2016). Erwerb und Vermittlung konzeptueller Kompetenz in der L2 am Beispiel von Bewegungsereignissen. En E. Hallsteinsdóttir, K. Gorbahn, K. Geyer y J. Kilian (eds.), *Perspektiven der Stereotypenforschung* (pp. 273–294). Peter Lang.
- Karataş, F., Abedi, F. Y., Ozek Gunyel, F. et al. (2024). Incorporating AI in foreign language education: An investigation into ChatGPT's effect on foreign language learners. *Education and Information Technologies*, 29, 19343–19366. <https://doi.org/10.1007/s10639-024-12574-6>
- Liste-Lamas, E. (2016a). Über einige Merkmale der Wegkodierung im Deutschen als Fremdsprache bei Lernern mit Spanisch als L1. En F. Robles i Sabater, D. Reinmann y R. Sánchez Prieto (eds.), *Sprachdidaktik Spanisch-Deutsch* (pp. 33–49). Narr Francke Attempto.
- Liste-Lamas, E. (2016b). Path encoding in German as a foreign language: Difficulties encountered by L1 Spanish learners. *Yearbook of the German Cognitive Linguistics Association*, 4(1), 47–66.
- Loewen, S. (2015). *Introduction to instructed second language acquisition*. Routledge.
- Muñoz Carrasco, M. y Cadierno, T. (2019). Mr Bean exits the garage driving or does he drive out of the garage? Bidirectional transfer in the expression of Path. *International Review of Applied Linguistics in Language Teaching*, 57(1), 45–69.
- Muñoz-Basols, J. y Fuertes Gutiérrez, M. (2024). Oportunidades de la Inteligencia Artificial (IA) en la enseñanza y el aprendizaje de lenguas. En J. Muñoz-Basols, M. Fuertes Gutiérrez y L. Cerezo

- (eds.), *La enseñanza del español mediada por tecnología: de la justicia social a la Inteligencia Artificial* (pp. 344–365). Routledge.
- Papafragou, A., Massey, C. y Gleitman, L. (2006). When English proposes what Greek presupposes: The cross-linguistic encoding of motion events. *Cognition*, 98, 75–87.
- Perlmann-Balme, M. y Schwalb, S. (2022). *Sicher! B1+: Kursbuch* (ed. revisada). Hueber Verlag.
- Polakova, P. y Klimova, B. (2024). Implementation of AI-driven technology into education – a pilot study on the use of chatbots in foreign language learning. *Cogent Education*, 11(1), 2355385. <https://doi.org/10.1080/2331186X.2024.2355385>
- Scheirs, V. (2015). Der Frosch, der geht – Zum Ausdruck von Bewegung bei französischsprachigen Deutschlernern. En I. Doval y B. Lübcke (eds.), *Raumlinguistik und Sprachkontrast* (pp. 235–251). Iudicium.
- Slobin, D. I. (1996). From 'thought and language' to 'thinking for speaking'. En J. Gumperz y S. Levinson (eds.), *Rethinking linguistic relativity* (pp. 70–96). Cambridge University Press.
- Slobin, D. I. (2004). The many ways to search for a frog. Linguistic typology and the expression of motion events. En S. Strömquist y L. Verhoeven (eds.), *Relating events in narrative*, vol. 2 (pp. 219–257). Lawrence Erlbaum.
- Slobin, D. I. (2017). Typologies and language use. En I. Ibarretxe-Antuñano (ed.), *Motion and space across languages: theory and applications* (pp. 419–447). John Benjamins.
- Stutterheim von, C. y Nüse, R. (2004). Processes of conceptualization in language production: language-specific perspectives and event construal. *Linguistics*, 41(5), 851–881.
- Talmy, L. (1985). Lexicalization patterns: semantic structure in lexical forms. En T. Shopen (ed.), *Language typology and syntactic description*, vol. 3 (pp. 36–149). Cambridge University Press.
- Zaychenko, K. (2025). *The representation of Motion Events in English and German*. De Gruyter Mouton.
- Özçalışkan, S. (2015). Ways of crossing a spatial boundary in typologically distinct languages. *Applied Psycholinguistics*, 36(2), 485–508.

PARTE II.
Tecnologías Inmersivas y Realidad Extendida en Educación

8. TENDENCIAS EN EL USO DE REALIDAD VIRTUAL, REALIDAD AUMENTADA Y REALIDAD MIXTA EN EDUCACIÓN

Daniel González Devesa

Universidad Católica de Ávila

Nerea Blanco Martínez

Silvia Varela

Universidad de Vigo

1. INTRODUCCIÓN Y CONTEXTO

En los últimos años, el ámbito educativo ha sido escenario de una transformación profunda impulsada por el avance constante de las tecnologías emergentes. Esta evolución está propiciando un cambio de paradigma en la forma en que se conciben y se llevan a cabo los procesos de enseñanza – aprendizaje, fomentando experiencias de aprendizaje cada vez más inmersivas, dinámicas e interactivas. Tecnologías como la Realidad Aumentada (RA), la Realidad Virtual (RV) y la Realidad Mixta (RM) han pasado de ser conceptos futuristas a herramientas reales que comienzan a integrarse en entornos formativos (Martín-Gutiérrez et al., 2017; Nuno Vicente & Pérez-Seijo, 2023).

Estas tecnologías no solo amplían las posibilidades didácticas, sino que reconfiguran la relación entre el estudiante, el contenido y el entorno. La RA, por ejemplo, mantiene la atención del usuario en su entorno natural, superponiendo la

información digital al mundo real. Este sistema enriquece la experiencia permitiendo la percepción del entorno sin aislar al usuario, lo que favorece una integración natural entre lo físico y lo digital (Lampropoulos et al., 2022). En cambio, la RV ofrece experiencias totalmente inmersivas al recrear espacios virtuales con los que el alumnado puede interactuar mediante tecnologías como las interfaces hápticas, aunque ello implica una desconexión con el entorno (Nuno Vicente & Pérez-Seijo, 2023). La RM, que integra lo mejor de ambas tecnologías, propone escenarios en los que objetos reales y virtuales coexisten y responden en tiempo real, generando experiencias dinámicas y contextualizadas (Lampropoulos et al., 2022).

La aplicación educativa de estas tecnologías es una realidad en expansión con gran potencial para aumentar la motivación del alumnado, ofrecer experiencias de aprendizaje enriquecedoras y posibilitar la práctica de contenidos de forma segura, accesible y controlada. Diversas disciplinas como la medicina, la historia, las ciencias naturales, la educación física y la enseñanza de idiomas ya han comenzado a incorporar estas herramientas en sus propuestas formativas. Desde explorar la anatomía humana en tres dimensiones (García-Robles et al., 2024), hasta revivir entornos históricos (Villena Taranilla et al., 2022) o simular procedimientos técnicos complejos (Hasan et al., 2021), la RA, RV y RM están ampliando las fronteras del aprendizaje tradicional.

No obstante, a pesar del creciente interés en la comunidad investigadora y del aumento significativo en la producción científica relacionada con estas tecnologías, el conocimiento sobre su implementación efectiva sigue siendo fragmentado. Muchas investigaciones se centran exclusivamente en una de estas tecnologías (Amarulloh & Aswie, 2024), o bien en ámbitos educativos específicos (Agbo et al., 2021), lo que dificulta una comprensión global de su impacto. Asimismo, gran parte de los estudios se enfocan en grupos de edad concretos (Rashid et al., 2021), sin considerar el amplio espectro educativo que abarca desde la educación infantil hasta la formación profesional, pasando por la educación superior o la enseñanza a distancia. Esta dispersión revela la necesidad de avanzar hacia un análisis más transversal e integrador que permita comprender no solo el alcance de estas herramientas, sino también los desafíos y oportunidades que su uso plantea.

2. OBJETIVOS Y ALCANCE

En el marco de la creciente presencia de la RA, la RV y la RM en contextos educativos, este estudio se plantea como una oportunidad para comprender cómo ha evolucionado la producción científica en torno a estas tecnologías. El objetivo principal es analizar, desde una perspectiva bibliométrica, las tendencias emergentes, las líneas de

investigación más activas y las principales contribuciones en este campo, sin limitarse a un nivel educativo o área concreta.

Este análisis pretende ofrecer una visión global que resulte útil tanto para investigadores como para profesionales de la educación. Por un lado, permite identificar grupos de investigación consolidados, revistas especializadas y áreas con potencial para futuras investigaciones. Por otro, ofrece a docentes y responsables educativos una síntesis accesible de la evidencia científica disponible, que puede orientar la toma de decisiones sobre la integración de estas tecnologías en sus prácticas y contextos formativos

3. ESTRAGIAS DE DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN

3.1 Cómo se seleccionaron y analizaron las publicaciones científicas

Con la intención de comprender de forma estructurada cómo ha evolucionado el conocimiento científico en torno al uso de estas tecnologías en el ámbito educativo, se ha optado por llevar a cabo un análisis bibliométrico. Esta herramienta metodológica, ampliamente reconocida en el campo de la investigación científica, permite explorar de manera sistemática el conocimiento generado, ofreciendo una visión estructurada de su desarrollo, de las tendencias emergentes y de las principales contribuciones en un área específica (Ellegaard & Wallin, 2015).

Con el objetivo de garantizar la validez y la replicabilidad del análisis, se siguieron procedimientos metodológicos consolidados, que incluyen la selección rigurosa de fuentes, el uso de indicadores cuantitativos precisos y herramientas especializadas para el tratamiento de los datos (Donthu et al., 2021). Se trabajó con la base de datos Scopus, reconocida por su cobertura amplia y por incluir una gran cantidad de publicaciones relevantes en las áreas de ciencias sociales, artes y humanidades, superando incluso a otras plataformas como Web of Science (Singh et al., 2021). La búsqueda se realizó hasta el 6 de abril de 2025, pero con la intención de preservar la consistencia de los resultados, se decidió excluir los artículos publicados en ese mismo año. Así, el análisis se centró en trabajos publicados hasta el 31 de diciembre de 2024. Esta decisión respondió al interés por evitar posibles distorsiones derivadas de un año aún en curso y no completamente indexado.

Para delimitar los estudios relevantes, se elaboró una estrategia de búsqueda basada en un análisis previo de la literatura, buscando el equilibrio entre precisión y cobertura. La ecuación utilizada fue: TITLE ("Education" AND ("virtual reality" OR "augmented reality" OR "mixed reality")), una fórmula que, al centrarse en el título de los artículos, mejora la precisión en la identificación de trabajos pertinentes, tal como recomiendan

estudios metodológicos recientes (Feng et al., 2022; Memon et al., 2020). Una vez recuperados los registros, se aplicaron los filtros disponibles en Scopus para descartar documentos que no cumplan con los criterios de calidad científica tales como libros, actas, revisiones, editoriales y otros formatos no sujetos a revisión por pares. Solo se incluyeron artículos originales, sin restricción de idioma, que abordasen de forma directa la aplicación de la RA, RV y RM en el contexto educativo. A lo largo del proceso, se fueron excluyendo también duplicados y documentos que no respondían a los objetivos del estudio, hasta conformar un corpus final más depurado. Todo este procedimiento queda resumido en el diagrama de flujo que acompaña este apartado (véase Figura 1), donde se detallan las distintas fases de filtrado y el número de registros considerados en cada una de ellas.

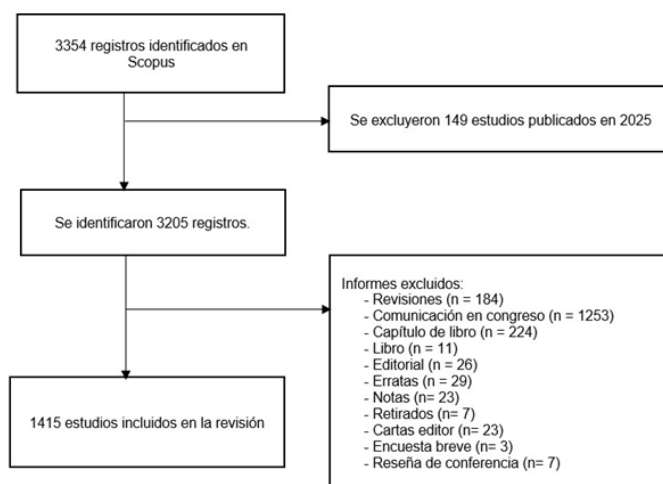
3.2 Enfoque del análisis y herramientas empleadas

El análisis bibliométrico realizado en este estudio se construyó a partir de dos enfoques complementarios que permiten una comprensión más profunda y estructurada del campo investigado. Por un lado, se trabajó con un enfoque orientado al análisis del rendimiento, centrado en observar el volumen y la evolución de la producción académica. Este análisis cuantitativo permitió identificar los trabajos más citados, las revistas y autores más influyentes, las redes de colaboración entre investigadores, así como el papel que desempeñan instituciones y países en el desarrollo del área.

Por otro lado, se incorporó una perspectiva más estructural, mediante técnicas de mapeo del conocimiento científico. A través del estudio de la coocurrencia de palabras clave, se exploró cómo se ha configurado el conocimiento en este campo a lo largo del tiempo, permitiendo dividir el período analizado en dos etapas diferenciadas. La primera permitió detectar los núcleos temáticos más consolidados y las líneas de investigación que han definido el área; la segunda se enfocó en destacar temas emergentes o en retroceso, contribuyendo así a anticipar posibles direcciones futuras del conocimiento (Donthu et al., 2021).

FIGURA 1. Diagrama del proceso de selección de artículos.

Fuente: elaboración propia



Para llevar a cabo este análisis se utilizó el paquete Bibliometrix (v. 4.3.0) desarrollado para el entorno R (v. 4.4.2), una herramienta de código abierto ampliamente reconocida en estudios bibliométricos (Aria & Cuccurullo, 2017). A partir de los registros extraídos de la base de datos Scopus, exportados en formato BibTeX, se recopilaban múltiples dimensiones descriptivas como autores, países, revistas, instituciones, número de citas, palabras clave y otros indicadores relevantes. El análisis se desarrolló mediante la interfaz Biblioshiny, que facilitó la visualización de los datos y la aplicación de modelos como la Ley de Bradford, además de permitir una exploración más detallada de las principales tendencias temáticas del campo.

En conjunto, este enfoque metodológico permitió no solo observar la magnitud de la producción científica, sino también comprender cómo se ha ido organizando el conocimiento, qué áreas concentran mayor interés y qué dinámicas emergen como líneas prometedoras de futuro.

3.3 Características del corpus y patrones de producción científica

La búsqueda bibliográfica realizada recuperó un total de 3.354 documentos relacionados con el objeto de estudio. Sin embargo, dado que el estudio se cerró a 31 de diciembre de 2024, se descartaron 149 registros correspondientes al año 2025. Posteriormente, se aplicaron los criterios de inclusión ya descritos, lo que supuso la exclusión de otros 1.790 documentos adicionales por no ajustarse a las condiciones

establecidas. Finalmente, el corpus quedó constituido por 1.415 artículos originales, distribuidos en 719 revistas científicas diferentes (Figura 1).

Este conjunto de publicaciones representa la evolución de un campo en expansión evidenciando el creciente interés que ha despertado en la comunidad académica. El primer trabajo identificado se remonta a 1991, cuando Krueger publicó un artículo pionero en el ámbito de la enfermería (*Virtual reality: a technology in nursing education's future*, en *Nurs Educ Microworld*). Desde entonces, el ritmo de publicación ha sido progresivo, pero fue a partir de 2020 cuando se observó un notable incremento. En 2024 se alcanzó el pico más alto, con 388 publicaciones, seguido por 2023 (256) y 2022 (195). Solo en el quinquenio 2020–2024 se publicó el 76,8 % del total de artículos incluidos en el análisis, con una tasa de crecimiento anual del 19,8 %.

En cuanto a los autores, se identificaron 5.136 firmas distintas, aunque el patrón de producción fue altamente disperso: el 92,5 % de los autores solo participó en un artículo, un 5,7 % en dos, y apenas un 1,2 % en tres. Solo once investigadores publicaron cinco o más artículos durante el periodo analizado. Entre ellos destacan Christian Moro (Universidad de Bond, Australia), Athanasios Christopoulos (Universidad de Ioannina, Grecia), Mohamed Mokmin Nur Azlina (Universidad de Ciencias de Malasia) y Nikolaos Pellas Universidad de Macedonia Occidental (Grecia).

En el plano institucional, la actividad investigadora se encuentra repartida. La Universidad de Atatürk (Turquía), la Nanyang Technological University (Singapur), la Universidad Estatal de Padang (Indonesia) y la Universidad de Stanford (Estados Unidos) compartieron el primer puesto con 15 publicaciones cada una. Les siguieron otras instituciones relevantes como la Universidad de Toronto (Canadá) y la Universidad de Macedonia Occidental (Grecia), con 13 publicaciones cada una.

A nivel geográfico, la concentración de la producción científica fue clara. Estados Unidos encabezó la lista con 526 publicaciones, seguido por China (450), Corea del Sur (188) y España (183).

3.4 Canales de publicación y redes de colaboración científica

A pesar de que un total de 719 revistas científicas publicaron, al menos, un artículo sobre el objetivo de estudio, lo que pone de manifiesto cierta diversidad de canales utilizados para la difusión del conocimiento, dicha dispersión también convive con una cierta concentración editorial. Entre las revistas más productivas destaca *Education and Information Technologies*, con 42 artículos publicados en el periodo analizado. Le siguen *Education Sciences* (31 artículos) y *Sustainability (Switzerland)* (29 artículos).

Respecto al posicionamiento de estas revistas en bases de datos de impacto, ocho de las diez más productivas estaban indexadas en el *Journal Citation Reports (JCR) 2023*. Siete de ellas se ubicaban en el primer cuartil (Q1) de su respectiva categoría temática.

Solo *International Journal of Emerging Technologies in Learning* y *International Journal of Interactive Mobile Technologies* no figuraban en esa edición del JCR, aunque sí presentaban métricas en el *Scimago Journal Rank* (SJR).

Por otro lado, el análisis de citas permitió identificar los artículos más influyentes en este campo. Las diez publicaciones con mayor número de citas fueron publicadas entre 1995 y 2019, y se recogen en la Tabla 1. Destacan especialmente los trabajos de Wu et al. (2013) con 1.666 citas, Merchant et al. (2014) con 1.177, y Makransky & Lilleholt (2016) con 416.

TABLA 1. Artículos más citados.

AUTOR/ES	TÍTULO	CITAS RECIBIDAS
Wu et al. (2013)	Current status, opportunities and challenges of augmented reality in education	1666
Merchant et al. (2014)	Effectiveness of virtual reality-based instruction on students' learning outcomes in K-12 and higher education: A meta-analysis	1177
Makransky & Lilleholt (2016)	A structural equation modeling investigation of the emotional value of immersive virtual reality in education	416
Kamarainen et al. (2013)	EcoMOBILE: Integrating augmented reality and probeware with environmental education field trips	381
Nicholson et al. (2006)	Can virtual reality improve anatomy education? A randomised controlled study of a computer-generated three-dimensional anatomical ear model	356
Psootka (1995)	Immersive training systems: Virtual reality and education and training	342
Martín-Gutiérrez et al. (2015)	Augmented reality to promote collaborative and autonomous learning in higher education	316
Huang et al. (2016)	Animating eco-education: To see, feel, and discover in an augmented reality-based experiential learning environment	303
Elmqaddem (2019)	Augmented Reality and Virtual Reality in Education. Myth or Reality?	296
Kamińska (2019)	Virtual Reality and Its Applications in Education: Survey	295

Fuente: elaboración propia.

En relación con las dinámicas de colaboración, se identificaron vínculos frecuentes entre investigadores de distintos países. Las redes más activas reflejan una colaboración notable entre equipos de Estados Unidos, China, Corea del Sur, España y Canadá. Estas conexiones se visualizan principalmente en coautorías y proyectos compartidos, y constituyen un indicador del interés global que despiertan las tecnologías inmersivas en la educación.

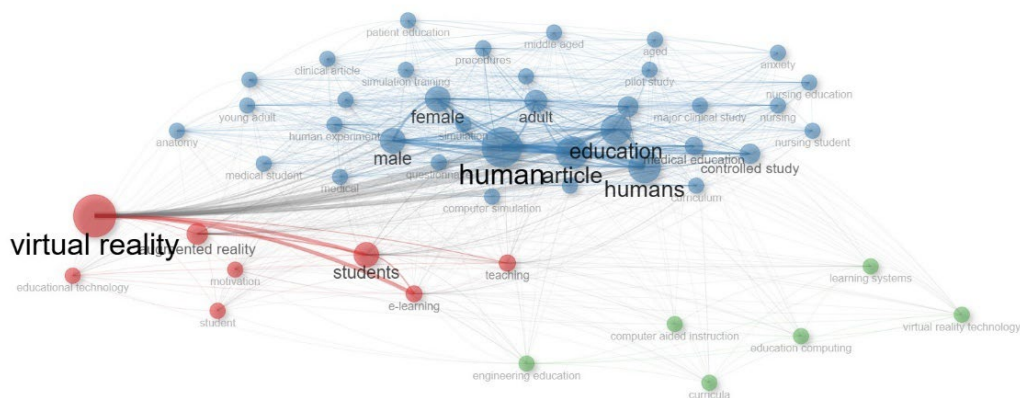
3.5 Evolución temática y organización del campo de estudio

El análisis temático del corpus permitió explorar cómo ha progresado el campo de investigación desde una perspectiva longitudinal. Para ello, se examinó la evolución de las palabras clave elegidas por los autores, así como las keywords plus generadas automáticamente por la base de datos Scopus. Este enfoque permitió identificar tanto los núcleos temáticos consolidados como las áreas emergentes o en retroceso.

Se observaron dos grandes etapas. La primera, más extensa, abarca desde 1991 hasta 2022, y está caracterizada por el uso de términos fundamentales relacionados con el potencial educativo de estas tecnologías. La segunda etapa, correspondiente a los años 2023 y 2024, recoge una renovación parcial en el uso de términos, señalando la emergencia de nuevos enfoques.

A través del análisis de coocurrencia de keywords plus, se identificaron tres grandes agrupaciones temáticas. (Figura 2). El tamaño de cada círculo representa la frecuencia de la palabra clave, mientras que el grosor de las líneas que los conectan indica la solidez de sus asociaciones. El primer grupo (en rojo), compuesto por ocho términos, incluía palabras clave como *virtual reality*, que presentaba la mayor fuerza de enlace. El segundo grupo, más numeroso, recogía 36 términos (en azul), entre los que destacaban *human* y *education* como nodos centrales. Por último, el tercer grupo (en verde), más reducido, integraba términos vinculados al ámbito de la ingeniería y los sistemas de aprendizaje, como *engineering education* y *learning systems*.

GRÁFICO 2. Red de coocurrencia entre las keywords plus



Fuente: elaboración propia.

Finalmente, se identificaron los temas en tendencia mediante un análisis longitudinal de las keywords plus más recurrentes en los artículos incluidos. Este procedimiento permitió establecer qué conceptos han adquirido mayor visibilidad en los años más recientes, a partir de la frecuencia mínima de aparición y el número de menciones anuales. Entre los términos más destacados en esta etapa final se encuentran *virtual reality*, *augmented reality*, *education*, *human*, *medical education*, *anatomy*, *motivation*, *computer simulation* y *user-computer interface*. También emergen términos relacionados con el perfil del estudiantado, como *young adult*, *male* y *female*, así como otros centrados en aspectos clínicos o procedimentales, como *procedures* o *role*.

4. IMPACTO, DESAFÍO Y CONCLUSIONES

El presente estudio bibliométrico ofrece una perspectiva detallada sobre la evolución y el estado actual de la investigación en torno a la RV, RA y RM en el ámbito educativo desde 1991 hasta 2024. Entre los efectos más significativos observados, destaca el aumento exponencial de la producción científica en los últimos años: un 76,8 % de los artículos analizados se publicaron entre 2020 y 2024, con una tasa de crecimiento anual del 19,8 %. Este incremento sugiere no solo un aumento del interés académico, sino también un contexto de maduración tecnológica que ha potenciado la aplicabilidad de estas herramientas en educación.

Tal como señala la literatura previa, las primeras investigaciones educativas sobre RA se remontan a los años 90 (Rashid et al., 2021), una cronología que se ve confirmada en esta revisión. Sin embargo, ha sido en los últimos cinco años cuando se ha producido

una expansión acelerada, probablemente impulsada por los avances tecnológicos que han mejorado la inmersión, la presencia y la interactividad del usuario (Rojas-Sánchez et al., 2023).

Entre los aprendizajes más relevantes, destaca el patrón de uso de palabras clave, que sugiere prácticas comunes como la repetición de términos del título en las keywords (*virtual reality, education, augmented reality, human y students*). Esta coincidencia ya fue señalada en estudios anteriores (Kamarainen et al., 2013; Martín-Gutiérrez et al., 2015) y podría estar limitando la visibilidad de los trabajos en los motores de búsqueda académicos. Además, se ha confirmado que, aunque la RV y la RA son las tecnologías predominantes en este campo, la RM sigue teniendo una presencia muy limitada, apareciendo en el puesto 55 de las keywords más frecuentes. Este hallazgo revela una línea de investigación aún poco desarrollada que ofrece posibilidades de innovación educativa.

También se identificaron las revistas más activas en la publicación de estos estudios, como *Education and Information Technologies, Education Sciences y Sustainability (Switzerland)*. Esta información puede orientar a investigadores que buscan canales adecuados de difusión.

A pesar de los avances, el estudio revela una concentración geográfica de la producción científica siendo Estados Unidos y China los líderes tanto en volumen de publicaciones, como en colaboración internacional, un patrón que coincide con lo señalado por Agbo et al. (2021). Esta hegemonía plantea la necesidad de diversificar los contextos investigativos, incorporando miradas desde otras regiones y sistemas educativos.

Por otra parte, las limitaciones metodológicas del propio estudio también deben considerarse. Al utilizar únicamente la base de datos Scopus, se introduce un sesgo hacia publicaciones indexadas en esa plataforma, excluyendo potencialmente estudios relevantes de otras bases como Web of Science o PubMed. Asimismo, la estrategia de búsqueda basada solo en títulos puede haber dejado fuera trabajos cuyo enfoque principal se encontraba en el resumen o en las palabras clave. Finalmente, el enfoque cuantitativo empleado no permite analizar en profundidad los contenidos teóricos o metodológicos de los artículos, lo que limita la comprensión de los marcos interpretativos empleados en el campo.

De cara al futuro, los resultados de este análisis bibliométrico invitan a seguir profundizando en la aplicación de tecnologías inmersivas en contextos educativos. Particularmente, la RM aparece como una línea emergente con amplio potencial, que podría ofrecer nuevas oportunidades para enriquecer entornos de aprendizaje híbridos. Sería conveniente también ampliar la cobertura de futuras revisiones, incorporando múltiples bases de datos y aplicando estrategias de búsqueda más abiertas.

En conjunto, los hallazgos de este estudio contribuyen a trazar un mapa actualizado del campo y a visibilizar tanto sus logros como sus vacíos. La consolidación de nuevas líneas, la inclusión de contextos diversos y el fortalecimiento de enfoques críticos se presentan como caminos posibles —y necesarios— para seguir construyendo conocimiento en torno a la RA, RV y RM en la educación del presente y del futuro.

AGRADECIMIENTOS/APOYOS

El trabajo descrito en esta publicación no ha sido financiado por ninguna institución pública o privada.

REFERENCIAS

- Agbo, F. J., Sanusi, I. T., Oyelere, S. S., & Suhonen, J. (2021). Application of virtual reality in computer science education: A systemic review based on bibliometric and content analysis methods. *Education Sciences*, 11(3), Article 142. <https://doi.org/10.3390/educsci11030142>
- Amarulloh, R. R., & Aswie, V. (2024). Bibliometric analysis of virtual reality in science education over the three decades (1993–2023). *Science Education International*, 35(3), 270–280. <https://doi.org/10.33828/sei.v35.i3.10>
- Aria, M., & Cuccurullo, C. (2017). bibliometrix: An R-tool for comprehensive science mapping analysis. *Journal of Informetrics*, 11(4), 959–975. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2017.08.007>
- Donthu, N., Kumar, S., Mukherjee, D., Pandey, N., & Lim, W. M. (2021). How to conduct a bibliometric analysis: An overview and guidelines. *Journal of Business Research*, 133, 285–296. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.04.070>
- Ellegaard, O., & Wallin, J. A. (2015). The bibliometric analysis of scholarly production: How great is the impact? *Scientometrics*, 105(3), 1809–1831. <https://doi.org/10.1007/s11192-015-1645-z>
- Feng, X. W., Hadizadeh, M., Zheng, L. H., & Li, W. H. (2022). A bibliometric and visual analysis of exercise intervention publications for Alzheimer’s disease (1998–2021). *Journal of Clinical Medicine*, 11(19), Article 5903. <https://doi.org/10.3390/jcm11195903>
- García-Robles, P., Cortés-Pérez, I., Nieto-Escámez, F. A., García-López, H., Obrero-Gaitán, E., & Osuna-Pérez, M. C. (2024). Immersive virtual reality and augmented reality in anatomy education: A systematic review and meta-analysis. *Anatomical Sciences Education*, 17(3), 514–528. <https://doi.org/10.1002/ase.2397>

- Hasan, L. K., Haratian, A., Kim, M., Bolia, I. K., Weber, A. E., & Petrigliano, F. A. (2021). Virtual reality in orthopedic surgery training. *Advances in Medical Education and Practice*, 12, 1295–1301. <https://doi.org/10.2147/AMEP.S321885>
- Kamarainen, A. M., Metcalf, S., Grotzer, T., Browne, A., Mazzuca, D., Tutwiler, M. S., & Dede, C. (2013). EcoMOBILE: Integrating augmented reality and probeware with environmental education field trips. *Computers & Education*, 68, 545–556. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.02.018>
- Krueger, M. (1991). Virtual reality: A technology in nursing education's future. *Nursing Education Microworld*, 5(3), 17.
- Lampropoulos, G., Keramopoulos, E., Diamantaras, K., & Evangelidis, G. (2022). Augmented reality and virtual reality in education: Public perspectives, sentiments, attitudes, and discourses. *Education Sciences*, 12(11), Article 798. <https://doi.org/10.3390/educsci12110798>
- Martín-Gutiérrez, J., Fabiani, P., Benesova, W., Meneses, M. D., & Mora, C. E. (2015). Augmented reality to promote collaborative and autonomous learning in higher education. *Computers in Human Behavior*, 51, 752–761. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2014.11.093>
- Martín-Gutiérrez, J., Mora, C. E., Añorbe-Díaz, B., & González-Marrero, A. (2017). Virtual technologies trends in education. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 13(2), 469–486. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2017.00626a>
- Memon, A. R., Vandelanotte, C., Olds, T., Duncan, M. J., & Vincent, G. E. (2020). Research combining physical activity and sleep: A bibliometric analysis. *Perceptual and Motor Skills*, 127(1), 154–181. <https://doi.org/10.1177/0031512519889780>
- Nuno Vicente, P., & Pérez-Seijo, S. (2023). Virtual, augmented and mixed realities in journalism. *Brazilian Journalism Research*, 19(2). <https://doi.org/10.25200/bjr.v19n2.2023.1641>
- Rashid, S., Khattak, A., Ashiq, M., Rehman, S. U., & Rasool, M. R. (2021). Educational landscape of virtual reality in higher education: Bibliometric evidences of publishing patterns and emerging trends. *Publications*, 9(2), Article 17. <https://doi.org/10.3390/publications9020017>
- Rojas-Sánchez, M. A., Palos-Sánchez, P. R., & Folgado-Fernández, J. A. (2023). Systematic literature review and bibliometric analysis on virtual reality and education. *Education and Information Technologies*, 28(1), 597–621. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11167-5>
- Singh, V. K., Singh, P., Karmakar, M., Leta, J., & Mayr, P. (2021). The journal coverage of Web of Science, Scopus and Dimensions: A comparative analysis. *Scientometrics*, 126(6), 5113–5142. <https://doi.org/10.1007/s11192-021-03948-5>

Villena Taranilla, R., Cózar-Gutiérrez, R., González-Calero, J. A., & López Cirugeda, I. (2022). Strolling through a city of the Roman Empire: An analysis of the potential of virtual reality to teach history in Primary Education. *Interactive Learning Environments*, 30(4), 608–618.
<https://doi.org/10.1080/10494820.2019.1674886>

9. PANORAMA DE LA REALIDAD EXTENDIDA EN CONTEXTOS EDUCATIVOS TEMPRANOS: UN MAPEO SISTEMÁTICO

Daniela Colorado Orozco

Mario Grande de Prado

Roberto Baelo Álvarez

Universidad de León

1. INTRODUCCIÓN Y CONTEXTO

En la última década, el desarrollo tecnológico ha propiciado la introducción paulatina de tecnologías inmersivas en diversos niveles educativos, incluyendo la educación infantil. Las tecnologías de Realidad Extendida (XR, por sus siglas en inglés), que comprenden la Realidad Aumentada (AR), la Realidad Virtual (VR) y la Realidad Mixta (MR), han comenzado a posicionarse como herramientas con potencial para enriquecer experiencias de aprendizaje, fomentar la motivación y facilitar el desarrollo de competencias desde edades tempranas (Almenara & Llorente, 2025).

La Realidad Aumentada (AR) se refiere a la superposición de elementos digitales sobre el entorno físico en tiempo real, permitiendo a los usuarios interactuar con información virtual dentro de su contexto físico (Azuma, 1997; Billinghurst et al., 2015). Por su parte, la Realidad Virtual (VR) se basa en la creación de entornos completamente digitales que simulan experiencias inmersivas, desconectando parcialmente al usuario de su entorno físico mediante el uso de dispositivos como gafas o cascos de visualización

(Slater & Sanchez-Vives, 2016). Finalmente, la Realidad Mixta (MR) combina elementos de la AR y la VR, permitiendo la interacción simultánea con objetos virtuales y reales dentro de un mismo espacio, fusionando ambos mundos en tiempo real (Milgram & Kishino, 1994).

La Realidad Aumentada, en particular, ha sido reconocida por su accesibilidad y facilidad de implementación en contextos educativos que cuentan con dispositivos móviles, permitiendo la superposición de información digital sobre el entorno físico. La Realidad Virtual y la Realidad Mixta, aunque requieren de dispositivos más complejos, han sido exploradas en investigaciones recientes por su capacidad de generar entornos simulados inmersivos que favorecen el aprendizaje experiencial y el pensamiento abstracto (Kaimara, Oikonomou & Deliyannis, 2022; Fridberg & Redfors, 2024).

En el contexto de la educación infantil, estas tecnologías abren nuevas posibilidades pedagógicas al ofrecer entornos visuales e interactivos que pueden captar la atención de los niños, reforzar la comprensión de conceptos abstractos y promover aprendizajes activos. La educación infantil, tal como la define la UNESCO (2016), abarca el período que va desde el nacimiento hasta los ocho años de edad, una etapa crítica en el desarrollo cognitivo, emocional, social y físico de los seres humanos. Esta etapa se caracteriza por una alta plasticidad cerebral, procesos de aprendizaje acelerados y una especial sensibilidad a los estímulos del entorno, lo cual convierte a la tecnología en un factor potencialmente facilitador pero también desafiante.

Si bien la Realidad Extendida (XR) ofrece oportunidades innovadoras en esta fase, también plantea interrogantes importantes sobre su pertinencia, adecuación al desarrollo evolutivo de los niños y viabilidad en escenarios educativos reales, especialmente en niveles tan sensibles como la primera infancia (Yilmaz et al., 2022). Estas preocupaciones demandan un análisis riguroso de las experiencias educativas que integran XR con niños de estas edades, considerando no solo sus beneficios potenciales, sino también sus limitaciones, implicaciones éticas y el papel mediador de los adultos.

Pese al creciente número de publicaciones sobre el uso de XR en educación, los estudios específicos que abordan su integración en la etapa infantil aún son incipientes y fragmentados. Esto ha dificultado la comprensión global del estado de la investigación, los enfoques metodológicos más comunes, y las áreas del desarrollo infantil más atendidas por estas tecnologías. Ante esta situación, surge la necesidad de realizar un mapeo sistemático que permita visibilizar las principales tendencias, tecnologías utilizadas y contextos en los que se está implementando la XR en la educación infantil.

2. OBJETIVOS Y ALCANCE

La presente contribución tiene como objetivo general ofrecer una visión panorámica de las tendencias actuales en la investigación sobre tecnologías de Realidad Extendida (XR) aplicadas a la educación infantil. Para ello, se realizó un mapeo sistemático de la literatura científica publicada entre los años 2015 y 2025, con el propósito de identificar los enfoques predominantes, los contextos educativos abordados y las tecnologías más utilizadas en este ámbito.

A diferencia de una revisión sistemática orientada a evaluar la efectividad de intervenciones, el mapeo sistemático permite organizar y clasificar de forma exploratoria el conocimiento existente, especialmente en campos emergentes y multidisciplinarios como el que nos ocupa (Petersen et al., 2015). Esta metodología resulta especialmente útil para detectar vacíos, patrones y líneas de investigación incipientes, sin necesidad de valorar la calidad de los resultados de forma cuantitativa.

Este estudio se enfoca específicamente en el análisis de artículos científicos y comunicaciones publicadas en revistas y congresos académicos revisados por pares, disponibles en acceso abierto o a través de suscripciones institucionales. Se incluyeron únicamente estudios redactados en idioma inglés, por ser la lengua predominante en la difusión científica internacional. De esta forma, el corpus final de análisis quedó conformado por un total de 121 publicaciones que cumplieran con los criterios de inclusión previamente establecidos.

El alcance del trabajo se limita a estudios cuyo objetivo central sea la aplicación de tecnologías XR en contextos educativos formales o no formales dirigidos a la etapa infantil. En este sentido, se excluyeron investigaciones centradas en otras etapas del sistema educativo, así como aquellas que abordaban exclusivamente el desarrollo tecnológico sin un enfoque educativo.

Este capítulo no pretende realizar un análisis exhaustivo de los impactos pedagógicos de cada tecnología, sino más bien ofrecer una sistematización general de las tendencias investigativas, que permita entender cómo se está construyendo el campo académico en torno al uso de XR en la educación infantil. Esta aproximación descriptiva y contextual facilitará, posteriormente, el desarrollo de análisis más profundos y críticos en futuras investigaciones.

3. ESTRATEGIAS DE DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN

Para organizar y comprender la producción científica sobre tecnologías de Realidad Extendida (XR) en educación infantil, se diseñó un mapeo sistemático siguiendo las recomendaciones metodológicas de Kitchenham y Charters (2007) y Petersen et al.

(2015). Esta estrategia permite identificar, clasificar y visualizar de forma exploratoria las tendencias investigativas en un campo específico, siendo especialmente útil cuando se trata de áreas emergentes con una amplia dispersión temática y metodológica.

La revisión se desarrolló durante el primer semestre del año 2025 y abarcó el periodo de publicación comprendido entre enero de 2015 y abril de 2025. La selección de esta ventana temporal respondió a la observación de que a partir de 2015 comenzó a incrementarse la aparición de estudios empíricos relacionados con la integración de AR, VR y MR en contextos educativos formales, en especial en niveles iniciales (Fridberg & Redfors, 2024).

Se realizó una búsqueda sistemática en cuatro bases de datos académicas de alta relevancia en el ámbito educativo y tecnológico: Scopus, IEEE Xplore, Web of Science y ERIC. Las cadenas de búsqueda se adaptaron a las características de cada base, combinando términos clave como “early childhood”, “preschool”, “augmented reality”, “virtual reality”, “mixed reality” y “extended reality”. La estrategia también se aplicó en inglés para asegurar la recuperación de publicaciones con mayor visibilidad científica.

Se aplicaron los siguientes criterios para su selección:

TABLA 1. Criterios de inclusión y exclusión del estudio.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN	CRITERIOS DE EXCLUSIÓN
Estudios empíricos con implementación educativa de AR, VR o MR.	Estudios teóricos o sin validación empírica.
Participantes de 0 a 8 años (educación infantil)	Investigaciones centradas en primaria, secundaria o superior.
Publicaciones revisadas por pares (artículos o comunicaciones de congreso).	Informes técnicos o prototipos sin contexto educativo.
Publicadas entre 2015 y 2025.	Publicaciones anteriores a 2015.
Escritas en idioma inglés y/o español.	Escritas en otros idiomas.
Con aplicación en contextos educativos formales o no formales.	Aplicaciones exclusivamente recreativas o clínicas.

Fuente: elaboración propia.

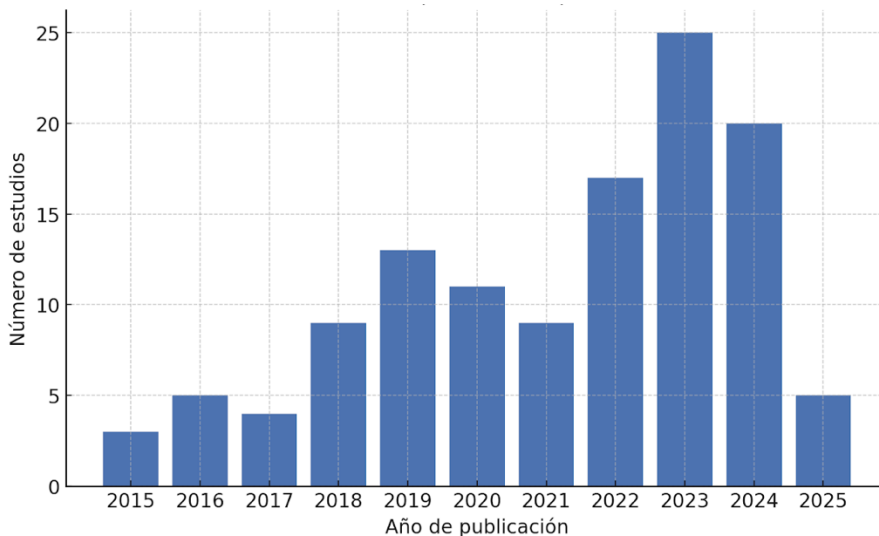
Tras la búsqueda inicial, se identificaron 960 documentos. Luego de eliminar duplicados y aplicar filtros por título, resumen y texto completo, se seleccionaron 121 estudios que cumplían con todos los criterios. A estos se les aplicó una evaluación de calidad metodológica basada en el instrumento MMAT (Mixed Methods Appraisal Tool), que permitió valorar la claridad de los objetivos, la coherencia de los métodos y la pertinencia de los instrumentos aplicados (Hong et al., 2018).

El análisis de los datos se realizó a través de una hoja de cálculo estructurada, donde se registraron variables como año de publicación, país, tipo de XR empleada, etapa educativa, enfoque metodológico y áreas de desarrollo abordadas. Posteriormente, se organizaron los resultados en categorías descriptivas para facilitar la visualización de tendencias y vacíos de investigación.

3.1. Evolución de publicaciones por año

En los últimos diez años, el número de estudios que abordan el uso de tecnologías de Realidad Extendida (XR) en contextos de educación infantil ha experimentado un crecimiento sostenido, reflejando el creciente interés académico por explorar el potencial de estas herramientas inmersivas en edades tempranas. Como se observa en el Gráfico 1, a partir de 2015 se identifica una producción científica modesta pero constante, con una aceleración significativa a partir del año 2020. Este aumento puede atribuirse, por un lado, al mayor acceso a tecnologías emergentes como la Realidad Aumentada (AR) y la Realidad Virtual (VR) y, por otro, al impulso generado por la transformación digital en la educación derivada de la pandemia por COVID-19. El año 2023 destaca como el más prolífico hasta la fecha, con un total de 33 publicaciones, lo que sugiere una consolidación del tema en la agenda investigadora contemporánea.

GRÁFICO 1. Evolución de publicaciones por año.



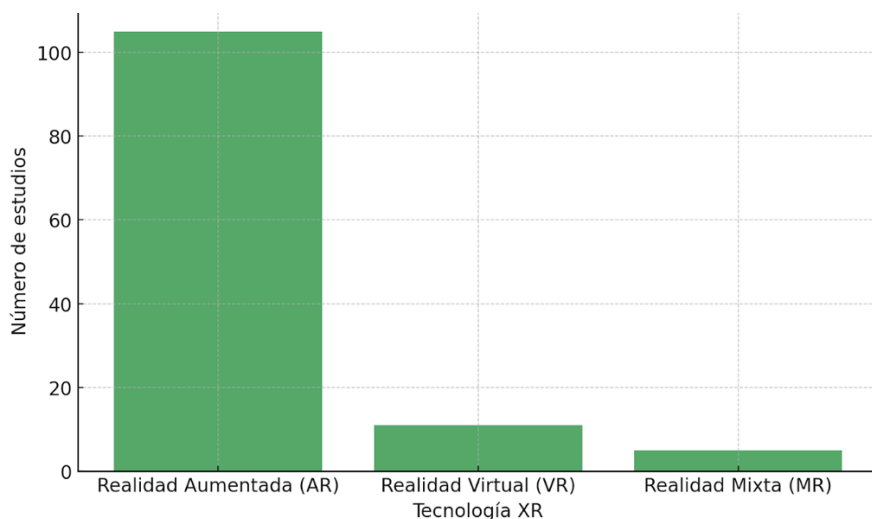
Fuente: elaboración propia.

El Gráfico 1 muestra la evolución de las publicaciones sobre tecnologías XR en educación infantil entre los años 2015 y 2025. Se observa un crecimiento progresivo a partir de 2018, alcanzando un pico en 2023, lo que evidencia un interés creciente por parte de la comunidad académica en este campo.

3.2. Distribución de estudios según el tipo de tecnología XR

El análisis de los estudios incluidos en este mapeo revela una clara predominancia del uso de la Realidad Aumentada (AR) en comparación con otras tecnologías inmersivas, como la Realidad Virtual (VR) y la Realidad Mixta (MR). El Gráfico 2 muestra que más del 70 % de los trabajos se centran exclusivamente en experiencias con AR, mientras que sólo una minoría aborda la implementación de VR o MR, ya sea de forma independiente o combinada. Esta tendencia podría explicarse por la mayor accesibilidad técnica de la AR, su menor coste de implementación y la facilidad de integración en dispositivos móviles comunes en entornos escolares. No obstante, el escaso número de estudios sobre MR y el aún limitado desarrollo de experiencias significativas con VR en la etapa infantil revelan una oportunidad de expansión para futuras líneas de investigación que exploren con mayor profundidad las posibilidades pedagógicas de estas tecnologías emergentes.

GRÁFICO 2. Distribución de estudios según el tipo de tecnología XR.



Fuente: elaboración propia.

El gráfico 2 muestra la distribución de los estudios según el tipo de tecnología XR utilizada. La Realidad Aumentada (AR) lidera ampliamente el panorama, mientras que la Realidad Virtual (VR) y la Realidad Mixta (MR) aún presentan una presencia minoritaria en las investigaciones actuales.

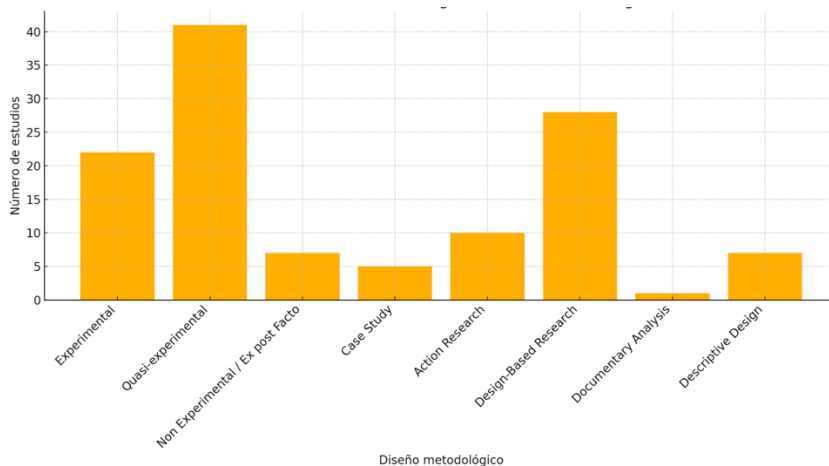
3.3. Diseño metodológico de los estudios incluidos

El análisis del diseño metodológico de los estudios incluidos en este mapeo sistemático revela una notable predominancia de diseños cuasi-experimentales (n=41) y experimentales (n=22). Esta inclinación metodológica sugiere un interés generalizado por evaluar la efectividad de intervenciones con tecnologías XR mediante la comparación de grupos y la medición de variables específicas.

Destaca también la presencia significativa de estudios enmarcados en el enfoque de investigación basada en el diseño (Design-Based Research, n=28), lo cual refleja un creciente interés por vincular la innovación tecnológica con el desarrollo y la mejora iterativa de prácticas educativas en contextos reales. Este tipo de diseño resulta especialmente pertinente cuando se pretende integrar tecnologías emergentes como la XR, permitiendo adaptar las propuestas pedagógicas conforme avanzan las fases de implementación.

En menor proporción se identificaron investigaciones con diseños de investigación-acción (n=10), estudios no experimentales o ex post facto (n=7), diseños descriptivos (n=7), estudios de caso (n=5) y un único estudio basado en análisis documental. Esta variedad, aunque más limitada, contribuye a enriquecer la comprensión del fenómeno investigado desde perspectivas más contextualizadas, exploratorias o centradas en experiencias específicas.

GRÁFICO 3. Distribución de estudios según el diseño metodológico adoptado.



Fuente: elaboración propia.

El gráfico muestra la frecuencia de estudios incluidos en el mapeo sistemático clasificados por tipo de diseño metodológico. Se observa un predominio de estudios cuasi-experimentales y experimentales, seguidos por investigaciones basadas en diseño (Design-Based Research).

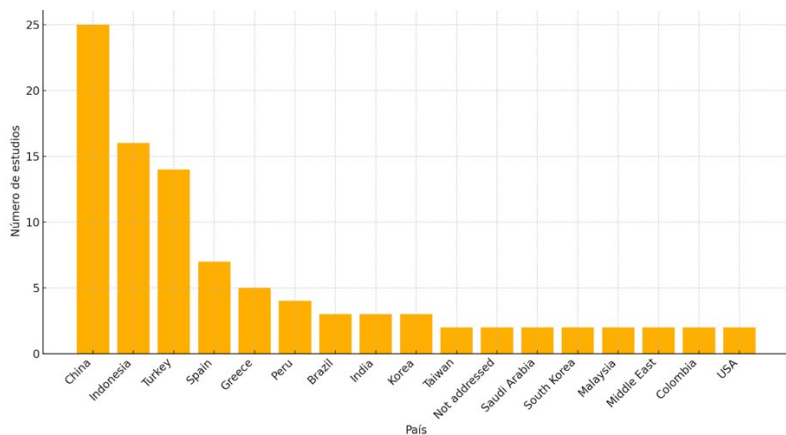
3.4. Distribución geográfica

En cuanto a la distribución geográfica de los estudios, se observa una fuerte concentración en países del continente asiático. China encabeza la lista con 25 estudios identificados, seguida por Indonesia con 16 y Turquía con 14. A continuación, aparecen España (7 estudios) y Grecia (5 estudios), lo cual muestra también cierta presencia europea en el desarrollo de investigaciones sobre XR en educación infantil. La escasa representación de otras regiones, como América Latina (con Perú y Colombia como únicos países con más de un estudio) o África (sin representación en esta muestra), pone de manifiesto una brecha significativa en la producción científica sobre esta temática.

Este desequilibrio geográfico podría atribuirse, en parte, a factores como la infraestructura tecnológica disponible, la inversión en investigación educativa, la presencia de revistas científicas indexadas en dichas regiones, así como las prioridades nacionales en cuanto a innovación pedagógica. En cualquier caso, la concentración regional limita la comprensión global del fenómeno, y subraya la necesidad de fomentar investigaciones contextualizadas en entornos menos representados.

Es importante señalar que la categorización geográfica realizada en este mapeo sistemático se basó en el país o región donde se llevó a cabo el estudio empírico, y no necesariamente en el país de afiliación de los autores o de la institución que publicó el artículo. Esta decisión metodológica pudo influir en la menor visibilidad de algunos países como Estados Unidos, cuyas contribuciones muchas veces se desarrollan en colaboración con instituciones extranjeras o en entornos internacionales, aunque figuren como principales responsables de la publicación.

GRÁFICO 4. Distribución geográfica de los estudios incluidos en el mapeo.



Fuente: elaboración propia.

El gráfico 4 evidencia una concentración notable de estudios en países como Turquía, China e Indonesia, lo que sugiere una fuerte actividad investigadora en estas regiones en torno a tecnologías XR en educación infantil. Sin embargo, también pone de manifiesto una subrepresentación de otras zonas geográficas, como América Latina y África, lo que limita la generalización de los hallazgos y resalta la necesidad de promover investigaciones más diversas y contextualizadas.

4. IMPACTO, DESAFÍO Y CONCLUSIONES

El mapeo sistemático realizado ha permitido identificar patrones significativos en el desarrollo reciente de la investigación sobre tecnologías XR en la educación infantil. En términos generales, se constata una tendencia creciente en la producción académica sobre este tema, especialmente a partir del año 2020, con un pico destacado en 2023. Este aumento podría estar asociado a la maduración tecnológica de ciertas herramientas XR,

la mayor accesibilidad de dispositivos móviles y al interés institucional por promover entornos digitales innovadores en los procesos educativos desde edades tempranas.

Uno de los hallazgos más visibles fue la clara predominancia de la Realidad Aumentada (AR) como tecnología principal en los estudios analizados. Esto se explica, en parte, por su facilidad de uso en dispositivos ya presentes en los entornos escolares y familiares, como teléfonos inteligentes y tabletas. En cambio, la Realidad Virtual (VR) y la Realidad Mixta (MR) presentan una presencia mucho más reducida, posiblemente debido a los requerimientos técnicos, logísticos y financieros que implican su implementación en contextos educativos infantiles.

Desde una perspectiva geográfica, la revisión revela una concentración notable de estudios en países como Turquía, China e Indonesia. Esta tendencia puede estar vinculada a diversos factores, como el impulso político-tecnológico en contextos educativos, la accesibilidad a infraestructuras XR o el volumen de investigadores activos en la temática. Sin embargo, también se detecta una escasa representación de regiones como América Latina y África, lo que podría limitar la comprensión de estas tecnologías en contextos socioculturales diversos. Este desequilibrio podría explicarse, al menos en parte, por desigualdades estructurales relacionadas con la inversión en investigación, la visibilidad internacional de las revistas científicas regionales, o las barreras idiomáticas y de acceso a publicaciones indexadas (Van Leeuwen et al., 2001; Meneghini & Packer, 2007).

Un aspecto que merece mención específica es la limitada representación de estudios realizados en Estados Unidos dentro del conjunto final de artículos incluidos en este mapeo sistemático. Aunque inicialmente se identificaron numerosos trabajos procedentes de dicho país en la búsqueda bibliográfica, muchos fueron excluidos durante el proceso de cribado por no cumplir con los criterios de inclusión establecidos, especialmente en lo relativo al enfoque educativo de las investigaciones. En efecto, se observó que un número considerable de estudios abordaban el uso de tecnologías de Realidad Extendida desde una perspectiva clínica o terapéutica, centrados en intervenciones médicas, rehabilitación o tratamiento de trastornos específicos, más que en experiencias de aprendizaje en contextos escolares de primera infancia.

En cuanto a los diseños metodológicos, predominan los estudios cuantitativos de tipo cuasi-experimental y las investigaciones basadas en estudios de caso. Aunque este enfoque permite obtener resultados concretos sobre los efectos de determinadas aplicaciones XR, se echan en falta investigaciones de tipo longitudinal o cualitativo que permitan explorar procesos de aprendizaje más profundos y sostenidos, así como la experiencia subjetiva de los propios niños/as y educadores.

Desde una perspectiva práctica, los resultados obtenidos pueden ser útiles para docentes, diseñadores tecnológicos y responsables educativos interesados en incorporar

tecnologías XR en entornos infantiles. No obstante, se subraya la importancia de avanzar hacia una implementación pedagógica crítica, que tenga en cuenta las características del desarrollo infantil, la formación del profesorado, los desafíos éticos y la equidad en el acceso a los recursos tecnológicos.

Si bien se han logrado avances importantes, aún existen áreas desatendidas y retos metodológicos que deben ser abordados en investigaciones futuras. Esta primera aproximación puede servir como base para desarrollar estudios más profundos que analicen con mayor rigurosidad el impacto de estas tecnologías en el desarrollo integral de la infancia.

AGRADECIMIENTOS/APOYOS

Este capítulo se enmarca en el desarrollo del proyecto de investigación nacional titulado “*El Metaverso: la Realidad Extendida (Virtual y Aumentada) en la educación superior: Diseño, Producción, Evaluación y Formación de programas de realidad extendida para la enseñanza universitaria (MEREVIA)*”, financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación del Gobierno de España (PID2021-127981OB-I00), y coordinado desde la Universidad de Sevilla.

Asimismo, los autores desean expresar su agradecimiento a la Universidad de León por el apoyo recibido a través del Programa de Ayudas para la Realización de Estudios de Doctorado en el Marco del Programa Propio de Investigación, del cual se desarrolla el contrato predoctoral de uno de ellos. Esta contribución forma parte de las actividades de investigación vinculadas a su tesis doctoral y se difunde como parte del compromiso de visibilidad de los resultados obtenidos con dicha financiación.

REFERENCIAS

- Azuma, R. T. (1997). A survey of augmented reality. *Presence: Teleoperators & Virtual Environments*, 6(4), 355–385. <https://doi.org/10.1162/pres.1997.6.4.355>
- Billinghurst, M., Clark, A., & Lee, G. (2015). A survey of augmented reality. *Foundations and Trends® in Human-Computer Interaction*, 8(2–3), 73–272. <https://doi.org/10.1561/1100000049>
- Cabero Almenara, J., Valencia-Ortiz, R. y Llorente-Cejudo, C. (2022). Ecosistema de tecnologías emergentes: realidad aumentada, virtual y mixta. *Tecnología, Ciencia y Educación*, 23, 7-22. <https://doi.org/10.51302/tce.2022.1148>

- Cejudo, M. D. C. L., & Almenara, J. C. (2025). El proyecto Merevia:: La realidad extendida incorporada a la formación universitaria. In *Acciones educativas innovadoras en el ámbito universitario* (pp. 379-392). Dykinson.
- Fridberg, M., & Redfors, A. (2024). Thematic Teaching of Augmented Reality and Education for Sustainable Development in Preschool—The Importance of ‘Place’. *Education Sciences*, 14(7), 719. <https://doi.org/10.3390/educsci14070719>
- Hong, Q. N., Pluye, P., Fàbregues, S., Bartlett, G., Boardman, F., Cargo, M., ... & Vedel, I. (2018). Mixed Methods Appraisal Tool (MMAT), *version 2018*. McGill University. <https://short-link.me/-uiF>
- Kaimara, P., Oikonomou, A., & Deliyannis, I. (2022). Could virtual reality applications pose real risks to children and adolescents? A systematic review of ethical issues and concerns. *Virtual Reality*, 26(2), 697–735. <https://doi.org/10.1007/s10055-021-00563-w>
- Kitchenham, B., & Charters, S. (2007). *Guidelines for performing Systematic Literature Reviews in Software Engineering* (EBSE 2007-001). Keele University & University of Durham. <https://short-link.me/-uiC>
- Meneghini, R., & Packer, A. L. (2007). Is there science beyond English? Initiatives to increase the quality and visibility of non-English publications might help to break down language barriers in scientific communication. *EMBO reports*, 8(2), 112–116. <https://doi.org/10.1038/sj.embor.7400906>
- Milgram, P., & Kishino, F. (1994). A taxonomy of mixed reality visual displays. *IEICE Transactions on Information and Systems*, E77-D(12), 1321–1329. <https://short-link.me/-uiv>
- Petersen, K., Feldt, R., Mujtaba, S., & Mattsson, M. (2015). Systematic mapping studies in software engineering. *Empirical Software Engineering*, 14(3), 1–30. <https://doi.org/10.1007/s10664-008-9105-1>
- Slater, M., & Sanchez-Vives, M. V. (2016). Enhancing our lives with immersive virtual reality. *Frontiers in Robotics and AI*, 3, 74. <https://doi.org/10.3389/frobt.2016.00074>
- UNESCO. (2016). *Educación y atención de la primera infancia: Desarrollos actuales y tendencias futuras*. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. <https://short-link.me/-uiX>
- Van Leeuwen, N., Moed, F., Tijssen, W., Visser, S. and Van Raan, J. (2001). Language biases in the coverage of the Science Citation Index and its consequences for international comparison of national research performance. *Scientometrics*, 51, 335–346. <https://doi.org/10.1023/A:1010549719484>
- Yilmaz, R. M., Topu, F. B., & Takkaç Tulgar, A. (2022). An examination of vocabulary learning and retention levels of pre-school children using augmented reality technology in English language learning. *Education and Information Technologies*, 27, 6989–7017. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-10916-w>

10. LA REALIDAD VIRTUAL EN CONTEXTOS UNIVERSITARIOS: EVALUACIÓN TÉCNICA Y CENTRADA EN LA EXPERIENCIA DE USUARIO

María Miravete Gracia

María Victoria Fernández Scagliusi

Carlos Pérez Wic

Elvira Rodríguez Tenorio

Universidad de Sevilla

1. INTRODUCCIÓN Y CONTEXTO

1.1. La Realidad Virtual en el ecosistema de tecnologías educativas emergentes

En los últimos años, la Realidad Virtual (en adelante, RV) se ha posicionado como una de las tecnologías emergentes con mayor proyección para la transformación de los procesos de enseñanza-aprendizaje en el ámbito de la educación superior. Esta tecnología, definida como un entorno tridimensional generado digitalmente que permite una experiencia inmersiva e interactiva, se inserta dentro del ecosistema más amplio de la denominada “realidad extendida”, que también abarca la Realidad Aumentada (RA) y la Realidad Mixta (RM). Desde esta perspectiva, la RV está contribuyendo a una renovación metodológica significativa en el contexto universitario, al facilitar entornos colaborativos, adaptativos y altamente interactivos (Cabero-Almenara et al., 2022).

Esta integración responde a una tendencia más amplia vinculada al avance de las tecnologías emergentes en el ámbito educativo, las cuales han propiciado una redefinición de las metodologías pedagógicas tradicionales, impulsando la transición hacia modelos de formación más flexibles, personalizados y mediados tecnológicamente (Pinargote Castro et al., 2024). En este sentido, la RV no solo introduce nuevos formatos de interacción entre el estudiante, el contenido y el docente, sino que también plantea desafíos y oportunidades que exigen ser abordados desde marcos teóricos y prácticos específicos.

Las aplicaciones de la RV en contextos universitarios son diversas y abarcan desde la simulación de espacios físicos y procesos complejos hasta la visualización de conceptos abstractos en disciplinas como la medicina, la arquitectura o la formación docente (Cabero-Almenara et al., 2022). En este sentido, la RV permite a los estudiantes “vivir” situaciones difíciles de experimentar en contextos convencionales, facilitando la comprensión y la aplicación práctica del conocimiento. Sin embargo, aunque su adopción ha crecido de manera significativa, la integración efectiva de la RV en la universidad aún enfrenta desafíos que van más allá de lo técnico y lo motivacional, requiriendo una reflexión sobre su viabilidad, sostenibilidad y accesibilidad (Cabero-Almenara et al., 2022; Montenegro-Rueda y Fernández-Cerero, 2022).

1.2. Potencial motivador y pedagógico: beneficios percibidos y limitaciones evaluativas

Numerosas investigaciones han destacado la capacidad de la RV para incrementar la motivación intrínseca del alumnado y favorecer el aprendizaje activo mediante experiencias que generan altos niveles de presencia y realismo (Cabero Almenara y Fernández Robles, 2018; Martínez-Requejo et al., 2024). Estas experiencias inmersivas se asocian con una mayor atención, retención de contenidos y comprensión conceptual, lo que convierte a la RV en una herramienta pedagógica prometedora para la educación superior (Martínez-Requejo et al., 2024; Merchán Freire y Valero Díaz, 2024). Por ejemplo, en áreas como la medicina o la ingeniería, la RV permite simular procedimientos o entornos complejos, contribuyendo al desarrollo de competencias profesionales en un entorno seguro y controlado (Merchán Freire y Valero Díaz, 2024).

Sin embargo, gran parte de los estudios revisados sobre RV en educación ha centrado su análisis en los beneficios motivacionales y en el potencial de la tecnología para enriquecer el aprendizaje, dejando en un segundo plano aspectos cruciales como la estabilidad técnica, la facilidad de uso o la experiencia real de quienes interactúan con estos entornos (Cabero Almenara y Fernández Robles, 2018; Merchán Freire y Valero Díaz, 2024). Como advierten Fromm et al. (2021), la RV es “mucho más que una experiencia”: para que su integración sea sostenible y efectiva en la práctica docente, resulta imprescindible evaluarla desde múltiples dimensiones, incluyendo criterios técnicos, operativos y de accesibilidad.

1.3. Limitaciones en la implementación: usabilidad y viabilidad técnica

Si bien los aportes potenciales de la Realidad Virtual en contextos universitarios resultan ampliamente reconocidos, su implementación efectiva en escenarios reales de aula plantea una serie de desafíos relevantes que no deben soslayarse. Entre las dificultades más frecuentemente señaladas se encuentran, por un lado, los requerimientos técnicos asociados al uso de hardware específico y de elevado coste, y por otro, las limitaciones vinculadas a la compatibilidad entre dispositivos, la aparición de interrupciones técnicas durante su utilización, los tiempos de carga prolongados y, especialmente, la pronunciada curva de aprendizaje que enfrentan tanto el profesorado como el alumnado (Cabero-Almenara et al., 2022). Estas restricciones pueden comprometer de manera significativa el valor pedagógico de las experiencias inmersivas, al provocar sensaciones de frustración, desconexión o rechazo hacia la tecnología, reduciendo así su eficacia didáctica (Lerma García et al., 2020).

La usabilidad, entendida como la facilidad con la que un usuario puede interactuar eficazmente con un sistema, se convierte así en un factor clave para la adopción de la RV en el aula universitaria (Cabero-Almenara et al., 2022). Instrumentos estandarizados como la System Usability Scale (SUS) de Brooke (1996) permiten analizar esta dimensión, aportando información sobre la percepción de funcionalidad, claridad de navegación y satisfacción general con el entorno virtual como nos explica Cabero et al. (2022). Además, variables como la carga cognitiva percibida, el esfuerzo mental requerido, la claridad de las instrucciones o la estabilidad del sistema condicionan de manera decisiva la experiencia del usuario y, en consecuencia, su aprovechamiento formativo. Una experiencia técnicamente deficiente, aunque visualmente impactante, puede perder gran parte de su valor pedagógico y limitar su impacto real en el aprendizaje (Lerma García et al., 2020; Palacios-Rodríguez et al. 2024).

1.4. Hacia un enfoque integral: necesidad de evaluación técnica y centrada en la experiencia de usuario

Ante la evidencia de que los enfoques centrados únicamente en lo instrumental o estético resultan insuficientes, diversos autores abogan por avanzar hacia modelos de evaluación más holísticos e iterativos, que consideren simultáneamente las dimensiones pedagógicas, técnicas y experienciales (Cabero Almenara y Fernández Robles, 2018). Esto implica valorar, junto a los aprendizajes logrados, factores como la compatibilidad del recurso con diferentes infraestructuras, los requisitos de conectividad, los tiempos de respuesta del sistema, la usabilidad general y la accesibilidad para todo tipo de estudiantes (Cabero-Almenara et al., 2022).

En contextos universitarios donde existen limitaciones técnicas o infraestructurales, la evaluación de estos aspectos no debe considerarse secundaria, sino parte central del

proceso de diseño y aplicación de experiencias inmersivas (Cabero-Almenara et al., 2022). Por ello, la integración efectiva de la RV en la educación superior requiere un enfoque integral que combine la valoración pedagógica con una evaluación sistemática de los aspectos técnicos y de usabilidad, asegurando así su verdadero impacto en la formación de los estudiantes y en la transformación de los procesos educativos (Cabero-Almenara et al., 2022).

Como señalan Palacios-Rodríguez et al. (2024), sin una evaluación técnica rigurosa, los entornos de RV corren el riesgo de ser altamente visuales pero con bajo impacto funcional, generando un desfase entre la expectativa tecnológica y la experiencia real del usuario. En este marco, el presente estudio se propone contribuir al desarrollo de una mirada más integral sobre la integración de la RV en el aula universitaria. A través del análisis de una experiencia práctica implementada con gafas Meta Quest 3, se exploran no solo los logros pedagógicos, sino también las dificultades técnicas, la percepción de usabilidad y los factores que afectan la calidad de la experiencia del usuario, con el objetivo de avanzar hacia modelos de evaluación y aplicación más sostenibles y efectivos en el ámbito universitario.

2. OBJETIVOS Y ALCANCE

2.1. Objetivos

El objetivo principal de esta investigación es analizar de manera integral los aspectos técnicos y de usabilidad que intervienen en la implementación y el uso de la RV en el aula universitaria. Para alcanzarlo se plantean los siguientes objetivos específicos:

1. Identificar y evaluar los factores clave que condicionan la estabilidad del sistema, la facilidad de uso y la accesibilidad de una experiencia de RV implementada con gafas Meta Quest 3 en un contexto universitario real.

2. Comparar la percepción general de usabilidad y carga cognitiva manifestada por los estudiantes al interactuar con un Objeto de Aprendizaje (OA) en dos formatos: versión inmersiva y versión de escritorio.

3. Registrar y analizar las incidencias técnicas y las dificultades de uso manifestadas durante la interacción con ambas versiones del OA en el aula.

4. Contribuir al desarrollo de un enfoque evaluativo más holístico para la integración de la RV en la educación superior, que pondere tanto el valor pedagógico como la viabilidad técnica y la calidad de la experiencia del usuario, superando una visión puramente instrumental.

2.2. Diseño metodológico

La investigación que aquí se presenta adopta un diseño metodológico mixto, de carácter exploratorio, orientado a analizar tanto los aspectos técnicos como la experiencia de usuario vinculados a la utilización de la Realidad Virtual en el contexto de la educación superior. Esta estrategia metodológica utiliza técnicas cuantitativas y cualitativas, con el propósito de ofrecer una comprensión más completa y contextualizada de los desafíos y oportunidades que implica la incorporación de esta tecnología en entornos formativos reales.

El estudio se llevó a cabo en el marco del Grado en Educación Infantil y Primaria de la Universidad de Sevilla, contando con una muestra total de 336 estudiantes, asignados aleatoriamente y de forma equitativa a dos condiciones experimentales. El primer grupo interactuó con una versión inmersiva del objeto de aprendizaje (OA), mediante el uso de dispositivos de Realidad Virtual Meta Quest 3; mientras que el segundo grupo accedió a una versión convencional del mismo recurso, compatible con ordenadores personales y teléfonos inteligentes. La participación fue de carácter voluntario y todos los participantes firmaron el correspondiente consentimiento informado antes de iniciar la experiencia educativa.

2.2.1. Instrumentos de recogida de datos

Con el fin de triangular las evidencias y abordar el fenómeno desde diversas dimensiones, se emplearon los siguientes instrumentos:

Pretest y postest de conocimientos: cuestionario de elaboración propia compuesto por 10 ítems que abordan contenidos clave sobre el concepto de “aulas del futuro”. El pretest fue administrado antes de la interacción con el OA, con el fin de valorar el nivel de conocimientos previos del alumnado. El postest se aplicó al finalizar la experiencia, permitiendo contrastar los aprendizajes adquiridos. Ambos fueron validados tras una revisión de expertos.

Escala de Usabilidad del Sistema (SUS): instrumento estandarizado compuesto por 10 ítems tipo Likert, adaptado al español a partir de la versión original de Brooke (1996). Permite valorar la percepción de usabilidad de cada versión del recurso, incluyendo aspectos como facilidad de uso, claridad de navegación y confianza en el sistema.

Cuestionario de carga cognitiva (NASA-TLX adaptado): versión reducida y contextualizada del NASA Task Load Index, empleada para medir el esfuerzo mental percibido por los estudiantes durante la interacción con el OA. Evalúa dimensiones como la carga mental, la frustración, la demanda temporal o el nivel de desempeño autopercebido, entre otras.

Rúbrica de observación sistemática de incidencias técnicas y de usabilidad: instrumento diseñado ad hoc por el equipo investigador, que permite registrar de manera estructurada y cuantitativa las incidencias observadas durante el uso de ambas versiones del recurso. La rúbrica se organiza en cinco bloques:

- Plataforma de despliegue: acceso al servidor, tiempos de carga, estabilidad del sistema, compatibilidad con navegadores y sistemas operativos.
- Versión inmersiva (Oculus Quest 3): precisión de los controles, comodidad del usuario, estabilidad visual y sonora, efectos fisiológicos.
- Versión de escritorio/móvil: adaptabilidad visual, navegación, funcionamiento de los elementos interactivos, calidad audiovisual.
- Usabilidad y experiencia general: claridad de instrucciones, facilidad de navegación, diseño intuitivo, autonomía del usuario, accesibilidad.
- Reacciones observadas en el alumnado: nivel de frustración o confusión, comentarios espontáneos negativos, abandono de la experiencia, tiempos de finalización.

Cada aspecto es valorado según una escala ordinal de cuatro niveles (0: sin incidencia, 1: leve, 2: moderada, 3: grave), permitiendo el análisis comparativo y la identificación de patrones de uso.

2.2.2. Análisis de los datos

Los datos observacionales recogidos mediante la aplicación de una rúbrica fueron analizados a través de un análisis de contenido temático, lo que permitió identificar patrones recurrentes, tendencias de uso y dificultades específicas asociadas a cada modalidad del recurso. Las incidencias detectadas fueron clasificadas atendiendo a su frecuencia, gravedad y tipología, lo que favoreció una interpretación cualitativa complementaria a los registros de naturaleza cuantitativa.

En lo que respecta a los resultados derivados de los cuestionarios aplicados System Usability Scale (SUS), NASA Task Load Index (NASA-TLX) y las pruebas de conocimiento pre y post intervención, se optó por una interpretación de carácter descriptivo-comparativo. Esta permitió contextualizar la experiencia del alumnado en relación con tres dimensiones clave: percepción de usabilidad, carga cognitiva percibida y variaciones en el desempeño académico. Si bien, en coherencia con el carácter exploratorio del estudio, no se procedió a un análisis estadístico de tipo inferencial, las evidencias recogidas aportan una base empírica suficiente para valorar la viabilidad técnica del recurso, así como la calidad general de la experiencia educativa proporcionada por cada versión del objeto de aprendizaje.

En conjunto, esta triangulación de instrumentos y fuentes de información contribuye a una aproximación metodológica robusta, orientada a construir una visión crítica e integral sobre los procesos de integración de la Realidad Virtual en el aula universitaria, considerando tanto la dimensión tecnológica como la vivencia pedagógica del estudiantado.

3. ESTRATEGIAS DE DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN

3.1. Diseño del objeto de aprendizaje

El objeto de aprendizaje utilizado en esta investigación, titulado “Aulas del Futuro”, se concibió como un entorno virtual interactivo accesible tanto desde dispositivos inmersivos (gafas Oculus Quest 3) como desde ordenadores personales. Su estructura se divide en tres bloques principales: (a) una pantalla inicial con instrucciones de uso y una animación introductoria sobre el concepto de "aulas del futuro"; (b) un menú de selección que permite el acceso a tres escenarios educativos (Universidad de Santiago de Compostela, Universidad del País Vasco y el Centro de Recursos del Centro de Profesores de la Universidad de Sevilla); y (c) un recorrido virtual en el que el usuario puede explorar el aula del futuro dispuesta en cada escenario educativo.

Para este estudio, se utilizó exclusivamente el escenario correspondiente a la Universidad de Santiago de Compostela. El recurso fue desarrollado mediante la herramienta KRPano, junto con programas de edición multimedia como Adobe Premiere Pro, Adobe Photoshop, Insta360 Studio y Canva. El diseño incorporó diversos elementos interactivos: audios, vídeos (textualizados y no textualizados), hologramas y puntos calientes (hotspots), los cuales ofrecían información complementaria organizada secuencialmente. Estos hotspots estaban numerados y programados para guiar al usuario durante el recorrido, facilitando la navegación y asegurando una experiencia coherente y pedagógicamente significativa.

Se desarrollaron dos versiones del objeto de aprendizaje: una inmersiva y otra de escritorio. Ambas mantenían una composición idéntica en cuanto a contenidos y estructura visual, diferenciándose exclusivamente en el dispositivo de acceso y el grado de inmersión. La versión inmersiva, gracias a las gafas de RV, ofrecía una experiencia sensorial más envolvente, mientras que la de escritorio representaba una modalidad más accesible y ampliamente conocida por el estudiantado.

3.2. *Diseño de la experiencia educativa*

La intervención educativa fue diseñada en tres fases claramente diferenciadas:

Fase 1: Introducción y pretest

Todos los participantes asistieron a una sesión formativa introductoria sobre la Realidad Extendida (RE), donde se abordaron las diferencias entre realidad aumentada, mixta y virtual. Esta fase tuvo como propósito tanto nivelar el conocimiento previo del alumnado como mitigar el "efecto novedad" característico del uso de tecnologías emergentes. Durante esta sesión, se informó a los estudiantes de que debían interactuar por grupos con las gafas de RV, promoviendo una actitud más relajada frente al recurso. Al finalizar, se administró un pretest para evaluar el conocimiento previo sobre el concepto de "aulas del futuro".

Fase 2: Interacción con el recurso y recogida de datos

El estudiantado fue dividido aleatoriamente en dos grupos experimentales: uno utilizó la versión inmersiva mediante las gafas Oculus Quest 3 y otro la versión de escritorio mediante ordenadores. Las sesiones se realizaron por separado para evitar influencias cruzadas donde cada estudiante, de manera individual, interactuó con el objeto de aprendizaje. Al finalizar la experiencia, se aplicó un postest para medir el aprendizaje adquirido, así como dos escalas de percepción: la System Usability Scale (SUS) y una escala de carga cognitiva.

Durante esta fase, se llevó a cabo un registro sistemático de incidencias mediante una rúbrica de observación previamente diseñada. El registro fue realizado por un técnico especializado, quien, junto al docente, se encargaba de la supervisión del uso del recurso, resolución de dudas y documentación de las dificultades surgidas en tiempo real.

Fase 3: Análisis comparativo

La fase final consistió en el análisis comparativo de los datos obtenidos en ambas modalidades. Se analizaron los resultados del rendimiento académico (pretest y postest), la percepción de usabilidad y la carga cognitiva reportada. Por último, se valoraron las observaciones recogidas en la rúbrica para identificar patrones en la experiencia de usuario y posibles limitaciones del objeto de aprendizaje.

3.1. *Implementación y observación de campo*

La investigación fue implementada con 336 estudiantes del Grado en Educación Infantil y Primaria de la Universidad de Sevilla, en el marco de la asignatura "TIC

aplicadas a la educación". De ellos, 165 participaron en la versión de escritorio y 171 en la inmersiva, asignados aleatoriamente de manera equitativa.

Las condiciones de implementación fueron cuidadosamente controladas: misma duración, instrucciones uniformes, y soporte técnico constante. No obstante, se observó que la versión inmersiva requirió mayor acompañamiento individualizado debido a la complejidad del dispositivo y la escasa familiaridad de algunos estudiantes con entornos de RV. Por este motivo, se proporcionaron instrucciones adicionales antes de iniciar la experiencia para asegurar que los usuarios se ubicarán correctamente en el entorno sin abandonar el recurso de forma involuntaria.

El registro de incidencias reveló diversas dificultades técnicas: lentitud en el servidor, problemas de conectividad Wi-Fi con las Oculus Quest 3 (que forzaron a usar datos móviles), y falta de compatibilidad del recurso en versión escritorio con ciertos sistemas operativos (especialmente MacOS y Linux). Asimismo, algunos estudiantes mostraron dificultades de navegación derivadas de una baja familiaridad con entornos virtuales, lo que requirió intervención directa del técnico en sala.

Aunque ninguna de estas incidencias comprometía la validez general de la investigación, su identificación resulta clave para futuras mejoras en el diseño técnico y pedagógico del recurso. La diversidad de contextos de uso y niveles de competencia digital entre los usuarios pone de manifiesto la necesidad de diseñar experiencias accesibles, intuitivas y adaptables a distintos perfiles.

4. IMPACTO, DESAFÍO Y CONCLUSIONES

4.1. Impacto educativo del objeto de aprendizaje.

La experiencia desarrollada con el objeto de aprendizaje *Aulas del Futuro* permitió constatar diferencias significativas en la forma en que el alumnado interactuó con los contenidos, en función del tipo de soporte tecnológico utilizado. En este sentido, la versión inmersiva logró generar un mayor impacto en términos de presencia subjetiva e inmersión perceptiva, favoreciendo una sensación ampliada de conexión con el entorno virtual y una mayor motivación hacia el contenido. Este efecto se tradujo en un incremento en los niveles de atención sostenida y participación activa por parte del estudiantado durante el desarrollo de la actividad.

No obstante, y a pesar de las ventajas percibidas en cuanto a inmersión, la versión de escritorio fue valorada más positivamente en términos de accesibilidad y usabilidad. Desde la perspectiva de los participantes, esta modalidad resultó más

intuitiva, estable y fácil de manejar, lo cual incidió directamente en una menor percepción de carga cognitiva y en una comprensión más fluida de los contenidos.

En relación con el rendimiento académico, los resultados obtenidos en las pruebas pretest y postest no reflejaron diferencias estadísticamente significativas entre ambas condiciones, lo que sugiere que la adquisición del conocimiento se mantuvo constante con independencia del formato utilizado. Este hallazgo refuerza la idea de que los beneficios de la RV se manifiestan principalmente en dimensiones motivacionales y experienciales, sin que ello implique necesariamente un impacto diferencial sobre el aprendizaje medido cuantitativamente. Por otra parte, los resultados derivados de la escala SUS pusieron de manifiesto una percepción más favorable hacia la versión de escritorio en términos de facilidad de uso y estabilidad técnica. La versión inmersiva, en cambio, mostró valoraciones más heterogéneas, en gran parte debido a las incidencias técnicas registradas durante su implementación.

Estas diferencias adquieren especial relevancia en el marco de la formación inicial del profesorado, donde la experiencia vivida con el recurso no solo incide en los aprendizajes alcanzados, sino también en la actitud futura del alumnado hacia la integración de estas tecnologías en su futura práctica docente.

4.2. Desafíos Técnicos y Metodológicos

Durante la implementación del objeto de aprendizaje en su versión inmersiva se localizaron diversas incidencias técnicas, entre las que se destacan la inestabilidad del sistema, los tiempos prolongados de carga y las dificultades en la navegación dentro del entorno de RV. La falta de experiencia previa por parte de los estudiantes con dispositivos de RV también generó dificultades iniciales para el manejo óptimo del equipo y la trazabilidad dentro del espacio virtual generado, por falta de un espacio acorde a estas especificaciones. Para mitigar estos desafíos, se incorporaron sesiones formativas previas que permitieron un primer contacto entre los estudiantes y el dispositivo de RV, facilitando una adaptación progresiva y reduciendo la ansiedad o confusión ante la novedad tecnológica.

A nivel técnico, se efectuaron ajustes en el software y optimizaciones en el diseño del entorno virtual con el objetivo de mejorar la estabilidad del sistema y reducir los tiempos de carga entre pantallas, lo que contribuyó a una experiencia más fluida y estable. No obstante, se registraron incidencias específicas que afectaron la experiencia inmersiva, tales como la lentitud del servidor y la incompatibilidad del sistema de conexión a internet con las gafas Oculus Quest 3, lo que obligó a conectar los dispositivos mediante datos móviles, aumentando la latencia y ralentizando la carga del contenido. Por su parte, la versión de escritorio evidenció limitaciones de compatibilidad con ciertos sistemas

operativos, especialmente en equipos Apple (MacOS) y Linux, lo que restringió el acceso o generó problemas en la visualización para un grupo de usuarios.

Respecto a la usabilidad, aunque el recurso fue intuitivo para un segmento del estudiantado, un número considerable de participantes tuvieron una menor familiaridad con la interfaz virtual que presentó dificultades para navegar y utilizar el entorno, requiriendo en algunos casos guía y soporte técnico directo durante la experiencia. Esta necesidad puso en evidencia la importancia de diseñar este tipo de recursos de forma accesible y adaptada a distintos perfiles digitales (Mezentseva et al., 2020) así como de ofrecer acompañamiento y formación adecuada que permita superar las barreras iniciales y optimizar el recurso.

4.3. Conclusiones

Los resultados del estudio permiten afirmar que la eficacia de un objeto de aprendizaje basado en Realidad Virtual no depende exclusivamente del grado de inmersión alcanzado, sino de la calidad de su diseño pedagógico y de su adecuación al contexto de aplicación. En este sentido, la experiencia con el recurso Aulas del Futuro pone de relieve la necesidad de considerar, de forma equilibrada, los aspectos pedagógicos, técnicos y de usabilidad al diseñar e implementar recursos educativos sustentados en tecnologías emergentes como la RV.

Si bien la versión inmersiva del objeto generó mayores niveles de presencia y motivación, propiciando una participación más activa del estudiantado, la versión de escritorio destacó por su mayor accesibilidad y facilidad de manejo, permitiendo una experiencia fluida, exenta de las complicaciones técnicas detectadas en la versión inmersiva. Entre las principales incidencias técnicas observadas se identificaron la lentitud del servidor, la incompatibilidad con determinados sistemas operativos y la conectividad inestable de los dispositivos Oculus Quest 3. Estas dificultades evidencian la necesidad de disponer de una infraestructura técnica robusta y de un soporte operativo constante durante su implementación en el aula.

Asimismo, se constató que la experiencia de usuario estuvo modulada por el nivel de familiaridad del alumnado con entornos virtuales, lo cual refuerza la necesidad de diseñar recursos accesibles, adaptativos y sensibles a los diferentes niveles de competencia digital. En este marco, se hace imprescindible integrar enfoques evaluativos holísticos que contemplen no solo el rendimiento académico, sino también variables como la usabilidad, la estabilidad del sistema y la navegación, con el fin de asegurar una experiencia de aprendizaje satisfactoria e inclusiva.

De este modo, se concluye que la incorporación efectiva de la RV en entornos universitarios requiere una articulación equilibrada entre la innovación tecnológica y la

viabilidad operativa. Solo mediante un abordaje integral que contemple diseño pedagógico, accesibilidad, sostenibilidad técnica y formación docente será posible garantizar la utilidad y la perdurabilidad de estos recursos en contextos educativos reales.

En relación con futuras líneas de investigación, se considera prioritario profundizar en el análisis de la accesibilidad de la RV en escenarios educativos diversos, atendiendo no sólo a las condiciones infraestructurales, sino también a las características del usuario, como su nivel de alfabetización digital o sus necesidades específicas. Asimismo, se sugiere explorar el impacto de la RV en el aprendizaje a medio y largo plazo, así como su potencial de integración con otras tecnologías emergentes como la inteligencia artificial o la realidad aumentada para el desarrollo de experiencias educativas más inmersivas, personalizadas y adaptativas. Finalmente, se plantea la necesidad de continuar investigando su aplicación en la formación inicial y continua del profesorado, a fin de valorar su potencial formativo y su influencia en la disposición de los docentes para incorporar tecnologías avanzadas en sus prácticas pedagógicas.

En suma, a medida que la RV se consolida como herramienta educativa, resultará imprescindible avanzar hacia modelos híbridos que combinen inmersión, accesibilidad y sostenibilidad, garantizando así un impacto formativo real y duradero.

REFERENCIAS

Cabero Almenara, J., & Fernández Robles, B. (2018). Las tecnologías digitales emergentes entran en la Universidad: RA y RV. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 21(2), 119.

<https://doi.org/10.5944/ried.21.2.20094>

Cabero-Almenara, J., Valencia-Ortiz, R., & Llorente-Cejudo, C. (2022). Ecosistema de tecnologías emergentes: realidad aumentada, virtual y mixta. *Revista Tecnología, Ciencia y Educación*, 7–22.

<https://doi.org/10.51302/tce.2022.1148>

Fromm, J., Radianti, J., Wehking, C., Stieglitz, S., Majchrzak, T. A., & vom Brocke, J. (2021). More than experience? - On the unique opportunities of virtual reality to afford a holistic experiential learning cycle. *Internet and Higher Education*, 50. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2021.100804>

Lerma García, L., Rivas Porras, D., Adame Gallegos, J. R., Ledezma Millán, F., López De La Torre, H. A., & Ortiz Palomino, C. E. (2020). Realidad Virtual como técnica de enseñanza en Educación Superior: perspectiva del usuario. *Enseñanza & Teaching: Revista Interuniversitaria de Didáctica*, 38(1), 111–123. <https://doi.org/10.14201/et2020381111123>

Martínez-Requejo, S., Lores-Gómez, B., & Ruiz-Lázaro, J. (2024). Effectiveness of immersive technologies to enhance learning in higher education: a systematic review. In *Edu-tec* (Issue 90,

pp. 54–73). GTE-Educational Technology Group, University of the Balearic Islands.
<https://doi.org/10.21556/edutec.2024.90.3391>

Mezentceva, D. A., Dzhavlah, E. S., Eliseeva, O. v., & Bagautdinova, A. S. (2020). On the question of pedagogical digital competence. *Vysshie Obrazovanie v Rossii*, 29(11).
<https://doi.org/10.31992/0869-3617-2020-29-11-88-97>

Merchán Freire, J. L., & Valero Díaz, N. F. (2024). Realidad Aumentada vs Realidad Virtual: Un Análisis Comparativo en la Educación Superior. *Reincisol.*, 3(6), 6025–6048.
[https://doi.org/10.59282/reincisol.V3\(6\)6025-6048](https://doi.org/10.59282/reincisol.V3(6)6025-6048)

Montenegro-Rueda, M., & Fernández-Cerero, J. (2022). Realidad aumentada en la educación superior: posibilidades y desafíos. *Revista Tecnología, Ciencia y Educación*, 95–114.
<https://doi.org/10.51302/tce.2022.858>

Palacios-Rodríguez, A., Cabero-Almenara, J., & Serrano-Hidalgo, M. (2024). Educación Médica y Carga Cognitiva. *Revista de Educación a Distancia*, 24(79). **<https://doi.org/10.6018/red.582741>**

Pinargote Castro, M. A., Muñoz Piloza, A. G., & Orellana Londoño, C. L. (2024). El Rol de la Realidad Virtual en la Educación Superior. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(3), 9037–9045. **https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i3.12061**

PARTE III.
Metodologías Activas e Innovación Educativa

11. GUITAR STREAM: INNOVACIÓN EDUCATIVA A TRAVÉS DEL APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS Y LA FUSIÓN DE ARTE Y TECNOLOGÍAS

Iraide López Ropero

Javier Mazón Sainz-Maza

Julen Gómez-Cornejo Barrena

Itxaso Aranzabal Santamaría

Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea (EHU)

1. INTRODUCCIÓN Y CONTEXTO

En la sociedad actual, crece la preocupación por el escaso interés que muestran las nuevas generaciones hacia determinadas profesiones, especialmente aquellas vinculadas a la ingeniería y las disciplinas técnicas. Diversos estudios han analizado esta cuestión (González Montero de Espinosa et al., 2025; Álvarez et al., 2024; Serna M., E., & Serna A., 2013; Monreal Revuelta et al., 2008), señalando una caída progresiva en la motivación del alumnado hacia las materias tecnológicas y las titulaciones universitarias relacionadas con la ingeniería. Este fenómeno confirma la existencia de una crisis de vocaciones en el ámbito tecnológico y plantea la necesidad de desarrollar nuevas estrategias educativas que contribuyan a revertir esta tendencia.

Ante este reto, cobra fuerza el modelo educativo STEAM (acrónimo en inglés de Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas), también conocido en su versión

más técnica como STEM. Este enfoque propone una transformación profunda en la manera de enseñar y aprender, con el objetivo de preparar al alumnado para una realidad cada vez más compleja, cambiante e interconectada. La clave del modelo STEAM está en integrar distintas disciplinas de forma que los estudiantes puedan comprender cómo se relacionan entre sí y abordar el conocimiento desde una perspectiva interdisciplinar (García-Fuentes et al., 2023; Trejo, Morales., 2022; Guo et al., 2020). Se trata de dejar atrás el aprendizaje pasivo basado en la memorización, y promover entornos en los que los alumnos y las alumnas se conviertan en protagonistas activos de su proceso formativo, aprendiendo a través de la experimentación y la práctica, lo que denomina aprendizaje profundo (Carmona-Duarte et al., 2015).

Los beneficios de este enfoque son numerosos, y uno de los más visibles es el aumento de la motivación y el interés por aprender. El alumnado percibe estas actividades como algo diferente, más dinámico y estimulante que las rutinas tradicionales centradas en tomar apuntes o escuchar explicaciones extensas. El enfoque STEAM les permite expresarse con creatividad, personalizar sus proyectos y ver una utilidad directa en lo que hacen, al conectar los contenidos con contextos reales y con posibles futuros académicos y profesionales (García-Fuentes et al., 2022).

Pero no se trata solo de motivar. Estas metodologías son también una vía eficaz para desarrollar competencias clave para el siglo XXI. El trabajo en proyectos STEAM fomenta el pensamiento crítico, la creatividad, la colaboración, la resolución de problemas y la capacidad de trabajar en equipo. También potencia habilidades comunicativas (tanto orales como escritas y digitales), facilitando que los estudiantes se sientan más seguros a la hora de hablar en público y compartir sus ideas. Además, aprenden a organizarse, a seleccionar información fiable, a utilizar de forma crítica las tecnologías digitales y a perseverar ante los retos. Incluso se enfrentan a situaciones reales, como trabajar con personas con las que no tienen una relación de amistad, lo que refuerza sus habilidades sociales y profesionales. Estas competencias preparan al alumnado para su vida académica y profesional (González & Estrella, 2023).

Este modelo educativo promueve un aprendizaje práctico, activo y conectado con la realidad. Sus actividades suelen girar en torno a la resolución de problemas reales, estrechamente ligados al contexto social y vital del alumnado. Esta vinculación directa con su entorno favorece un aprendizaje significativo, en el que los conocimientos teóricos no se adquieren de forma aislada, sino que se aplican en proyectos, experimentos o incluso en la creación de prototipos. Además, uno de sus objetivos explícitos de este enfoque es reducir la brecha de género en las disciplinas STEM. Para ello, se incorpora la perspectiva de género de forma transversal, se visibiliza el trabajo de mujeres en el ámbito científico y técnico, y se promueven referentes cercanos que demuestran el impacto social de estas profesiones.

Sin embargo, a pesar de sus numerosos beneficios, la implementación de estas metodologías presenta retos significativos. Uno de los principales obstáculos es la falta de formación específica del profesorado, tanto en aspectos metodológicos como en el uso de tecnologías avanzadas. La preparación de este tipo de proyectos requiere una planificación más exigente, trabajo colaborativo entre docentes, desarrollo de materiales propios y una gestión eficiente del tiempo, algo difícil de asumir sin el respaldo adecuado. También influyen factores como la escasez de recursos económicos y tecnológicos en muchos centros, la falta de continuidad metodológica entre etapas educativas, o los desafíos relacionados con la privacidad, la brecha digital y la evaluación crítica de herramientas emergentes como la inteligencia artificial.

En este contexto, cada vez resulta más evidente que la educación técnica requiere una revisión profunda de las metodologías tradicionales. Numerosos estudios destacan la eficacia de los enfoques pedagógicos activos, como el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), por su capacidad para aumentar la motivación, fomentar el pensamiento crítico y conectar la teoría con la práctica (Ruiz Hidalgo y Ortega-Sánchez, 2022). El ABP sitúa al alumnado en el centro del proceso educativo, proponiéndole abordar problemas reales o simulados a lo largo de un trabajo prolongado que culmina en un producto concreto. De esta forma, se promueve la autonomía, el compromiso y la cooperación.

En esta línea se inscribe la iniciativa Guitar STREAM (desarrollada en la Escuela de Ingeniería de Bilbao), una propuesta educativa que integra el ABP con el enfoque STEAM, incorporando además el componente artístico como motor de la creatividad y el pensamiento divergente. Guitar STREAM va más allá de una simple formación técnica: ofrece al alumnado la oportunidad de participar en experiencias auténticas, construyendo conocimiento a través de un proyecto concreto y motivador, como es la fabricación de guitarras eléctricas, que requiere aplicar conceptos de electromagnetismo, acústica, materiales, diseño asistido por ordenador o tratamiento de señal. Esta actividad se convierte así en un hilo conductor que permite abordar el aprendizaje de forma transversal, contextualizada y colaborativa. Se trata, en definitiva, de una apuesta por una educación más significativa, creativa e inclusiva, capaz de conectar con los intereses del alumnado y prepararlo para los retos del futuro.

2. OBJETIVOS Y ALCANCE

La iniciativa Guitar STREAM actúa en dos líneas estratégicas para abordar los retos actuales en el ámbito de la ingeniería y las disciplinas STEAM: por un lado, busca inspirar vocaciones científicas y técnicas en el alumnado preuniversitario, y por otro, propone una forma innovadora de enseñar ingeniería industrial en el entorno universitario.

2.1. *Inspirar vocaciones y atraer nuevas generaciones*

Uno de los principales objetivos de Guitar STREAM es acercar la ingeniería a las nuevas generaciones y despertar su interés por las disciplinas STEAM. Para ello, se dirige especialmente a estudiantes de etapas preuniversitarias, proponiendo una imagen de la ingeniería dinámica, creativa y conectada con sus intereses personales y con los grandes desafíos de nuestro tiempo.

Con este propósito, se desarrollan diversas acciones de divulgación y sensibilización que permiten llevar el proyecto más allá del ámbito universitario. Entre estas acciones, destacan las visitas a centros educativos, en las que se realizan demostraciones prácticas y talleres interactivos que permiten a los estudiantes experimentar directamente con tecnologías reales. Estas actividades no solo muestran el resultado tangible del aprendizaje aplicado (como las guitarras eléctricas fabricadas por el propio alumnado universitario), sino que también permiten trasladar la ingeniería al entorno educativo habitual del estudiantado preuniversitario. Un ejemplo representativo de esta línea de acción son las visitas anuales al Gernikako Batxilergo Institutua BHI, que se realizan desde hace dos años (este 2025 tendrá lugar la tercera edición), y que han permitido a un total de 79 estudiantes de 4º de la ESO participar en prácticas tecnológicas con el equipo de Guitar STREAM.

Otra modalidad de actividades de acercamiento son las jornadas prácticas organizadas en las instalaciones universitarias, donde los estudiantes de secundaria pueden participar activamente en talleres de fabricación e innovación tecnológica. En estas sesiones, los jóvenes interactúan con tecnologías reales, descubren procesos de fabricación y comprueban de primera mano cómo la creatividad y la técnica se combinan en el desarrollo de productos como una guitarra eléctrica. En los últimos cinco años, estas jornadas han contado con la participación de 124 estudiantes de 1º de bachillerato de 72 centros educativos, así como de 49 estudiantes de 2º de bachillerato procedentes de cuatro institutos diferentes en los dos últimos años.

Además, Guitar STREAM forma parte de los eventos de puertas abiertas organizados por la universidad, contribuyendo a mostrar a los futuros estudiantes el potencial transformador de la ingeniería cuando esta se pone al servicio de la creatividad, la música y la innovación.

Todas estas actividades buscan despertar la curiosidad, derribar estereotipos y hacer visible la ingeniería como una opción de futuro ilusionante y al alcance de todos. Guitar STREAM actúa, así como respuesta a la creciente desconexión entre la juventud y las vocaciones técnicas, ofreciendo experiencias reales que inspiran.

Las actividades de difusión no son un complemento, sino una parte esencial de la estrategia del proyecto: conectan el aprendizaje universitario con las etapas educativas

anteriores y ayudan a sembrar vocaciones, ofreciendo a los jóvenes una imagen renovada, creativa y cercana de lo que significa ser ingeniero o ingeniera hoy.

2.2. Aprendizaje práctico integral en la universidad

En el ámbito universitario, Guitar STREAM propone un enfoque de enseñanza de la ingeniería industrial basado en la práctica, la motivación y la interdisciplinariedad. El eje del aprendizaje es la construcción de guitarras eléctricas, un proyecto que combina la pasión por la música con la innovación tecnológica. Esta actividad permite aplicar conocimientos teóricos de forma tangible y significativa, y al mismo tiempo desarrollar competencias técnicas en áreas clave como el diseño 3D, la fabricación mediante una máquina de control numérico (CNC), la electrónica o la acústica.

Además, los estudiantes tienen la posibilidad de enfocar sus Trabajos Fin de Grado (TFG) en aspectos relacionados con el proyecto, como la investigación de materiales, construcción de equipos necesarios para la construcción de la propia guitarra (máquina CNC, bobinadora, imantadora, banco de pruebas...), los procesos de fabricación o el análisis de las propiedades acústicas de las guitarras. A través del trabajo en equipo, la resolución de problemas reales y la creación de un producto físico, los alumnos desarrollan competencias transversales fundamentales como el pensamiento crítico, la colaboración, el esfuerzo sostenido y el compromiso social.

El lema del proyecto, “Creamos guitarras. Construimos vocaciones”, resume perfectamente esta propuesta educativa: construir un objeto real se convierte en una metáfora del proceso formativo, donde el aprendizaje práctico y la pasión son herramientas para conectar al estudiante con su futuro profesional.

3. ESTRATEGIAS DE DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN

La iniciativa Guitar STREAM surge como un proyecto educativo innovador desarrollado en el ámbito universitario, concretamente en la Escuela de Ingeniería de Bilbao de la Universidad del País Vasco (EHU). Su diseño se articula en torno a la construcción de guitarras eléctricas, un eje tangible y motivador que permite aplicar de forma práctica numerosos conceptos teóricos de distintas ramas de la ingeniería. Este enfoque favorece una integración natural de conocimientos técnicos, decisiones estéticas y procesos de diseño y fabricación.

Desde su concepción, el proyecto ha aspirado a ir más allá de la enseñanza técnica, proponiéndose como una herramienta transformadora capaz de despertar vocaciones. A través de la fusión entre música, tecnología e innovación, busca conectar con los intereses del alumnado y proyectar una imagen atractiva y creativa de la ingeniería. De esta

manera, se ofrece una experiencia formativa significativa, tanto desde el punto de vista académico como emocional.

Una de las novedades más destacadas, es el desarrollo de un banco de ensayo para la caracterización objetiva del sonido de las guitarras. Este sistema representa en sí mismo un reto técnico multidisciplinar que requiere el uso de herramientas avanzadas, como dispositivos industriales y CNC. El diseño contempla módulos específicos para la generación del sonido, la captación y transformación de la señal, y el análisis de esta, con el objetivo de dotar al sistema de la versatilidad necesaria para adaptarse a las distintas configuraciones de una guitarra eléctrica real.

Otro elemento diferenciador en el planteamiento de Guitar STREAM es la incorporación activa de principios de economía circular mediante estrategias de reciclaje, reutilización y reducción. El uso responsable de recursos y la sostenibilidad ambiental son principios transversales que se promueven a lo largo del proyecto. En este sentido, la iniciativa se alinea con diversos Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), como el ODS 9 (Industria, innovación e infraestructura), el ODS 7 (Energía asequible y no contaminante) y el ODS 12 (Producción y consumo responsables), posicionándose como un modelo de innovación tecnológica con conciencia medioambiental.

El proyecto, que cuenta con respaldo institucional por parte de la EHU debido a su valor estratégico.

3.1. Metodología

Tal y como se ha ido mencionando, la estrategia metodológica de Guitar STREAM se fundamenta en enfoques pedagógicos que sitúan al estudiante en el centro del proceso formativo. Esta metodología propicia un aprendizaje activo, colaborativo y experiencial, en el que los conocimientos se construyen a través de la resolución de problemas reales y significativos.

Los estudiantes, organizados en grupo, abordan los desafíos técnicos del proyecto (como el diseño del banco de ensayo) mediante el análisis, el debate y la propuesta de soluciones viables. Esta dinámica estimula el pensamiento crítico y favorece una comprensión holística de los problemas, contribuyendo al desarrollo de una visión multidisciplinar necesaria para abordar los retos complejos de la ingeniería actual. El trabajo en equipo, además, fortalece competencias transversales como la colaboración y el liderazgo.

El papel del profesorado resulta clave. No solo actúa como guía y facilitador, sino que también define los requisitos técnicos del reto y visibiliza tanto los ODS implicados como las competencias transversales a desarrollar. Así, el alumnado no solo adquiere conocimientos técnicos, sino que también comprende la relevancia social de su trabajo, en sintonía con los principios del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES).

El proceso metodológico se organiza en fases sucesivas que incluyen la definición de soluciones, la selección de herramientas, y un ciclo iterativo de prototipado, evaluación y mejora. Se fomenta de este modo la autonomía del alumnado y su capacidad para gestionar su propio aprendizaje tal y como muestra el Gráfico 1.

GRÁFICO 1. Esquema gráfico de la metodología de trabajo seguida en Guitar STREAM.



Fuente: elaboración propia.

3.2. Implementación y evolución

La implementación de Guitar STREAM ha seguido una trayectoria progresiva desde su inicio en el curso 2018-2019. En sus primeras etapas, el equipo docente emprendió un proceso de autoformación técnica que culminó con la fabricación de los primeros modelos de guitarra, las cuales se bautizaron con los nombres de *Blondie* y *Tiger*. Un hito significativo fue la construcción de una máquina CNC propia, proyecto que supuso la incorporación de personal técnico de laboratorio y evidenció la importancia de la colaboración multidisciplinar.

El proyecto ha crecido en complejidad y alcance, tanto en número de participantes como en variedad de modelos desarrollados, como *Watty* en honor a James Watt (padre la revolución industrial), modelo propio diseñado por Guitar STREAM, y ha ampliado su impacto con actividades formativas abiertas a la comunidad universitaria y al público general. Estas actividades refuerzan competencias como la comunicación efectiva y el compromiso social.

La versión actual del proyecto (2024-2025) está estructurada en tareas planificadas a lo largo de un bienio. Su implementación práctica implica la construcción física del sistema de ensayo, lo que requiere la adquisición de materiales y componentes, financiados con cargo al presupuesto del proyecto. Las tareas clave incluyen la captación

de estudiantes, la asignación de TFGs vinculados al reto, y la definición técnica del puesto de ensayo con la integración de los ODS y competencias transversales asociadas. Se prioriza el uso de materiales reciclados y reutilizables. Una vez validado el prototipo, se procede a su fabricación final.

El seguimiento de la implementación se realiza mediante la evaluación continua de indicadores alineados con los objetivos del proyecto. Estos incluyen la proporción de materiales sostenibles utilizados, el número de TFG desarrollados, y la participación activa del alumnado. La difusión de los resultados se realiza tanto en el marco de las defensas de TFG como en jornadas específicas de presentación del proyecto.

El equipo que lo lleva a cabo está formado por docentes de distintas áreas de ingeniería y personal técnico especializado, lo cual resulta fundamental dada la complejidad y diversidad de los contenidos trabajados. Este enfoque permite que el alumnado no solo adquiera competencias STEAM, sino que también interiorice los principios de sostenibilidad y desarrolle competencias transversales fundamentales para su futuro profesional. Este enfoque multidisciplinar ha favorecido que alumnado de diferentes especialidades como mecánica, telecomunicaciones, electrónica e industrial hayan formado parte del equipo Guitar STREAM.

3.3. *Desafíos y facilitadores*

La puesta en marcha de proyectos educativos innovadores, especialmente aquellos que adoptan un enfoque STEAM, conlleva desafíos relevantes. Entre los más señalados se encuentran la necesidad de formación específica del profesorado en metodologías activas y tecnologías asociadas, la escasez de tiempo para la coordinación entre docentes de distintas disciplinas, y la dificultad de disponer de recursos materiales y espacios adecuados.

A pesar de estas dificultades, Guitar STREAM ha logrado consolidarse gracias al fuerte compromiso del equipo implicado, la colaboración estrecha entre docentes y técnicos, y una planificación cuidada. El apoyo institucional a través de convocatorias como la HBP/PIE i3lab ha sido un facilitador clave, aportando un marco de referencia y financiación que ha permitido avanzar con garantías. La adaptación de espacios y la disponibilidad de materiales adecuados siguen siendo condiciones imprescindibles para el éxito de este tipo de iniciativas.

4. **IMPACTO Y EVALUACIÓN**

La evaluación del impacto de la iniciativa Guitar STREAM en el alumnado se ha llevado a cabo a través de cuestionarios de satisfacción administrados al finalizar cada edición de la actividad. Estos cuestionarios, aplicados desde el curso 2020-21 hasta el

actual 2024-25, han permitido analizar la percepción de los participantes respecto a distintos aspectos del proyecto. Los resultados muestran una valoración global muy positiva, con medias que se sitúan consistentemente por encima de 4,5 sobre 5 en la mayoría de los ítems evaluados (en una escala de 0 a 5).

Tal y como se recoge en la Tabla 1, los aspectos mejor valorados han sido el interés general suscitado por la actividad (4,74), la utilidad del material empleado (4,74) y la claridad de las explicaciones del profesorado (4,66), lo que refleja la calidad de la propuesta y su capacidad para conectar con el alumnado. También es destacable la percepción del impacto orientador del proyecto, con puntuaciones de 4,49 en el ítem “me ha servido para conocer mejor los estudios universitarios” y de 4,36 en “me va a ayudar en la elección de mis futuros estudios”. Estas cifras sugieren una mejora progresiva en la función vocacional del proyecto, especialmente a partir de la incorporación de elementos STEAM y de orientación universitaria en las últimas ediciones. Además, el 95,84 % del alumnado afirma que recomendaría la actividad a otras personas, lo que refuerza la percepción de calidad y relevancia de la experiencia vivida.

TABLA 1. Cuestionarios de evaluación Guitar STREAM.

CUESTIONARIO DE EVALUACION: ALUMNOS			
Nº	ITEM	MEDIA	
1	El material empleado ha sido de utilidad	4.74	
2	Las explicaciones por parte del profesorado han sido claras	4.66	
3	Me ha servido para conocer mejor los estudios universitarios	4.49	
4	Me va a ayudar en la elección de mis futuros estudios	4.36	
5	En general, ha sido interesante	4.74	
6	Le recomendaría a un amigo o una amiga que participara en la actividad	Si	95.84%
		No	4.17%

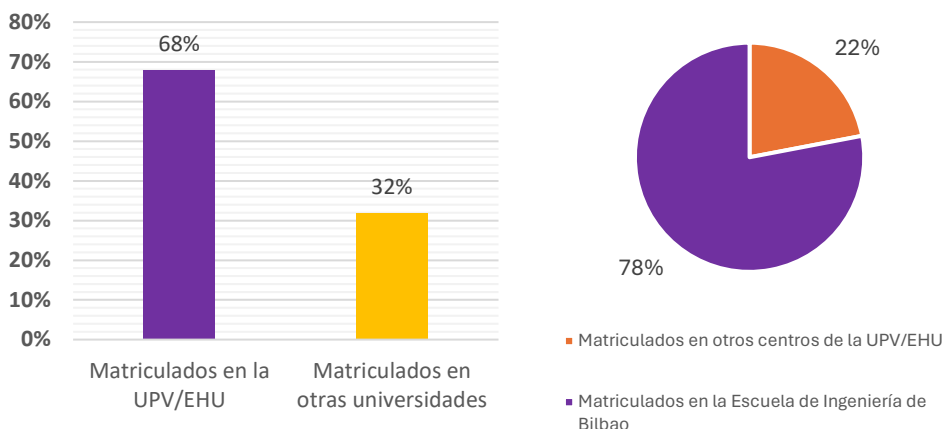
Fuente: elaboración propia.

Asimismo, analizando el Gráfico 2, el cual muestra los datos recogidos en las actividades que Guitar STREAM tras las visitas del alumnado preuniversitario, se observa claramente que estas experiencias influyen positivamente en la elección de estudios universitarios. De todos los estudiantes que han visitado nuestras instalaciones, un 68% ha decidido matricularse en la EHU, frente a un 32% que ha optado por otras universidades. Esto sugiere que conocer de cerca la universidad, su ambiente y su oferta académica resulta un factor clave a la hora de tomar decisiones.

Si se estudia más de cerca qué ocurre dentro de la EHU, los números también son muy reveladores. Entre quienes han elegido nuestra universidad, un 78% se ha matriculado en la Escuela de Ingeniería de Bilbao, mientras que el 22% ha escogido otros centros de la propia universidad. Esto demuestra que las visitas no solo ayudan a decidir

la universidad, sino también influyen en la elección del centro concreto, destacando el atractivo que tiene la Escuela de Ingeniería de Bilbao para quienes la conocen de primera mano.

GRÁFICO 2. Comparativa de los resultados de matriculación del alumnado preuniversitario que ha participado en los talleres y jornadas Guitar STREAM



Fuente: elaboración propia.

Estos datos evidencian que Guitar STREAM, además de fomentar un aprendizaje significativo y multidisciplinar, cumple también una función clave como herramienta de orientación educativa y motivación vocacional. El hecho de que una amplia mayoría del alumnado visitante termine matriculándose en la EHU, y más concretamente en la Escuela de Ingeniería de Bilbao, refleja el impacto positivo que tienen estas experiencias formativas en la elección de estudios superiores. Gracias a esta labor, Guitar STREAM ha sido reconocida oficialmente por el Gobierno Vasco como una "iniciativa 100% STEAM", un sello que avala no solo su calidad educativa y su enfoque innovador, sino también su impacto real en el entorno. Este reconocimiento no solo legitima su propuesta pedagógica, sino que refuerza su capacidad de atracción y visibilización dentro de la comunidad educativa.

5. VALOR AÑADIDO Y CONCLUSIONES

La iniciativa Guitar STREAM representa un valioso aporte al panorama educativo actual, especialmente en el ámbito de la enseñanza de la ingeniería y la promoción de

vocaciones STEAM. Su principal valor reside en la capacidad de integrar de forma efectiva la teoría y la práctica a través de un proyecto motivador y tangible como es la construcción de guitarras eléctricas.

Este enfoque permite que el alumnado desarrolle no solo competencias técnicas específicas de la ingeniería (diseño 3D, fabricación CNC, electrónica, acústica), sino también competencias transversales fundamentales para el siglo XXI, como el pensamiento crítico, la creatividad, la colaboración, la resolución de problemas y la comunicación efectiva.

Además, Guitar STREAM destaca por su compromiso con la innovación pedagógica, al implementar metodologías activas como el Aprendizaje Basado en Proyectos y el Aprendizaje Basado en Retos, que sitúan al estudiante en el centro del proceso de aprendizaje y fomentan su autonomía y responsabilidad.

Otro aspecto a resaltar es la vocación del proyecto por trascender el aula y generar un impacto en la sociedad. A través de diversas actividades de divulgación y sensibilización, Guitar STREAM acerca la ingeniería a las nuevas generaciones, derriba estereotipos y promueve las disciplinas STEAM como opciones de futuro atractivas y al alcance de todos.

Los resultados de las evaluaciones realizadas confirman el alto grado de satisfacción del alumnado con la iniciativa, así como su eficacia para despertar el interés por los estudios de ingeniería y orientar las elecciones vocacionales.

En conclusión, Guitar STREAM se consolida como un modelo educativo innovador y relevante, capaz de responder a los desafíos actuales en el ámbito de la ingeniería, promoviendo un aprendizaje significativo, el desarrollo de competencias clave y el fomento de vocaciones STEAM. Su enfoque integrador, práctico y socialmente comprometido lo convierte en una experiencia formativa de alto valor añadido tanto para el alumnado como para la sociedad en su conjunto.

AGRADECIMIENTOS/APOYOS

El trabajo descrito forma parte del proyecto HBP-PIE i3lab 24-17 financiado por el Vicerrectorado de Grado e Innovación Educativa de la EHU.

REFERENCIAS

Álvarez, M., Berbegal, J., Jiménez, M. T. y Mediavilla, Á. (2023, Informe Anual sobre la contribución de las Universidades al Desarrollo (Informe CYD 2023). Fundación CYD. Recuperado en 4 de Mayo de 2024, de <https://www.fundacioncyd.org/publicaciones-cyd/informe-cyd-2023/>.

- Carmona-Duarte, Cristina & Bacallado-Marrero, Miguel & Ferrer, Miguel & Diaz, Moises & Henríquez Rodríguez, Patricia. (2015). Promoción de las titulaciones TIC mediante proyectos multidisciplinares reconocidos en asignaturas de Grado y Secundaria. *Conference: InnoEducaTIC 2015, II Jornadas Iberoamericanas de Innovación Educativa en el Ámbito de las TIC*. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.1354.5045>
- García-Fuentes, O.; Raposo-Rivas, M.; Martínez-Figueira, M. (2023). El enfoque educativo STEAM: una revisión de la literatura. *Revista Complutense de Educación*, 34(1), 191-202. <https://dx.doi.org/10.5209/rced.77261>
- González Montero de Espinosa, M., & Herráez Sánchez, A. (2025). *Experiencias y estrategias de innovación educativa en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (IV)*. <https://doi.org/10.5281/zenodo.14009507>
- González, J. L., & Estrella, J. P. (2023). Educación del Siglo XXI, competencias, metodologías y estrategias. *Esprint Investigación*, 2(1), 5–15. <https://doi.org/10.61347/ei.v2i1.50>
- Guo, P., Saab, N., Post, L. S. y Admiraal, W. (2020). *A review of project-based learning in higher education: Student outcomes and measures*. Elsevier BV. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2020.101586>
- Ministerio de ciencia innovación y universidades. Estudiantes en las Universidades Españolas; de <https://public.tableau.com/views/EEU2023/InfografiaEEU?%3AshowVizHome=no&%3Aembed=true#3>
- Monreal Revuelta, Silvia y Franco Chumillas, Patricio (2008). Análisis de estrategias dirigidas a la motivación de los alumnos de Educación Secundaria hacia las materias de carácter tecnológico y titulaciones universitarias de ingeniería. *I Jornadas sobre nuevas tendencias en la enseñanza de las ciencias y las ingenierías*. pp1-10; de <http://hdl.handle.net/10317/1111>
- Ruiz Hidalgo, D., & Ortega-Sánchez, D. (2022). El aprendizaje basado en proyectos: una revisión sistemática de la literatura (2015–2022). *Revista Internacional de Humanidades*, 11. <https://doi.org/10.37467/revhuman.v11.4181>
- Serna M., E., & Serna A, A. (2013). ¿Está en crisis la ingeniería en el mundo? Una revisión a la literatura. *Revista Facultad de Ingeniería Universidad de Antioquia*, (66), 199-208. ISSN: 0120-6230, <https://revistas.udea.edu.co/index.php/ingenieria/article/view/15236?articlesBySimilarityPage=74>
- Trejo, Morales. (2022). *En el encuentro con la ciencia, el arte y la tecnología Manual para el fomento de las vocaciones científicas tempranas*. ISBN: 978-607-8863-08-2.

12. USO DE CHATBOTS EN LA FORMACIÓN INICIAL DEL PROFESORADO: UNA PROPUESTA DIDÁCTICA PARA LAS Y LOS DOCENTES DE EDUCACIÓN SUPERIOR

Martín Sainz de la Maza San José

Lucía Campo Carrasco

Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea (EHU)

1. INTRODUCCIÓN Y CONTEXTO

La inteligencia Artificial en la Educación Superior

El uso de modelos de lenguaje basados en inteligencia artificial generativa (en adelante, IA) tales como ChatGPT es actualmente un asunto de creciente controversia en la Educación Superior. Si bien se puede observar un aumento significativo de estudios sobre el uso que podríamos dar en la Educación en el uso de estas tecnologías (Chen et al., 2022; Labadze et al., 2023; Wu et al. 2024), también son considerados por la literatura científica como un verdadero reto, en especial, en la Educación Superior (Popenici & Kerr, 2017; Michel-Villarreal et al., 2023). De hecho, ya existen autores que defienden y proponen modelos de alfabetización en IA dirigidos a los responsables de la formulación de políticas, con el objetivo de abordar los desafíos futuros que enfrentarán los estudiantes de hoy (Baek et al., 2024; Wang & Lester, 2023), así como contribuir con directrices para una integración responsable de la inteligencia artificial en el ámbito

académico (Bargavi & Jucunda, 2025; Espartinez, 2024). Asimismo, aceptar la presencia de la IA generativa y adaptar los planes de estudio para alinearse con ella, prevenir sus posibles efectos adversos y adoptar nuevas estrategias en las prácticas docentes se encuentran entre las propuestas más innovadoras para la Educación Superior (Wang et al., 2023). Frente a todo este panorama, surgen preguntas tales como: ¿están los estudiantes utilizando la IA para realizar las tareas en la universidad? ¿Está el profesorado preparado para llevar a cabo su tarea en esta nueva realidad? Estas preguntas, generan debate dentro de las universidades, habiendo quienes abogan por el control y la represión o quienes piensan en la aceptación y la adaptación (Wang et al., 2024).

En este contexto, resulta pertinente centrar la atención en una de las herramientas de IA generativa más conocidas y utilizadas en diversos ámbitos del conocimiento: ChatGPT, como hemos mencionado anteriormente. En relación con las percepciones de los distintos actores educativos respecto a ChatGPT, la literatura identifica tanto características positivas como desafíos potenciales. En cuanto a sus aportes, se ha señalado que puede constituir una herramienta eficaz para dar respuesta a la diversidad, ya que ofrece oportunidades para fomentar la inclusión y la accesibilidad en los procesos de aprendizaje (Melissa et al., 2025). Entre los beneficios percibidos se destacan el apoyo al aprendizaje personalizado, la asistencia en la investigación, la retroalimentación individualizada, la tutoría académica, la optimización del tiempo en la búsqueda de información, el desarrollo de habilidades comunicativas y el fomento del aprendizaje asincrónico.

No obstante, también se advierten importantes limitaciones. Entre ellas, la falta de conocimiento sobre el funcionamiento de estas herramientas, la precisión del contenido generado, el control de calidad, la posible difusión de desinformación, el refuerzo de sesgos existentes y diversas preocupaciones éticas, legales y de privacidad que aún no han sido plenamente resueltas (Yigci et al., 2024; Valova et al., 2024; Michel-Villarreal et al., 2024). Asimismo, dada su naturaleza multifacética, se han identificado usos potenciales más allá de la docencia y el aprendizaje, tales como el apoyo administrativo, el aprendizaje de lenguas, la realización de recorridos virtuales por el campus, el acompañamiento en salud mental y orientación vocacional (Melissa et al., 2025).

Uso de ChatGPT en las aulas universitarias

Por su parte, se ha estudiado el impacto que ha tenido la irrupción de las IAs en el contexto universitario. En cuanto al alumnado, según los datos presentados por Campo et al. (2025), el 85,8 % del estudiantado universitario encuestado (n=464) afirmó haber utilizado herramientas de Inteligencia Artificial, como ChatGPT, para la realización de tareas académicas. Siguiendo este estudio, el uso principal que los estudiantes hacen de la IA se centra en la generación de contenido académico, incluyendo la elaboración de resúmenes, el desarrollo de ideas y la asistencia en trabajos de investigación. Frente al

auge del uso de estas tecnologías en el estudiantado, dentro de la literatura científica y de la docencia universitaria, se cuestiona si el alumnado universitario realiza y estructuran las preguntas correctamente cuando emplean las IAs (más concretamente, nos referimos si usan los prompts correctamente). Ciertamente, la estructuración y concisión de estos prompts es fundamental para obtener mejores respuestas de las IAs (Chen et al., 2022; Lo, 2023). En un reciente estudio de Sawalha et al. (2024) se observó que los y las estudiantes usan principalmente la estrategia de copiar-pegar preguntas en un 47%, sin modificarlas, mientras que solo el 17% reformulaban las preguntas en una sola ocasión, y el otro 40% emplean preguntas múltiples. Este trabajo, además muestra que quienes emplean esta última estrategia tienen mayor desempeño académico, aparte de mayor comprensión e implicación de la tarea.

Sin embargo, el empleo y familiaridad con estas nuevas tecnologías en los y las docentes de Educación Superior, es totalmente diferente en comparación con la frecuencia del uso que emplea el alumnado. De hecho, en el estudio de Galindo-Domínguez et al. (2023) se observó que el uso de las IAs por parte de los docentes universitarios aún es relativamente limitado. Específicamente, sólo el 28,6% de los docentes universitarios participantes (n=140) afirmaron haber utilizado alguna vez la IA con fines didácticos. Además, entre aquellos que sí han empleado la IA, la mayoría (66,7%) reconoció que ha realizado un solo tipo de uso con esta tecnología hasta la fecha. Siguiendo con este estudio, el porcentaje uso de la Inteligencia Artificial por parte del profesorado universitario se distribuyen del siguiente modo: obtener información o ideas y conocer respuestas, un 32 %; creación de ejercicios o tareas, un 21 %; elaboración de textos, apuntes o relatos, un 23 %; creación de vídeos, un 9 %; generación de imágenes, un 13 %; traducción de textos o palabras, un 4 %; y uso y análisis de datos, un 3 %.

Aprendizaje cooperativo en el aula universitaria

Durante el inicio del nuevo siglo, el aprendizaje cooperativo y su importancia en la adquisición de competencias ha adquirido un papel relevante tanto en la investigación educativa, como en la propia docencia (Hermann, 2013; Loh & Ang, 2020; Millis, 2023). Este modelo de aprendizaje, se presenta como una metodología adecuada para fomentar la participación activa del estudiantado en Educación Superior, algo que los enfoques más convencionales dificultan (Mendo-Lázaro et al., 2022). Laal y Laal (2012) definen el aprendizaje cooperativo como un enfoque educativo de la enseñanza y el aprendizaje en el que grupos de alumnos trabajan juntos para resolver un problema, completar una tarea o crear un producto. Para su implementación Johnson (1991) subraya cinco elementos fundamentales: habilidades interpersonales y de grupo, procesamiento grupal, interdependencia positiva, interacción promotora y responsabilidad individual, que deben enseñarse con la misma intencionalidad que los contenidos académicos. Al ser un tipo de enseñanza que requiere de la interacción social del alumnado en su conjunto, así

como de la relación entre el/la docente y el/la alumno/a, Dillenbourg (1999) señala que el aprendizaje colaborativo depende de múltiples factores contextuales —como el tamaño y la composición del grupo, la naturaleza de la colaboración y los medios de comunicación—, y que aunque estas situaciones están diseñadas para provocar interacciones que activen mecanismos de aprendizaje, no se puede garantizar que dichas interacciones ocurran realmente (p. 5).

Por su parte, Hutchins (1995) sostiene que el aprendizaje no solo se produce a través de la interacción entre personas con distintos niveles de especialización, sino también mediante el uso de herramientas externas presentes en el entorno, que funcionan como recursos cognitivos adicionales. Estas herramientas pueden incluir recursos digitales como Internet o plataformas de gestión del aprendizaje. En este contexto, el aprendizaje colaborativo mediado por ordenador ha emergido como un campo de investigación relevante en las últimas tres décadas (Stahl et al., 2014). Los estudios han analizado cómo los estudiantes aprenden e interactúan tanto en torno a recursos digitales compartidos (Stahl, 2006), como en entornos en red donde la comunicación y el acceso a contenidos en línea desempeñan un papel central (Scardamalia & Bereiter, 2014). En estos entornos, la capacidad de adaptación y la autonomía del estudiante resultan fundamentales, dado que no siguen programas secuenciales predeterminados, sino que participan en procesos dinámicos, mediados por tecnologías digitales, en los que los roles y las tareas están en constante evolución.

2. OBJETIVOS Y ALCANCE

Teniendo en cuenta la literatura analizada, se quiso dar respuesta a la necesidad de adaptación del profesorado universitario a la IA en las aulas. El objetivo principal de este trabajo fue elaborar una propuesta didáctica para integrar la IA generativa en el aula de educación superior.

Tomando en consideración los hallazgos sobre el uso cada vez más frecuente por parte del alumnado de educación superior de la IA generativa y, en concreto, de ChatGPT, se quiso diseñar y aplicar una propuesta que aprovechara las posibilidades de esta herramienta, así como enfrentara los desafíos que pudieran surgir. Asimismo, se buscó aportar una propuesta y un material al profesorado de educación superior sobre cómo trabajar con la IA generativa en el aula, así como la valoración del proceso de aplicación. Del mismo modo, la integración de la herramienta con una metodología específica y aplicable en contextos universitarios, podría aportar ideas y datos que serían transferibles en otros contextos en educación superior.

Si bien se trata de un diseño y aplicación concretos y contextualizados, se pretende con esta aportación ayudar a la integración de la IA generativa en la enseñanza y aprendizaje en educación superior, así como sumar datos y puntos de vista para la reflexión sobre esta integración.

3. ESTRATEGIAS DE DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN

3.1. Contexto

El contexto para el diseño y la aplicación de esta propuesta didáctica fue la Universidad del País Vasco (EHU), en concreto, en el Grado de Educación Primaria de la Facultad de Educación. Se trata de una materia de segundo curso donde uno de los temas tiene el título “*Los retos actuales de la escuela*”. El aula contaba con 37 estudiantes de entre 19 y 20 años de edad (el 37,8% hombres y el 62,2% mujeres).

El objetivo de la actividad es analizar “los retos actuales de la escuela”. Con este fin, el diseño de la actividad consiste en analizar unos artículos de investigación específicos, previamente seleccionados por los y las docentes de la materia. Cada uno de los artículos de investigación trata sobre uno de los considerados retos actuales de la escuela.

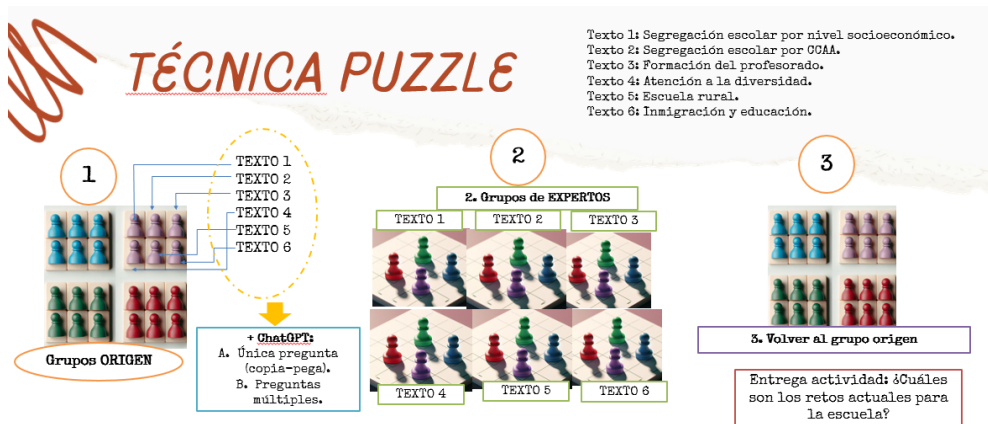
Para que el análisis se realice de una manera activa por parte del estudiante, se aplica la técnica Puzzle (Jigsaw) de Aronson. Se trata de una estrategia de aprendizaje cooperativo que ayuda en prácticas de confrontación de puntos de vista. Al mismo tiempo, se decide integrar la IA generativa, en concreto ChatGPT, en varios momentos para la elaboración de la actividad por parte de los estudiantes.

3.2. Diseño

Cabe destacar que el diseño se basó en el esquema que propone la técnica de aprendizaje cooperativo Puzzle o Jigsaw. Cuando se trabaja con esta técnica, los estudiantes se encuentran en grupos base (también llamados nodriza) y cada componente del grupo se especializa en un tema para posteriormente volver y compartir el conocimiento con su grupo base (Martínez y Gómez, 2010). Tal como se puede observar en el Gráfico 1, en primer lugar, encontramos los grupos en este caso llamados “grupos origen”. Se consideran grupos origen a los grupos conformados a lo largo de la asignatura como grupos de trabajo consolidados. Cada grupo origen está compuesto por entre 5 ó 6 componentes, y es el que entregará el producto final. En un primer momento, los y las estudiantes de cada grupo origen deberá analizar 6 textos. Para ello, el grupo ha de acordar qué texto leerá cada componente. Una vez asignados, cada componente realiza su actividad individual. En un segundo paso, se realiza la agrupación de expertos,

donde los y las estudiantes “expertos”, en este caso en cada texto, se agrupan para realizar una actividad de profundización. En tercer lugar, los y las estudiantes vuelven a sus grupos de origen, donde cada uno/a comparte lo realizado en sus correspondientes grupos de expertos. Todas las partes son necesarias para llevar a cabo el producto final.

GRÁFICO 1. Esquema de la secuencia de la actividad.



Fuente: elaboración propia.

El producto final de esta propuesta es el análisis de los retos actuales de la escuela. Para la entrega final, se piden a los estudiantes tanto el producto final obtenido como las actividades de profundización que se llevan a cabo en el proceso, en este caso el trabajo realizado en los grupos de expertos, tanto a nivel individual como grupal.

A continuación (Tabla 1), se expone la secuenciación didáctica, con los objetivos, actividades y recursos correspondientes a cada sesión. Cabe destacar que se explica cómo se aplicaron los distintos pasos de la técnica Puzzle (Jigsaw), así como el modo en el que se intentó integrar el uso de ChatGPT en las actividades.

TABLA 1. Secuenciación didáctica de la propuesta “Los retos de la escuela”.

SESIÓN 1	TAREA	USO DE CHATGPT
1	<p>Lectura con ChatGPT. Se proporciona a cada grupo un texto o artículo de investigación, cada uno sobre un tema distinto: En cada grupo (grupos compuestos por 5 ó 6 estudiantes) cada estudiante debe:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Leer y resumir un texto (repartidos para que todos lean todos los textos). - Elegir una idea que le llame la atención. 	<p>*Se debe utilizar ChatGPT con sesión iniciada para poder guardar y entregar las conversaciones anexas a la actividad.</p> <p>Los estudiantes comparten el texto con ChatGPT y realizan la primera actividad:</p> <ul style="list-style-type: none"> A. Pedir a ChatGPT un resumen del texto, realizando un copia-pegar de la instrucción del docente. B. Realizar más preguntas sobre el texto (mínimo tres preguntas), para concretar más la relación del texto con los retos educativos de la escuela.
2	<p>Grupos de expertos. Los “expertos” en cada tema se reúnen para compartir:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cada componente cita una idea que le parece interesante del texto, y - Justifica por qué y cómo la idea se relaciona con su experiencia profesional o personal. - Elaboran entre todas/os un documento común donde se añaden todas las ideas y justificaciones. 	
SESIÓN 2	TAREA	USO DE CHATGPT
3	<p>Puesta en común y elaboración de informe. Los “expertos” vuelven a sus grupos de origen. Cada componente comparte con su grupo (de manera presencial y oralmente):</p> <ul style="list-style-type: none"> - El resumen de su tema (apoyado en el texto). - Las ideas compartidas. - Elaboran una reflexión final donde han de citar todos los temas, respondiendo a: ¿Cuáles son los retos actuales de la escuela? Debate final: ¿ Todo lo que me dice cumple con mi objetivo? ¿ es importante qué y cómo preguntó a ChatGPT? 	<p>Posibilidad de utilizar ChatGPT para:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aportándole información de los grupos de expertos, pedirle una reflexión final, indicando qué idea se quiere destacar de cada tema. - En este caso, entregar la conversación, la respuesta de ChatGPT y el texto final entregado marcando las modificaciones realizadas al texto elaborado por ChatGPT.

4	<p>Entrega.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reflexión final grupal. - Si se ha utilizado ChatGPT, marca de las modificaciones realizadas al texto propuesto por la herramienta. - Enlaces a las conversaciones individuales con ChatGPT del paso 1. - Enlace a la conversación con ChatGPT para la elaboración de la reflexión (si se utiliza). - Resúmenes del grupo de expertos sobre cada tema. <p>Evaluación de la metodología con ChatGPT:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rellenar una rúbrica sobre la satisfacción con la metodología aplicada y sugerencias de mejora. 	
---	---	--

Fuente: elaboración propia.

3.3. Implementación

La implementación se llevó a cabo a lo largo de dos sesiones de alrededor de dos horas de duración cada una, en dos semanas consecutivas. El paso 1 se explicó en el aula y se llevó a cabo de manera individual fuera del aula. Los pasos 2 y 3 se llevaron a cabo completamente de manera presencial en el aula (Tabla 1). El paso 4, las entregas, se pidieron al final de la sesión 2, de manera presencial en el aula, antes del debate final.

Para la evaluación se elaboró una rúbrica con los siguientes criterios. En primer lugar, se valoró la comunicación con ChatGPT, considerando que en la conversación individual se hubieran hecho múltiples preguntas y no un simple copia-pegar, así como la adaptación de la respuesta aportada. En segundo lugar, el contenido de los resúmenes de expertos debía incluir la participación de todas y todos los expertos con su respectivo resumen, además de la información recogida sobre cada uno, como la idea que llamara su atención y su argumentación. En tercer lugar, en la reflexión final grupal se tuvo en cuenta tanto la definición como la argumentación de la importancia de cada uno de los temas (retos en este caso), exigiéndose al menos dos argumentos para justificar cada uno, con una relación clara y coherente con el texto leído. Finalmente, el uso de ChatGPT para esta reflexión no tuvo una valoración negativa; sin embargo, para ser considerado positivamente, era fundamental que el grupo especificara en el prompt la importancia de cada tema y aportara al menos dos argumentos para justificar cada reto, aunque no estuvieran redactados. Las modificaciones posteriores debían realizarse, al menos, en función de la necesaria vinculación con los textos leídos. Estos criterios se tuvieron

presentes en todo momento para dar retroalimentación a los y las estudiantes durante el proceso de implementación. Si bien se fomentó el trabajo autónomo por parte del estudiantado, la elaboración de las actividades en el aula presencial permitió ir dándoles orientaciones continuas sobre las expectativas de trabajo.

4. IMPACTO, DESAFÍO Y CONCLUSIONES

Como evaluación general las y los estudiantes mostraron interés por aplicar ChatGPT a una actividad de aula de manera transparente y con un objetivo concreto. Además de ello, el estudiantado se mostró motivado por la realización de la actividad, y aprendieron algunas aplicaciones responsables de la herramienta. Este comportamiento se alinea con las observaciones de Campo et al. (2025), quienes indican que el 85,8 % del estudiantado universitario encuestado ha utilizado herramientas de Inteligencia Artificial como ChatGPT para tareas académicas, principalmente para la generación de contenido, elaboración de resúmenes y apoyo en trabajos de investigación. Sin embargo, esa aceptación y uso intensivo contrastan con la limitada familiaridad y empleo por parte del profesorado universitario, donde solo el 28,6 % afirmó haber utilizado alguna vez la IA con fines didácticos (Galindo-Domínguez et al., 2023). Frente a esta falta de competencias por parte del profesorado universitario a estas nuevas tecnologías y el actual debate sobre su uso en las aulas, se decidió aplicarla sin la evaluación final, lo cual se propone para futuras aplicaciones, en línea con las recomendaciones de la literatura sobre la necesidad de evaluar sistemáticamente la integración de la IA en el aula (Michel-Villarreal et al., 2023).

Una de las reflexiones del profesorado es la importancia de la aplicación de la actividad en el aula para poder orientar al estudiantado, así como asegurar que las partes que exigen conversación y contraste entre iguales (sin herramienta de IA) también se lleven a cabo, tal y como se subraya en el enfoque del aprendizaje cooperativo (Dillenbourg, 1999; Johnson, 1991). Este aspecto resulta fundamental para promover un aprendizaje equilibrado y crítico, en consonancia con las inquietudes que plantea la existencia de una dependencia excesiva de las tecnologías y la necesidad de fortalecer las prácticas de discusión y reflexión entre estudiantes (Wang et al., 2024). Ciertamente, aparte de las interacciones sociales necesarias para el desempeño del aprendizaje cooperativo, como hemos indicado, este enfoque también subraya y permite la implementación de herramientas externas presentes en el entorno (Hutchins, 1995). De este modo la integración de la IA generativa, como ChatGPT, puede ofrecer beneficios notables en aspectos como la personalización del aprendizaje y el acceso a recursos inmediatos, facilitando tareas como la elaboración de resúmenes o la investigación preliminar (Melisa et al., 2025). Sin embargo, también existen limitaciones que deben considerarse cuidadosamente, como la posible difusión de desinformación, el refuerzo

de sesgos existentes y cuestiones éticas y de privacidad que aún están en debate (Yigci et al., 2024; Valova et al., 2024). Por su parte, tal y como se observa en el estudio de Sawalha et al. (2025), el estudiantado emplea mayoritariamente estrategias como copiar y pegar preguntas sin modificar (47%) —lo que se asocia con menor desempeño académico—, mientras que los que reformulan sus preguntas o generan varios interrogantes alcanzan una mejor comprensión y mayor implicación en las tareas (17% ocasionalmente reformulaba preguntas y el 40% realizaban preguntas múltiples). Esto subraya la necesidad de promover estrategias que no sólo aprovechen las ventajas de la IA en la generación de contenido, sino que también orienten a los estudiantes en su uso adecuado, fomentando su autonomía y pensamiento crítico en el proceso de aprendizaje. Es debido a esto que consideramos que la inclusión de estas fases en futuras aplicaciones permitirá no solo evaluar el impacto de la actividad, sino también mejorar las estrategias pedagógicas para potenciar un uso responsable y efectivo de la IA en contextos educativos, buscando la potenciación de estos beneficios, la eliminación o disminución de estas limitaciones, y la efectividad del desempeño del alumnado frente al uso de estas IAs.

En conclusión, la propuesta presentada en este trabajo busca integrar la IA generativa en la enseñanza superior para potenciar el proceso de enseñanza-aprendizaje, reconociendo tanto sus beneficios como los desafíos asociados a su uso. Dicha actividad, que incluye realizar los resúmenes de los textos mediante IA, puede permitir a los estudiantes fortalecer habilidades como la síntesis y el análisis crítico, además de promover su participación activa en diálogos sobre los temas tratados. Por lo que podemos sugerir que, a pesar de que la IA puede ser utilizada para resumir un texto, en esta actividad los estudiantes deben debatir sobre los temas de interés que se pretenden para el desarrollo de sus competencias. Esto resalta que, para este tipo de tareas, la IA generativa puede ser una herramienta complementaria eficaz en el proceso de enseñanza-aprendizaje, siempre que se utilice con criterios reflexivos y en articulación con las actividades que fomentan la interacción y la discusión, elementos esenciales en el proceso educativo y en la formación de habilidades críticas.

REFERENCIAS

- Adams, D., Chuah, K. M., Devadason, E., & Azzis, M. S. A. (2024). From novice to navigator: Students' academic help-seeking behaviour, readiness, and perceived usefulness of ChatGPT in learning. *Education and Information Technologies*, 29, 13617-13634. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-12427-8>
- Baek, C., Tate, T., & Warschauer, M. (2024). "ChatGPT seems too good to be true": College students' use and perceptions of generative AI. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 7, 100294. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100294>

- Bargavi, R., & Jucunda, M. E. (2025). ChatGPT in education: Boon or bane? *Journal of Information Technology Teaching Cases*, 0(0). <https://doi.org/10.1177/20438869251326278>
- Belda-Medina, J. (2021). ICTs and Project-Based Learning (PBL) in EFL: Pre-service teachers' attitudes and digital skills. *IJALEL*, 10(1). <http://dx.doi.org/10.7575/aiac.ijalel.v.10n.1p.63>
- Biggs, J. & Tang, C. (2011). *Teaching for quality learning at university* (4th ed.). McGraw Hill.
- Campo, L.; Urruzola-Esnaola, M.V.; Galindo-Domínguez, H. & Etxabe-Urbieta, J.M. (2025, en revisión). What do students use ChatGPT for? An analysis of ChatGPT uses in Higher Education: The perspective of pre-service teachers. *Techtrends*, (accepted).
- 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.
- Dillenbourg P. (1999) What do you mean by collaborative learning? In P. Dillenbourg (Ed) *Collaborative-learning: Cognitive and Computational Approaches*. (pp.1-19). Oxford: Elsevier.
- Espartinez, A. S. (2024). Exploring student and teacher perceptions of ChatGPT use in higher education: A Q-methodology study. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 7, 100264. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100264>
- Fonseca, I., Caviedes, M., Chantré, J., & Bernate, J. (2023). Gamification and Game-based Learning as Cooperative Learning tools: A systematic review. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, 18(21), 4-23.
- Galindo-Domínguez, H., Delgado, N., Losada, D., & Etxabe, J. M. (2023). An analysis of the use of artificial intelligence in education in Spain: The in-service teacher's perspective. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 40(1), 41–56. <https://doi.org/10.1080/21532974.2023.2284726>
- Gertrude, K. (2015). Maximizing the effects of collaborative learning through ICT. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 176, 1005-1011.
- Herrmann, K. J. (2013). The impact of cooperative learning on student engagement: Results from an intervention. *Active learning in higher education*, 14(3), 175-187.
- Hutchins, E. (1995). *Cognition in the Wild*. MIT press.
- Johnson, D. W. (1991). *Cooperative Learning: Increasing College Faculty Instructional Productivity*. ASHE-ERIC Higher Education Report No. 4, 1991. ASHE-ERIC Higher Education Reports, George Washington University, One Dupont Circle, Suite 630, Washington, DC 20036-1183.
- Laal, M., & Laal, M. (2012). Collaborative learning: what is it?. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 31, 491-495.
- Labadze, L., Grigolia, M. & Machaidze, L. (2023). Role of AI chatbots in education: systematic literature review. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20(56), 1-17. <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00426-1>

- Lo, L. S. (2023). The CLEAR path: A framework for enhancing information literacy through prompt engineering. *The Journal of Academic Librarianship*, 49(4), 102720. <https://doi.org/10.1016/j.acalib.2023.102720>.
- Loh, R. C. Y., & Ang, C. S. (2020). Unravelling cooperative learning in higher education: a review of research. *Research in Social Sciences and Technology*, 5(2), 22-39. <https://doi.org/10.46303/ressat.05.02.2>
- Martínez, J. P., y Gómez, F. (2010). La técnica puzzle de Aronson: descripción y desarrollo. Arnáiz, P. ; Hurtado, M.D.; Soto, F.J. (coords.). *25 Años de Integración Escolar En España: Tecnología E Inclusión En El Ámbito Educativo, Laboral Y Comunitario*, (pp. 1-6). Consejería de Educación, Formación y Empleo, Servicio de Publicaciones y Estadística.
- Melisa, R., Ashadi, A., Triastuti, A., Hidayati, S., Salido, A., Ero, P. E. L., Marlina, C., Zefrin, Z. & Al Fuad, Z. (2025). Critical Thinking in the Age of AI: A Systematic Review of AI's Effects on Higher Education. *Educational Process: International Journal*. <https://doi.org/10.22521/edupij.2025.14.31>
- Mendo-Lázaro, S., León-del-Barco, B., Polo-del-Río, M. I., & López-Ramos, V. M. (2022). The impact of cooperative learning on university students' academic goals. *Frontiers in Psychology*, 12, 787210. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.787210>
- Michel-Villarreal, R., Vilalta-Perdomo, E., Salinas-Navarro, D., Thierry-Aguilera, R., & Silvestre, F. (2023). Challenges and opportunities of generative AI for higher education as explained by ChatGPT. *Education Sciences*, 13(9), 856. <https://doi.org/10.3390/educsci13090856>
- Michel-Villarreal, R., Vilalta-Perdomo, E., Salinas-Navarro, D., Thierry-Aguilera, R., & Silvestre, F. (2023). Challenges and opportunities of generative AI for higher education as explained by ChatGPT. *Education Sciences*, 13(9), 856. <https://doi.org/10.3390/educsci13090856>
- Millis, B. (Ed.). (2023). *Cooperative learning in higher education: Across the disciplines, across the academy*. Taylor & Francis.
- Monib, W. K., Qazi, A., & Mahmud, M. M. (2025). Exploring learners' experiences and perceptions of ChatGPT as a learning tool in higher education. *Education and Information Technologies*, 30, 917–939. <https://doi.org/10.1007/s10639-024-13065-4>
- Peña-Ayala, A. (2021). A learning design cooperative framework to instill 21st century education. *Telematics and Informatics*, 62, 101632. <https://doi.org/10.1016/j.tele.2021.101632>
- Popenici, S.A.D., Kerr, S. (2017). Exploring the impact of artificial intelligence on teaching and learning in higher education. *RPTEL* 12, 22. <https://doi.org/10.1186/s41039-017-0062-8>
- Sawalha, G.; Taj, I. & Chauhan, A. (2024). Analyzing student prompts and their effect on ChatGPT's performance, *Cogent Education*, 11(1), 2397200. <https://doi.org/10.1080/2331186X.2024.2397200>
- Scardamalia, M., & Bereiter, C. (2014). Knowledge building and knowledge creation: Theory, pedagogy, and technology. In K. Sawyer (Ed.), *Cambridge handbook of the learning* (2nd ed., pp. 397–417). Cambridge University Press.

- Stahl, G. (2006). Supporting group cognition in an online math community: A cognitive tool for small-group referencing in text chat. *Journal of Educational Computing Research*, 35(2), 103-122.
- Stahl, G., Koschmann, T., & Suthers, D. (2014). Computer-supported collaborative learning. In R. K. Sawyer (Ed.), *The Cambridge handbook of the learning sciences* (2nd ed., pp. 479–500). Cambridge University Press.
- Valova, I., Mladenova, T., & Kanev, G. (2024). Students' perception of ChatGPT usage in education. *International Journal of Advanced Computer Science & Applications*, 15(1), 466-473.
<https://dx.doi.org/10.14569/IJACSA.2024.0150143>
- Wang, H., Dang, A., Wu, Z., & Mac, S. (2024). Generative AI in higher education: Seeing ChatGPT through universities' policies, resources, and guidelines. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 7, 100326. **<https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100326>**
- Wang, N., Lester, J. (2023). K-12 Education in the Age of AI: A Call to Action for K-12 AI Literacy. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 33, 228–232.
<https://doi.org/10.1007/s40593-023-00358-x>
- Wu, H., Li, S., Gao, Y., Weng, J. & Ding, G. (2024) Natural language processing in educational research: The evolution of research topics. *Educ Inf Technol* 29, 23271–23297.
<https://doi.org/10.1007/s10639-024-12764-2>
- Yigci, D., Eryilmaz, M., Yetisen, A. K., Tasoglu, S., & Ozcan, A. (2024). Large language model-based chatbots in higher education. *Advanced Intelligent Systems*, 2400429, 1-16.
<https://doi.org/10.1002/aisy.202400429>

PARTE IV.
Competencia Digital Docente:
Percepciones, Niveles y Perspectivas

13. PERCEPCIÓN DE LOS DOCENTE SOBRE LA COMPETENCIA DIGITAL BASADA EN EL MODELO TPACK

Sulma Farfán Sossa

M^a Beatriz Juárez Escribano

Universidad de Nebrija

1. INTRODUCCIÓN Y CONTEXTO

1.1. *Competencias digitales docentes: integración curricular y evaluación en entornos formativos innovadores*

La transformación digital ha reconfigurado los escenarios educativos, abriendo nuevas posibilidades para el aprendizaje significativo, colaborativo y personalizado. En este contexto, la incorporación de tecnologías emergentes e inteligencia artificial (IA) en la formación docente se presenta como una necesidad urgente y estratégica. Este capítulo aborda las competencias desde la perspectiva del Marco de Competencias Digitales Docentes (DigCompEdu) y su integración en el currículo escolar.

La evaluación de las competencias digitales es una necesidad, especialmente para los programas formativos, puesto que permiten reflexionar y redireccionar los esfuerzos para lograr los mejores resultados. En este sentido se plantea una aproximación al modelo TPACK desde un enfoque experiencial desarrollado en un programa de máster

dirigido a los docentes del nivel no universitario. El enfoque gira sobre las uniones de los conocimientos del modelo, vale decir, conocimiento tecnológico del contenido, conocimiento pedagógico del contenido y conocimiento tecnológico pedagógico.

Además, en este capítulo se exponen algunos resultados alcanzados tras el estudio sobre las competencias digitales, basado en el modelo TPACK, en dos cursos (2020-2021 y 2021-2022) del programa de máster en tecnologías de la información y la comunicación dirigido a docentes el nivel no universitario.

En dicho programa de máster, se apuesta por una pedagogía crítica y humanista, en la que el alumnado no solo adquiere conocimientos instrumentales de las tecnologías, sino que reflexiona sobre el uso ético, inclusivo y transformador de las tecnologías para su práctica docente.

1.2. La competencia digital docente en la sociedad del conocimiento

Según Cabero-Almenara et al. (2020) define a la competencia digital como “aquellas habilidades, actitudes y conocimientos requeridos por los docentes en la Sociedad del conocimiento y su uso desde una perspectiva didáctico-pedagógica” (p. 364).

La evolución de las tecnologías digitales y su impacto en la sociedad actual demandan el desarrollo de las competencias que permitan maximizar los beneficios de los avances tecnológicos en todos los ámbitos de la vida. En el caso concreto de la educación, se han establecido diversos marcos competenciales que establecen aspectos específicos que se deben alcanzar tanto docentes como discentes.

Entre los marcos más conocidos encontramos, el Marco Europeo de Competencia Digital del Profesorado (DigCompEdu), el Marco UNESCO de Competencia TIC para Docentes, el Marco de Competencia Digital Docente Chileno, etc. (Martín Párraga et al., 2022).

El marco de referencia de la competencia digital docente o DigComEdu europeo (Redecker, 2017), establece seis áreas y 22 competencias, que engloban las competencias digitales, profesionales y pedagógicas de los profesores, así como la competencia digital de los estudiantes (Gráfico 1).

GRÁFICO 1 Áreas competenciales y competencias digitales del DigComEdu.



Fuente: Redecker (2017)

A continuación, se describe brevemente cada área competencial.

1. Compromiso profesional: Desde una mirada genérica, podríamos indicar que esta área competencial se enfoca a las interacciones del docente con la comunidad educativa y su entorno profesional a través de las tecnologías digitales.
2. Recursos digitales: Está orientado al uso, creación y distribución de recursos digitales educativos que contribuyan al aprendizaje.
3. Enseñanza y aprendizaje: Esta área competencial está dirigida la organización y gestión de recursos digitales que mejoren del proceso enseñanza aprendizaje.
4. Evaluación y retroalimentación: Se orienta las estrategias digitales que aporten a los procesos de evaluación.
5. Empoderar a los estudiantes: Se busca empoderar al alumno en el uso de las tecnologías para la inclusión, atención a las diferencias individuales y su aprendizaje a lo largo de la vida.
6. Facilitar la competencia digital de los estudiantes: Se busca formar a los alumnos para usar, crear, modificar, etc. las tecnologías de forma creativa y responsable, promover la participación activa, crítica y segura en la sociedad de la información, la resolución de problemas y proyectos apoyados haciendo uso de las tecnologías.

Este marco común europeo permite comprender, desarrollar y evaluar las competencias de los docentes de todos los niveles educativos, alineados a las competencias digitales para la ciudadanía: Alfabetización en información y datos, Comunicación y colaboración en línea, Creación de contenidos digitales, Seguridad digital y Resolución de problemas. En el caso específico de España, el marco DigCompEdu se aplica con algunas modificaciones manteniendo la esencia y aportando otros aspectos propios del sistema educativo (Gráfico 2).

GRÁFICO 2. Marco de Referencia de la Competencia Digital Docente.



Fuente: Ministerio de Educación y Formación Profesional y Administraciones educativas de las comunidades autónomas (2022)

En esta línea, la Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la ley orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de educación (LOMLOE, 2020), contempla la incorporación de la competencia digital de forma segura, saludable, crítica y responsable en todos los niveles educativos. Se establecen cinco descriptores operativos del perfil de salida de cada competencia digital, alineadas las cinco áreas del Marco Competencias Digitales Docente, desde primaria hasta la formación profesional, sin embargo, en este capítulo solo se presenta de forma resumida las competencias hasta el bachillerato (Tabla 1).

TABLA 1. Resumen de los descriptores operativos del perfil de salida en competencia digital.

Competencia Digital	Primaria	ESO	Bachillerato
CD 1	Realiza búsquedas guiadas y organiza información con pensamiento crítico básico.	Realiza búsquedas avanzadas, selecciona información válida y la guarda respetando la propiedad intelectual.	Comprende cómo funcionan los buscadores y gestiona la información de forma crítica, organizada y segura.
CD 2	Crea y modifica contenidos digitales diversos respetando derechos de autor.	Utiliza su entorno digital para aprender y crear contenidos según sus necesidades.	Crea contenidos digitales individual y colectivamente, aplicando seguridad y respeto por la autoría.
CD 3	Participa en proyectos escolares con plataformas digitales de forma segura y responsable.	Se comunica y colabora digitalmente, gestionando su presencia en línea con responsabilidad.	Usa herramientas digitales para colaborar y comunicarse, gestionando su identidad digital activamente.
CD 4	Con orientación, adopta medidas básicas para un uso seguro y saludable de la tecnología.	Identifica riesgos y protege sus dispositivos, datos y salud, usando la tecnología de forma legal y responsable.	Evalúa riesgos y aplica medidas para un uso crítico, legal, seguro y sostenible de la tecnología.
CD 5	Comienza a crear soluciones digitales simples (programación, robótica entre otros) con ayuda.	Desarrolla soluciones tecnológicas básicas con interés ético y sostenible.	Desarrolla soluciones tecnológicas innovadoras con curiosidad por la evolución y sostenibilidad digital.

Fuente: (Ministerio de Educación y Formación Profesional y Administraciones educativas de las comunidades autónomas, 2022)

Tomando en cuenta el nuevo contexto legislativo, el Ministerio de Educación y Formación Profesional de España implementó diversos planes y programas dirigidos a la formación del profesorado y el fortalecimiento tecnológico de los centros educativos (Ministerio de Educación, Formación Profesional y Deporte, 2022), los cuales han ido acompañados de diversas acciones a nivel de las Administraciones Autonómicas (Mas García et al., 2024).

La adquisición y desarrollo de las competencias digitales de los alumnos establecidas en la LOMLOE, requiere de un proceso coordinado de varios factores, donde la formación del profesorado es fundamental para su éxito (UNESCO, 2004). En esta línea, el Programa de Mejora de la Competencia Digital Educativa, junto a las Comunidades y Ciudades Autónoma, orientaron sus esfuerzos en la formación y certificación en competencia digital, con el objetivo de alcanzar al 80% de los docentes del sistema educativo para el año 2024 (Ministerio de Educación, Formación Profesional y Deporte, 2022).

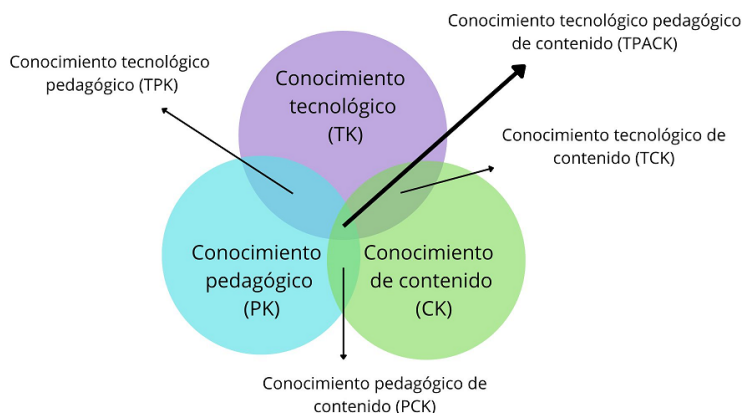
El proceso formativo de los docentes es una pieza fundamental en el desarrollo de las competencias digitales ciudadanas de los niños y jóvenes, en este sentido es necesario evaluar el logro de tales competencias, desde una perspectiva integradora, crítica y reflexiva, para lo cual se propone el modelo TPACK como base de este análisis y estudio que se presentará en este capítulo.

1.3. TPACK como marco para el desarrollo de competencias docentes en entornos digitales

El Modelo TPACK es uno de los más empleados para evaluar las competencias digitales en la educación. Este modelo surge en base a la propuesta de Shulman (1986), quien plantea la necesidad de que el profesorado debe poseer conocimientos sobre el contenido y la pedagogía, en lo que denomina Conocimiento Didáctico del Contenido. En base a esta propuesta, Mishra y Koehler (2006) incorporan las Tecnologías creando el modelo TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) a fin de establecer los diferentes tipos de conocimientos que los profesores precisan para integrar las TIC eficazmente en sus aulas.

Dicho modelo está compuesto por tres conocimientos: Pedagógico, Contenido o Disciplinar y Tecnológico. Al unir estos tres conocimientos surgen seis dimensiones, siendo la dimensión central la que aglutina los tres conocimientos fundamentales (Figura 3).

GRÁFICO 3 Modelo TPACK



Fuente: Elaboración propia a partir de Mishra y Koehler, 2006.

Para el desarrollo de este apartado nos enfocaremos en las dimensiones que surgen de la unión de los tres conocimientos del modelo, para abordar de forma ejemplificada la formación impartida a los docentes, desde un enfoque integral e inclusivo, estructurado en torno a las seis áreas competenciales propuestas en los marcos de referencia europeos (DigComEdu), y que puede analizarse desde la perspectiva del modelo TPACK (Mishra y Koehler, 2006).

A lo largo de las dimensiones se comentarán ejemplos donde los docentes del nivel no universitario participan como alumnos del programa de Máster.

a. *Conocimiento tecnológico pedagógico (TPK)*

Tal como lo indican Koehler et al. (Koehler et al., 2015) esta dimensión permite comprender cómo el proceso de enseñanza aprendizaje puede cambiar cuando se introducen tecnologías específicas. Además de identificar las limitaciones y posibilidades pedagógicas de estas.

Para ejemplificar, tal como se indicó antes, los alumnos del Máster reciben una formación teórico-práctica en el uso pedagógico de las TIC en la actividad docente. Durante las clases, los profesores usan las TIC para generar aprendizajes activos, empleando para ello gamificación en forma de test virtuales con los que validan el aprendizaje de los alumnos. De la misma forma lo hacen los Escape Room y Breakout digitales, cuya finalidad es proveer de ejemplos prácticos y vivenciales en entornos educativos basadas en tecnologías (Makri et al., 2021). A partir de estas experiencias los alumnos crean sus propias actividades educativas digitales, dando paso al empoderamiento para su actividad docente y profesional.

Las prácticas de evaluación, la elaboración de blogs, portfolios, y narrativas digitales, así como la ya citada gamificación, representan una aplicación del TPK, donde la tecnología se convierte en aliada para la evaluación formativa, la retroalimentación continua y la generación de situaciones de aprendizaje. Estos espacios fomentan el desarrollo del TPK, al permitir tanto al profesorado como a los estudiantes integrar herramientas digitales con estrategias pedagógicas, que potencian la autorregulación del aprendizaje y el trabajo colaborativo.

Estas experiencias, permiten a los alumnos ser agentes activos en el proceso enseñanza aprendizaje, generando experiencias que puedan trasladar a sus aulas cuando cumplen el rol de docentes.

Se observa también un fuerte componente de TPK en aquellas asignaturas donde se utilizan herramientas colaborativas como Padlet, Wakelet, Slice, (Suherman et al., 2024), Genially, Canva, entre otras (Yildiz & Arpaci, 2024) no solo como medios, sino como instrumentos didácticos con propósito pedagógico claro, diseñando experiencias de aprendizaje innovadoras. El diseño de estas actividades promueve el aprendizaje entre pares y reflejan una integración efectiva del conocimiento pedagógico con la tecnología.

La gestión de proyectos con Trello, el uso de redes sociales con fines educativos, secuencias didácticas digitales, y proyectos ABP (Pulecio et al., 2024), son expresiones claras del TPK al vincular contenidos de la disciplina con herramientas tecnológicas actuales.

Al mismo, el trabajo con IA (Mishra, P. et al., 2023) y las encuestas en tiempo real promueven una dimensión TPK, ya que permite al docente diseñar experiencias que conectan con las motivaciones del alumnado, facilitar el diagnóstico formativo y activar procesos de personalización del aprendizaje.

Por último, la reflexión sobre la identidad digital, la creación de espacios virtuales y el diseño de guías colaborativas de contenidos muestran un uso significativo del TPK, orientado no solo al aprendizaje colaborativo sino también a fomentar la cooperación y desarrollo social, en aquellos alumnos con dificultad en el aprendizaje (Muñoz et al., 2024).

b. Conocimiento tecnológico del contenido (TCK)

Según Koehler et al. (Koehler et al., 2015) el conocimiento del contenido disciplinar y las tecnologías han estado estrechamente relacionadas, resaltando la importancia de comprender la forma en la que las tecnologías impactan en las prácticas y el conocimiento disciplinar. Además, plantean que las tecnologías permiten la construcción de nuevas y variadas representaciones del contenido, con gran flexibilidad para navegar entre esas representaciones.

En este sentido, el saber seleccionar las tecnologías pertinentes a los contenidos es un reto para los alumnos, sin embargo, a través de procesos reflexivos sobre curación de contenidos, los alumnos identifican diversos recursos para su aprendizaje y su práctica docente a través de la elaboración de los entornos personales de aprendizaje (PLE por sus siglas en inglés) (García et al., 2016). Los PLE se comparten mediante espacios colaborativos en el campus virtual, facilitando el acceso a un espacio rico y muy orientado las áreas disciplinares de los alumnos.

Las actividades relacionadas con la elaboración de dichos PLE, la curación de contenidos y el uso de licencias Creative Commons, son ejemplo del desarrollo del TCK, ya que permiten comprender el vínculo entre las herramientas tecnológicas y el manejo ético (Paidicán & Arredondo, 2024), eficiente y contextualizado del contenido. Por otro lado, introducir herramientas como Quizizz, Wooclap, Wordwall u otros recursos fomentan un uso consciente, reflexivo y crítico en la creación de recursos didácticos que respondan las necesidades educativas.

Los diferentes usos de foros, el correo institucional y los portafolios digitales, también representan una articulación directa entre el conocimiento tecnológico y el contenido profesional del docente (TCK), ya que los alumnos no solo conocen herramientas digitales, sino que comprenden su pertinencia de uso en el contexto organizativo y comunicativo en la práctica educativa diaria.

A lo largo de la formación los alumnos desarrollan diversos proyectos dentro de su área disciplinar, como las APPs, Chatbots o sitios web, para lo cual seleccionan las plataformas y construyen recursos muy orientados a dar respuesta a las necesidades educativas identificadas en sus clases. A lo largo de la formación los alumnos aprenden la programación por bloques, lo que les permite crear aplicaciones según su especialidad y necesidades.

c. Conocimiento Pedagógico del contenido (PCK)

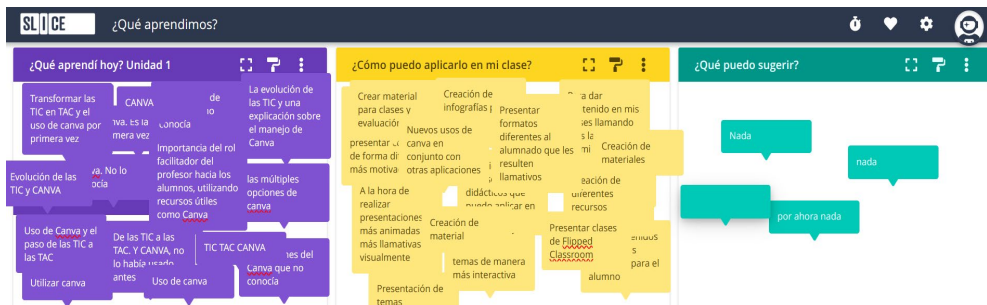
El conocimiento pedagógico del contenido se refiere a las formas en las que el docente interpreta, adapta y transforma el conocimiento para ser enseñado (Koehler et al., 2015).

Siguiendo con los ejemplos, la formación ha integrado diversos tipos de actividades de reflexión, evaluación, creación, etc., y formas de trabajo, individual y grupal lo que ha requerido un proceso de análisis continuo a fin de responder desde su área disciplinar y centrado en su actividad de aula. La coevaluación, permitió a los alumnos ver de primera mano la forma en la cual pueden aplicar este tipo de evaluación en su actividad docente.

Los proyectos grupales han requerido alto nivel de coordinación para generar proyectos colaborativos multidisciplinares, alcanzando niveles de excelencia y alta satisfacción con estas experiencias.

El PCK también se manifiesta cuando los docentes reflexionan y transforman el aprendizaje en conocimiento aplicable a su contexto, como ocurre con los procesos metacognitivos que se les aplica al finalizar cada sesión con tres preguntas que deben responder: ¿Qué aprendí hoy? ¿Cómo puedo aplicarlo en mi clase? ¿Qué puedo sugerir?, los alumnos responden de forma anónima y pueden ver los comentarios de toda la clase (Figura 3).

GRÁFICO 3. Proceso metacognitivo de los alumnos del Máster.



Fuente: Elaboración propia, 2025

La creación de estas propuestas pedagógicas contextualizadas como: prevención de riesgo en Internet, en la planificación de proyectos de intervención escolar, etc. refuerza el PCK, dado que vinculan el conocimiento pedagógico del contenido con una comprensión didáctica y metodológica centrada en el estudiante.

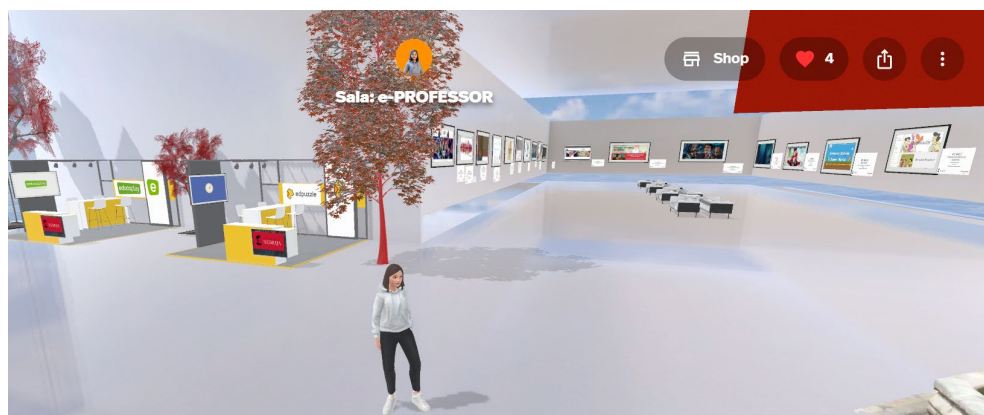
Otro ejemplo es el uso de la inteligencia artificial (IA), lo cual no solo implica el conocimiento de la herramienta, sino también la validación de las propuestas generadas por la IA en relación con el contenido disciplinar y la acción pedagógica, con el fin de favorecer el proceso enseñanza aprendizaje. En este sentido, se plantea que la IA facilita la tarea docente y potencia el liderazgo pedagógico de los docentes (Vallejo, 2024).

1.4. Proyección de buenas prácticas: la Feria Virtual Educativa como espacio de innovación docente

Como se ha indicado en el apartado anterior, los alumnos que cursan el Máster elaboran proyectos, crean, curan, comparten contenidos especializados en diversas áreas disciplinares, en este sentido y para rescatar ese aporte tan valioso para la comunidad educativa e inspirar a otros docentes, desde la coordinación del máster se diseñó una Feria Virtual Educativa, a través de la cual es posible acceder a diversos recursos como: juegos, gamificaciones, proyectos, sitios web, etc.

La feria virtual educativa se encuentra disponible en el metaverso y se agrupa los recursos en tres categorías denominadas: e-Creator, e-Innovation y e-Professor (Gráfico 4). En estas categorías se aglutinan todas las asignaturas del Máster y se presenta un recurso por cada grupo de clase.

GRÁFICO 4. Sala e-Professor de la Feria Virtual Educativa.



Fuente: <https://www.spatial.io/s/e-Professor-663c95631516443403aec667?share=1538675821735066972>

La Feria Virtual Educativa se lleva adelante desde el año 2023 y pretende poner en valor los trabajos de los estudiantes y es un escaparate donde se evidencia las competencias digitales de los alumnos.

2. OBJETIVOS Y ALCANCE

2.1. Objetivos y alcance de la formación docente en competencias digitales

El presente capítulo pretende mostrar cómo las diferentes estrategias y metodologías empleadas en la formación continua de los docentes han permitido mejorar la percepción de sus competencias digitales.

Los resultados del estudio científico basado en el modelo TPACK (Mishra, Punya & Koehler, 2006), se desarrollan en el apartado cuatro, y es el resultado de un estudio desarrollado durante los cursos 2020-2021 y 2021-2022, tomando muestra antes y después de cursar un Máster en Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) a distancia, el cual está dirigido a profesionales de la educación no universitaria. La motivación principal del estudio fue obtener información suficiente y de forma científica para mejorar la formación continua de docente y dar respuesta a los requerimientos del

contexto español y europeo, que demandan la certificación de las competencias a través de exámenes y evidencias documentadas de las competencias digitales.

La población del estudio estuvo compuesta por docentes de los diversos niveles educativos que cursaban el máster, distribuidos de la siguiente forma: 511 en el curso 2020-2021 cuya población fue principalmente del nivel de infantil y primaria y 531 en el curso 2021-2022, donde la muestra estaba formada por profesores de la educación secundaria obligatoria y bachillerato.

El programa de Máster está organizado en dos semestres, el primer semestre cursa seis asignaturas y el segundo cinco, incluido el trabajo fin de máster. La modalidad de enseñanza es teórico-práctica, por lo que los alumnos trabajaran actividades individuales y grupales, a fin de alcanzar las competencias establecidas en el programa.

3. ESTRAGIAS DE DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN

3.1. *Evaluación del desarrollo competencial: resultados del cuestionario TPACK en el contexto formativo*

Para validar la formación impartida en el programa de máster y las competencias digitales, se realizó una investigación basada en el cuestionario TPACK que evalúa la percepción de los participantes respecto a las siete dimensiones del modelo, traducido y validado por Cabero-Almenara et al. (2015) con fiabilidad global de 0,965. El cuestionario se aplicó al inicio y al final de cada uno de los dos cursos académicos.

Al cuestionario TPACK se adicióno una pregunta sobre su percepción de sus competencias digitales con una escala de tres (alta, media y baja). Los resultados alcanzados muestran que al finalizar el proceso formativo los estudiantes del máster se autoperciben competentes digitalmente (Tabla 2).

TABLA 2. Autopercepción de las competencias TIC.

Autopercepción	Pretest-20-21	Postest20-21	Pretest21-22	Postest 21-22
Baja	24.5%	0.6%	20.3%	0.9%
Media	63.7%	59.7%	65.3%	38,3%
Alta	11.8%	39.6%	14.5%	60.5%

Fuente: Farfán Sossa et al. (2023)

En la Tabla 4 se observa que antes del proceso formativo los alumnos de los dos cursos tienden a seleccionar la opción central de la escala, vale decir “Ni de acuerdo ni en desacuerdo”. Sin embargo, los valores obtenidos después de la formación muestran

que han avanzado hacia la opción “De acuerdo” en los dos períodos. Además, es posible observar que las preguntas de la dimensión central del modelo, el conocimiento tecnológico pedagógico del contenido (TPACK), alcanzaron valores que tienden a ser superiores que los demás con tendencia a “De acuerdo” a “Muy de Acuerdo”.

TABLA 4. Promedios del cuestionario TPACK por dimensiones.

	2020-2021 antes	2020-2021 después	2021-2022 antes	2021-2022 después
Dimensiones	Media	Media	Media	Media
1. Conocimiento tecnológico (TK)	3.32	3.76	2.90	3.74
2. Conocimiento del contenido (CK)	3.26	3.60	3.30	3.51
3. Conocimiento pedagógico (PK)	3.86	4.10	3.65	4.08
4. Conocimiento pedagógico del contenido (PCK)	3.43	3.79	3.22	3.57
5. Conocimiento tecnológico del contenido (TCK)	3.01	3.75	2.99	3.55
6. Conocimiento tecnológico pedagógicos (TPK)	3.68	4.16	3.76	4.12
7. Conocimiento tecnológico pedagógico del contenido (TPACK)	3.67	4.43	3.79	4.33

Fuente: Farfán Sossa et al. (2023)

A continuación, se comentan los resultados más destacados de las correlaciones del estudio de Farfán Sossa et al. (2023).

Las correlaciones del primer grupo, correspondiente al curso 2020-2021 mostraron que las mujeres se autoevalúan mejor en el uso de estrategias pedagógicas para la enseñanza del contenido, mientras que los hombres se autoevalúan con mayores conocimientos en el ámbito tecnológico. Los participantes que manifestaron tener competencias digitales son las que se autoevalúan mejor en el mayor número de dimensiones del TPACK.

Por otra parte, los resultados del segundo grupo de estudiantes del curso 2021-2022 mostraron que la edad influye tanto en la dimensión de conocimiento pedagógico y de conocimiento del contenido. Esto, posiblemente, se debe a que a mayor edad se produce un mayor conocimiento del contenido y la pedagogía para impartir esos contenidos. Al

igual que los alumnos del primer grupo los estudiantes que se perciben con altas competencias TIC también se perciben mejor en todas las dimensiones del modelo. Además, se observó que los encuestados con mayor experiencia se autoperciben con mayor conocimiento pedagógico.

Al finalizar el proceso formativo, los estudiantes de los dos grupos evaluados se perciben mejor sus competencias TIC y en todas las dimensiones evaluadas. Asimismo, la evaluación final mostró que las diferencias de género desaparecen en todas las dimensiones del modelo. Por otra parte, la edad es un factor que aparece después del proceso formativo como un elemento clave para el uso de estrategias pedagógicas para impartir el contenido.

4. IMPACTO, DESAFÍO Y CONCLUSIONES

4.1. Integración pedagógica de las TIC

Adquirir competencias digitales es una necesidad ineludible en la sociedad actual, y el ámbito educativo no puede quedar al margen. Por ello, es fundamental que los docentes estén capacitados para integrar las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) de manera natural en sus prácticas pedagógicas. Además, el marco normativo vigente exige al profesorado formar a niños y jóvenes en el uso crítico, creativo y reflexivo de las tecnologías, tanto de forma específica como transversal.

A lo largo del capítulo se han presentado experiencias formativas que han puesto en juego no solo herramientas digitales, sino procesos de reflexión, colaboración y creación orientados a empoderar al docente como diseñador de aprendizajes y agente de cambio.

El enfoque adoptado en el posgrado, con actividades prácticas, proyectos colaborativos, y uso de metodologías activas, ha favorecido la integración equilibrada de los tres pilares del TPACK: el conocimiento del contenido, el conocimiento pedagógico y el conocimiento tecnológico. La integración de estos pilares no solamente obedece a los marcos europeos o nacionales, sino que responde a las necesidades reales del contexto educativo del presente. Las actividades propuestas a lo largo del curso les han permitido no solo adquirir nuevas habilidades, sino que incluso les han permitido repensar su rol, su comunicación y su responsabilidad ante la protección de datos, la alfabetización digital y la ciudadanía medios virtuales.

Respecto a los resultados del estudio, muestran que la autopercepción de los alumnos frente a su formación en competencia digital mejora sustancialmente al finalizar el proceso en todas las dimensiones del modelo TPACK. Además, se observa que las mujeres logran un empoderamiento sobre las tecnologías, lo cual reduce las brechas de género respecto a la competencia digital. No se trata únicamente de capacitar,

sino de generar procesos significativos de aprendizaje profesional continuo, capaces de adaptarse a los cambios y desafíos que plantea la sociedad digital.

Por último, podemos señalar que, si bien el estudio ha mostrado resultados alentadores, existen algunos porcentajes que muestran docentes que alcanzan cierta soltura con herramientas digitales, pero aun tienen dificultades para integrarlas pedagógicamente. Por tanto, el desafío está en lograr una fusión real entre tecnología, pedagogía y contenido (no solo añadir tecnología como complemento), algo que requiere proceso continuo de formación dentro de las paredes de los centros educativos, donde se compartan experiencias, buenas prácticas y se fomente el trabajo colaborativo.

REFERENCIAS

- Cabero-Almenara, J., Marín-Díaz, V., & Castaño-Garrido, C. (2015). Validación de la aplicación del modelo TPACK para la formación del profesorado en TIC. *Revista de Innovación Educativa*, (14), 13–22. <https://doi.org/10.7203/attic.14.4001>
- Cabero-Almenara, J., Barroso-Osuna, J., Rodríguez-Gallego, M., & Palacios-Rodríguez, A. (2020). La competencia digital docente: El caso de las universidades andaluzas. *Aula Abierta*, 49(4), 363–371. <https://doi.org/10.7203/attic.14.4001>
- Farfán Sossa, S., Juárez Escribano, M. B., Gandía, C. L., & García Cue, J. L. (2023). Percepción de alumnos de máster sobre la integración de TIC basada en el modelo TPACK. *Revista de Estilos de Aprendizaje*, 16(32), 33–48. <https://doi.org/10.55777/rea.v16i32.5343>
- García, J., Armenta, J., López, R., Quiroz, C., & Muñoz, M. (2016). Aplicaciones de la tecnología. *Tabook*.
- Koehler, M., Mishra, P., & Cain, W. (2015). ¿Qué son los saberes tecnológicos y pedagógicos del contenido (TPACK)? *Virtualidad, Educación y Ciencia*, 6(10), 9–23. <https://doi.org/10.60020/1853-6530.v6.n10.11552>
- Ley orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. (2020). <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2020-17264>
- Makri, A., Vlachopoulos, D., & Martina, R. A. (2021). Digital escape rooms as innovative pedagogical tools in education: A systematic literature review. *Sustainability*, 13(8). <https://doi.org/10.3390/su13084587>
- Martín Párraga, L., Llorente-Cejudo, C., & Cabero-Almenara, J. (2022). Análisis de las competencias digitales docentes desde los marcos e instrumentos de evaluación. *IJERI: International Journal of Educational Research and Innovation*, (17), 62–79. <https://doi.org/10.46661/ijeri.7444>
- Mas García, V., Peirats Chacón, J., & Gabarda Méndez, V. (2024). Competencia digital en la formación permanente del profesorado: Análisis comparativo entre la Comunidad Valenciana y Galicia. *Revista Española de Educación Comparada*, (44), 305–323. <https://doi.org/10.5944/reec.44.2024.37286>

- Ministerio de Educación y Formación Profesional y Administraciones educativas de las comunidades autónomas. (2022). *Marco de referencia de la competencia digital docente*.
- Ministerio de Educación, Formación Profesional y Deporte. (2022). *Competencia digital docente*. <https://intef.es/competencia-digital-educativa/competencia-digital-docente/>
- Mishra, P., Warr, M., & Islam, R. (2023). TPACK in the age of ChatGPT and generative AI. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 39(4), 235–251. <https://doi.org/10.1080/21532974.2023.2247480>
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017–1054. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x>
- Muñoz, M., Culquicond, F., Cagua, M., & León, K. (2024). El TPACK y el aprendizaje colaborativo en entornos virtuales para estudiantes con dificultades de aprendizaje. *Polo del Conocimiento*, 9(9), 1867–1891. <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/8028/html>
- Paidicán, M., & Arredondo, P. (2024). La inteligencia artificial en contextos del conocimiento técnico pedagógico del contenido (TPACK): Una revisión bibliográfica. *Revista Polo del Conocimiento*, 18(35). <https://doi.org/10.15765/pkjpww56>
- Pulecio, K., López, M., López, M., & López, L. (2024). Importancia de la unidad didáctica basada en metodologías activas para fomentar el aprendizaje colaborativo e interdisciplinario a través de tecnologías e innovación educativa. *Revista de Ciencias Sociales y Humanística*, 8(35), 217–240. <https://www.revistamapa.org/index.php/es/article/view/439/681>
- Redecker, C. (2017). *European framework for the digital competence of educators*. Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2760/159770>
- Suherman, S., Al Aziz, S., Martha, Z., & Fitria, D. (2024). Workshop on WA-PPG application (Wolfram Alpha, Photo Math, Padlet, GeoGebra) to support the pedagogical and professional competence of mathematics MGMP teachers in 50 regency cities in implementing the independent curriculum. *Pelita Eksakta*, 7(2), 122–130. <https://doi.org/10.24036/pelitaeksakta/vol7-iss2/233>
- UNESCO. (2004). *Las tecnologías de la información y la comunicación en la formación docente*.
- Vallejo, A. (2024). La transformación del rol docente en la era de la inteligencia artificial: Hacia un liderazgo pedagógico estratégico. *Revista de Educación y Desarrollo en la Era Digital*, 10(19), 165. <https://doi.org/10.24215/24690090e165>
- Yildiz, E., & Arpacı, I. (2024). Understanding pre-service mathematics teachers' intentions to use GeoGebra: The role of technological pedagogical content knowledge. *Education and Information Technologies*, 29(14), 18817–18838. <https://doi.org/10.1007/s10639-024-12614-1>

14. ANÁLISIS DEL NIVEL DE COMPETENCIA DIGITAL DOCENTE EN UN CENTRO CONCERTADO DE LA CIUDAD DE BURGOS, UN ESTUDIO DE CASO

Miguel Ángel García Delgado

Paula Puente Torre

Sonia Rodríguez Cano

Vanesa Delgado Benito

Universidad de Burgos

1. INTRODUCCIÓN Y CONTEXTO

La tecnología ha transformado profundamente nuestra forma de adquirir conocimientos e información, así como nuestra manera de comunicarnos, trabajar y realizar actividades de ocio (Redecker, 2017). En consonancia con esta perspectiva, estudiosos como Benavente-Vera et al. (2021), destacan el papel fundamental de las tecnologías emergentes en nuestra vida cotidiana, señalando los cambios sustanciales que han introducido en nuestro mundo. En consecuencia, defienden la necesidad de dotar a los individuos de competencia digital. Dicha competencia es fundamental para abordar y mitigar los diversos retos que plantea la sociedad del conocimiento, ya que facilita la expresión de las capacidades cognitivas, técnicas y actitudinales de cada uno (Gallego-Arrufat et al., 2019).

Es importante reconocer que las tecnologías emergentes han influido significativamente en la educación, lo que ha provocado una dicotomía entre los educadores: los que se adaptan fácilmente y los que se resisten. Sin embargo, la cuestión va más allá de la mera resistencia; provoca una transformación en las prácticas docentes para alinearse con las nuevas realidades que traen consigo los avances tecnológicos (Vera y García-Martínez, 2022). Cabero-Almenara y Palacios-Rodríguez (2020), destacan que las políticas educativas y la investigación académica subrayan el papel fundamental de la competencia digital del profesorado en el panorama educativo contemporáneo y en los procesos de alfabetización. En este contexto, Torres-Barzabal et al. (2022), sostienen que los educadores deben desarrollar ahora nuevas competencias para desempeñar sus funciones con eficacia. En consecuencia, se espera que integren los conocimientos y habilidades tecnológicos en los procesos de enseñanza-aprendizaje para mejorar los resultados educativos.

El concepto de Competencia Digital Docente (CDD) va más allá de centrarse meramente en los procesos de formación relacionados con el uso instrumental de las tecnologías. La Competencia Digital Docente no sólo implica la integración de las tecnologías en el proceso de enseñanza y aprendizaje, sino que también tiene en cuenta el entorno en el que se producen las experiencias educativas y el aprendizaje, es decir, abarca un espectro más amplio (Cabero-Almenara et al., 2020). Su objetivo es maximizar el potencial de las tecnologías para mejorar las prácticas docentes (Redecker, 2017).

En este contexto, resulta crucial examinar, desde la perspectiva de la Tecnología Educativa, los elementos que se integran para facilitar el avance continuo en los estudios e investigaciones dentro de este dominio (Martín-Párraga et al., 2022). De igual forma, estudios como los realizados por Revelo Rosero et al. (2018), enfatizan la importancia de dominar, utilizar e innovar en la competencia digital de los docentes como un componente fundamental para potenciar e impulsar la transformación educativa, posibilitando así la adquisición de aprendizajes que apoyen la construcción del conocimiento.

Además, se hace hincapié en que los educadores deben dotar a los estudiantes de las habilidades necesarias para participar activamente en las esferas social y profesional dentro de la era digital en evolución (Redecker, 2017). En una línea similar, es crucial reconocer que el enfoque del currículo abierto está asociado al concepto de extender el aprendizaje más allá de los confines del aula, reconociendo que la educación tiene lugar en diversos entornos, donde las tecnologías innovadoras desempeñan un papel fundamental (Cristóvão et al., 2022).

La competencia digital en la enseñanza sigue siendo un objetivo recurrente para los educadores y la legislación educativa. Aunque todavía no se ha alcanzado plenamente, se han documentado avances notables (Casal-Otero et al., 2021). En consonancia con esto, Rodríguez-García et al. (2019), afirman el creciente protagonismo e interés de la

Competencia Digital dentro de la investigación, destacando especialmente su importancia en las actividades nacionales de investigación educativa. También destacan que es probable que el creciente número de trabajos científicos en este ámbito facilite el desarrollo de herramientas y mejoras para apoyar la consecución de objetivos en la formación del profesorado. En consecuencia, las administraciones nacionales y supranacionales han instituido diversos marcos y evaluaciones para valorar y acreditar la competencia digital (Durán-Cuartero et al., 2019). Según el Informe Eurydice (European Education and Culture, Executive Agency, 2019), se observa un enfoque coherente en todos los países europeos a la hora de definir la competencia digital del profesorado como un elemento crítico. Esta competencia es integral en todas las etapas educativas, por lo que implica a todos los educadores. En este contexto, se ha adaptado al sistema educativo español el Marco de Referencia de la Competencia Digital Docente (Ministerio de Educación y Formación Profesional, 2022), alineado con el Marco de la Competencia Digital de los Educadores (DigCompEdu) (Redecker, 2017), para categorizar los niveles de dominio de la competencia digital de los docentes. Estos niveles están organizados por competencias desde A1 hasta C2, delimitando tres niveles diferenciados: Básico [A1 (novato) y A2 (explorador)], Intermedio [B1 (integrador) y B2 (experto)], y Avanzado [C1 (líder) y C2 (pionero)].

2. OBJETIVOS Y ALCANCE

Este estudio se caracteriza por su carácter descriptivo, cuyo principal objetivo fue evaluar el grado de competencia digital docente de los profesores de un centro educativo concertado de Burgos.

3. ESTRATEGIAS DE DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN

Con el fin de implementar de forma adecuada el proceso de investigación llevado a cabo, se empleó el cuestionario "DigCompEdu Check-In", una herramienta diseñada para la autorreflexión de los educadores sobre las competencias digitales, utilizada en su versión española (Cabero-Almenara y Palacios-Rodríguez, 2020). Este instrumento comprende seis áreas principales: 1) Área de Compromiso Profesional, que pretende reunir los conocimientos de los educadores sobre la aplicación de las tecnologías digitales con fines comunicativos y colaborativos; 2) Área de Tecnologías y Recursos Digitales, referida a las competencias que poseen los educadores en la utilización de tecnologías y herramientas digitales; 3) Área de enseñanza y aprendizaje, centrada en las capacidades de los educadores para gestionar y organizar eficazmente los recursos y las tecnologías digitales; 4) Área de Evaluación y Retroalimentación, la cual delimita las competencias de los educadores en relación con la utilización de las tecnologías para ejecutar y mejorar

los procesos de evaluación;5) Área de Empoderar a los estudiantes, relativa a la capacidad de los educadores para adaptar y modificar los contenidos de la enseñanza a fin de satisfacer las diversas necesidades educativas de los alumnos; 6) Área de Mejora de la Competencia Digital de los Alumnos, la cual engloba las habilidades que los educadores utilizan para avanzar en la alfabetización mediática de los alumnos.

Las respuestas a los ítems de los distintos ámbitos se registraron mediante una escala tipo Likert con cinco intervalos (siendo 1 en desacuerdo y 5 muy de acuerdo), en la que se pedía a los profesores participantes que escribieran el grado en que estaban de acuerdo con la afirmación dada (Cabero-Almenara y Palacios-Rodríguez, 2020). Se recogieron datos sociodemográficos, como el sexo, la edad, los años de experiencia, el tipo de puesto docente (temporal o permanente), la etapa educativa, el estatus socioeconómico percibido de los alumnos, la implicación del centro en programas de digitalización, las horas dedicadas al uso de la tecnología en el aula, las herramientas digitales empleadas para la enseñanza, la competencia ciudadana digital de los profesores, la participación en redes sociales y las condiciones de trabajo propicias para el uso de la tecnología digital.

El cuestionario incorporaba una escala evaluativa diseñada para clasificar los niveles de competencia de los profesores en función de sus respuestas autodeclaradas. Según Cabero-Almenara y Palacios-Rodríguez (2020), existen seis niveles de competencia, básica (A1 y A2), intermedia (B1 y B2) y avanzada (C1 y C2).

El cuestionario se envió por vía electrónica, invitando a la participación voluntaria y garantizando al mismo tiempo la confidencialidad y el anonimato de las respuestas. Se empleó un método de muestreo intencional no probabilístico en el que participaron cuarenta y dos profesores de distintos niveles educativos. La Tabla 1 presenta la distribución de estos profesores según su sexo y etapa educativa.

TABLA 1. Distribución de participantes según sexo y etapa educativa.

Etapa educativa	Mujeres		Hombres		Prefiero no decirlo		Total	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Educación infantil	6	14,3%	-	-	-	-	6	14,3%
Educación Primaria	12	28,5%	5	11,9%	1	2,4%	18	42,9%
Educación Secundaria y Bachillerato	10	23,8%	7	16,7%	1	2,4%	18	42,9%
Total	28	66,6%	12	28,6%	2	4,8%	42	100%

Fuente: elaboración propia.

4. IMPACTO, DESAFÍO Y CONCLUSIONES

4.1. Impacto

Para poder comprender el impacto del estudio diseñado, es imprescindible conocer algunos resultados generales del estudio. Por tanto, debemos atender al nivel de competencia según etapa y género, la Tabla 2 muestra la distribución de la población en función del género y la etapa educativa en relación con los niveles de Competencia Digital Docente autopercibidos. En general, los docentes participantes en el estudio se situaron en los niveles de competencia intermedio-alto y avanzado (B2 y C1). Sin embargo, es importante señalar que existe una amplia representación en los niveles más bajos (A1 y A2), donde se localiza el 23,1% de los participantes. Del mismo modo, en los niveles más avanzados (C1 y C2), se encontraban el 28,7% de los participantes. Si atendemos a la distribución por etapas, destaca que las profesoras de educación infantil ocupan el primer nivel de competencia. Sin embargo, encontramos representantes de las otras dos etapas educativas analizadas en el nivel más avanzado, el C2, y llama la atención la ausencia de profesoras de educación primaria en el nivel A1, que también son el grupo más representativo en el nivel C2.

TABLA 2. Nivel de competencia en función de la etapa y el género

Etapa	Género	Nivel de competencia						TOTAL
		A1	A2	B1	B2	C1	C2	
Educación infantil	Mujer	2.4%	2.4%	9.5%	-	-	-	14.3%
	Hombre	-	-	-	-	-	-	-
	Prefiero no decirlo	-	-	-	-	-	-	-
Educación primaria	Mujer	-	7.1%	2.4%	7.1%	7.1%	4.8%	28.5%
	Hombre	-	-	-	7.1%	4.8%	-	11.9%
	Prefiero no decirlo	-	2.4%	-	-	-	-	2.4%
Ed. Secundaria y Bachillerato	Mujer	-	2.4%	4.8%	11.9%	4.8%	-	23.8%
	Hombre	2.4%	4.8%	2.4%	2.4%	2.4%	2.4%	16.7%
	Prefiero no decirlo	-	-	-	-	2.4%	-	2.4%
Total		4.8%	19.1%	19.1%	28.5%	21.5%	7.2%	100%

Fuente: elaboración propia.

Si atendemos a la distribución por áreas del cuestionario (Tabla 3), observamos que la muestra tiene una puntuación media total de 3,13 puntos, con una desviación típica de 1,675 puntos, lo que indica que se sitúan en los niveles intermedio alto y avanzado bajo (B2 y C1), en los que se recogió la mayor parte de los participantes.

TABLA 3. Puntuaciones medias y desviación típica de las áreas competenciales

Área de competencia	Media	Desviación típica
Compromiso profesional	3.43	1.533
Recursos digitales	3.54	1.632
Pedagogía digital	2.70	1.803
Evaluación y retroalimentación	3.14	1.534
Empoderar a los estudiantes	3.21	1.613
Facilitar la competencia digital de los estudiantes	2.75	1.933

Fuente: elaboración propia.

La Tabla 4 muestra las puntuaciones medias y las desviaciones típicas de cada uno de los ítems que componen las áreas analizadas en el cuestionario. En general, se observan puntuaciones medias bastante altas, hecho que se corresponde con el nivel de competencia autopercebido y que se evidencia a través del análisis de los datos, lo que sugiere un nivel medio-alto por parte de los profesores que participaron en el estudio. También es destacable que las puntuaciones medias más bajas se presentan en el área de pedagogía digital y facilitación de la competencia digital de los alumnos; sin embargo, las áreas de compromiso profesional, recursos digitales y empoderamiento de los alumnos presentan puntuaciones medias bastante altas.

TABLA 4. Puntuaciones medias y desviación típica de cada ítem de las áreas competenciales

Ámbito de competencia	Competencia	Media	Desviación típica
Compromiso profesional	1. Comunicación organizativa	3.57	1.364
	2. Colaboración profesional	3.33	1.857
	3. Práctica reflexiva	3.36	1.492
	4. Alfabetización digital	3.45	1.418
Recursos Digitales	1. Selección	3.69	1.456
	2. Creación y modificación	3.69	1.746
	3. Gestión, intercambio y protección	3.24	1.694
Pedagogía digital	1. Enseñanza	3.02	1.718
	2. Orientación	2.36	1.792
	3. Aprendizaje colaborativo	2.81	1.991
	4. Aprendizaje autodirigido	2.60	1.712
Evaluación y retroalimentación	1. Estrategias de evaluación	2.95	1.529
	2. Análisis y pruebas	3.52	1.627
	3. Feedback y participación	2.95	1.447
Empoderar a los estudiantes	1. Accesibilidad e inclusión	3.24	1.961
	2. Diferenciación y personalización	2.90	1.511
	3. Participación activa de los estudiantes	3.48	1.366
Facilitar la competencia digital de los estudiantes	1. Alfabetización informacional y mediática	2.86	2.215
	2. Comunicación y colaboración digitales	2.67	1.959
	3. Creación de contenidos digitales	2.83	1.607
	4. Uso responsable y bienestar	2.90	2.229
	5. Resolución de problemas digitales	2.48	1.656

Fuente: elaboración propia.

4.2. Desafío

El principal desafío que enfrenta el estudio diseñado, es poder generalizar los resultados obtenidos, algo que se llevará a cabo en futuras investigaciones, aumentando la muestra a otros centros de carácter público y concertado de la ciudad de Burgos, con el fin de poder establecer una imagen globalizada y comparada de los distintos centros que la constituyen. A pesar de ser un estudio exploratorio que se encuentra en su fase

inicial, podemos evidenciar que el centro analizado cuenta con un buen nivel de Competencia Digital Docente autopercebida.

4.3. Conclusiones

Como hemos visto, el diseño y los resultados del estudio evidencian puntuaciones medias y altas en lo referido al nivel de autopercepción de la Competencia Digital Docente por parte del profesorado del centro de referencia. Aunque estos datos son realmente alentadores para el futuro de la educación, la cual no debemos olvidar que se está sustentando en gran medida en el uso de las tecnologías en el aula, lo que resalta la relevancia del estudio diseñado, es necesario proseguir en la formación de los docentes, tanto los que están en activo como aquellos que se encuentran en su periodo formativo (Jiménez-Hernández et al., 2021). Asimismo, el hecho de lograr una adecuada formación en Competencia Digital por parte de los docentes de las distintas etapas educativas, es imprescindible para la mejora de la calidad de la educación en nuestro país, puesto que cada vez es más necesario que las personas que se incorporen activamente a la ciudadanía y al mercado laboral, sean competentes en el uso de las tecnologías, dado que éstas juegan un papel fundamental en la sociedad actual (Antón-Sancho et al., 2023; Hidson, 2021). Por todo ello, podemos concluir que la necesidad de la realización de este tipo de estudios, así como la formación y creación de conocimiento científico a este respecto es fundamental para lograr que el sistema educativo avance y se convierta en uno de los pilares de la sociedad tecnológica en la que nos desenvolvemos.

REFERENCIAS

- Antón-Sancho, Á., Fernández-Arias, P., y Vergara-Rodríguez, D. (2023). Impact of the covid-19 pandemic on the use of ICT tools in science and technology education. *Journal of Technology and Science Education*, 13(1), 130. <https://doi.org/10.3926/jotse.1860>
- Benavente-Vera, S. Ú., Flores Coronado, M. L., Guizado Oscco, F., y Núñez Lira, L. A. (2021). Desarrollo de las competencias digitales de docentes a través de programas de intervención 2020. *Propósitos y Representaciones*, 9(1). <https://doi.org/10.20511/pyr2021.v9n1.1034>
- Cabero-Almenara, J., Barroso-Osuna, J., Palacios Rodríguez, A., y Llorente-Cejudo, C. (2020). Marcos de Competencias Digitales para docentes universitarios: su evaluación a través del coeficiente competencia experta. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación Del Profesorado*, 23(3). <https://doi.org/10.6018/reifop.414501>
- Cabero-Almenara, J., y Palacios-Rodríguez, A. (2020). Marco Europeo de Competencia Digital Docente «DigCompEdu». Traducción y adaptación del cuestionario «DigCompEdu Check-In». *EDMETIC*, 9(1), 213–234. <https://doi.org/10.21071/edmetic.v9i1.12462>

- Casal-Otero, L., Barreira-Cerqueiras, E. M., Mariño-Fernández, R., y García-Antelo, B. (2021). Competencia Digital Docente del profesorado de FP de Galicia. *Pixel Bit*, 61, 165–196. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.87192>
- Cristóvão, A. M., Verdasca, J. L., Ramos, J. L., y Rebelo, H. (2022). Perceções de professores do primeiro ciclo do ensino básico sobre a integração de tecnologia educativa no processo de ensino e aprendizagem: o caso das comunidades escolares de aprendizagem Gulbenkian XXI. *Revista Brasileira de Educação*, 27. <https://doi.org/10.1590/s1413-24782022270039>
- Durán-Cuartero, M., Prendes-Espinosa, M. P., y Gutiérrez-Portlán, I. (2019). Certificación de la Competencia Digital Docente: propuesta para el profesorado universitario. *RIED Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 22(1), 187. <https://doi.org/10.5944/ried.22.1.22069>
- European Education and Culture, Executive Agency, Eurydice. (2019). La educación digital en los centros educativos en Europa. *Informe Eurydice. Publication Office of the European Union*. <https://doi.org/10.2797/33210>
- Gallego-Arrufat, M.-J., Torres-Hernández, N., y Pessoa, T. (2019). Competence of future teachers in the digital security area. *Comunicar*, 27(61), 57–67. <https://doi.org/10.3916/c61-2019-05>
- Hidson, E. (2021). Pedagogy by proxy: teachers' digital competence with crowd-sourced lesson resources [Pedagogía en colaboración: Competencia Digital de los profesores con recursos didácticos compartidos]. *Pixel-bit. Revista de Medios y Educación*, 61, 197-229. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.88177>
- Jiménez-Hernández, D., Muñoz-Sánchez, P., y Sánchez-Giménez, F. S. (2021). La Competencia Digital Docente, una revisión sistemática de los modelos más utilizados. *Revista Interuniversitaria de Investigación En Tecnología Educativa*, 105–120. <https://doi.org/10.6018/riite.472351>
- Martín-Párraga, L., Llorente-Cejudo, C., y Cabero-Almenara, J. (2022). Análisis de las competencias digitales docentes desde los marcos e instrumentos de evaluación. *International Journal of Educational Research and Innovation*, 18, 62–79. <https://doi.org/10.46661/ijeri.7444>
- Ministerio de Educación y Formación Profesional. (2022). Resolución de 1 de julio 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 certificación, acreditación y reconocimiento de la competencia digital docente. *Boletín Oficial del Estado*, (166), 97982-97986. [https://www.boe.es/eli/es/res/2022/07/01/\(6\)](https://www.boe.es/eli/es/res/2022/07/01/(6))
- Revelo-Rosero, J. E., Revuelta-Domínguez, F. I., y González-Pérez, A. (2018). Modelo de integración de la competencia digital del docente universitario para su desarrollo profesional en la enseñanza de la matemática – Universidad Tecnológica Equinoccial de Ecuador. *EDMETIC*, 7(1), 196–224. <https://doi.org/10.21071/edmetic.v7i1.6910>

- Rodríguez-García, A.-M., Raso Sánchez, F., y Ruiz-Palmero, J. (2019). Competencia digital, educación superior y formación del profesorado: un estudio de metaanálisis en la web of science. *Pixel Bit*, 54, 65–82. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.2019.i54.04>
- Torres-Barzabal, M. L., Martínez-Gimeno, A., Jaén-Martínez, A., y Hermosilla-Rodríguez, J. M. (2022). La percepción del profesorado de la Universidad Pablo de Olavide sobre su Competencia Digital Docente. *Pixel Bit*, 63, 35–64. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.91943>
- Vera, F., y García-Martínez, S. (2022). Creencias y prácticas de docentes universitarios respecto a la integración de tecnología digital para el desarrollo de competencias genéricas. *Revista Colombiana de Educación*, 1(84), 1–16. <https://doi.org/10.17227/rce.num84-11582>

15. SER DOCENTE EN LA ERA DIGITAL: EXPLORANDO LA COMPETENCIA DIGITAL DEL FUTURO PROFESORADO

M.^a Auxiliadora Ordóñez-Jiménez

Universidad Internacional de Valencia (VIU)

1. INTRODUCCIÓN Y CONTEXTO

Las formas de enseñar y de aprender han sido redefinidas por la transformación digital, exigiendo al profesorado dominar las herramientas tecnológicas así como tener capacidad para integrarlas adecuadamente en la práctica pedagógica (Poyatos, 2022). En este escenario, la competencia digital docente constituye un elemento clave a considerar en los marcos de desarrollo profesional de los/as educadores/as, siendo por tanto, esencial para promover el desarrollo integral del alumnado.

En los últimos años, se hace evidente en contextos educativos la demanda de respuestas ágiles, creativas y adaptadas a los entornos digitales. Desde la Educación Superior se ha requerido una revisión de las propuestas formativas para dar cabida a nuevas competencias profesionales.

La necesidad de preparar el profesorado para afrontar nuevos entornos digitales, ha dado lugar a la elaboración de estándares como el Marco Europeo para la Competencia Digital de los Educadores (DigCompEdu). Este marco, dividido en diferentes niveles y áreas, examina la competencia digital del profesorado, valorando aspectos desde su aplicación pedagógica hasta el desarrollo de dicha competencia en el alumnado.

Este marco pone énfasis en cómo se emplean las tecnologías de un modo crítico y significativo durante el desarrollo del proceso educativo, es decir, desde la planificación

hasta su puesta en marcha así como desde la evaluación de los aprendizajes. De ahí que se haya convertido en una herramienta de referencia.

En el presente estudio, centrado en profesorado en formación, se analiza la competencia digital, con el objetivo de comprender cómo se posicionan en función de las dimensiones contempladas en el marco, y poder así, identificar fortalezas y posibles oportunidades de mejora de los programas de formación inicial docente.

El modelo que se toma como referencia para diseñar marcos como DigCompEdu es el denominado TPACK (conocimiento técnico pedagógico del contenido). El modelo TPACK tiene en cuenta varias áreas, siendo estas: el conocimiento pedagógico, el conocimiento tecnológico y el conocimiento del contenido. El profesorado en dicho modelo es el eje principal, considerando por tanto, crucial, su formación en metodologías activas y digitales, para que a través de sus actuaciones pedagógicas influya positivamente en el rendimiento del alumnado (Marrón y Martínez-Aznar, 2023).

Ambos modelos, DigCompEdu y TPACK, convergen en una misma idea: la competencia digital es una capacidad que debe ser integrada en el proceso de enseñanza-aprendizaje con sentido pedagógico desde la labor docente. Esta integración se deriva de un proceso estructurado y contextualizado, que permite a al profesorado desarrollar su capacidad de innovación en entornos digitalizados.

La competencia digital es un aspecto fundamental reconocido en el desarrollo curricular propuesto por la Ley Orgánica de Educación (LOMLOE) y forma parte de los programas educativos de las distintas etapas. Esto es una referencia clara para impulsar el desarrollo de la competencia digital, promoviendo la transformación de las instituciones educativas para atender las nuevas demandas de la sociedad.

El profesorado en este sentido, debe por tanto, desarrollar habilidades técnicas y pedagógicas para emplear las tecnologías digitales en el proceso de enseñanza-aprendizaje, de forma eficaz (Marrón y Martínez-Aznar, 2023).

El marco DigCompEdu define la competencia digital como el uso seguro, crítico y creativo de tecnologías digitales para alcanzar los objetivos curriculares planteados. Representa el conjunto de habilidades que el profesorado debe demostrar en su praxis docente, promoviendo el aprendizaje activo y autónomo de su alumnado (Rosales, 2024). El marco establece una estructura que permite un avance progresivo desde niveles iniciales, propios de usos básicos de la tecnología digital, hasta niveles avanzados con la integración de ésta en la propia práctica profesional (Palacios-Rodríguez et al., 2023).

Este enfoque permite analizar cuál es el punto de partida del profesorado durante su proceso formativo, y trazar así itinerarios que garanticen una capacitación efectiva.

En este sentido, es importante que el profesorado reciba una alfabetización digital en el uso de estos recursos así como en el empoderamiento del alumnado hacia la propia transformación digital. Los procesos de innovación para el desarrollo de la competencia

digital docente (CDD) constituyen elementos clave a considerar en el progreso de estándares curriculares. De acuerdo con Pinto y Pérez (2022), desde la formación inicial docente es fundamental que se generen oportunidades para que el profesorado interiorice el uso de las tecnologías en los procesos educativos, atendiendo así la autoeficiencia de los futuros docentes en sus prácticas pedagógicas.

Así este capítulo propone una mirada reflexiva sobre cómo se construye la competencia digital del profesorado. La experiencia presentada aspira a aportar claves y orientaciones útiles a considerar para rediseñar itinerarios formativos iniciales.

2. OBJETIVOS Y ALCANCE

La transformación digital del sistema educativo sitúa en el centro del debate la necesidad de que el profesorado adquiera competencias que les permitan integrar coherentemente la tecnología a su praxis docente, siguiendo una línea de planificación reflexiva y significativa. En este contexto el presente estudio propone realizar un análisis sobre el punto de partida del futuro profesorado en relación con dichas competencias, tomando como referencia el marco DigCompEdu.

El objetivo general que orienta esta investigación es analizar la competencia digital docente de los alumnos del Grado Universitario de Educación Primaria, a partir de los indicadores propuestos por el marco DigCompEdu. La intención es medir el nivel de manejo tecnológico así como interpretar cómo la competencia digital se articula en el marco formativo de los futuros docentes, valorando sus principales implicaciones.

De este objetivo principal se desprenden tres objetivos específicos:

Examinar los niveles de competencia alcanzados por el alumnado en cada una de las seis áreas contempladas en el marco DigCompEdu.

Detectar fortalezas y debilidades en la formación inicial del futuro profesorado desde una perspectiva pedagógica.

Proponer puntos para el rediseño de los programas formativos.

Estos objetivos responden a la necesidad de establecer un diagnóstico contextualizado de la preparación del profesorado en formación, para poder tomar decisiones a nivel curricular.

Para lograr estos fines, el estudio se centra en una muestra compuesta por 50 estudiantes del Grado de Educación Primaria de una Universidad privada, seleccionados mediante muestreo no probabilístico de tipo intencional. Los criterios de selección se centraron en garantizar la pertenencia al colectivo de futuros docentes.

La edad de los participantes se sitúa en el rango de los 19 a los 23 años, siendo el 80% mujeres y el 20% hombres. Ninguno de los/as estudiantes ha recibido formaciones

previas específicas sobre competencia digital docente. Esta realidad ofrece una oportunidad para valorar su nivel competencial de base y considerar posibilidades formativas.

Este enfoque permite analizar la situación actual e identificar con precisión aspectos de la competencia digital que requieren de un abordaje explícito en el currículo.

3. ESTRATEGIAS DE DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN

Con el fin de obtener una visión rigurosa y estructurada sobre la competencia digital del futuro profesorado, se llevó a cabo una experiencia de análisis basada en un enfoque metodológico cuantitativo, concretamente de carácter descriptivo y exploratorio. Gracias a este enfoque se pudo recabar información sobre el grado de competencia digital del alumnado del Grado en Educación Primaria, además de facilitar una comparativa clara entre los distintos niveles y áreas que se contemplan en el marco de referencia DigCompEdu.

Para la recogida de datos se empleó el instrumento DigCompEdu Check-in (Cabero y Palacios, 2020). Esta herramienta permite valorar de forma estructurada el nivel de competencia digital mediante una escala tipo likert de 1 a 5 puntos.

El cuestionario se organiza en torno a seis áreas competenciales, cada una de ellas centradas en distintos aspectos del uso de la tecnología aplicada al campo educativo. Veamos cada una de ellas (Redecker, 2020):

Área Compromiso Profesional

Esta área contempla la capacidad de emplear las tecnologías digitales para mejorar el proceso de enseñanza, así como las interacciones que lleva a cabo el profesorado, con los distintos agentes implicados en el contexto educativo (compañeros, padres, madres, tutores, estudiantes, etc.). Por tanto, se consideran aspectos como:

La comunicación organizativa: Favorecer el avance de estrategias de comunicación a través del trabajo colaborativo.

La colaboración profesional: Emplear las tecnologías digitales para mejorar conjuntamente las prácticas educativas.

La práctica reflexiva: Analizar el uso de recursos digitales de forma crítica.

El desarrollo profesional a través de medios digitales: Aprovechar los beneficios de las tecnologías para el desarrollo profesional.

Área Contenidos Digitales

El área de contenidos digitales contempla la gestión realizada por el docente, de los recursos digitales educativos disponibles en la red, para diseñar y planificar procesos de enseñanza-aprendizaje significativos. Se consideran aspectos como:

La identificación, evaluación y selección de recursos digitales: Seleccionar recursos digitales adecuados al proceso de enseñanza-aprendizaje.

La creación y modificación de los recursos: Diseñar recursos considerando los objetivos educativos, el contexto aula, así como las necesidades del alumnado.

El intercambio de contenidos digitales: Garantizar la confidencialidad y cumplir con rigor la normativa en el uso de contenido digital.

Área Enseñanza y Aprendizaje

El área de enseñanza y aprendizaje tiene en cuenta el uso eficaz de tecnologías digitales en las distintas etapas del proceso de aprendizaje del alumnado. Entre los aspectos a contemplar en esta área encontramos:

La enseñanza: Emplear herramientas digitales para incrementar la eficacia de la praxis docente.

La orientación y apoyo dado al alumnado a través del uso de recursos digitales: Ofrecer feedback mediante herramientas digitales.

La promoción del aprendizaje colaborativo: Fortalecer la colaboración entre los estudiantes a través del uso de herramientas digitales.

El aprendizaje autorregulado: Fomentar el desarrollo de habilidades de autorregulación del aprendizaje.

Área Evaluación y Feedback

El área de evaluación y feedback desvela la importancia de integrar las tecnologías digitales en las estrategias de evaluación, y en el seguimiento del progreso del aprendizaje del alumnado. Por tanto, se valoran aspectos como:

La diversidad e idoneidad de enfoques de evaluación empleados: Incorporar tecnologías digitales para llevar a cabo procesos de evaluación formativa y sumativa, teniendo en cuenta las características del alumnado.

El análisis e interpretación crítica del rendimiento del alumnado: Analizar datos relacionados con el progreso del alumnado, interpretando la información de forma crítica.

La retroalimentación aportada a través de los recursos digitales: Proporcionar retroalimentación ajustada a cada estudiante y adaptar las intervenciones pedagógicas en función de los datos recabados sobre el avance en el proceso de aprendizaje.

Área Empoderamiento de los estudiantes

El área de empoderamiento de los estudiantes pone el foco en las estrategias pedagógicas empleadas para promover el compromiso activo hacia el propio proceso de aprendizaje. Desde esta área se valoran aspectos como:

La accesibilidad e inclusión de todos los estudiantes: Asegurar el acceso sin barreras de todo el alumnado a los recursos y actividades digitales planteados.

La personalización del proceso de enseñanza-aprendizaje: Aplicar herramientas digitales para atender la diversidad del aula, respetando los diferentes ritmos de aprendizaje.

El compromiso de los estudiantes con su aprendizaje: Involucrar al alumnado en tareas que estimulen su implicación hacia el propio progreso de aprendizaje.

Área Desarrollo de la Competencia Digital de los estudiantes

La competencia digital representa una de las habilidades fundamentales que los docentes deben promover en su alumnado. Está focalizada en la ayuda que se destina a los estudiantes para poder desarrollar la propia competencia digital. Entre los componentes que forman parte de esta área encontramos:

Información y alfabetización: Diseñar tareas que ayuden al alumnado a seleccionar recursos e interpretar la información de forma crítica.

Comunicación digital: Incluir propuestas de enseñanza-aprendizaje que fomenten el uso de tecnologías digitales de modo eficaz y responsable.

Creación de contenidos digitales: Ofrecer al alumnado la oportunidad de realizar actividades que impliquen la edición de contenido digital.

Uso responsable: Aplicar estrategias de bienestar digital, para que el alumnado aprenda a gestionar los recursos adecuadamente.

Resolución de problemas: Proponer tareas que supongan un auténtico desafío en términos de resolución de problemáticas que requieran de una actitud creativa.

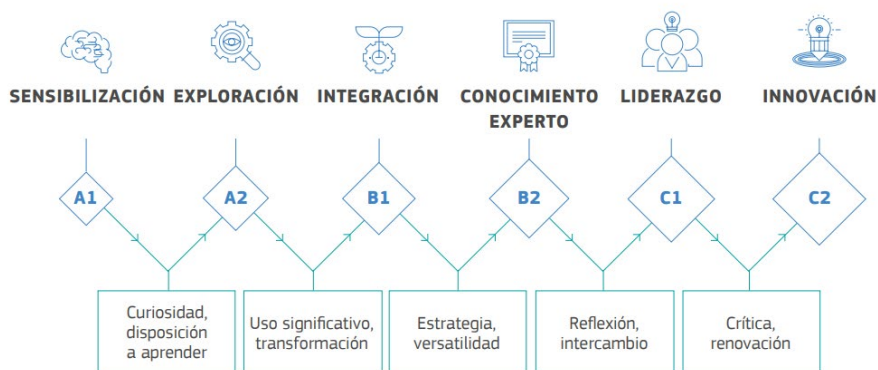
La exploración de estas áreas permite obtener una visión sobre la preparación real en torno a la competencia digital del futuro profesorado, revelando áreas de mejora.

Los datos han sido organizados atendiendo a la proporción de respuestas obtenidas en cada una de las variables analizadas, con el objetivo de definir el nivel de competencia digital en relación a cada una de las áreas del marco. El tratamiento de los datos obtenidos son procesados con el software estadístico SPSS en su versión 22.

Concretamente atendiendo a las respuestas aportadas por los participantes en el estudio, se organizará la información en función al nivel de aptitud establecido por el Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas (MCER), contemplando niveles desde el A1 al C2 (Gráfico 1).

GRÁFICO 1. Niveles de aptitud (MCER).

Fuente: tomado de Redecker (2020, p.29).



Nivel A1: Novel.

Profesorado con conocimiento muy limitado respecto al uso de tecnologías digitales aplicadas al campo educativo.

Nivel A2: Explorador.

Profesorado con autonomía en el uso de diferentes herramientas digitales, aunque no las integra en su praxis docente.

Nivel B1: Integrador.

Profesorado que integra de forma regular las tecnologías digitales en su docencia.

Nivel B2: Experto.

Profesorado que hace un uso competente de las tecnologías digitales, e incluso las selecciona en función de los elementos curriculares.

Nivel C1: Líder.

Profesorado que lidera la innovación digital en el entorno educativo, colaborando con otros docentes.

Nivel C2: Pionero.

Profesorado que es referente en innovación, contribuyendo a la creación de conocimiento pedagógico.

La clasificación según estos niveles permite interpretar con mayor profundidad la progresión competencial, haciendo una lectura cualitativa de las capacidades valoradas.

4. IMPACTO, DESAFÍO Y CONCLUSIONES

El análisis de los resultados obtenidos en el presente estudio permite esbozar un panorama detallado sobre el nivel de competencia digital del alumnado del Grado en Educación Primaria, valorando las seis áreas que conforman el marco DigCompEdu. A continuación, se presentan los principales impactos observados, así como aprendizajes y desafíos por área competencial.

Área Compromiso Profesional

Los resultados del área de compromiso profesional indican que la mayoría de sujetos participantes en el estudio, se sitúan en niveles iniciales de competencia digital. Esta realidad comporta importantes implicaciones para la integración efectiva de recursos digitales en el ámbito educativo.

Los resultados en función de los niveles establecidos por el marco son: Nivel A1 (novel) con un 8,7%, nivel A2 (explorador) con un 41,3%, nivel B1 (integrador) con un 34,8%, nivel B2 (experto) con un 13% y por último nivel C1(Líder) con un 2,2%. Esta realidad comprende un reto formativo centrado en promover experiencias que permitan al futuro profesorado trabajar colaborativamente en entornos digitales, fomentando su reflexión crítica y favoreciendo su crecimiento profesional.

La mitad de los participantes se encuentran en niveles incipientes (A1-A2). Exploran las herramientas digitales y dan los primeros pasos para integrarlas, e incluso hay quiénes no han tenido contacto con los recursos digitales. Por tanto, no existe con respecto a estos niveles, una práctica profesional digital consolidada. Respecto a niveles intermedios (B1-B2), encontramos un grupo de profesorado que integra las tecnologías con regularidad, seleccionando las herramientas según sus objetivos. Los resultados en relación con el nivel avanzado (C1-C2) aún no muestran evidencias suficientes de liderazgo digital.

Área Contenidos Digitales

Esta área evalúa la capacidad del profesorado para identificar, adaptar, organizar y compartir recursos digitales de forma responsable en el ámbito educativo.

Los resultados en función de los niveles establecidos por el marco son: Nivel A1 (novel) con un 15,2%, nivel A2 (explorador) con un 41,3%, nivel B1 (integrador) con un 28,3%, nivel B2 (experto) con un 10,9% y por último nivel C1(Líder) con un 4,3%.

De nuevo, más de la mitad de los participantes en el estudio se encuentran en niveles iniciales (A1-A2). Descubren herramientas, pero sin un criterio pedagógico consolidado e incluso algunos apenas comienzan a familiarizarse con ellas. Muestran curiosidad, pero aún no tienen una competencia sólida en su utilización.

Cabe destacar que el nivel intermedio (B1-B2) presenta niveles significativos, siendo un indicador positivo y destacando que parte del profesorado va avanzando en el desarrollo de competencia digital en torno al área de contenidos digitales. Sin embargo, en niveles avanzados (C1-C2) no se da una cultura de innovación destacable con respecto a la muestra analizada.

Esta tendencia sugiere que el futuro profesorado reconoce la importancia del recurso digital en la propia planificación educativa, pero requieren de apoyos para hacer un uso contextualizado y crítico que les permita crear recursos adaptados a las necesidades educativas del alumnado, así como a las exigencias curriculares.

Área Enseñanza y Aprendizaje

En el área de enseñanza y aprendizaje se ha analizado cómo el profesorado emplea las tecnologías para mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje. Valorando aspectos como el fomento de la participación del alumnado, el desarrollo de la creatividad o la autorregulación.

Los resultados en función de los niveles establecidos por el marco son: Nivel A1 (novel) con un 19,6%, nivel A2 (explorador) con un 41,3%, nivel B1 (integrador) con un 23,9%, nivel B2 (experto) con un 13% y por último nivel C1(Líder) con un 2,2%.

Podemos observar a la luz de los datos analizados para esta área, que la mayoría de profesorado (A1-A2) no han incorporado estructuradamente las tecnologías digitales a su práctica docente, partiendo de un uso ocasional principalmente.

En niveles intermedios (B1-B2) hallamos un porcentaje de profesorado que avanza significativamente hacia la transformación digital en su quehacer pedagógico, aunque existe un margen importante de desarrollo. En niveles avanzados (C1-C2) no se aprecia un uso transformador de las tecnologías digitales en la enseñanza-aprendizaje.

Este hallazgo indica que es necesario el acompañamiento didáctico del futuro profesorado para que puedan lograr un máximo potencial pedagógico de las herramientas digitales.

Área Evaluación y Feedback

En el área de evaluación y feedback se analiza cómo el profesorado emplea las tecnologías para llevar a cabo el proceso de evaluación del alumnado y la posterior retroalimentación del progreso de aprendizaje.

Los resultados en función de los niveles establecidos por el marco son: Nivel A1 (novel) con un 26,1%, nivel A2 (explorador) con un 37%, nivel B1 (integrador) con un 23,9%, nivel B2 (experto) con un 10,9% y por último nivel C1(Líder) con un 2,1%.

Llevar a cabo procesos evaluativos empleando herramientas digitales continúa siendo una tarea pendiente, dado que la mayoría se sitúa en niveles iniciales (A1-A2) indicando un uso muy limitado. Existen algunos avances a tener en cuenta, ya que un tercio del profesorado en formación encuestado sí emplea tecnologías para planificar la evaluación del alumnado situándose en niveles intermedios (B1-B2). La pequeña fracción de profesorado avanzado (C1-C2) revela que no se llevan a cabo estrategias evaluativas que exploran todo el potencial que aportan las tecnologías al proceso educativo.

Esta es una tendencia relacionada con estudios como el de Palacios-Rodríguez y Martín-Párraga (2021), señalando que el profesorado en formación tiende a desarrollar competencias vinculadas al uso de herramientas digitales, y sin embargo, aspectos como la evaluación a través de medios digitales, requiere de una mayor formación pedagógica.

Área Empoderamiento de los estudiantes

El área de empoderamiento de los estudiantes se centra en evaluar la atención a la diversidad del alumnado, personalizando los procesos de aprendizaje y promoviendo la inclusión educativa. Hay que considerar respecto a la muestra, que se trata de profesorado en formación, por tanto, la experiencia que manifiestan viene derivada de los periodos de prácticas académicas. Por lo que la interpretación se realiza teniendo en cuenta dicho factor.

Los resultados en función de los niveles establecidos por el marco son: Nivel A1 (novel) con un 21,7%, nivel A2 (explorador) con un 47,8%, nivel B1 (integrador) con un 10,9%, nivel B2 (experto) con un 8,7%, por último, nivel C1(Líder) con un 8,7% y nivel C2(Pionero) con un 2,2, %.

Un alto porcentaje del profesorado se sitúa en niveles iniciales (A1-A2). Aunque poseen conocimientos sobre el uso de las tecnologías para el fomento de la participación del alumnado, aún no desarrollan propuestas para empoderarles a través de recursos digitales. Un aspecto prometedor es precisamente que la muestra participante muestra indicios de una comprensión del uso pedagógico de las TIC para atender a la diversidad del alumnado, encontrando un porcentaje situado en niveles intermedios (B1-B2). Un pequeño porcentaje si ha demostrado una visión proactiva hacia el uso de la tecnología en entornos inclusivos, situándose en niveles avanzados (C1-C2).

Área Desarrollo de la Competencia Digital de los estudiantes

La última área del marco DigCompEdu está referida al desarrollo de la competencia digital de los estudiantes. Incluye aspectos como la alfabetización digital, la creación de contenidos, el uso digital responsable, entre otras. Para esta área consideramos de nuevo

que se trata de profesorado en formación cuya experiencia con alumnado ha sido a través del periodo de prácticas académicas.

Los resultados en función de los niveles establecidos por el marco son: Nivel A1 (novel) con un 15,2%, nivel A2 (explorador) con un 45,7%, nivel B1 (integrador) con un 26,1%, nivel B2 (experto) con un 10,9%, y por último, nivel C1(Líder) con un 2,1%.

La mayoría del profesorado se sitúa en niveles básicos (A1-A2), reconocen la importancia del desarrollo de competencia digital en el alumnado, pero aún no han aplicado estrategias para alcanzar dicho objetivo. En niveles intermedios (B1-B2) hallamos un porcentaje relevante que indica una comprensión profunda sobre cómo lograr el desarrollo de la competencia digital en el currículo escolar, diseñando algunas propuestas. Por último, en niveles avanzados (C1-C2) un bajo porcentaje del profesorado encuestado está preparado para liderar iniciativas de innovación digital docente que transformen los procesos de aprendizaje del alumnado.

Los resultados del presente estudio evidencian el predominio de niveles básicos de las áreas valoradas por el marco DigCompEdu. Aunque se identifican progresos significativos en contenidos digitales y en enseñanza-aprendizaje, otras dimensiones como la evaluación y empoderamiento del alumnado presentan un desarrollo más incipiente.

Esta disparidad entre áreas sugiere que a pesar de que los programas de formación inicial docente integran elementos propios para el desarrollo de la competencia digital, aún lo lleva a cabo de forma fragmentada. El futuro profesorado muestra una mayor facilidad para explorar nuevos recursos, pero hallan dificultades cuando deben aplicarlos a procesos complejos como lo es la evaluación educativa del alumnado, o el diseño de experiencias inclusivas que sitúan al estudiante en el centro del acto educativo.

Entre las fortalezas detectadas se destaca la capacidad del futuro profesorado para revisar recursos digitales con fines pedagógicos, reflejando la sensibilidad de éstos hacia la selección rigurosa de los materiales empleados. Esta competencia representa el punto sobre el que comenzar a construir iniciativas de formación más completas. Sin embargo, como apunta Redecker (2020) no es suficiente poseer un conocimiento técnico, sino que se debe desarrollar una mirada crítica y pedagógica del uso de la tecnología en el campo educativo, especialmente en lo que respecta a la evaluación y atención de necesidades del alumnado.

Las áreas con menor puntuación revelan oportunidades que deben considerarse. En concreto, la baja puntuación en aspectos como la evaluación digital deja ver una carencia de estrategias para recabar e interpretar datos sobre el aprendizaje del alumnado con apoyo digital. En esta línea, la escasa utilización de recursos digitales para el empoderamiento del alumnado, indica que es un aspecto clave a considerar para que el profesorado comience favorecer una educación inclusiva y equitativa.

En consecuencia, se proponen las siguientes líneas de actuación para el rediseño de programas formativos iniciales del profesorado:

Integrar de modo transversal la competencia digital en los planes de estudio de Grados Universitarios, sin estar restringida a materias específicas, estando presente en diferentes contextos de aprendizaje.

Ofrecer oportunidades de aprendizaje práctico que permitan poner en marcha procesos de evaluación digital, favoreciendo la inclusión del alumnado.

Optar por metodologías activas que permitan trabajar la competencia digital valorando contextos reales de aplicación. Aplicar metodologías como la gamificación, el aprendizaje cooperativo, el ABP, permiten al profesorado emplear la tecnología como medio para fomentar la motivación y autonomía de su futuro alumnado.

En definitiva, el profesorado en formación del Grado en Educación Primaria, participante en este estudio, presenta una base en el uso de tecnologías, sin embargo, requieren de un desarrollo significativo de habilidades tecnopedagógicas. Por tanto, se recalca la necesidad de llevar a cabo procesos de formación inicial integral, acorde a las distintas dimensiones valoradas en el modelo DigCompEdu (Romero-Tena et al., 2024).

REFERENCIAS

- Cabero-Almenara, J., & Palacios-Rodríguez, A. (2020). Marco Europeo de Competencia Digital Docente «DigCompEdu». Traducción y adaptación del cuestionario «DigCompEdu Check-In». *EDMETIC*, 9(1), 213–234. <https://doi.org/10.21071/edmetic.v9i1.12462>
- Marrón Fernández, Y. I., & Martínez-Aznar, M. M. (2023). Características de la acreditación de la Competencia Digital Docente. Relaciones con la Competencia Digital del alumnado. *EduTec, Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, (86), 184–202. <https://doi.org/10.21556/edutec.2023.86.2943>
- Palacios-Rodríguez, A., & Martín-Párraga, L. (2021). Formación del profesorado en la era digital. Nivel de innovación y uso de las TIC según el marco común de referencia de la competencia digital docente. *Revista De Investigación Y Evaluación Educativa*, 8(1), 38–53. <https://doi.org/10.47554/revie2021.8.79>
- Pinto Santos, A. R., & Pérez Garcías, A. (2022). Gestión curricular y desarrollo de la competencia digital docente en la formación inicial del profesorado. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, 22(69). <https://doi.org/10.6018/red.493551>
- Poyatos Dorado, C. (2022). Competencia digital docente. *Padres Y Maestros / Journal of Parents and Teachers*, (392), 12–17. <https://doi.org/10.14422/pym.i392.y2022.002>

- Redecker, C. (2017). European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu. Publications Office of the European Union.
- Redecker, C. (2020) Marco Europeo para la Competencia Digital de los Educadores: DigCompEdu. (Trad. Fundación Universia y Ministerio de Educación y Formación Profesional de España). Secretaría General Técnica del Ministerio de Educación y Formación Profesional de España (Original publicado en 2017)
- Romero-Tena, R., Barragán-Sánchez, R., Gutiérrez-Castillo, J. J. y Antonio Palacios-Rodríguez, A. (2024). Análisis de la competencia digital docente en Educación Infantil Perfil e identificación de factores que influyen. *Bordón, Revista de Pedagogía*, 76(2), 45-63. <https://doi.org/10.13042/10.13042/Bordon.2024.100427>
- Rosales Galeano, M. M. (2024). Análisis del Nivel de Competencia Digital Docente: Un Estudio Basado en el Marco DigCompEdu. *Revista Científica Internacional*, 7(1), 186–200. <https://doi.org/10.46734/revcientifica.v7i1.89>
- Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOMLOE). *Boletín Oficial del Estado*, nº 340, de 30 de diciembre de 2020, páginas 122868 a 122953.

PARTE V.
Innovación Pedagógica y Prácticas Educativas Emergentes

16. MODELO DE ROTACIÓN POR ESTACIONES PARA LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EN EDUCACIÓN SECUNDARIA

Izaskun Jorajuria Elizondo

Mireia Usart Rodriguez

Universidad Rovira i Virgili

1. INTRODUCCIÓN Y CONTEXTO

1.1. *El modelo de rotación por estaciones como respuesta metodológica*

En un momento de transformación educativa impulsado por la Ley Orgánica 3/2020 (LOMLOE), ha cobrado fuerza un modelo curricular centrado en el desarrollo de competencias clave. Este nuevo planteamiento nos invita a repensar la organización del aula y a incorporar metodologías que estimulen un aprendizaje más activo y conectado con la realidad del alumnado. Lejos de promover una enseñanza basada en la transmisión de contenidos, este enfoque curricular basado en competencias clave, busca que los estudiantes desarrollen habilidades, conocimientos y actitudes para desenvolverse en la vida, centrandose en la aplicación práctica de lo aprendido y en la resolución de problemas, en lugar de una mera acumulación de contenidos (Álvarez-Herrero, 2022).

A ello se suma la preocupación por los resultados obtenidos en pruebas diagnósticas como PISA (OECD, 2021), que ponen de manifiesto carencias importantes en comprensión lectora, razonamiento científico y pensamiento crítico. Todo ello resulta especialmente preocupante si tenemos en cuenta el progresivo desinterés por las

disciplinas STEM, justo en un momento en que crece la demanda de profesionales cualificados en los ámbitos científico y tecnológico. A este panorama se añade además la irrupción reciente de herramientas de inteligencia artificial (IA), cuya integración en el aula plantea todavía retos normativos, éticos y formativos (Tan & Tang, 2025). Simultáneamente, la proliferación de desinformación y fake news en redes sociales y medios de comunicación subraya la vulnerabilidad de los estudiantes poco alfabetizados digitalmente, incapaces de distinguir fuentes fiables o detectar manipulación mediática (Roe et al., 2024).

Como respuesta a estos retos, los docentes exploran nuevas dinámicas de aula para transformar las prácticas docentes y responder a las exigencias del nuevo currículo (Álvarez-Herrero, 2022). Entre las más utilizadas en la educación secundaria destacan el aprendizaje basado en proyectos (ABP), el aula invertida (flipped classroom), el aprendizaje cooperativo o la gamificación entre otras (Asunción, 2019). Estas estrategias han mostrado beneficios en términos de implicación del alumnado, mejora del rendimiento académico y desarrollo de competencias clave, especialmente en el ámbito STEM (Arteaga-Marín et al., 2022).

Ahora bien, metodologías como el aula invertida, aunque eficaces en otros niveles, presentan limitaciones en los primeros cursos de Secundaria. Este enfoque invierte el esquema tradicional: el alumnado estudia los contenidos en casa mediante vídeos o lecturas, y dedica la clase a actividades prácticas y colaborativas, con apoyo del docente (Nwosisi et al., 2016). Aunque su eficacia ha sido ampliamente documentada, su implementación requiere un alto grado de autonomía por parte del alumnado y una implicación constante fuera del aula, condiciones que no siempre se dan en este nivel. No todos los estudiantes disponen de hábitos de estudio consolidados ni de un entorno adecuado en casa para asumir esa responsabilidad, lo que reduce notablemente el impacto del modelo.

Por todo ello, resulta pertinente explorar nuevas metodologías que puedan adaptarse mejor a las características del alumnado de esta etapa. Una de ellas, según Staker y Horn (2012), es el Modelo de Rotación por Estaciones, enmarcado dentro del enfoque de aprendizaje combinado (blended learning). Este modelo propone una organización del aula en tres estaciones principales, por las que el alumnado rota en pequeños grupos para realizar tareas variadas y complementarias: una estación online o virtual, donde el alumnado trabaja de forma autónoma con el apoyo de herramientas digitales que guían su aprendizaje a través de recursos como tutoriales, simulaciones o actividades gamificadas; una estación colaborativa, donde los alumnos desarrollan actividades en grupo, fomentando la interacción, el diálogo y el pensamiento crítico; y una estación docente, en la que el profesorado puede atender de manera más personalizada, adaptando las explicaciones, resolviendo dudas en profundidad y ofreciendo un acompañamiento más cercano. Con ello se favorece el protagonismo del

estudiante, la autorregulación del aprendizaje y el desarrollo de competencias clave, como la competencia digital (Gomes et al., 2020).

Estudios recientes avalan la eficacia de las modalidades combinadas (Gil et al., 2021; Zhao & Abdullah, 2023), destacando sus beneficios en términos de flexibilidad, accesibilidad, personalización del aprendizaje y mejora de la implicación del alumnado en sus dimensiones conductual (participación), cognitiva (atención y tiempo en la tarea) y emocional (entusiasmo y autoeficacia). Además, el uso de tecnología digital ha permitido configurar entornos virtuales cada vez más adaptados a las necesidades del alumnado (Larsari et al., 2023). En este sentido, el modelo de rotación por estaciones permite incorporar un aula virtual complementaria, que no solo apoya el trabajo en clase, sino que también puede garantizar la continuidad del aprendizaje en situaciones de ausencia o excepcionalidad. Cuando un alumno está ausente del centro escolar durante un periodo considerable, puede continuar su proceso formativo accediendo a las actividades del aula virtual. Además, este entorno digital ofrece recursos de refuerzo, recuperación o ampliación, adaptados a las distintas necesidades del alumnado, lo que facilita una atención más personalizada y equitativa.

Aunque todavía son escasos los estudios que abordan su aplicación en Educación Secundaria, algunas investigaciones comienzan a señalar que el modelo de rotación por estaciones puede favorecer el trabajo por competencias (Jorajuria & Usart, 2025). Su capacidad para integrar tecnología, estimular el pensamiento crítico y estructurar el trabajo en el aula lo posiciona como una alternativa pedagógica frente a modelos más extendidos. (Models, 2016).

Si bien en Educación Secundaria todavía no se dispone de un volumen amplio de estudios empíricos sobre el Modelo de Rotación por Estaciones, sí existen experiencias previas en etapas como Infantil, donde propuestas afines como el “trabajo por rincones” han demostrado ser altamente eficaces. También en Primaria, enfoques como los “ambientes de aprendizaje” han evidenciado su valor pedagógico, lo que apunta a que esta metodología podría abrir nuevas posibilidades también en etapas superiores. Precisamente, el contexto en el que se enmarca esta experiencia es la Educación Secundaria Obligatoria: una etapa de transición en la que el alumnado comienza a desarrollar una mayor autonomía, y donde la reflexión pedagógica resulta clave para dar respuestas ajustadas a su diversidad y a las necesidades emergentes del aula.

2. OBJETIVOS Y ALCANCE

2.1. *Propósito de la intervención*

Este capítulo surge con el propósito de explorar cómo el Modelo de Rotación por Estaciones (MRE) puede contribuir a mejorar el aprendizaje de las ciencias en Educación Secundaria, concretamente en la asignatura de Física y Química. La experiencia se centra en analizar cómo influye este modelo tanto en el rendimiento académico como en el desarrollo competencial del alumnado. Aunque la intervención se ha desarrollado en el área de Física y Química, los fundamentos pedagógicos del modelo lo hacen aplicable a otras materias del currículo, como Matemáticas o Tecnología, en las que también resulta imprescindible trabajar las competencias clave definidas por la LOMLOE: competencia STEM, sociales, aprender a aprender y digitales.

Partimos de la idea de que este enfoque puede ayudar a construir un entorno de aprendizaje más flexible, dinámico y centrado en la participación activa, facilitando así la adquisición de dichas competencias en una etapa donde el reto es formar ciudadanos críticos, autónomos y capaces de desenvolverse en entornos complejos.

La intervención se orientó a responder tres preguntas clave::

- ¿Mejora la participación del alumnado con respecto al modelo de enseñanza tradicional?
- ¿Influyen las dimensiones organizativa, pedagógica y tecnológica del modelo en la adquisición de competencias clave (STEM, sociales, aprender a aprender y digitales)?
- ¿Cómo valora el alumnado su experiencia tras aplicar esta metodología?

Para dar respuesta a estas cuestiones, se diseñaron actividades, la mayoría adaptadas del libro de texto que se utiliza habitualmente en el aula, pero enriquecidas con propuestas complementarias que permiten una aproximación más activa, variada y competencial. En el MRE, las actividades se repiten y refuerzan desde distintas perspectivas, adaptando su ejecución a las características propias de cada estación. Así, en la estación docente, se abordan ejercicios más complejos que requieren una mayor explicación o apoyo por parte del profesorado, ofreciendo atención personalizada. En la estación virtual, esas mismas actividades se replantean mediante tutoriales, simuladores o juegos interactivos que permiten afianzar los conocimientos de forma autónoma y lúdica. Por su parte, en la estación colaborativa, se extraen de las actividades preguntas clave que invitan al debate, la reflexión y la construcción conjunta de significados, fomentando el pensamiento crítico. Esta estructura responde a los principios del Diseño Universal de Aprendizaje (DUA), al ofrecer múltiples formas de trabajar, permitiendo que el alumnado consolide los contenidos mediante la repetición de tareas desde enfoques variados y significativos.

3. ESTRATEGIAS DE DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN

3.1. *Muestra, contexto y situación experimental*

La experiencia tuvo lugar en un instituto público de Educación Secundaria Obligatoria de la Comunidad Foral de Navarra, concretamente en la asignatura de Física y Química de segundo curso de la ESO. La primera fase de intervención se llevó a cabo en el curso 2023-2024. A partir de los aprendizajes extraídos, se perfeccionó para replicar la experiencia en el segundo trimestre del curso 2024-2025 (enero-marzo), incorporando mejoras significativas: se afinó la rúbrica de observación, se rediseñaron las actividades de las estaciones, se incorporaron dinámicas de autoevaluación y reorganizando los espacios y distribuyendo al alumnado en grupos de cuatro, con mayor separación para favorecer la concentración y reducir distracciones.

En total, participaron 58 estudiantes distribuidos en tres grupos naturales: dos experimentales (2A y 2B, con 18 y 20 alumnos/as, respectivamente) y uno de control (2D, con 20 alumnos/as). La distribución por sexo fue equilibrada (51,7 % mujeres y 48,3 % hombres) y los grupos se formaron según la organización interna del centro al inicio del curso, manteniéndose las dinámicas habituales de cada aula. Esta muestra diversa incluía alumnado con diferentes necesidades: en 2A se identificaron dificultades relacionadas con el lenguaje y la expresión escrita; en 2B, se integraba alumnado con daño cerebral adquirido, TDAH y TEA; mientras que el grupo control 2D contaba también con casos de TDA y TDAH.

El estudio se diseñó bajo un enfoque cuasi-experimental con orientación de investigación-acción (Martínez, 2014), y una metodología mixta (Creswell y Plano Clark, 2011) que permitió analizar tanto los resultados cuantitativos como las percepciones cualitativas del alumnado y del profesorado. En el grupo control, el proceso de enseñanza se desarrolló de forma tradicional: se emplearon el libro de texto y presentaciones en PowerPoint, con el apoyo ocasional de herramientas digitales, pero siempre trabajando con todo el grupo, sin dividir al alumnado en estaciones. Por su parte, los grupos experimentales implementaron el Modelo de Rotación por Estaciones (MRE), manteniendo los contenidos del libro de texto como base, especialmente en la estación docente, pero enriqueciendo la experiencia con actividades específicas en las estaciones virtual y colaborativa.

La organización de estas sesiones supuso una de las principales diferencias entre ambos enfoques. En las aulas experimentales, el alumnado se distribuía en tres estaciones con tiempos de trabajo previamente establecidos. Sin embargo, debido a la duración habitual de las clases (55 minutos), no era posible rotar por las tres estaciones en una única sesión sin comprometer el desarrollo adecuado de las actividades. Por ello, se optó por una rotación parcial: en cada sesión se pasaba por dos estaciones, dejando la tercera

para la clase siguiente. Esta decisión permitió dedicar un tiempo suficiente a cada dinámica, evitando que las tareas se realizaran de forma apresurada y favoreciendo una mayor concentración y calidad en el aprendizaje. Una de las claves del modelo es que siempre se mantiene activa la estación virtual, donde el alumnado trabaja de forma autónoma guiado por tutoriales o aplicaciones. Esto reduce el número de estudiantes que requieren atención directa, lo que facilita al docente centrarse en la estación docente o dinamizar la colaborativa, optimizando así el tiempo de clase y mejorando la atención personalizada sin necesidad de desdobles.

Para la recogida de datos, la investigadora, que también ejercía como docente, combinó instrumentos cuantitativos como pretest, postest y controles intermedios, con técnicas cualitativas como rúbricas de observación, diarios de campo, entrevistas semiestructuradas y autoevaluaciones específicas para cada estación. El análisis cuantitativo se llevó a cabo con pruebas t de Student y análisis descriptivos con JASP, mientras que los datos cualitativos se procesaron mediante codificación temática utilizando ATLAS.ti. Este enfoque riguroso permitió interpretar con profundidad el efecto del modelo en el desarrollo de las competencias científicas del alumnado, cuyos resultados se sintetizan en la Tabla 1.

TABLA 1. Resultados PRE-POST test del grupo experimental Vs. Control.

ITEM	t EXP	p EXP	d Cohen EXP	t CTRL	p CTRL	d Cohen CTRL
P1	-1.621	0.115	-0.287	-0.211	0.836	-0.056
P2	-1.811	< .001	-0.954	0.000	1.000	0.000
P3	-2.272	0.030	-0.402	2.870	0.012	0.741
P4	-1.991	0.055	-0.352	-0.186	0.855	-0.048
P5	1.325	0.002	-0.596	1.835	0.088	0.474
P6	0.133	0.895	0.023	1.160	0.265	0.300
P7	-0.681	0.501	-0.120	0.695	0.499	0.179
P8	-0.626	0.536	-0.111	1.720	0.111	0.477
P9	0.463	0.647	0.082	0.822	0.426	0.220
P10	0.626	0.536	0.111	0.201	0.844	0.054
P11	0.162	0.872	0.029	1.160	0.265	0.300
P12	-0.797	0.431	-0.141	-0.521	0.610	-0.135
P13	-1.981	0.003	-0.402	-0.269	0.792	-0.069
P14	-1.469	0.152	-0.260	-0.521	0.610	-0.135
P15	-2.790	0.009	-0.493	-0.716	0.486	-0.185
P16	-4.101	< .001	-0.725	-1.389	0.190	-0.385
P17	-2.347	0.025	-0.415	-0.563	0.583	-0.150
P18	-1.621	0,005	-0.540	-0.211	0.836	-0.056
P19	-1.811	0.080	-0.320	0.000	1.000	0.000
P20	-2.272	0.030	-0.402	2.870	0.012	0.741
P21	-1.991	0.002	-0.595	-0.186	0.855	-0.048
P22	1.325	0.195	0.234	1.835	0.088	0.474
P23	0.133	0.895	0.023	1.160	0.265	0.300
P24	-0.681	0.501	-0.120	0.695	0.499	0.179
P25	-0.626	0.536	-0.111	1.720	0.111	0.477
P26	0.463	< .001	-0.725	0.822	0.426	0.220
P27	0.626	0.025	-0.415	0.201	0.844	0.054

Fuente: elaboración propia.

En la Tabla 1 se presentan los resultados del cuestionario aplicado antes y después de la intervención, tanto en el grupo experimental como en el grupo control, desglosados por ítem (P1–P27). Para valorar el impacto del modelo de rotación por estaciones en el aprendizaje del alumnado, se aplicó un mismo test en dos momentos: al inicio (pre-test) y al finalizar la unidad didáctica (post-test), en ambos grupos. A partir de las respuestas, se calcularon tres indicadores: el valor t, que identifica si hay diferencias entre pre y post test; el valor p, que señala si esas diferencias son estadísticamente significativas (considerando $p < 0.05$); y el tamaño del efecto (d de Cohen), que mide la magnitud del cambio. Estos datos permiten comparar los resultados y detectar en qué ítems hubo mejoras significativas. Así, la Tabla 2 muestra cómo el modelo de rotación por estaciones

no solo facilita la adquisición de conocimientos, sino que genera un impacto más consistente en el rendimiento del alumnado frente al enfoque tradicional.

TABLA 2. Resultados e interpretación.

ITEM	PREGUNTA	INTERPRETACIÓN DEL CAMBIO SIGNIFICATIVO
2	"¿Te ha parecido difícil el temario aprendido?"	$p < 0.001$, efecto grande (-0.954). El alumnado percibe el temario como menos difícil tras el MRE.
5	"¿Serías capaz de explicar el tema a otra persona?"	$p = 0.002$, efecto moderado (-0.596). Mejora en la comprensión profunda y autonomía.
13	¿Te ha parecido fácil el uso de herramientas digitales?	$P = 0.030$ (-0.402) Mejora moderada en competencia digital.
18	¿Valoras la oportunidad de debatir y reflexionar sobre este tema con tus compañeros?	$p = 0.005$, efecto moderado (-0.540). Mejora clara en la dinámica grupal.
21	¿Te ha gustado trabajar el tema utilizando recursos digitales?	$p = 0.002$, efecto moderado (-0.595). Fuerte mejora en disposición hacia tecnologías educativas.
26	"¿Tendrías éxito al llevar a la práctica los conocimientos adquiridos?"	$p < 0.001$, efecto moderado-alto (-0.725). El alumnado siente que lo aprendido tiene aplicación práctica.
27	¿Te adaptas bien a nuevos métodos de enseñanza?	$P = 0.025$ (-0.415) Mejora moderada en adaptación a enfoques activos.

Fuente: elaboración propia.

La Tabla 2 muestra la selección de ítems que presentaron mejoras estadísticamente significativas en el grupo experimental tras aplicar el modelo de rotación por estaciones. El cuestionario pre-post incluía preguntas orientadas a evaluar dimensiones como la autonomía, la comprensión, la competencia digital y la actitud hacia metodologías activas. Cada estación del modelo aportó un efecto diferenciado: la estación docente favoreció la comprensión y la seguridad en los contenidos; la estación virtual mejoró el manejo de herramientas digitales; y la estación colaborativa potenció el pensamiento crítico, la argumentación y el trabajo entre iguales.

4. IMPACTO, DESAFÍO Y CONCLUSIONES

4.1. Impacto

La implementación del Modelo de Rotación por Estaciones (MRE) ha tenido un impacto positivo como se puede comprobar en los indicadores obtenidos. El análisis

estadístico mediante pruebas t de Student reveló una disminución significativa en la percepción de dificultad del temario ($p < .001$, $d = -0.954$), un incremento en la seguridad para explicar contenidos ($p = .002$, $d = -0.596$) y una mayor confianza en la aplicación práctica de lo aprendido ($p < .001$, $d = -0.725$). Asimismo, se observaron mejoras relevantes en la organización del trabajo ($p = .005$, $d = -0.540$), en la autonomía del alumnado y en el uso de herramientas digitales ($p = .002$ en ambos casos). Estos resultados reflejan no solo una mejora académica, sino también un cambio en la actitud del alumnado hacia el aprendizaje: se sienten más capaces, más autónomos y con mayor dominio de competencias clave.

El análisis de ítems específicos (P2, P5, P13, P18, P21 y P26) refuerza esta afirmación: el alumnado del grupo experimental no solo percibe los contenidos como más accesibles, sino que también se siente más preparado para explicarlos, utilizar herramientas digitales con soltura y debatir ideas con sus compañeros. Frente a la estabilidad del grupo control, el modelo demostró su capacidad para desarrollar habilidades vinculadas a la participación activa, la comprensión profunda y el trabajo colaborativo.

Los datos cualitativos, recogidos mediante observaciones, autoevaluaciones y encuestas, coinciden con los resultados cuantitativos. El alumnado valoró positivamente la dinámica de trabajo en estaciones, destacando una mayor implicación, menos distracciones y una gestión más eficiente del tiempo. La estructura del modelo, basada en tiempos definidos y rotación parcial, favoreció la concentración y permitió que cada actividad se realizara con mayor profundidad. Además, resaltaron la atención personalizada en la estación docente, el refuerzo autónomo mediante simuladores, juegos o tutoriales en la estación virtual y la construcción compartida del conocimiento en la estación colaborativa.

El profesorado también percibió mejoras claras: mayor participación, más autonomía y mejor autorregulación por parte del alumnado. Aunque reconocieron el esfuerzo inicial que supone planificar las sesiones, valoraron muy positivamente la eficacia del modelo para gestionar el aula, optimizar el tiempo y atender a la diversidad.

Por último, cabe señalar que el grupo control, que mantuvo una metodología más tradicional, no mostró cambios estadísticamente significativos en la mayoría de los ítems. Esta diferencia refuerza la validez de los efectos observados en el grupo experimental.

En conjunto, los datos respaldan el impacto del Modelo de Rotación por Estaciones como una estrategia eficaz para enriquecer la enseñanza de las ciencias, fomentar la implicación del alumnado y promover un aprendizaje más activo, inclusivo y significativo.

4.2 *Desafío y conclusiones*

Uno de los principales desafíos en la enseñanza de las ciencias en Educación Secundaria es mantener la atención del alumnado, especialmente de aquellos estudiantes que presentan dificultades de concentración o baja motivación. En muchos casos, estos alumnos muestran un rendimiento académico limitado, con calificaciones que rara vez superan el aprobado. A ello se suma la necesidad de atender a la diversidad del aula, promover la adquisición de competencias clave y diseñar actividades que fomenten no solo el aprendizaje de contenidos, sino también habilidades como el pensamiento crítico, la autonomía o el trabajo colaborativo. En este contexto, el uso de metodologías activas exige al profesorado una mayor formación digital y una planificación cuidadosa que muchas veces se percibe como una carga adicional, especialmente si no se cuenta con modelos bien estructurados que faciliten su implementación.

La experiencia presentada en este capítulo demuestra que el Modelo de Rotación por Estaciones (MRE) puede ser una respuesta eficaz a estos retos. En el área de Física y Química, su aplicación ha tenido un impacto positivo en distintos aspectos clave del proceso de enseñanza-aprendizaje. Este efecto ha sido especialmente visible en el rendimiento de aquellos alumnos que habitualmente presentaban mayores dificultades para mantener la atención en clase. Gracias a la estructura dinámica del modelo, basada en tiempos limitados y cambios frecuentes de actividad, estos estudiantes se mostraron más enfocados, comprendieron mejor los conceptos y mejoraron significativamente sus resultados. En algunos casos, alumnos que en evaluaciones anteriores obtenían notas en torno al 3 lograron alcanzar puntuaciones de hasta 7 tras la intervención. El alumnado con buen desempeño mantuvo sus resultados, lo que indica que el modelo no perjudica a quienes ya avanzan a buen ritmo.

En relación con la primera pregunta de investigación ¿mejora el MRE la participación del alumnado respecto al modelo tradicional?, los datos cuantitativos y cualitativos muestran una implicación claramente superior en los grupos experimentales. Las tres estaciones (docente, colaborativa y virtual) generaron entornos de aprendizaje más activos y sostenidos, especialmente a través de dinámicas cooperativas y gamificadas. Las observaciones y autoevaluaciones revelaron un aumento significativo en la participación y en la responsabilidad del alumnado sobre su propio proceso, mientras que en el grupo control apenas se registraron cambios. Esto sugiere que el modelo es eficaz para dinamizar el aula y fortalecer el compromiso del alumnado.

Respecto a los aprendizajes alcanzados, la segunda cuestión ¿influyen las dimensiones organizativa, pedagógica y tecnológica en la adquisición de competencias clave? también obtuvo una respuesta afirmativa. La estructura rotativa y la atención diferenciada favorecieron la personalización del aprendizaje y una mejor respuesta a la diversidad. El mayor feedback recibido contribuyó a mejorar los resultados académicos,

mientras que las dinámicas colaborativas potenciaron la competencia social y ciudadana. El uso de recursos digitales como simuladores (PhET), herramientas de gamificación (Kahoot o Quizziz) y vídeos interactivos (EdPuzzle) fortaleció la competencia digital y la autonomía. Además, el enfoque aplicado en situaciones reales permitió contextualizar los contenidos y desarrollar competencias STEM de manera más significativa.

Ahora bien, para que el MRE alcance todo su potencial, es necesario seguir superando algunas dificultades. Entre los retos detectados, destaca la necesidad de mejorar la formación del profesorado en competencia digital y en el diseño de actividades realmente significativas. Incorporar tecnología en el aula no es suficiente: resulta imprescindible que el profesorado esté capacitado para diseñar propuestas didácticas que promuevan la indagación, el pensamiento crítico, la toma de decisiones argumentadas y el trabajo autónomo y colaborativo. Además, una mayor formación permitiría optimizar los tiempos de preparación, que actualmente representan una carga considerable al planificar actividades diversas, motivadoras y alineadas con el desarrollo competencial.

En cuanto a la tercera pregunta de investigación ¿mejora la experiencia educativa del alumnado tras la implantación del MRE?, las respuestas fueron claramente positivas. El alumnado valoró el dinamismo, la variedad de tareas, la alternancia entre trabajo individual y en equipo, y la atención más cercana por parte del profesorado. Se evidenció un aumento del interés, la satisfacción y el disfrute en las sesiones, lo que sugiere un impacto también en la dimensión emocional del aprendizaje. Por parte del profesorado, aunque se reconoció el esfuerzo inicial que supone implantar el modelo, también se valoraron mejoras claras en la gestión del aula, el aprovechamiento del tiempo y la atención personalizada.

En definitiva, la experiencia sugiere que el Modelo de Rotación por Estaciones puede ser una propuesta metodológica versátil y eficaz para enriquecer la práctica docente para mejorar la motivación, el rendimiento y el desarrollo competencial del alumnado en Educación Secundaria. Como proyección de futuro, sería conveniente seguir investigando su aplicación en otras áreas del currículo y reforzar estrategias que impulsen el pensamiento crítico y la autorregulación, con el objetivo de consolidar aprendizajes más profundos y sostenibles en el tiempo.

AGRADECIMIENTOS/APOYOS

Este trabajo se enmarca en la tesis doctoral de la primera autora dentro del programa de doctorado en Tecnología Educativa de la Universitat Rovira i Virgili. Parte del estudio ha contado con la colaboración del profesorado de un IES de Navarra.

REFERENCIAS

- Alvarez-Herrero, J.-F. (2022, diciembre 5). *Metodologías activas entre el profesorado STEM de secundaria: Uso y percepciones*. Eagora Science.
https://www.researchgate.net/publication/366044164_Metodologias_activas_entre_el_profesorado_STEM_de_secundaria_Uso_y_percepciones
- Arteaga-Marín, M. I., Sánchez-Rodríguez, A., Olivares-Carrillo, P., & Maurandi-López, A. (2022). Revisión sistemática y propuesta para la implementación de metodologías activas en la educación STEM. *EDUCATECONCIENCIA*, 30(36), 35–76.
<https://doi.org/10.58299/ex92v043>
- Asunción, S. (2019). Metodologías activas: Herramientas para el empoderamiento docente. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0*, 7(1), 65–80.
<https://ojs.docentes20.com/index.php/revista-docentes20/article/view/27>
- Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2011). *Designing and conducting mixed methods research* (2nd ed.). SAGE Publications. **<https://acortar.link/bWDWlj>**
- Contreras Jordán, O. R., González-Martí, I., & Gil Madrona, P. (2019). La dificultad de la implementación de una enseñanza por competencias en España. *Education Policy Analysis Archives*, 27(121), 1–24. **<https://doi.org/10.14507/epaa.27.4053>**
- Falla Juárez, M. E., Vásquez Falla, J. E., & Vásquez Falla, L. M. (2025). Pensamiento crítico en el entorno educativo: una revisión sistemática. *Horizontes. Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 9(37), 1408–1425. **<https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v9i37.990>**
- Gil, A. G., Gracia, Á. L. C., Monge, C., & Buyolo, F. (2021). El derecho a la educación y la seguridad en tiempos de Covid-19: Factores claves para la adopción de modelos de blended learning en centros de educación no universitaria en España. *Gestión y Análisis de Políticas Públicas*, 26, 61–80. **<https://doi.org/10.24965/gapp.i26.10831>**
- Jorajuria, I., & Usart, M. (2025). Modelo Rotación por Estaciones para la mejora del rendimiento en ciencias en secundaria: Una revisión sistemática. *Revista de Investigación Educativa*, 43. **<https://doi.org/10.6018/rie.599901>**
- Larsari, V. N., Dhuli, R., & Chenari, H. (2023). Station rotation model of blended learning as generative technology in education: Evidence-based research. En *Lecture Notes in Networks and Systems* (pp. 441–450). **https://doi.org/10.1007/978-3-031-29857-8_45**
- Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. **<https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2020-17264>**

- Martínez, M. C. (2014). Reflexiones en torno a la Investigación-Acción educativa. CPU-e. Revista de Investigación Educativa, 18, 58–86. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/2831/283129394004.pdf>
- Models. (2016, September 20). *Blended Learning Universe*.
<https://www.blendedlearning.org/models/#stat>
- Nwosisi, C., Ferreira, A., Rosenberg, W., & Walsh, K. (2016). A study of the flipped classroom and its effectiveness in flipping thirty percent of the course content. *International Journal of Information and Education Technology*, 6(5), 348–351.
<https://doi.org/10.7763/IJIET.2016.V6.712>
- Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). (2021). 21st-century readers: Developing literacy skills in a digital world. OECD Publishing.
<https://doi.org/10.1787/a83d84cb-en>
- Rafaella Gomes, V., KareAnderson Araujo, B., & Fabio Fagundes, L. (2020). Overview of blended learning: The effect of station rotation model on students' achievement. *Journal of Critical Reviews*, 7(6). <https://doi.org/10.31838/jcr.07.06.56>
- Roe, J., Perkins, M., & Furze, L. (2024). Deepfakes and higher education: A research agenda and scoping review of synthetic media. *Journal of University Teaching and Learning Practice*, 21(10). <https://doi.org/10.53761/2y2np178>
- Staker, H., & Horn, M. B. (2012). *Classifying K–12 blended learning*. Innosight Institute.
<https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED535180.pdf>
- Tan, Q., & Tang, X. (2025). Unveiling AI literacy in K-12 education: A systematic literature review of empirical research. *Interactive Learning Environments*, 1–17.
<https://doi.org/10.1080/10494820.2025.2482586>
- Zhao, X., & Abdullah, Z. (2023). Station rotation with gamification approach to increase students' engagement in learning English online. *Arab World English Journal (AWEJ)*, Special Issue on CALL, 9(July 2023), 105–121. <https://doi.org/10.24093/awej/call9.7>

17. EL PENSAMIENTO COMPUTACIONAL EN EL GRADO EN EDUCACIÓN PRIMARIA

Jose Maria Etxabe Urbietta

Nahia Delgado de Frutos

Maria Victoria Urruzola Esnaola

Daniel Losada Iglesias

Universidad del País Vasco-Euskal Herriko Unibertsitatea

1. INTRODUCCIÓN Y CONTEXTO

El pensamiento computacional es una habilidad cognitiva básica que está presente en los actuales diseños curriculares. Por ello, es importante que los futuros docentes reciban una formación acorde (Arik y Topçu, 2022; Çiftçi y Topçu, 2023; Weintrop et al., 2016). Además, en el vigente escenario de la enseñanza obligatoria, la administración educativa impulsa la creación de materiales, facilitando la generación de experiencias a través del proyecto STEAM Euskadi.

Cabe indicar que no se trata de una forma de pensamiento restringida a profesionales de la informática o especialistas en computación, pues engloba un conjunto de habilidades que son útiles para toda la ciudadanía (Wing, 2006). Constituye una herramienta que enseña a pensar paso a paso, aprendiendo a resolver los problemas dividiéndolos en partes más pequeñas, reconociendo patrones, corrigiendo errores y buscando soluciones creativas. El pensamiento computacional es una forma de pensar ordenada, precisa y creativa que desarrolla las competencias personales e interpersonales

con ayuda de habilidades y herramientas informáticas en las que la imaginación y la creatividad adquieren gran importancia (Balladares et al., 2016).

Según Chun y Piotrowski (2012), se trata de un pensamiento que se puede describir en base a seis ideas clave:

- a) Está ligado a las decisiones que se adoptan diariamente y en todo momento.
- b) Implica la construcción de artefactos, lo que supone pensar, comunicar y desarrollar destrezas psicomotoras.
- c) Emplea modelos y simulaciones, planteando un desarrollo cognitivo fundamentado en la abstracción de elementos básicos, para posteriormente llevarlos a la realidad y conseguir que funcionen.
- d) Conlleva trabajar la competencia cognitiva, ya que el análisis ligado a problemas y artefactos implica descomponer un problema en partes más pequeñas, y establecer relaciones entre ellas.
- e) Refuerza las competencias comunicativas durante todo el proceso de resolución del problema, y
- f) Promueve el desarrollo de habilidades interpersonales, reforzando el trabajo en equipo.

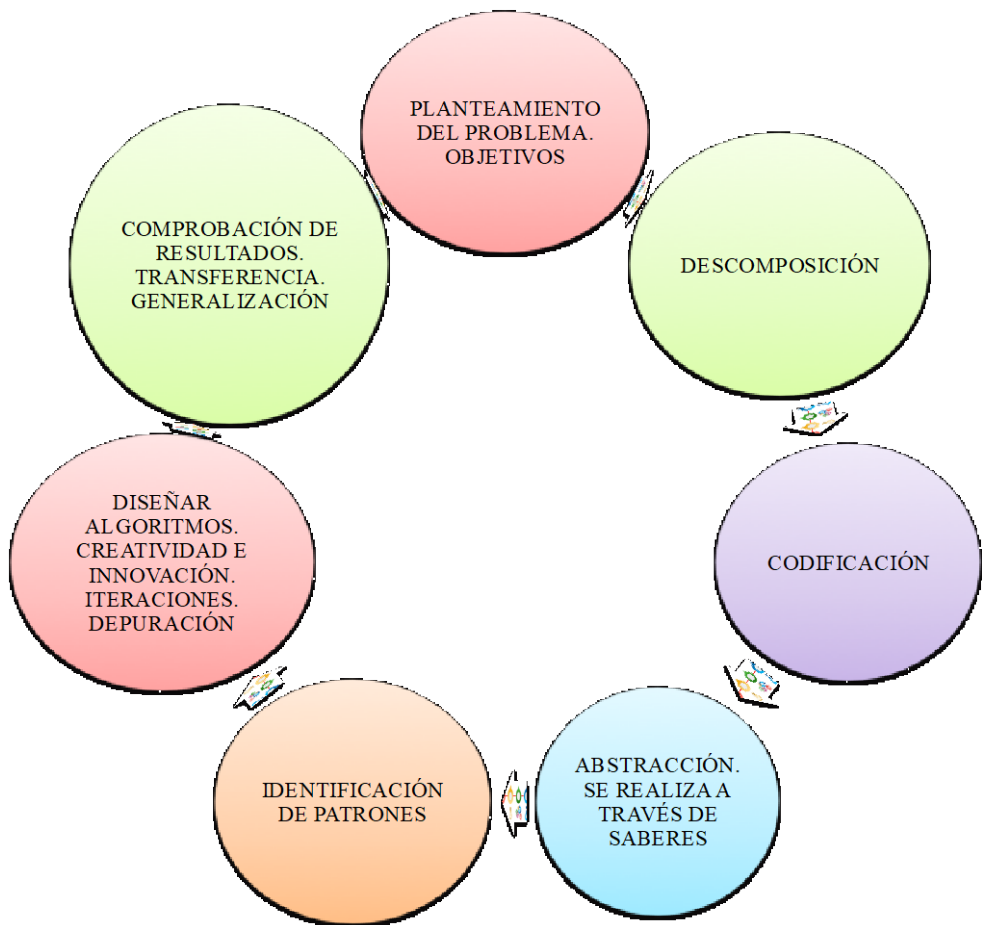
Pese a las diferencias existentes entre ambos ámbitos, el pensamiento computacional puede ayudar —mediante el diseño de instrucciones precisas, simulaciones mentales, análisis y evaluación de los resultados, corrección de errores y búsqueda de soluciones creativas— a afrontar y solucionar los problemas de la vida real, enseñando a pensar de forma más ordenada. Se trata de una metodología que busca, una vez definido el problema, encontrar una posible solución que funcione, lo cual implica organizar las ideas y resolver pequeños retos de manera eficiente. Al aplicarla se parte de una hoja en blanco que debe ser cumplimentada, de ahí que las competencias comunicativas adquieran gran importancia. Además, esta forma de trabajar se puede llevar a cabo desde varias aproximaciones y también de forma interdisciplinar.

Los elementos del proceso de resolución de problemas que configuran el pensamiento computacional se atisban y se hilvanan a partir de las ideas expuestas anteriormente. Como se puede observar en la Figura 1 existen relaciones biunívocas entre todos los elementos de este pensamiento, los cuales se explicitan a continuación:

- Planteamiento y delimitación del problema: definición de los objetivos que se persiguen.
- Desglose de sus componentes: identificación de las variables dependientes e independientes.
- Codificación.
- Aplicación de los diferentes saberes para realizar la abstracción.

- Identificación de patrones, componentes y procesos repetitivos, a partir de la identificación de similitudes y diferencias.
- Creatividad e innovación para diseñar algoritmos, iteraciones y su depuración: desarrollo de la habilidad para la creación de estrategias con los pasos secuenciales y lógicos a seguir.
- Discusión y comprobación de los resultados para la transferirlos a nuevas situaciones.

FIGURA 1. Elementos del pensamiento computacional



Fuente: elaboración propia

En lo que respecta a su inclusión en la educación, los currícula que propone la NGSS (2012) plantean su incorporación como una práctica científica fundamental presente en los Estándares de Ciencias de la Próxima Generación, en los nuevos decretos educativos de EE. UU. Sin embargo, contemplar este pensamiento en el Grado en Educación Primaria constituye un gran hito que debería tener su reflejo en las guías docentes.

En este sentido, de acuerdo con los resultados de una investigación reciente —pendiente de publicación— el alumnado del Grado en Educación Primaria valora muy positivamente la utilización e inclusión del pensamiento computacional en su formación. Los participantes del estudio consideraron que constituye una herramienta interesante y provechosa que puede ser muy fructífera, pues cristaliza en actividades que desarrollan diferentes habilidades cognitivas.

El currículo de Educación Obligatoria está regulado por el Real Decreto 157/2022, de 1 de marzo, que establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Primaria (BOE-A-2022-3296). Este decreto propone nuevos enfoques para el aprendizaje y la evaluación, y establece las competencias clave a desarrollar por el alumnado, en las que se incluyen los beneficios atribuidos al pensamiento computacional. También se definen los objetivos, las áreas y las Competencias clave y el Perfil de salida del alumnado al término de la enseñanza básica: Competencia en comunicación lingüística, Competencia plurilingüe, Competencia matemática y competencia en ciencia, tecnología e ingeniería, Competencia digital, Competencia personal, social y de aprender a aprender, Competencia ciudadana, Competencia emprendedora, y Competencia en conciencia y expresión culturales.

Así, dadas las habilidades, características y actitudes asociadas a ella (Basogain et al., 2015; Grover, 2018; Lamprou y Repenning, 2018), a través de la introducción del pensamiento computacional en el currículo se puede fomentar el desarrollo del pensamiento crítico con respecto al uso de las TIC por parte del alumnado, para que éste pase de ser mero consumidor de tecnología a generar nuevas ideas y máquinas. El pensamiento algorítmico también permite desarrollar la competencia matemática, así como la puesta en práctica de habilidades relacionadas con el lenguaje y la comunicación. Además, el planteamiento de problemas reales como retos permite fortalecer las habilidades socio-emocionales, promoviendo la capacidad para descubrir, crear e innovar a partir de desafíos en entornos reales (Allan et al., 2010).

Sin embargo, el informe de Bocconi et al. (2016) muestra diferentes visiones en relación al pensamiento computacional: existen países con diseños curriculares que poseen un gran recorrido, algunos con incipientes propuestas, y finalmente, otros que apenas la mencionan. Este informe apunta asimismo a la disparidad en cuanto al desarrollo de experiencias en cada región o comunidad autónoma. De cualquier forma, lo más relevante es determinar los beneficios que aporta a la mejora de las habilidades cognitivas. Así, a nivel europeo, el informe subraya la importancia que se les concede,

especialmente, a la abstracción (Angeli et al., 2016; Barr y Stephenson, 2011; Grover y Pea, 2013; Lee et al., 2011; Selby y Woollard, 2013; Wing, 2011), a la descomposición de problemas (Angeli et al., 2016; Barr y Stephenson, 2011; Grover y Pea, 2013; Selby y Woollard, 2013; Wing, 2006), a la creación y al diseño algorítmico (Angeli et al., 2016; Barr y Stephenson, 2011; Grover y Pea, 2013; Selby y Woollard, 2013; Wing, 2011), a la automatización (Barr y Stephenson, 2011; Lee et al., 2011; Wing, 2008), a la depuración de errores (Angeli et al., 2016; Grover y Pea, 2013), y a la generalización (Angeli et al., 2016; Selby y Woollard, 2013; Wing, 2011). También se establecen nexos entre el pensamiento computacional y la competencia digital, el desarrollo y fortalecimiento de habilidades socio-emocionales así como de las habilidades relacionadas con el lenguaje y la comunicación, o la potenciación del trabajo colectivo (Gurises Unidos, 2017). Es de señalar igualmente la mejora de la competencia ligada a la iniciativa y al espíritu emprendedor, ya que el pensamiento computacional fomenta asimismo el liderazgo, la innovación y el emprendimiento (Posada, 2017). La adopción de este enfoque se traduce además en un impulso del método basado en problemas (Lee et al., 2011).

No obstante, los estudios realizados también presentan limitaciones relacionadas con la complejidad del proceso de enseñanza y aprendizaje, y/o las diferentes definiciones y acepciones en función del currículum educativo de cada país, en los que suele ser común considerar solo la abstracción, la descomposición, el empleo de algoritmos y la generalización (Angeli et al., 2016; Selby y Woollard, 2013; Wing, 2011). Por ello, si bien suelen destacarse la mejora de la competencia digital, el desarrollo y fortalecimiento de las habilidades socio-emocionales, de las competencias comunicativas y del trabajo en equipo (Posada, 2017), la polisemia existente dificulta la identificación de sus beneficios educativos.

En cuanto a la formación docente en el marco del pensamiento computacional, las investigaciones de Bort y Brylow (2013), Bower et al., (2017), Rich et al., (2019), y Sands et al., (2018) subrayan la diversidad de aprendizajes que precisa este estudiantado, ya que debe estar preparado para abordar un gran número de competencias. No obstante, algunos autores como Yadav et al. (2017), y Mason y Rich (2019) señalan que este tipo de actividades de aula pueden ser convenientes, pero principalmente, para docentes experimentados, e inciden en la necesidad de actualizar los programas de formación inicial para docentes (Yadav et al., 2014).

Por su parte, Mouza et al. (2017) y Yadav et al. (2017) destacan los aspectos positivos de trabajar el pensamiento computacional en el aula universitaria. De hecho, este tipo de actividades han sido implementadas en diferentes programas de formación docentes obteniendo buenos resultados (Adler et al., 2023; Arık y Topçu, 2022; Moon et al., 2023). Otros autores subrayan los aspectos positivos que implican estas situaciones de aprendizaje en cuanto a la integración de diferentes metodologías y al impulso de los procesos de aprendizaje para la mejora de sus competencias se refiere (Pontual Falcão y

França, 2021). Asimismo, diferentes investigaciones destacan su contribución al desarrollo de los saberes curriculares (de Jong y Jeuring, 2020; Kakavas y Ugolini, 2019; Kampylis et al., 2023; Ogegbo y Ramnarain, 2022), de las competencias transversales (Hickmott et al., 2017; Lee et al., 2020; Lee et al., 2022; Lyon y Magana, 2020), así como de las competencias docentes. También se han planteado diferentes modalidades para su inclusión en la formación del profesorado novel, integrando los tres planos anteriormente mencionados (Yun y Crippen, 2024).

2. OBJETIVOS Y ALCANCE

La formación en pensamiento computacional del alumnado del Grado en Educación Primaria consiste en el diseño y la implementación de una situación de aprendizaje dirigida al alumnado de Educación Primaria. En línea con este objetivo, la presente investigación ha tenido como objetivo el diseño y desarrollo de actividades con un planteamiento constructivista, para que como futuros docentes utilicen esta metodología en la enseñanza obligatoria. Con ello, se pretende que, a lo largo del ejercicio de su profesión se animen a abordar desde un enfoque interdisciplinar actividades STEAM que fomenten el pensamiento computacional en las aulas de Educación Primaria.

3. ESTRATEGIAS DE DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN

Con esta finalidad, se ha diseñado una situación docente que engloba una serie de actividades desarrolladas en la asignatura Natura Zientziak Lehen Mailako Ikasgelan II, de 3er curso del Grado en Educación Primaria, en la Facultad de Educación, Filosofía y Antropología de la Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea (EHU).

Dicha situación de aprendizaje está integrada por escenarios y actividades que requieren que el alumnado implemente tareas relacionadas con las competencias básicas y las competencias específicas, que faciliten su adquisición y desarrollo. Por ello, se plantea en un contexto motivador en el que hay una situación problemática inicial que desemboca en una producción final ligada al trabajo con alumnado de Educación Primaria.

Concretamente, el contexto elegido se centra en el futuro laboral del alumnado del Grado en Educación Primaria, es decir, en las oposiciones a las que se va a presentar una vez que haya finalizado sus estudios. Se trata de un planteamiento acorde al proceso de empleabilidad, que tal y como señalan Alba et al. (2024) en la primera pauta del Diseño Universal de Aprendizaje, es un aspecto que le motiva de forma extrínseca, haciendo que su implicación sea mayor. La situación de aprendizaje es presentada al alumnado del siguiente

modo: Una vez que finalicéis el Grado os váis a presentar al concurso oposición para ser maestras y maestros de Educación Primaria (<https://www.ehu.eus/es/web/graduak/grado-educacion-primaria-gipuzkoa>). Tal y como marca la normativa del concurso-oposición, deberéis presentar y defender una situación de aprendizaje que integre aspectos básicos incluidos en la ley de educación vigente: LOMLOE. Para poder superar el examen y obtener una elevada puntuación, váis a tener que plantear una actividad que tenga un contexto adecuado para el desarrollo del pensamiento computacional. Dicha actividad también deberá tener en cuenta el segundo y el tercer criterio del Diseño Universal de Aprendizaje (Alba et al., 2024).

La pregunta que se plantea como fase inicial de la situación de aprendizaje es la siguiente: *Diseña actividades para implementar el pensamiento computacional. ¿Cuáles son sus características?*

A continuación, se procede a la elaboración de un ciclo de aprendizaje basado en el modelo constructivista de enseñanza y aprendizaje. Para ello, se plantean: (a) actividades ubicadas en la fase de iniciación (para la identificación de los conocimientos previos); (b) tareas de descubrimiento, organización y comprensión de la nueva información (por ejemplo: investigaciones); (c) quehaceres para aplicar los conocimientos adquiridos con ayuda del profesorado (guía de un libro, procedimiento que aparece en un video tutorial, etc.); (d) ejercicios que fomentan la síntesis, la abstracción y la reflexión; (e) tareas que sirven para elaborar o evocar modelos y proponen prácticas relacionales comparativas, clasificatorias, escalonadas, secuenciadoras —las que guían la metacognición a través de preguntas (cuaderno) y las que se desarrollan para ofrecer información y buscar mejoras sobre el funcionamiento de los equipos—; y (e) ejercicios para aplicar y comunicar los aprendizajes.

Concretamente, se plantearon las siguientes actividades:

a- Actividad para la fase de iniciación: *Analizar el video https://youtu.be/3pz7_ylKWls y relacionarlo con las siguientes imágenes que aparecen en las siguientes páginas web: <https://bit.ly/46SIPZO>*

b- Actividades para el descubrimiento, la organización y la comprensión de la nueva información: *Leer el texto que aparece en la página web e indicar las ideas más importantes que se proponen: <https://kurutziagaikastola.eus/albisteak/lh-pentsamendu-konputazionala/>*

c- Actividades para emplear los conocimientos adquiridos: *En el artículo <https://berezuma.com/bestelakoak/steam-bestelakoak/pentsamendu-konputazionala-garatzeko-bi-jarduera-deskonektatu/> aparece un dibujo en el que hay que colocar un ratón de juguete y el dibujo de un queso. ¿Qué debe realizar el ratón para alimentarse? Vamos a coger el ratón y analizar e imaginar su recorrido. Lectura del texto que aparece en la dirección: https://www.kode-eskola.eus/eu/ikastaroak/kode_tu/*

d- Actividades que fomentan la síntesis, la abstracción y la reflexión, que sirven para elaborar o evocar modelos: *Definir sin ayuda de la inteligencia artificial qué es el pensamiento computacional y señalar sus consecuencias para el proceso de aprendizaje y enseñanza.*

e- Producción final: actividades de aplicación y evaluación. *Diseño de un ciclo de aprendizaje para desarrollar el pensamiento computacional sobre el tema que se está trabajando en la asignatura. Presentación de la situación de aprendizaje en el aula.*

4. IMPACTO, DESAFÍO Y CONCLUSIONES

La situación de aprendizaje presentada en el apartado interior introduce al alumnado del Grado en Educación Primaria en los conceptos básicos de diferentes áreas curriculares: a través de actividades prácticas y competitivas, se despierta su interés, se le motiva y se desarrollan sus competencias para fomentar este pensamiento (EHAA-BOPV, 2023, 1-390).

Además, permite trabajar el pensamiento computacional en diferentes temas, desde actividades como juegos de lógica hasta la programación de juegos o robots con la ayuda de computadores: la clave es aplicar los elementos que integran el pensamiento computacional. (Arik y Topçu, 2022): los juegos de lógica y rompecabezas permiten el desarrollo del razonamiento lógico y de la capacidad para descomponer problemas (Bower et al., 2017); los juegos de observación, asociación y de elección permiten desarrollar el aprendizaje de aspectos ligados a la programación y elaboración de algoritmos; los juegos similares al juego de la oca representan algoritmos o transmisión de datos a través de movimientos o elementos físicos; las dramatizaciones que engloban los relatos de ficción posibilitan simular situaciones y roles permitiendo comprender secuencias y algoritmos en base a los conflictos que les ocurren a los personajes (Kakavas y Ugolini, 2019).

Los recursos tecnológicos también posibilitan el diseño y la programación de robots, así como el desarrollo de proyectos que involucren la investigación y el uso de herramientas tecnológicas para la búsqueda de soluciones. Además, teniendo en cuenta la edad del alumnado con el que se implementarán las actividades, resultan adecuados los juegos de construcción, rompecabezas y bloques para introducir conceptos básicos de descomposición y secuencia, así como herramientas como Scratch que permiten crear juegos y aplicar conceptos de algoritmos y descomposición (Basogain et al., 2015; Berland y Wilensky, 2015), desarrollando habilidades de resolución de problemas y programación de robots

Con la implementación de estas situaciones de aprendizaje no solo se busca que los estudiantes adquieran conocimientos técnicos, sino que también desarrollen habilidades

clave para resolver problemas de manera creativa, lógica y estratégica, en cualquier contexto de la vida cotidiana (Çiftçi y Topçu, 2023).

El valor añadido del impacto de esta experiencia consiste en desarrollar el pensamiento del alumnado del Grado en Educación Primaria, su aplicación en la resolución de problemas y en la utilización de los elementos del pensamiento computacional incluidos en la Figura 1 (Wing, 2008).

REFERENCIAS

- Adler, R. F., Hibdon, J., Kim, H., Mayle, S., Pines, B. y Srinivas, S. (2023). Assessing computational thinking across a STEM curriculum for pre-service teachers. *Education and Information Technologies*, 28, 8051–8073. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11508-4>
- Alba Pastor, C., Martínez de Baños, A. y Ramírez M. (2024). *Enseñar pensando en todos los estudiantes*. Editorial SM. Saga Biblioteca Innovación Educativa.
- Allan, W., Coulter, B., Denner, J., Erickson, J., Lee, I., Malyn-Smith, J. y Martin, F. (2010). *Computational Thinking for Youth*. ITEST Small Working Group on Computational Thinking.
- Angeli, C., Voogt, J., Fluck, A., Webb, M., Cox, M., Malyn-Smith, J. y Zagami, J. (2016). A K-6 Computational Thinking Curriculum Framework-Implications for Teacher Knowledge. *Educational Technology & Society*, 19(3), 47-57. <https://www.learntechlib.org/p/192695/>.
- Arik, M. y Topçu, M. S. (2022). Computational Thinking Integration into Science Classrooms: Example of Digestive System. *Journal of Science Education and Technology*, 31(1), 99–115. <https://doi.org/10.1007/s10956-021-09934-z>
- Barr, V. y Stephenson, C. (2011). Bringing Computational Thinking to K-12: What is Involved and What is the Role of the Computer Science Education Community? *ACM Inroads*, 2(1), 48-54. <https://doi.org/10.1145/1929887.19299>
- Basogain Olabe, X., Olabe Basogain, M. A. y Olabe Basogain, J. C. (2015). Pensamiento Computacional a través de la Programación: Paradigma de Aprendizaje. *Revista de Educación a Distancia*, 46(6). <http://doi.org/10.6018/red/46/6>
- Berland, M. y Wilensky, U. (2015). Comparing virtual and physical robotics environments for supporting complex systems and computational thinking. *Journal of Science Education and Technology*, 24(5), 628–647. <https://doi.org/10.1007/s10956-015-9552-x>
- Bocconi, S., Chiocciariello, A., Dettori, G., Ferrari, A. y Engelhardt, K. (2016). *Developing computational thinking in compulsory education – Implications for policy and practice*. Luxembourg: Publications

Office of the European Union. <https://ec.europa.eu/jrc/en/publication/eur-scientific-and-technical-research-reports/developing-computational-thinking-compulsory-education-implications-policy-and-practice>

Bort, H. y Brylow, D. (2013). CS4Impact: Measuring computational thinking concepts present in CS4HS participant lesson plans. Proceeding of the 44th ACM Technical Symposium on Computer Science Education - SIGCSE '13, 427. <https://doi.org/10.1145/2445196.2445323>

Bower, M., Wood, L., Lai, J., Howe, C., Lister, R., Mason, R., Highfield, K., y Veal, J. (2017). Improving the computational thinking pedagogical capabilities of school teachers. *Australian Journal of Teacher Education*, 42(3), 53–72. <https://doi.org/10.14221/ajte.2017v42n3.4>

Breslyn, W. y McGinnis, J. R. (2019). Investigating Preservice Elementary Science Teachers' Understanding of Climate Change from a Computational Thinking Systems Perspective. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 15(6). <https://doi.org/10.29333/ejmste/103566>

Çiftçi, A. y Topçu, M. S. (2023). Improving early childhood pre-service teachers' computational thinking skills through the unplugged computational thinking integrated STEM approach. *Thinking Skills and Creativity*, 49, 101337. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2023.101337>

Decreto 77/2023, de 30 de mayo, de establecimiento del currículo de Educación Básica e implantación en la Comunidad Autónoma de Euskadi. (EHAA-BOPV núm. 729, de 30 de mayo de 2023, p. 1-390). <https://www.euskadi.eus/web01-bopv/es/bopv2/datos/2023/06/2302729a.pdf>

de Jong, I., y Jeuring, J. (2020). Computational thinking interventions in higher education: A scoping literature review of interventions used to teach computational thinking. En N. Falkner y O. Seppala (Eds.), *Koli Calling '20: Proceedings of the 20th Koli Calling International Conference on Computing Education Research* (pp. 1–10). <https://doi.org/10.1145/3428029.3428055>

Denning, P. J. (2017). Remaining trouble spots with computational thinking. *Communications of the ACM*, 60(6), 33–39. <https://doi.org/10.1145/2998438>

Grover, S. (2018). *The 5th 'C' of 21st Century Skills? Try Computational Thinking (Not Coding)*. Edsurge. <https://www.edsurge.com/news/2018-02-25-the-5th-c-of-21st-century-skills-try-computational-thinking-not-coding>

Grover, S. y Pea, R. (2013). Computational Thinking in K-12. A Review of the State of the Field. *Educational Researcher*, 42(1), 38-43. <https://doi.org/10.3102/0013189X12463051>

- Gurises Unidos (2017). *Pensamiento computacional. Un aporte para la educación de hoy*. Montevideo, Uruguay: Gurises Unidos. <https://www.gurisesunidos.org.uy/wp-content/uploads/2017/11/PensamientoComputacional.pdf>
- Hamerski, P. C., McPadden, D., Caballero, M. D. y Irving, P. W. (2022). Students' perspectives on computational challenges in physics class. *Physical Review Physics Education Research*, 18(2), 020109. <https://doi.org/10.1103/PhysRevPhysEducRes.18.020109>
- Hickmott, D., Prieto-Rodriguez, E. y Holmes, K. (2017). A scoping review of studies on computational thinking in K-12 mathematics classrooms. *Digital Experiences in Mathematics Education*, 4(1), 1-22. <https://doi.org/10.1007/s40751-017-0038-8>
- Kakavas, P. y Ugolini, F. C. (2019). Computational thinking in primary education: a systematic literature review. *Research on Education and Media*, 11(2), 64-94. <https://doi.org/10.2478/rem-2019-0023>
- Kampylis, P., Dagienė, V., Bocconi, S., Chiocciariello, A., Engelhardt, K., Stupurienė, G., Masiulionytė-Dagienė, V., Jasutė, E., Malagoli, C., Horvath, M. y Earp, J. (2023). Integrating Computational Thinking into Primary and Lower Secondary Education. *Educational Technology i Society*, 26(2), 99-117. [https://doi.org/10.30191/ETS.202304_26\(2\).0008](https://doi.org/10.30191/ETS.202304_26(2).0008)
- Kite, V. y Park, S. (2023). Context matters: Secondary science teachers' integration of process based, unplugged computational thinking into science curriculum. *Journal of Research in Science Teaching*, 61(1), 203-227. <https://doi.org/10.1002/tea.21883>
- Lamprou, A. y Repenning, A. (2018). *Computational Thinking ≠ Programming*. *SI Digital Magazine (SIDM)*. https://magazine.swissinformatics.org/en/computational-thinking-≠-programming/#_ftnl
- Lee, I., Grover, S., Martin, F., Pillai, S. y Malyn-Smith, J. (2020). Computational Thinking from a Disciplinary Perspective: Integrating Computational Thinking in K-12 Science, Technology, Engineering, and Mathematics Education. *Journal of Science Education and Technology*, 29(1), 1-8. <https://doi.org/10.1007/s10956-019-09803-w>
- Lee, S. J., Francom, G. M. y Nuatomue, J. (2022). Computer science education and K-12 students' computational thinking: A systematic review. *International Journal of Educational Research*, 114, 102008. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2022.102008>
- Lee, I., Martin, F., Denner, J., Coulter, B., Allan, W., Erickson, J., Malyn-Smith, J. y Werner, L. (2011). Computational thinking for youth in practice. *ACM Inroads*, 2(1), 32-37. <https://doi.org/10.1145/1929887.1929902>

- Lyon, J. A. y Magana, A. J. (2020). Computational thinking in higher education: A review of the literature. *Computer Applications in Engineering Education*, 28(5), 1174–1189. <https://doi.org/10.1002/cae.22295>
- Mason, S. L. y Rich, P. J. (2019). Preparing elementary school teachers to teach computing, coding, and computational thinking. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 19(4), 790–824. <https://citejournal.org/volume-19/issue-4-19/general/preparing-elementary-school-teachers-to-teach-computing-coding-and-computational-thinking/>
- Moon, P. F., Himmelsbach, J., Weintrop, D. y Walkoe, J. (2023). Developing preservice teachers' intuitions about computational thinking in a mathematics and science methods course. *Journal of Psychology Research*. 7(2), 5-20. <https://doi.org/10.33902/JPR.202318599>
- Mouza, C., Yang, H., Pan, Y.-C., Yilmaz Ozden, S. y Pollock, L. (2017). Resetting educational technology coursework for pre-service teachers: A computational thinking approach to the development of technological pedagogical content knowledge (TPACK). *Australasian Journal of Educational Technology*, 33(3). <https://doi.org/10.14742/ajet.3521>
- Next Generation Science Standard (NGSS) (2012). *A Framework for K-12 Science Education: Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas*. National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/13165>
- Ogegbo, A. A. y Ramnarain, U. (2022). A systematic review of computational thinking in science classrooms. *Studies in Science Education*, 58(2), 203–230. <https://doi.org/10.1080/03057267.2021.1963580>
- Peel, A., Sadler, T. D. y Friedrichsen, P. (2019). Learning natural selection through computational thinking: Unplugged design of algorithmic explanations. *Journal of Research in Science Teaching*, 56(7), 983–1007. <https://doi.org/10.1002/tea.21545>
- Pontual Falcão, T. y de França, R. S. (2021). Computational thinking goes to school: implications for teacher education in Brazil. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, 29, 1158–1177. <https://doi.org/10.5753/rbie.2021.2121>
- Posada, F. (2017). Pensamiento computacional en el aula. Póster presentado en Reunión Coordinadores TIC, Lanzarote, noviembre 2017.
- Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato*. (BOE núm. 3, de 3 de enero de 2015, p.1-21)
- Rich, K. M., Yadav, A. y Schwarz, C. V. (2019). Computational thinking, mathematics, and science: Elementary teachers' perspectives on integration. *Journal of Technology and Teacher Education*, 27(2), 165–205. <https://doi.org/10.70725/303733vqloui>

- Sands, P., Yadav, A. y Good, J. (2018). Computational Thinking in K-12: In-service Teacher Perceptions of Computational Thinking. En M. S. Khine (Ed.), *Computational thinking in the STEM disciplines: foundations and research highlights* (pp. 151–164). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-93566-9_8
- Selby, C. C. y Woollard, J. (2013). *Computational Thinking: The Developing Definition*. University of Southampton (E-prints). <https://eprints.soton.ac.uk/356481/>
- Shute, V. J., Sun, C. y Asbell-Clarke, J. (2017). Demystifying computational thinking. *Educational Research Review*, 22, 142–158. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2017.09.003>
- Sneider, C., Stephenson, C., Schafer, B. y Flick, L. (2014). Teacher's toolkit: exploring the science framework and NGSS: computational thinking in the science classroom. *Science Scope*, 38(3), 10–15. https://doi.org/10.2505/4/ss14_038_03_10
- Ufer, S. y Neumann, K. (2018). Measuring Competencies. En F. Fischer, C. E. Hmelo-Silver, S. R. Goldman, y P. Reimann (Eds.), *International Handbook of the Learning Sciences* (pp. 433–443). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315617572-42>
- Voogt, J., Fisser, P., Good, J., Mishra, P. y Yadav, A. (2015). Computational thinking in compulsory education: Towards an agenda for research and practice. *Education and Information Technologies*, 20(4), 715–728. <https://doi.org/10.1007/s10639-015-9412-6>
- Weintrop, D., Beheshti, E., Horn, M., Orton, K., Jona, K., Trouille, L. y Wilensky, U. (2016). Defining Computational Thinking for Mathematics and Science Classrooms. *Journal of Science Education and Technology*, 25, 127-147. <https://doi.org/10.1007/s10956-015-9581-5>
- Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33-35. <https://doi.org/10.1145/1118178.1118215>
- Wing, J. M. (2008). Computational thinking and thinking about computing. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 366(1881), 3717-3725. <https://doi.org/10.1098/rsta.2008.0118>
- Wing, J. M. (2011). Research Notebook: Computational Thinking-What and Why? The Link, *The magazine of Carnegie Mellon University's School of Computer Science*. <https://www.cs.cmu.edu/link/research-notebook-computational-thinking-what-and-why>
- Woollard, J. (2016). CT Driving Computing Curriculum in England. *CSTA Voice*, 12(1), 4-5.
- Yadav, A., Mayfield, C., Zhou, N., Hambrusch, S. y Korb, J. T. (2014). Computational Thinking in Elementary and Secondary Teacher Education. *ACM Transactions on Computing Education*, 14(1), 1–16. <https://doi.org/10.1145/2576872>

Yadav, A., Stephenson, C. y Hong, H. (2017). Computational thinking for teacher education. *Communications of the ACM*, 60(4), 55–62. <https://doi.org/10.1145/2994591>

Yun, M. y Crippen, K. J. (2024). Computational Thinking Integration into Pre-Service Science Teacher Education: A Systematic Review. *Journal of Science Teacher Education*, 36(3) 1–30. <https://doi.org/10.1080/1046560X.2024.2390758>

18. EXPERIENCIA LÚDICA EN RELACIÓN CON UNA SALA DE ESCAPE DIGITAL EN ESTUDIANTES DE ENFERMERÍA

Iñigo Lorenzo Ruiz

Garazi Monasterio Gangoiti

Itziar Hoyos Cillero

Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea (EHU)

1. INTRODUCCIÓN Y CONTEXTO

La innovación educativa en el ámbito universitario ha impulsado la adopción de metodologías activas, complementando la enseñanza tradicional centrada en clases magistrales con enfoques como la simulación, el aprendizaje basado en problemas y los estudios de caso. Estas metodologías buscan fomentar un aprendizaje más práctico, dinámico y centrado en el estudiante (Bussard et al., 2024). En este contexto de transición hacia el aprendizaje activo, la gamificación, definida como la incorporación de elementos y dinámicas propias del juego en entornos no lúdicos (Woodcock & Johnson, 2017), ha adquirido una creciente relevancia. Se presenta como una estrategia pedagógica prometedora para aumentar el compromiso, la motivación y la implicación de los estudiantes, especialmente en programas de grado con una orientación hacia la práctica profesional (Huang et al., 2024; Malicki et al., 2020).

Entre las distintas estrategias de gamificación, una de las más innovadoras y destacadas es la implementación de salas de escape educativas. Estas actividades, que pueden desarrollarse tanto en formato presencial como digital, sitúan a los estudiantes en dinámicas colaborativas de resolución de problemas relacionadas con contenidos curriculares, bajo la presión de un límite de tiempo (Quek et al., 2023; Makri et al., 2021). Las salas de escape digitales (SED) ofrecen, en particular, opciones flexibles y escalables para fomentar la participación activa en distintos contextos de aprendizaje. Diversos estudios indican que estas experiencias promueven habilidades clave como el aprendizaje activo, el trabajo en equipo, la toma de decisiones y el pensamiento crítico

(Fernandes et al., 2025; Fagundo-Rivera et al., 2024; Yang et al., 2023; Nicholson, 2018), todas ellas esenciales en la práctica clínica.

Por ello, las salas de escape han comenzado a integrarse en entornos universitarios, especialmente en programas de ciencias de la salud. No obstante, aún persisten interrogantes respecto a su incorporación formal como estrategia docente consolidada (Reinkemeyer et al., 2022; Fusco et al., 2021). En el ámbito específico de la educación en enfermería, las SED se han utilizado para abordar una amplia gama de contenidos teóricos y prácticos vinculados al conocimiento clínico. Un ejemplo destacado es el estudio de Acebo-Seguín et al. (2024), que analiza su aplicación en la enseñanza del protocolo de actuación ante un infarto agudo de miocardio. En esta experiencia, los estudiantes no solo reforzaron conocimientos esenciales, sino que también desarrollaron competencias de coordinación y trabajo en equipo. Otros trabajos han documentado su uso en áreas como la salud mental (Arrue et al., 2024; Rodríguez-Ferrer et al., 2022), la gestión de úlceras por presión (Antón-Solanas et al., 2022), las patologías renales (Joy, 2024), los accidentes cerebrovasculares (Anguas-Gracia et al., 2021), la salud sexual y reproductiva (Martínez-Galiano et al., 2024) y la planificación de cuidados integrales (Fagundo-Rivera et al., 2024), lo que evidencia su versatilidad y capacidad de adaptación a diversos contenidos clínicos.

A pesar del creciente interés por las SED en el ámbito universitario, la mayoría de los estudios existentes se han centrado principalmente en evaluar los resultados de aprendizaje o los niveles de satisfacción del estudiantado. Sin embargo, para avanzar hacia una integración curricular eficaz y sostenida de este tipo de estrategias, resulta fundamental profundizar en el análisis de los factores que modulan la experiencia lúdica del alumnado. Comprender qué elementos influyen en la vivencia educativa, más allá de los resultados académicos inmediatos, permitirá optimizar el diseño de estas actividades y asegurar su alineación con los objetivos formativos.

Por tanto, el presente estudio propone analizar la experiencia de implementación de una SED en un curso de grado en enfermería, así como analizar los distintos factores que modulan dicha experiencia.

2. OBJETIVOS Y ALCANCE

El objetivo principal fue analizar la experiencia lúdica de los estudiantes de segundo curso del grado en enfermería durante su participación en una SED aplicado a la asignatura “Bases Metodológicas de la Enfermería”. Además, se exploró su relación con el nivel de motivación previo del alumnado hacia la participación en la actividad.

3. ESTRATEGIAS DE DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN

3.1. *Diseño y ubicación del estudio.*

Se realizó un estudio de tipo transversal con estudiantes del Grado en Enfermería de la Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea (EHU), correspondientes al curso académico 2024-2025 y matriculados en la asignatura “Bases Metodológicas de la Enfermería”, impartida en el campus de Leioa. Esta materia, obligatoria y ubicada en el segundo curso del plan de estudios, tiene una duración semestral y una asignación de 6 créditos ECTS. Su finalidad es proporcionar al alumnado las bases necesarias para emitir juicios clínicos fundamentados y diseñar planes de cuidados, empleando la metodología y apoyándose en marcos conceptuales propios de la disciplina, así como en taxonomías estandarizadas como NANDA, NOC y NIC (Herdman et al., 2024; Moorhead et al., 2024; Wagner & Butcher, 2024). La asignatura combina 80 horas presenciales y 80 no presenciales distribuidas a lo largo de once semanas, con una metodología que incluye clases magistrales, seminarios, talleres y sesiones prácticas de informática. Se ofrece en dos modalidades de evaluación: continua, que requiere asistencia regular, y final.

Para superar la asignatura, el estudiantado debe demostrar la adquisición de determinadas Competencias Específicas (CE), entre las que destacan:

- CE.1: Capacidad para realizar valoraciones sistemáticas en contextos clínicos, seleccionando los datos más relevantes e identificando prioridades asistenciales.
- CE.2: Habilidad para emitir juicios clínicos mediante razonamiento diagnóstico y terapéutico en escenarios prácticos simulados.

Dado que estas competencias implican cierto nivel de abstracción, su evaluación se realiza a través de Resultados de Aprendizaje (RA) más concretos, vinculados directamente a las CE:

- RA.1: Reconocer las fases y subfases del proceso de atención de enfermería. (vinculado a CE.1)
- RA.2: Emitir juicios clínicos adecuados aplicando razonamiento diagnóstico y terapéutico en situaciones prácticas simuladas. (vinculado a CE.2)
- RA.3: Formular razonamientos terapéuticos coherentes con los diagnósticos de enfermería. (vinculado a CE.2)
- RA.4: Analizar situaciones desde una perspectiva crítica y reflexiva. (vinculado a CE.2)

3.2. *Descripción de la estrategia de muestreo.*

La población participante en este estudio estuvo compuesta por los 81 estudiantes matriculados en el segundo curso del grado en enfermería que cursaban la asignatura en la modalidad de lengua castellana. Estos estudiantes formaban parte de uno de los dos grupos paralelos existentes, los cuales siguen el mismo plan de estudios y comparten características sociodemográficas y académicas equivalentes. Se empleó un muestreo por conveniencia, incluyendo a la totalidad de este grupo específico para la recogida de datos.

3.3. *Diseño de la SED.*

La SED utilizada en este estudio se estructuró en torno a un caso clínico simulado que involucraba a un adulto mayor con necesidades de salud complejas y deterioro funcional. La actividad se desarrolló utilizando la plataforma Moodle institucional y siguió un formato basado en historias para promover la participación y un mayor inmersión. Su diseño instruccional tenía como objetivo abordar tres objetivos de aprendizaje secuenciales: (1) evaluar el conocimiento teórico de los estudiantes sobre la metodología enfermera y sus fases a través de un test inicial; (2) promover el desarrollo de un plan de cuidados de enfermería integral al fomentar el razonamiento diagnóstico y terapéutico basado en el escenario simulado; y (3) fortalecer el juicio clínico y la toma de decisiones al requerir que los estudiantes propongan intervenciones basadas en evidencia para las necesidades de cuidado identificadas, fomentando el pensamiento crítico y reflexivo.

La intervención se implementó durante la última semana del curso, una vez que todas las sesiones programadas habían concluido. Tuvo lugar en un aula en las instalaciones de la Facultad de Medicina y Enfermería y tuvo una duración total de dos horas. Todos los estudiantes participantes participaron en una única sesión, trabajando en pequeños equipos de cuatro o cinco para fomentar la colaboración y el aprendizaje apoyado por pares.

La sesión comenzó con una introducción de audio para presentar el contexto narrativo y la historia. Para avanzar en la actividad, los estudiantes completaron una serie de desafíos interactivos basados en el razonamiento clínico. Primero, se les requirió aprobar una prueba de conocimientos para acceder al historial clínico completo del paciente y recibir la primera parte de un acertijo. En la siguiente fase, utilizando los datos de evaluación proporcionados, identificaron dos diagnósticos de enfermería y formularon objetivos e intervenciones correspondientes basados en taxonomías estandarizadas (NANDA, NOC, NIC) (Herdman et al., 2024; Moorhead et al., 2024; Wagner & Butcher, 2024). La finalización exitosa de esta tarea desbloqueó la parte final del acertijo, que a su vez reveló dos opciones de cuidado alternativas. Los estudiantes luego tuvieron que evaluar críticamente la evidencia de apoyo para cada opción con el

fin de tomar una decisión clínica bien fundamentada. Al completar todas las tareas, se permitió a los grupos salir de la sala. Toda la actividad se llevó a cabo bajo un estricto límite de tiempo de una hora, añadiendo tanto desafío como un sentido de realismo a la experiencia. A lo largo de la sesión, un instructor del Departamento de Enfermería, con más de seis años de experiencia docente, facilitó y monitoreó el progreso de los estudiantes, proporcionando retroalimentación formativa continua para apoyar el razonamiento y reforzar el aprendizaje procedimental. Para mejorar aún más la motivación, se ofrecieron pequeñas recompensas (como chocolatinas) al primer grupo que completara cada etapa y la actividad completa.

3.4. *Recolección de datos.*

Se utilizó un cuestionario digital “ad hoc” para recopilar datos. Primero, se recopiló información sociodemográfica y contextual, incluyendo edad, sexo, experiencia previa con actividades de aprendizaje gamificadas (a nivel lúdico y académico), niveles de motivación inicial previo a la implementación de la SED, (calificados en una escala de Likert de cinco puntos: muy alta, alta, neutral, baja, muy baja), y si los estudiantes sentían que habían dedicado suficiente tiempo a estudiar la materia (sí/no). Para evaluar la experiencia de la instrucción, se empleó la Gameful experience Scale (GAMEX) (Márquez-Hernández et al., 2019), adaptada al español. Este instrumento incluye 27 ítems tipo Likert y mide seis dimensiones del aprendizaje lúdico: disfrute (ítems 1–6), absorción (ítems 7–12), pensamiento creativo (ítems 13–16), activación (ítems 17–20), ausencia de efectos negativos (ítems 21–23), y dominancia (ítems 24–27). Las respuestas se puntúan en una escala de cinco puntos que va de 1 (nunca) a 5 (siempre) (Eppmann et al., 2018).

3.5. *Análisis de datos.*

La normalidad de los datos se evaluó mediante las pruebas de Kolmogorov-Smirnov y Shapiro-Wilk. Las variables cualitativas se presentaron como frecuencias y porcentajes, mientras que las variables cuantitativas se resumieron mediante la media y la desviación estándar (media \pm desviación estándar). Para evaluar la consistencia interna de las escalas utilizadas en el estudio, se calculó el coeficiente alfa de Cronbach. Tras verificar la distribución de las variables cuantitativas, se aplicó la prueba t de Student para comparar diferencias significativas dentro del grupo, y la prueba U de Mann-Whitney en aquellos casos que no cumplieran con el supuesto de normalidad. Cuando se trató de comparar medias entre tres o más grupos, se utilizó el análisis de varianza (ANOVA). La asociación entre variables cuantitativas se exploró mediante el coeficiente de correlación de Pearson. Se consideró estadísticamente significativo un valor de $p < 0.05$. El análisis de los datos se realizó utilizando el software SPSS, versión 28.

3.6. *Consideraciones éticas.*

Este estudio se deriva del proyecto institucional de innovación educativa titulado “Reflexión acerca del concepto holístico de salud y su relación con los determinantes de la salud, las necesidades humanas y la metodología enfermera para el diseño de cuidados basados en la evidencia en el ámbito de la enfermería” cuyo objetivo es explorar metodologías activas en la educación en enfermería. El Comité de Ética de la Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea (EHU) autorizó el estudio (código CEIKDi3_2024_028). Todos los estudiantes fueron informados sobre el objetivo y los procedimientos del estudio y de que la participación era voluntaria. Todos los participantes dieron su consentimiento. Asimismo, todos los estudiantes también fueron informados de que podían retirarse en cualquier momento sin perjuicio y sin dar ninguna razón.

3.7. *Implementación.*

Un total de 81 estudiantes de enfermería fueron incluidos inicialmente en la muestra basada en un muestreo por conveniencia. Sin embargo, fueron 70 los estudiantes que completaron los cuestionarios requeridos, lo que resultó en una tasa de participación del 86,42%.

Las características sociodemográficas, la experiencia previa, el nivel de motivación y la experiencia de aprendizaje de los estudiantes se resumen en la Tabla 1. La muestra consistió en 56 estudiantes mujeres (80%) y 14 estudiantes hombres (20%), con una edad media de $24,34 \pm 8,74$ años. Todos los estudiantes estaban matriculados por primera vez en la asignatura.

TABLA 1. Características sociodemográficas, experiencia previa, nivel de motivación y experiencia de aprendizaje de los participantes.

VARIABLE	Sexo	n (%)	Media ± Desviación Estándar
Sexo	Mujer	56 (80%)	
	Hombre	14 (20)	
Edad			24,34 ± 8,74
Convocatoria	Primera	70 (100)	
	Segunda	0 (0)	
Experiencia previa con salas de escape académicas	Si	15 (21,4)	
	No	55 (78,6)	
Experiencia previa con salas de escape lúdicas	Si	37 (25,9)	
	No	33 (47,1)	
Nivel de motivación previo a la implementación de la actividad	Muy alto	9 (12,9)	
	Alto	37 (52,9)	
	Neutral	15 (21,4)	
	Bajo	6 (8,6)	
	Muy bajo	3 (4,3)	
Jugar a la SED fue positivo para el aprendizaje	Si	66 (94,3)	
	No	4 (5,7)	
Jugar a la SED fue positivo de cara al examen	Si	63 (90)	
	No	7 (10)	

La experiencia lúdica recopilada con la escala GAMEX se presenta en la Tabla 2.

TABLA 2. Resultados de la escala GAMEX.

ESCALA GAMEX		
Nº	ITEM	Media ± Desviación estándar
<i>GAMEX- Disfrute</i>		4,20 ± 0,63
1	Jugar el juego fue divertido.	4,28 ± 0,78
2	Me gustó jugar el juego.	4,52 ± 0,65
3	Disfruté mucho jugando el juego.	4,22 ± 0,72
4	Mi experiencia de juego fue placentera.	4,44 ± 0,67
5	Creo que jugar el juego es muy entretenido.	4,41 ± 0,71
6	Jugaría este juego por sí mismo, no solo cuando me lo pidieran.	3,32 ± 1,08
<i>GAMEX- Absorción</i>		3,37 ± 0,92
7	Jugar al juego me hizo olvidar dónde estaba.	3,51 ± 1,12
8	Olvidé mi entorno inmediato mientras jugaba al juego.	3,57 ± 1,03
9	He tenido tiempo suficiente para probar los vehículos submarinos.	3,06 ± 1,14
10	Jugar al juego me "alejó de todo".	3,14 ± 1,09
11	Mientras jugaba al juego, estaba completamente ajeno a todo lo que me rodeaba.	3,27 ± 1,10
12	Mientras jugaba al juego perdí la noción del tiempo.	3,71 ± 1,11
<i>GAMEX- Pensamiento creativo</i>		3,75 ± 0,82
13	Jugar al juego estimuló mi imaginación.	3,70 ± 0,95
14	Mientras jugaba al juego me sentí creativo/a.	3,91 ± 0,88
15	Mientras jugaba al juego sentí que podía explorar cosas.	3,70 ± 0,92
16	Mientras jugaba al juego me sentí aventurero/a.	3,71 ± 0,99
<i>GAMEX- Activación</i>		3,66 ± 0,86
17	Mientras jugaba al juego me sentí activado/a.	4,10 ± 0,76
18	Mientras jugaba al juego me sentí nervioso/a.	3,40 ± 1,28
19	Mientras jugaba al juego me sentí frenético/a.	3,35 ± 1,16
20	Mientras jugaba al juego me sentí emocionado/a.	3,81 ± 0,99
<i>GAMEX- Ausencia de afecto negativo</i>		1,80 ± 0,95
21	Mientras jugaba al juego me sentí molesto/a.	1,48 ± 0,95
22	Mientras jugaba al juego me sentí hostil.	1,94 ± 1,19
23	Mientras jugaba al juego me sentí frustrado/a.	1,98 ± 1,6
<i>GAMEX- Dominancia</i>		3,20 ± 0,79
24	Mientras jugaba al juego me sentí dominante.	2,68 ± 1,14
25	Mientras jugaba al juego me sentí influyente.	3,02 ± 1,04
26	Mientras jugaba al juego me sentí autónomo/a.	3,31 ± 1,01
27	Mientras jugaba al juego me sentí seguro/a.	3,78 ± 0,79

La consistencia interna del cuestionario GAMEX fue aceptable, con un alfa de Cronbach global de 0.78. Los coeficientes de las subescalas se ubicaron en un rango de 0.70 a 0.85, indicando una confiabilidad satisfactoria en las distintas dimensiones evaluadas.

Cinco de las seis dimensiones lograron una puntuación media superior a 3. Estas incluyen disfrute ($4,20 \pm 0,63$), absorción ($3,37 \pm 0,92$), pensamiento creativo ($3,75 \pm 0,82$), activación ($3,66 \pm 0,86$) y dominancia ($3,20 \pm 0,79$). La dimensión de disfrute tuvo la puntuación media más alta ($4,20 \pm 0,63$) y la dimensión de ausencia de afecto negativo tuvo la puntuación más baja ($1,80 \pm 0,95$), indicando emociones negativas mínimas, con ítems como frustración y hostilidad calificados muy bajo ($1,98 \pm 1,16$ y $1,94 \pm 1,19$ respectivamente).

Por otra parte, se exploraron las relaciones entre las variables sociodemográficas y las diferentes dimensiones de la escala GAMEX (no se presentan los datos). Así, no se observaron diferencias significativas basadas en el sexo, la edad, la convocatoria y la experiencia previa con salas de escape lúdicas. Sin embargo, la experiencia previa con salas de escape académicas se asoció con puntuaciones significativamente más altas en la dimensión de activación ($p = 0,01$), sugiriendo que la exposición previa a actividades similares puede mejorar el compromiso de los estudiantes durante el aprendizaje basado en juegos.

Además, se analizaron por separado la relación entre el nivel de motivación previo y las dimensiones de la escala GAMEX (Tabla 3).

TABLA 3. Relaciones entre el nivel de motivación previo a la implementación de la actividad y las dimensiones de la escala GAMEX

DIMENSIÓN GAMEX	NIVEL DE MOTIVACION PREVIO A LA IMPLEMENTACIÓN DE LA ACTIVIDAD					
	Muy bajo	Bajo	Neutral	Alto	Muy alto	p valor
Diversión	$3,2 \pm 0,48$	$3,6 \pm 0,97$	$4,03 \pm 0,58$	$4,28 \pm 0,99$	$4,83 \pm 0,14$	0,06
Absorción	$2,27 \pm 1,54$	$3,02 \pm 1$	$3,42 \pm 0,85$	$3,41 \pm 0,77$	$3,75 \pm 1,22$	0,15
Pensamiento creativo	$2,25 \pm 1,25$	$3,3 \pm 0,87$	$3,88 \pm 0,83$	$3,77 \pm 0,64$	$4,27 \pm 0,76$	0,02
Activación	$2,5 \pm 0,90$	$3,04 \pm 1,10$	$3,65 \pm 0,80$	$3,67 \pm 0,74$	$4,47 \pm 0,86$	0,01
Ausencia de afecto negativo	$2,77 \pm 0,96$	$1,66 \pm 0,81$	$1,73 \pm 0,97$	$1,78 \pm 0,97$	$1,77 \pm 0,89$	0,50
Dominancia	$2,33 \pm 0,87$	$3,12 \pm 1,04$	$3,26 \pm 0,82$	$3,20 \pm 0,75$	$3,41 \pm 0,66$	0,35

Nota: p* Anova

Se encontraron asociaciones positivas significativas entre la motivación previa al comienzo de la implementación y las dimensiones de pensamiento creativo ($p = 0,02$) y activación ($p = 0,01$), indicando que los estudiantes que informaron un mayor nivel de motivación antes de la actividad también experimentaron una mayor intensidad emocional y creatividad durante la SED.

5. IMPACTO, DESAFIO Y CONCLUSIONES

Mediante este estudio se exploró la experiencia lúdica de estudiantes de segundo curso del grado en enfermería durante su participación en una SED, implementada en la asignatura "Bases Metodológicas de la Enfermería". Además, se examinó la relación entre la motivación previa a la implementación de la SED y las distintas dimensiones de la experiencia lúdica, evaluadas a través del cuestionario GAMEX.

La muestra estuvo compuesta mayoritariamente por estudiantes jóvenes y mujeres, un perfil que coincide con la composición demográfica habitual de los grados en enfermería. Cerca del 50% del alumnado tenía experiencia previa con salas de escape. Asimismo, más de la mitad manifestó altos niveles de motivación antes de iniciar la actividad, un hallazgo que se alinea con estudios previos que también han reportado una motivación elevada en intervenciones gamificadas en el ámbito universitario en enfermería (Arrue et al., 2024; Anguas-Gracia et al., 2021).

Los resultados del cuestionario GAMEX reflejaron una experiencia altamente positiva. Las dimensiones con mayores puntuaciones fueron la dimensión de disfrute, pensamiento creativo y activación, lo que sugiere que la actividad logró generar un ambiente imaginativo y estimulante para el aprendizaje. El 94,3% del estudiantado consideró que la SED fue útil para su proceso formativo, lo que refuerza su potencial pedagógico en el ámbito universitario. Sin embargo, dimensiones como la absorción y la dominancia obtuvieron puntuaciones más moderadas, posiblemente influenciadas por la naturaleza digital de la actividad y por el hecho de que el diseño no fue co-creado con el alumnado, lo cual podría haber limitado su percepción de control sobre la experiencia.

En cuanto a las relaciones exploradas, no se hallaron asociaciones significativas entre las características sociodemográficas de la muestra y la mayoría de las dimensiones del GAMEX, aunque sí se identificó una relación significativa entre la experiencia previa con este tipo de actividades académicas y la dimensión de activación ($p = 0,01$), lo que sugiere que la familiaridad con este tipo de dinámicas puede favorecer un mayor grado de implicación emocional. Por otro lado, el nivel de motivación previa a realizar la actividad mostró relaciones estadísticamente significativas con las dimensiones de pensamiento creativo ($p = 0,02$) y activación ($p = 0,01$), en coherencia con estudios que vinculan la motivación intrínseca con procesos cognitivos y emocionales positivos (Ryan

& Deci, 2020). Esto sugiere que la motivación previa facilita tanto estados emocionales positivos (ej.: entusiasmo) como procesos cognitivos flexibles (ej.: creatividad)

Estos hallazgos contribuyen a la literatura emergente sobre innovación educativa en enfermería, respaldando el uso de las SED como herramientas efectivas para fomentar el aprendizaje activo y la participación estudiantil.

Sin embargo, deben tenerse en cuenta ciertas limitaciones que pueden afectar la generalización de los resultados, como el contexto específico en el que se desarrolló la intervención, la exposición previa del alumnado a metodologías activas y la dinámica de interacción grupal. En este sentido, sería recomendable que futuras investigaciones aborden estos aspectos mediante diseños longitudinales y profundicen en el papel del diseño instruccional y la implicación docente, especialmente en asignaturas de carácter más teórico donde aún persiste cierta resistencia a la innovación metodológica.

5.1. Conclusiones.

La SED demostró su potencial como una herramienta pedagógica innovadora, capaz de dinamizar el proceso de enseñanza-aprendizaje en el contexto universitario en enfermería. Su implementación fue valorada positivamente por el alumnado, que destacó su utilidad tanto para reforzar contenidos curriculares como para mantener la motivación a lo largo de la actividad. Si bien la experiencia previa en entornos lúdicos no mostró relaciones significativas con las dimensiones evaluadas, se observó una correlación positiva entre la experiencia en entornos académicos y la activación. Además, el nivel de motivación previo a la implementación emergió como un factor relevante en la respuesta cognitiva y emocional de los estudiantes.

Los resultados obtenidos muestran una tendencia general positiva; no obstante, resulta pertinente incorporar otras variables individuales en el diseño de futuras investigaciones. Así, además de los factores analizados en este estudio, investigaciones posteriores deberían examinar el papel de otros elementos clave como: (1) la alfabetización digital, dada la naturaleza tecnológica de estas herramientas; y (2) las habilidades de trabajo en equipo, esenciales para el éxito en dinámicas colaborativas como las SED. Una mayor comprensión de estos aspectos permitiría optimizar la eficacia de estas metodologías innovadoras en el contexto específico de la educación en enfermería.

AGRADECIMIENTOS/APOYOS

Queríamos dar nuestro más sincero agradecimiento a todo el alumnado de segundo curso de enfermería del Departamento de Enfermería I de la Universidad del País Vasco (EHU).

El trabajo que aquí se presenta, ha sido objeto de una ayuda obtenida dentro de una convocatoria de proyectos para el fomento de la investigación en innovación educativa i3KD Laborategia de la Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea (EHU) en el curso académico 24-25 (Código de referencia para su identificación i3kd24-05).

REFERENCIAS

- Acebo-Seguín, C., Jiménez-Jiménez, S., Valdés-Castillo, A., Berenguer-Almudaina, M., & Castillo-García, J. (2024). The effectiveness of the escape room as an educational methodology in the Infarction Code. *Enfermería clínica (English Edition)*, 34(3), 187–193. <https://doi.org/10.1016/j.enfcl.2024.05.003>
- Anguas-Gracia, A., Subirón-Valera, A. B., Antón-Solanas, I., Rodríguez-Roca, B., Satústegui-Dordá, P. J., & Urcola-Pardo, F. (2021). An evaluation of undergraduate student nurses' gameful experience while playing an escape room game as part of a community health nursing course. *Nurse Education Today*, 103, 104948. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2021.104948>
- Antón-Solanas, I., Rodríguez-Roca, B., Urcola-Pardo, F., Anguas-Gracia, A., Satústegui-Dordá, P. J., Echániz-Serrano, E., & Subirón-Valera, A. B. (2022). An evaluation of undergraduate student nurses' gameful experience whilst playing a digital escape room as part of a first-year module: A cross-sectional study. *Nurse Education Today*, 118, 105527. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2022.105527>
- Arrue, M., Suárez, N., Ugartemendia-Yerobi, M., & Babarro, I. (2024). Let's play and learn: Educational escape room to improve mental health knowledge in undergraduate nursing students. *Nurse Education Today*, 144, 106453. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2024.106453>
- Bussard, M. E., Jessee, M. A., El-Banna, M. M., Cantrell, M. A., Alrimawi, I., Marchi, N. M., Gonzalez, L. I., Rischer, K., Coy, M. L., Poledna, M., & Lavoie, P. (2023). Current practices for assessing clinical judgment in nursing students and new graduates: A scoping review. *Nurse Education Today*, 134, 106078. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2023.106078>
- Eppmann, R., Bekk, M., & Klein, K. (2018). Gameful experience in gamification: Construction and validation of a Gameful Experience Scale (GAMEX). *Journal of Interactive Marketing*, 43, 98–115. <https://doi.org/10.1016/j.intmar.2018.03.002>
- Fagundo-Rivera, J., Romero-Castillo, R., Garrido-Bueno, M., & Fernández-León, P. (2024). Innovative methodologies in university teaching: Pilot experience of an escape room in nursing students. *Education Sciences*, 14(10), 1097. <https://doi.org/10.3390/educsci14101097>
- Fernandes, C. S., Moreira, M. T., Ferreira, M. S., Funghetto, S. S., Stival, M. M., & Lima, A. M. N. (2025). Exploring the use of escape rooms in nursing: a comprehensive scoping review. *Nurse Education In Practice*, 84, 104324. <https://doi.org/10.1016/j.nepr.2025.104324>

- Fusco, N. M., Foltz-Ramos, K., & Ohtake, P. J. (2021). An Interprofessional escape room experience to improve knowledge and collaboration among health professions students. *American Journal Of Pharmaceutical Education*, 86(9), ajpe8823. <https://doi.org/10.5688/ajpe8823>
- Herdman, T. H., Kamitsuru, S., & Lopes, C. T. (2024). *NANDA International nursing diagnoses: Definitions and classification, 2024–2026* (13th ed.). Thieme.
- Huang, W. D., Loid, V., & Sung, J. S. (2024). Reflecting on gamified learning in medical education: A systematic literature review grounded in the Structure of Observed Learning Outcomes (SOLO) taxonomy, 2012–2022. *BMC Medical Education*, 24(1), 20. <https://doi.org/10.1186/s12909-023-04955-1>
- Joy, M. (2024). Utilización de escape rooms para el aprendizaje de patologías renales en estudiantes de enfermería. *Revista de Educación en Ciencias de la Salud*, 21(1), 56–63.
- Moorhead, S., Swanson, E., & Johnson, M. (2024). *Clasificación de Resultados de Enfermería (NOC): Medición de Resultados en Salud*. Elsevier Health Sciences.
- Malicki, A., Vergara, FH., Van de Castle, B., Goyeneche, P., Mann, S., Preston Scott, M., Seiler, J., Meneses, MZ., Whalen, M. (2020). Gamification in nursing education: An integrative literature review. *Journal of Continuing Education in Nursing*, 51(11), 509–515. <https://doi.org/10.3928/00220124-20201014-07>
- Makri, A., Vlachopoulos, D., & Martina, R. A. (2021). Digital escape rooms as innovative pedagogical tools in education: A systematic literature review. *Sustainability*, 13(8), 4587. <https://doi.org/10.3390/su13084587>
- Márquez-Hernández, V. V., Garrido-Molina, J. M., Gutiérrez-Puertas, L., García-Viola, A., Aguilera-Manrique, G., & Granados-Gámez, G. (2019). How to measure gamification experiences in nursing? Adaptation and validation of the Gameful Experience Scale (GAMEX). *Nurse Education Today*, 81, 34–38. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2019.07.005>
- Martínez-Galiano, J. M., Gonzalez-Cabrera, M., Rodriguez-Almagro, J., & Hernández-Martínez, A. (2024). Evaluation of knowledge and competencies in sexual and reproductive health care using an escape room with scenario simulations. *Nursing Reports*, 14(2), 683-694. <https://doi.org/10.3390/nursrep14020052>
- Nicholson, S. (2018). Creating engaging escape rooms for the classroom. *Childhood Education*, 94(1), 44–49. <https://doi.org/10.1080/00094056.2018.1420363>
- Quek, L. H., Tan, A. J., Sim, M. J., Ignacio, J., Harder, N., Lamb, A., Chua, W. L., Lau, S. T., & Liaw, S. Y. (2023). Educational escape rooms for healthcare students: A systematic review. *Nurse Education Today*, 132, 106004. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2023.106004>
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2020). Intrinsic and extrinsic motivation from a self-determination theory perspective: Definitions, theory, practices, and future directions. *Contemporary Educational Psychology*, 61, 101860. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2020.101860>

- Reinkemeyer, E. A., Chrisman, M., & Patel, S. E. (2022). Escape rooms in nursing education: An integrative review of their use, outcomes, and barriers to implementation. *Nurse Education Today*, 119, 105571. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2022.105571>
- Rodríguez-Ferrer, J. M., Manzano-León, A., Cangas, A. J., Aguilar-Parra, J. M., Fernández-Jiménez, C., Fernández-Campoy, J. M., Luque de la Rosa, A., & Martínez-Martínez, A. M. (2022). Acquisition of learning and empathy towards patients in nursing students through online escape room: An exploratory qualitative study. *Psychology Research and Behavior Management*, 15, 103–110. <https://doi.org/10.2147/PRBM.S344815>
- Wagner, C. M., & Butcher, H. K. (2024). *Clasificación de Intervenciones de Enfermería (NIC)*. Elsevier Health Sciences.
- Woodcock, J., & Johnson, M. R. (2017). Gamification: What it is, and how to fight it. *The Sociological Review*, 66(3), 542-558. <https://doi.org/10.1177/0038026117728620>
- Yang, C., Chang, C., & Jen, H. (2023). Facilitating undergraduate students' problem-solving and critical thinking competence via online escape room learning. *Nurse Education In Practice*, 73, 103828. <https://doi.org/10.1016/j.nepr.2023.103828>

19. GENIARTE: PROYECTO DE INNOVACIÓN EDUCATIVA A TRAVÉS DE RECURSOS DIGITALES EN ABIERTO PARA LA DOCENCIA ACTIVA

Andrea de la Rubia Gómez-Moran

Jose Antonio Vertedor Romero

Universidad Rey Juan Carlos

1. INTRODUCCIÓN Y CONTEXTO

El alumnado universitario actual demanda metodologías activas que favorezcan su implicación y comprensión del conocimiento. Para responder a esta necesidad, el profesorado debe ofrecer una atención más personalizada y adoptar un enfoque centrado en el aprendizaje más que en la enseñanza. Este cambio se alinea con los principios del sistema ECTS, que exige redefinir los objetivos educativos en términos de competencias profesionales, específicas y generales, así como diversificar las metodologías y los sistemas de evaluación. Kop y Hill (2008) subrayan la importancia de priorizar el aprendizaje del estudiante como eje del proceso educativo. En este sentido, la docencia debe concebirse como una práctica profesional especializada que requiere competencias como la planificación didáctica, el uso de tecnologías digitales, la gestión de metodologías activas, la tutorización académica, la evaluación formativa y la investigación sobre la propia práctica docente. Asimismo, la integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) se ha vuelto indispensable dada la rapidez con la que evolucionan. Como señala el profesor José Luis Medina Moya (2016), estos cambios están generando

una profunda reconceptualización de la labor docente, exigiendo la adopción de dispositivos pedagógicos innovadores en el ámbito universitario.

En este contexto, resulta crucial que los recursos pedagógicos sean atractivos y pertinentes para el alumnado. Las herramientas tradicionales, como PowerPoint, deben ser actualizadas e integradas con tecnologías interactivas que respondan a las nuevas dinámicas de aprendizaje. El avance de la inteligencia artificial refuerza esta transformación, haciendo cada vez más visible la necesidad de innovación en el aula. El proyecto *Geniarte*, enmarcado en la Convocatoria de Proyectos de Innovación Educativa de la Universidad Rey Juan Carlos (URJC) 2024-25, se orienta a la creación y difusión de recursos digitales interactivos de acceso abierto. Su objetivo es doble: por un lado, facilitar al alumnado contenidos pedagógicos accesibles y motivadores; por otro, impulsar el uso de metodologías activas por parte del profesorado. Para ello, se propone el uso de plataformas como *Genially*, que permiten diseñar materiales didácticos visuales, dinámicos e interactivos, favoreciendo la gamificación como estrategia pedagógica y mejorando la experiencia de aprendizaje.

FIGURA 1. Logotipo del proyecto



Fuente: imagen de elaboración propia

1.1. Estado de la cuestión

La educación superior atraviesa una transformación profunda y acelerada, impulsada por las directrices del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) y su reestructuración curricular. Estos cambios están incidiendo de manera significativa en los procesos de enseñanza-aprendizaje, al introducir estructuras curriculares renovadas, enfoques pedagógicos centrados en el aprendizaje del estudiante y una redefinición del rol docente. Esta evolución plantea exigencias pedagógicas inéditas en el contexto universitario europeo contemporáneo, entre las cuales destaca la necesidad de una enseñanza orientada al desarrollo de competencias profesionales complejas (Goñi, 2007).

En este marco, la URJC ofrece al profesorado múltiples recursos y plataformas que promueven metodologías activas e innovadoras. Entre ellas se encuentran el Portal de Innovación Docente, los boletines del CIED y el Ecosistema de Aprendizaje Ilimitado, que proporciona acceso abierto a documentos, libros y podcasts sobre innovación

educativa. Asimismo, la Oficina del Conocimiento y Cultura Libres, con sus Asignaturas en Abierto y su Catálogo de materiales docentes, contribuye a la democratización del conocimiento. Todo esto va en línea con los objetivos del proyecto *Geniarte*, el cual se suma como una iniciativa complementaria a las que se ha hecho mención.

A nivel internacional, existen otros proyectos afines que refuerzan esta visión. Destaca el proyecto estadounidense *Open Educational Resources (OER) Commons*, una plataforma global que ofrece recursos educativos abiertos (REA) en múltiples idiomas y niveles formativos, fomentando la colaboración entre educadores para la creación y difusión de materiales interactivos [<https://oercommons.org/>]. En el ámbito nacional, el proyecto EDIA, impulsado por el Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado (INTEF), se orienta a la creación de REA para todas las etapas educativas. Este proyecto promueve metodologías activas y el uso de tecnologías digitales, ofreciendo propuestas didácticas completas —incluidas plantillas, rúbricas y guías— mediante la herramienta de software libre *ExeLearning*, lo que permite su adaptación y reutilización por parte del profesorado [<https://cedec.intef.es/proyecto-edia/>].

2. OBJETIVOS Y ALCANCE

En el contexto metodológico actual, resulta imprescindible atender a los indicadores de calidad, comenzando por la consolidación de equipos docentes bien estructurados. Esta configuración debe entenderse como un elemento clave en la construcción de la identidad profesional del profesorado, especialmente considerando el auge de estos equipos tras la implantación del EEES. Las nuevas dinámicas de trabajo colaborativo entre docentes suponen una ruptura con la tradición universitaria de carácter individualista, y promueven una transición hacia una docencia centrada en los procesos de aprendizaje del alumnado y en la relación pedagógica con el profesorado.

El proyecto *Geniarte* tiene como propósito principal la creación de un repositorio institucional de recursos educativos interactivos, elaborados mediante la herramienta *Genially* y publicados en acceso abierto a través de la plataforma BURJC-Digital. Esta colección está dirigida tanto al alumnado como al profesorado de la Universidad Rey Juan Carlos (URJC), con el objetivo de fomentar el aprendizaje autónomo fuera del aula y promover la democratización del conocimiento, así como la colaboración pedagógica entre los equipos docentes de la institución [<https://burjcdigital.urjc.es/collections/31801189-2166-43ac-bbc0-ef5136a276dD>].

Uno de los objetivos complementarios del proyecto es impulsar el desarrollo de las competencias digitales del profesorado, promoviendo el uso de tecnologías abiertas e interactivas. En este sentido, *Geniarte* respalda la implementación de metodologías

activas que estimulen la participación del estudiantado en su proceso formativo. Se considera que esta actualización metodológica contribuye significativamente a un aprendizaje más efectivo, tanto a nivel individual como grupal. Asimismo, el proyecto plantea la necesidad de democratizar el acceso a los recursos educativos mediante BURJC-Digital, generando un espacio colaborativo que facilite el intercambio, la cooperación y la retroalimentación entre el Personal Docente e Investigador (PDI). Este entorno permitiría compartir materiales entre docentes, beneficiando especialmente al profesorado novel o a quienes requieran recursos de otras áreas disciplinares.

Es así como *Geniarte* busca transformar la enseñanza universitaria tradicional mediante la incorporación de metodologías más atractivas y adaptadas a las necesidades actuales del alumnado. A través de la plataforma *Genially*, los recursos se presentan de forma visual, dinámica e interactiva, lo que facilita su comprensión y accesibilidad. Estos materiales pueden integrarse fácilmente en el Aula Virtual, reforzando así el aprendizaje autónomo y significativo del estudiantado.

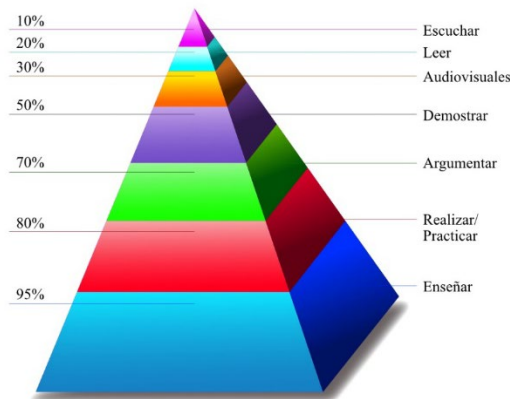
3. ESTRAGIAS DE DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN

El perfil del estudiantado actual se caracteriza por haber crecido en un entorno digital, rodeado de dispositivos tecnológicos y recursos multimedia. Estos estudiantes muestran una marcada autonomía en su proceso de aprendizaje, buscan información de forma proactiva, valoran la flexibilidad temporal y aprecian la claridad expositiva del profesorado. Además, destacan por su creatividad, capacidad innovadora y motivación para formular preguntas y resolver problemas de manera autónoma y crítica (Valdés, 2025). En este marco, el proyecto *Geniarte* se apoya en tres enfoques clave: Colaboración docente, que permite la co-creación de recursos educativos más ricos y variados, fortaleciendo la comunidad académica. Interdisciplinariedad, que integra diversas áreas del conocimiento para ofrecer una comprensión más profunda y crítica de los contenidos. E interactividad, que incorpora tecnologías digitales para diseñar experiencias de aprendizaje dinámicas, participativas y adaptadas a las necesidades del alumnado.

Una de las referencias teóricas que sustenta esta iniciativa es la pirámide del aprendizaje de William Glasser, quien plantea que los estímulos visuales, auditivos y emocionales se combinan para potenciar la retención del conocimiento. Esta teoría, fácilmente verificable en la práctica educativa, subraya la necesidad de incorporar recursos digitales que respondan a la multiplicidad de estímulos que recibe el alumnado en la actualidad (Glasser, 2010). Glasser plantea que existen distintos niveles de retención del conocimiento, organizados jerárquicamente según el grado de participación activa del alumnado. A medida que se asciende en la pirámide, el aprendizaje se vuelve más

pasivo y la retención disminuye; en cambio, en los niveles inferiores, donde el estudiante participa activamente, la retención es significativamente mayor. A continuación, se detallan los porcentajes aproximados de retención según el tipo de actividad:

FIGURA 2. Pirámide de aprendizaje de William Glasser



Fuente: imagen de elaboración propia a partir de la teoría del autor

Asimismo, *Geniarte* se inspira en el modelo de aprendizaje experiencial de David A. Kolb (2014), quien define el aprendizaje como un proceso dinámico de creación de conocimiento a partir de la transformación de la experiencia. Su enfoque se basa en la interacción dialéctica entre acción y reflexión, así como entre experiencia concreta y conceptualización abstracta. Este ciclo, representado como una espiral, implica que el estudiante experimenta, reflexiona, conceptualiza y actúa, generando así un aprendizaje profundo y contextualizado. Por otro lado, desde las disciplinas de Artes y Humanidades, estas teorías se combinan con el enfoque de *Next Art Education* propuesto por Torsten Meyer (2014), quien aboga por una educación artística orientada al futuro, en la que la computadora se convierte en un medio esencial para los procesos creativos contemporáneos.

El proyecto *Geniarte* adopta estas metodologías pedagógicas para diseñar experiencias educativas que no solo transmitan información, sino que involucren activamente al alumnado en su construcción. A través de herramientas como *Genially*, se crean recursos que permiten experimentar, reflexionar, conceptualizar y aplicar el conocimiento de forma interactiva. Esta metodología favorece un aprendizaje profundo, contextualizado y significativo, alineado con las competencias del EEES en el siglo XXI.

3.1. La integración de Genially en Metodologías Activas

En el ámbito de los recursos tecnológicos aplicados a la docencia, la plataforma *Genially* se presenta como una herramienta idónea para el profesorado, al permitir la adaptación de los contenidos educativos de forma atractiva y flexible, ajustándose a distintos niveles y contextos formativos (Torres-Torres, 2024). Aunque su uso no es exclusivo en la elaboración de materiales, el proyecto *Geniarte* promueve activamente su integración, junto con otras herramientas disponibles en la Universidad Rey Juan Carlos, para el desarrollo de recursos educativos innovadores.

Genially ofrece una interfaz intuitiva que facilita la creación de presentaciones dinámicas e interactivas, permitiendo la incorporación de elementos multimedia como vídeos de YouTube con licencia *Creative Commons*, blogs o sitios web que complementan la formación. Además, favorece el trabajo colaborativo entre docentes y puede emplearse tanto para la autoformación del profesorado como para involucrar al alumnado en la creación de contenidos. Una de sus funcionalidades destacadas es la posibilidad de exportar los materiales en múltiples formatos (vídeo MP4, PDF interactivo, imagen o HTML), incluyendo paquetes SCORM (*Sharable Content Object Reference Model*), lo cual resulta especialmente útil para su integración en el Aula Virtual de la URJC, ya que permite el seguimiento de la interacción y la evaluación del aprendizaje. Asimismo, la plataforma cuenta con *Genially Academy*, un espacio formativo que ofrece cursos gratuitos y certificados sobre el uso pedagógico de la herramienta. Estos cursos abarcan desde aspectos básicos hasta técnicas avanzadas como la gamificación, el *storytelling* visual y la comunicación interactiva, contribuyendo al desarrollo de las competencias digitales del profesorado [<https://academy.genially.com/catalogo/>].

Las aplicaciones de *Genially* en la Educación Superior son múltiples y diversas. Entre ellas, destaca el proyecto de gamificación en la asignatura “Simulación y Optimización de Procesos Químicos” desarrollado por los profesores José Luis Díaz y David de la URJC, cuyos resultados evidencian un alto grado de satisfacción estudiantil frente a metodologías tradicionales (Díaz de Tuesta y Alique, 2024). Otro ejemplo es la actividad de *escape room* implementada por la profesora Lorena Latre y el profesor Alejandro Quintas de la Universidad de Zaragoza para la enseñanza de Anatomía y Fisiología, donde *Genially* fue la herramienta TIC mejor valorada por el alumnado (Latre Navarro y Quintas Hijós, 2020). Finalmente, el profesor Cabrera-Solano, de la Universidad Técnica Particular de Loja (Ecuador), destaca el uso de *Genially* en la enseñanza del inglés como lengua extranjera en modalidad virtual, subrayando su eficacia y la satisfacción del estudiantado en el contexto post-pandemia (Cabrera-Solano, 2022).

4. IMPACTO, DESAFÍO Y CONCLUSIONES

4.1. Impacto

Los resultados obtenidos hasta la fecha por el proyecto *Geniarte* pueden ser verificados mediante las estadísticas disponibles en el repositorio institucional BURJC-Digital. Según los datos registrados en enero de 2025, la colección *Geniarte* había superado las 500 visitas, de las cuales 229 procedían de España y el resto de diversos países, destacando especialmente Estados Unidos. Además del trabajo desarrollado por el equipo promotor desde la Facultad de Artes y Humanidades, la iniciativa ha sido bien acogida por docentes de otras disciplinas dentro de la Universidad Rey Juan Carlos. Actualmente, el repositorio cuenta con 16 ítems procedentes de distintas áreas de conocimiento, incluyendo tanto documentos en formato PDF como podcasts.

Por otro lado, la plataforma *Genially* ofrece funcionalidades que permiten evaluar la interacción del alumnado con los recursos educativos. Entre ellas, destaca la posibilidad de generar encuestas de satisfacción y de incorporar actividades interactivas dentro de las presentaciones. Esto facilita los procesos de autoevaluación por parte del alumnado y proporciona al profesorado informes detallados sobre el impacto de las actividades. Estas herramientas permiten medir el grado de comprensión y participación del estudiante durante la visualización del contenido. Asimismo, las estadísticas de uso disponibles en el Aula Virtual permiten monitorizar la interacción del alumnado con los materiales importados desde *Genially*.

4.2. Desafío

La implementación de un proyecto como *Geniarte* conlleva ciertos riesgos y limitaciones que deben ser considerados cuidadosamente. Por ello, se hace imprescindible el diseño de un plan de contingencia que garantice la sostenibilidad del proyecto a largo plazo, el acceso continuado a los contenidos en abierto, la evolución hacia nuevos escenarios de desarrollo, y la mitigación de posibles incidencias técnicas.

Uno de los aspectos a tener en cuenta es que la plataforma *Genially*, recomendada para la creación de recursos educativos por sus múltiples ventajas, no es un software de código abierto. No obstante, la Universidad Rey Juan Carlos proporciona acceso a la versión educativa de esta herramienta para los miembros del equipo, lo que permite la descarga de presentaciones en formato PDF interactivo, facilitando su integración en el repositorio institucional BURJC-Digital. Asimismo, la posibilidad de exportar los contenidos en formato SCORM permite su preservación y reutilización dentro del Aula Virtual, incluso en el caso de que la plataforma dejara de estar disponible.

Como medida complementaria, se contempla el uso de herramientas de software libre como *ExeLearning*, un editor de código abierto que permite la creación de

materiales educativos interactivos de alta calidad. Esta alternativa refuerza la sostenibilidad del proyecto y subraya la importancia de que el profesorado desarrolle competencias digitales que le permitan trabajar con diversas plataformas según los objetivos pedagógicos planteados.

Otro aspecto relevante es el relativo a los derechos de autor, especialmente en lo que respecta a la inserción de vídeos de YouTube en las presentaciones. Para evitar conflictos legales, se emplean exclusivamente contenidos con licencia *Creative Commons* (CC-BY). En futuras fases del proyecto, se prevé la producción de recursos audiovisuales propios a través de la Unidad de Producción de Contenidos Académicos (UPCA), los cuales serían alojados en la plataforma TV URJC, garantizando así la autoría y el acceso abierto.

Finalmente, se reconoce la necesidad de avanzar hacia una mayor accesibilidad de los contenidos generados. En este sentido, se plantea la colaboración con la Unidad de Atención a Personas con Discapacidad y Necesidades Educativas Especiales de la URJC, con el fin de recibir asesoramiento especializado que permita adaptar los materiales a las diversas necesidades del alumnado.

4.3. Conclusiones

El alumnado universitario actual se desenvuelve en un entorno profundamente digitalizado, lo que plantea nuevas exigencias en el diseño de metodologías docentes que respondan a sus hábitos, expectativas y formas de interacción con el conocimiento. En este contexto, el proyecto *Geniarte* se integra en las líneas de innovación educativa que buscan ofrecer recursos didácticos que combinen estímulos visuales, auditivos y emocionales, con el fin de potenciar un aprendizaje más significativo y adaptado.

La creación de repositorios de Recursos Educativos Abiertos (REA), como la colección *Geniarte* alojada en BURJC-Digital, contribuye a democratizar el acceso al conocimiento, beneficiando tanto al estudiantado como al profesorado. Esta apertura no solo facilita el aprendizaje autónomo, sino que también promueve la cooperación pedagógica y el intercambio de buenas prácticas entre docentes de distintas áreas. En este sentido, se subraya la necesidad de que el profesorado desarrolle competencias digitales sólidas que le permitan integrar eficazmente las herramientas tecnológicas en su práctica docente. El avance acelerado de los recursos basados en inteligencia artificial refuerza la urgencia de esta formación, que debe estar respaldada por una oferta institucional continua y estructurada.

Geniarte pone de manifiesto la relevancia de incorporar tecnologías digitales y aplicaciones interactivas en la educación superior. Herramientas como *Genially* permiten diseñar contenidos educativos dinámicos y atractivos, lo que favorece la atención, la motivación y la comprensión por parte del alumnado. Uno de los objetivos centrales del proyecto es fomentar el uso de metodologías activas en el aula,

promoviendo una mayor implicación tanto del profesorado como del estudiantado. Estas metodologías, apoyadas en recursos interactivos, permiten una enseñanza más personalizada, participativa y alineada con las necesidades del siglo XXI.

El proyecto se alinea con las directrices del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), que promueven la innovación metodológica y la integración de medios digitales en la enseñanza universitaria. La evaluación continua y la retroalimentación de los usuarios son elementos clave para la mejora constante de los recursos generados. La sostenibilidad de *Geniarte* se garantiza mediante un plan de contingencia que contempla el uso de repositorios alternativos y la producción de materiales propios. Asimismo, se prevé la colaboración con unidades institucionales como la Unidad de Producción de Contenidos Académicos (UPCA), con el objetivo de asegurar la continuidad, expansión y calidad del proyecto.

FIGURA 3. Infografía del proyecto

resumen

Geniarte es un proyecto iniciado desde la Facultad de Artes y Humanidades en el marco de la Convocatoria de Proyectos de Innovación Educativa 2024/2025. Esta iniciativa se desarrolla en torno a la integración de las tecnologías digitales y aplicaciones interactivas como apoyo a las metodologías activas en la enseñanza universitaria. La gestión de los contenidos generados es organizada en un repositorio institucional puesto a disposición de la comunidad de estudiantes y docentes URJC a modo de Recursos Educativos en Abierto (REA).



EUROPEAN
Higher Education Area

- Equipos Docentes** – desaparece la figura del profesor universitario individual y solitario
- Competencia Digital** – uso de las TIC en espacios de aprendizaje físicos
- Aprendizaje bidireccional** – nuevo roles y relación profesor-alumno
- Recursos Educativos en Abierto (REA)** – se promueve la creación espacios virtuales de autoaprendizaje
- Inclusión y sostenibilidad** – acceso sostenible a una educación de calidad



Geniarte

Repositorio de recursos digitales en abierto para la docencia activa

Proyecto de Innovación Educativa 2024-25
José Antonio Viescador Romero
Ándrea de la Puñá Gomez-Maion

objetivos

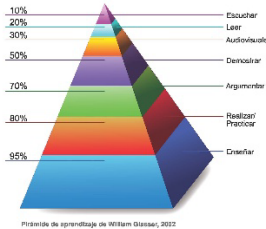
Crear un repositorio institucional URJC de recursos interactivos en abierto:



Democratización del conocimiento
Cooperación entre equipos docentes
Enseñanza transversal



Presentaciones interactivas
Aprendizaje autónomo
Metodologías activas



Pyramide de aprendizaje de William Gagne, 2002

metodología **genially**

- Interfaz intuitiva; flujo de trabajo flexible; plataforma de autoformación
- Presentaciones dinámicas; adaptables a los diversos niveles educativos
- Entorno colaborativo entre equipos docentes
- Incrustado de videos de YouTube (CC-BY), blogs o páginas web
- Inserción de actividades interactivas autoevaluables
- Exportado del material en video mp4, pdf interactivo, archivo de imagen o HTML
- Compresión del material en paquetes SCORM
- Compatibilidad con Moodle

Plan de contingencia



BURJC-Digital

Seguimiento de resultados y actualización de contenidos



Conclusiones

El alumnado actual convive con un entorno digital. Esto implica nuevas necesidades en la elaboración de metodologías de enseñanza que se adapten a sus hábitos y preferencias. El proyecto Geniarte ofrece recursos educativos que combinan estímulos visuales, auditivos y emocionales, potenciando así el aprendizaje. La creación de repositorios REA alojada en BURJ Digital, facilita el acceso al conocimiento tanto a estudiantes como a docentes. Esto no solo democratiza el acceso a los recursos educativos, sino que también fomenta la cooperación pedagógica y el intercambio de buenas prácticas entre los docentes de diversas áreas.



Facultad de Artes y Humanidades



Fuente: imagen de elaboración propia

AGRADECIMIENTOS/APOYOS

Acción financiada por la Universidad Rey Juan Carlos de Madrid en la convocatoria de Proyectos de Innovación Educativa 2024/2025, con código de proyecto PIE24_143.

REFERENCIAS

- Cabrera-Solano, P. (2022). Game-based learning in higher education: The pedagogical effect of genially games in English as a foreign language instruction. *International Journal of Educational Methodology*, 8(4), 719-729. <https://doi.org/10.12973/ijem.8.4.719>
- Diaz de Tuesta, J.L. y Alique, D. (2024). Gamificación mediante Genially e implementación en la asignatura “Simulación y Optimización de Procesos Químicos”. *I Congreso en Innovación Docente de las Universidades Madrileñas: MadrID*, Universidad Autónoma de Madrid, 500-507.
- Glasser, W. (2010). *Choice Theory: A New Psychology of Personal Freedom*. HarperCollins e-books.
- Goñi, J. (2007). *El Espacio Europeo de Educación Superior, un reto para la universidad. Competencias, tareas y evaluación, los ejes del currículo universitario*. Octaedro.
- Kolb, D. (2014). *Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development* (2º ed.). Pearson FT Press.
- Kop, R. y Hill, A. (2008). Connectivism: Learning theory of the future or vestige of the past?. *The International Review of Research in Open and Distance Learning*, 9(3), 1-13.
- Latre Navarro, L. y Quintas Hijós A. (2020). Uso de Canva y Genial.ly en el diseño y aplicación de un *escape room* educativa para la enseñanza de Anatomía y Fisiología en estudiantes universitarios. *Buenas prácticas en la docencia universitaria con apoyo de TIC*, 249-256.
- Medina Moya, J.L. (2016). *La docencia universitaria mediante el enfoque del aula invertida*. Octaedro.
- Meyer, T. (2014). Next art education. 9 essential theses. *What's Next*, <http://whatsnext.net/245>
- Torres-Torres, O.L. (2024). Evaluación de Genially como herramienta didáctica en la práctica docente de la educación a distancia, *Journal of Economic and Social Science Research*, 4(1), 1-18.
- Valdés, V. (s.f.). ¿Cómo crear un curso e-Learning para Millennials?. <https://bit.ly/446uaJc>

20. INTEGRACIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS DE TELECOMUNICACIÓN EN LA EDUCACIÓN: UN ENFOQUE INVESTIGADOR E INTERDISCIPLINAR PARA LA ADQUISICIÓN DE COMPETENCIAS TRANSVERSALES EN ESTUDIANTES DEL MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIÓN

Maidor Huarte Arrayago

Urtza Garay Ruiz

Gorka Prieto Agujeta

Gerardo Aranguren Aramendia

Joseba Zubia Zaballa

Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea (EHU)

1. INTRODUCCIÓN Y CONTEXTO

1.1. Las tecnologías de telecomunicación en el ámbito educativo

En los últimos años, la integración de las tecnologías en el ámbito educativo ha cobrado una importancia creciente (Mirzaakbarov, 2021), tanto por su potencial para enriquecer los procesos de enseñanza-aprendizaje como por su capacidad de promover

competencias clave en contextos interdisciplinares. Esta evolución responde no solo al avance acelerado de la digitalización en todos los sectores de la sociedad, sino también a la necesidad de adaptar los sistemas educativos a nuevas realidades sociales, económicas y culturales marcadas por la globalización, la conectividad y el acceso ubicuo a la información. En este contexto, las tecnologías de telecomunicación, que tradicionalmente han estado vinculadas al ámbito de la ingeniería y las infraestructuras, están siendo incorporadas cada vez más en entornos educativos como herramientas no sólo de transmisión de información, sino también de mediación pedagógica, colaboración a distancia, y personalización del aprendizaje.

Las tecnologías de telecomunicación no deben entenderse únicamente como herramientas instrumentales, sino como catalizadoras de transformaciones pedagógicas profundas. Su incorporación en los entornos educativos permite, por ejemplo, fomentar el aprendizaje colaborativo, facilitar la personalización de contenidos, y ofrecer experiencias de aprendizaje más interactivas y significativas. Asimismo, estas tecnologías pueden contribuir al desarrollo de competencias transversales esenciales, como la alfabetización digital, la resolución de problemas en entornos complejos, la comunicación efectiva en medios digitales, y el pensamiento crítico.

Este enfoque transformador demanda un replanteamiento de los roles tradicionales tanto del profesorado como del estudiantado, así como de las propias estructuras curriculares y organizativas de las instituciones educativas. En este proceso, se hace imprescindible una mirada integradora que promueva la colaboración entre disciplinas que históricamente han trabajado de forma separada. En particular, la articulación entre la ingeniería de telecomunicación —responsable del diseño y desarrollo de las tecnologías— y la educación —encargada de darles sentido pedagógico y didáctico— se presenta como un eje estratégico para garantizar una implementación efectiva, ética y contextualizada de las innovaciones tecnológicas.

Construir puentes entre el desarrollo tecnológico y su aplicación en contextos educativos reales no solo favorece una mejor adecuación de las herramientas a las necesidades de los usuarios finales, sino que también enriquece ambas disciplinas. Por un lado, la ingeniería se ve desafiada a pensar más allá de la eficiencia técnica, incorporando variables humanas, sociales y culturales en sus procesos de diseño. Por otro lado, la educación puede acceder a soluciones innovadoras que potencien sus capacidades para formar ciudadanos críticos, creativos y comprometidos con su entorno.

1.2. Actividad formativa interdisciplinar en la EHU

Una experiencia destacada en este sentido es la desarrollada en la Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea (EHU), donde estudiantes de los Grados en Educación Infantil y Primaria colaboran con alumnado del Máster Universitario en

Ingeniería de Telecomunicación (MUIT) en el diseño y presentación de aplicaciones móviles con fines pedagógicos (GRÁFICO 1). Esta actividad interdisciplinar impulsa competencias transversales y acerca la tecnología a la docencia desde una perspectiva crítica e inclusiva.

GRÁFICO 1. Equipos interdisciplinarios de educación e ingeniería de telecomunicación.



Fuente: elaboración propia.

En concreto, en la actividad participan estudiantes de cuarto curso del Grado en Educación Primaria e Infantil, junto con estudiantes de segundo curso del Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación. La iniciativa se articula en torno a una tarea de aprendizaje diseñada, como ya se ha comentado, para promover el desarrollo de competencias transversales comunes a ambas titulaciones dentro de un contexto colaborativo e interdisciplinar. El objetivo principal de esta actividad formativa es favorecer la incorporación crítica y funcional de las tecnologías de telecomunicación en el ámbito profesional de la educación infantil y primaria. Con este propósito, el alumnado de la Facultad de Educación, en el marco de la asignatura “*Investigación Curricular en Materiales de Enseñanza*”, se encarga de idear posibles aplicaciones móviles que respondan a necesidades reales detectadas en contextos educativos. Estas propuestas son posteriormente transferidas a la/os estudiantes del MUIT, quienes, en la asignatura “*Tecnologías Telemáticas Avanzadas*”, asumen la tarea de transformar dichas ideas en aplicaciones funcionales. Este proceso implica el desarrollo completo de la solución tecnológica, desde su diseño conceptual hasta su implementación técnica, incluyendo programación, pruebas y validación del software. Finalmente, como cierre del proyecto, las aplicaciones desarrolladas se presentan públicamente en la Feria de Apps (GRÁFICO 2), un evento anual que se celebra en Leioa y que permite visibilizar el trabajo conjunto realizado por los estudiantes de ambos grados, así como reflexionar sobre las posibilidades reales de transferencia tecnológica en el entorno educativo.

GRÁFICO 2. Feria de Apps



Fuente: elaboración propia

Los buenos resultados obtenidos en esta experiencia —reconocida en diversas ediciones con el sello STEAM de los Premios STEAM Euskadi (Administración General de la Comunidad Autónoma de Euskadi, 2020) y premiada en los IV Premios STEAM Euskadi 2023— animó al equipo de coordinación del MUIT a replantear su alcance y objetivos. Uno de los retos persistentes en esta titulación ha sido precisamente el de articular el desarrollo de competencias transversales desde una perspectiva más integradora. Por ello, se identificó la necesidad de diseñar una actividad formativa que permitiera integrar estas competencias de forma más globales, favoreciendo una progresión lógica y articulada, extendiéndola al primer curso de dicha titulación y consiguiendo que se desarrollara así a lo largo de los dos cursos del máster.

De esta forma, a partir de la experiencia interdisciplinar de años anteriores, y con el objetivo de fortalecer aún más el desarrollo de las competencias transversales, se plantea extender esta actividad formativa para que abarque ambos cursos del MUIT en el marco de una propuesta presentada en la “*Convocatoria de proyectos de innovación educativa HPB/PIE i3lab (2025-2026)*” (SAE-HELAZ, 2024). La ampliación de la actividad formativa no solo busca potenciar habilidades generales en las tecnologías en el ámbito de la educación, sino también proporcionar a los estudiantes una perspectiva concreta y relevante en el uso de las telecomunicaciones (Crawley, Malmqvist, Ostlund, Brodeur, & Edstrom, 2007) en un campo de aplicación tan importante como el educativo desde una perspectiva práctica y aplicada que puede ser valiosa en el ámbito laboral y en la intersección de ambas disciplinas.

Por otro lado, la actividad formativa propuesta permite afrontar uno de los grandes retos de la EHUagenda 2030 (Universidad del País Vasco, 2019): apoyar unos sistemas de educación superior eficaces y eficientes que incentiven las buenas actividades docentes y de investigación, la innovación, la inclusión social y el compromiso estrechando la cooperación con los centros educativos. Para ello, el enfoque de formación ofrecido al alumnado en esta propuesta se ha vertebrado en torno a los ejes establecidos en el plan estratégico de la Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea (EHU) 2022-2025 (Universidad del País Vasco, 2022): la actividad formativa no solo se orienta hacia la adquisición de conocimientos, sino también hacia la aplicación práctica de habilidades que permita al alumnado hacer contribuciones significativas a la sociedad (en este caso al sistema educativo) y adaptarse con éxito a un mundo en evolución. Así mismo, la actividad también se articula en torno a algunos de los Objetivos de Desarrollo Sostenible más prioritarios, como el acceso a una educación de calidad (ODS 4) y la promoción de la igualdad de género (ODS 5). En este sentido, se abordan problemáticas clave como la brecha digital y la escasa representación femenina en los estudios de ingeniería y, en general, en el ámbito STEM. La iniciativa busca, por tanto, despertar una conciencia crítica en el estudiantado universitario acerca de la importancia de intervenir tempranamente en el sistema educativo para fomentar vocaciones científicas y tecnológicas desde edades iniciales. Se parte de la premisa de que acercar disciplinas como la ingeniería de telecomunicación a niñas y niños durante la etapa de Educación Primaria no solo favorece su comprensión, sino que incrementa notablemente su atractivo. Esta aproximación resulta especialmente estratégica para motivar a las niñas, que en muchos casos abandonan progresivamente el interés por las disciplinas tecnológicas a medida que avanzan en su trayectoria escolar. Ofrecer experiencias significativas, lúdicas y accesibles a edades tempranas puede ser determinante para que perciban estas áreas como espacios donde también ellas pueden participar, destacar y proyectar su futuro. Por ello, se considera esencial que la formación tecnológica no se limite al contexto universitario, sino que se plantee como una herramienta para transformar, desde la base, el imaginario colectivo en torno a quién puede ser ingeniera o científica. Integrar las telecomunicaciones de forma atractiva en el aula primaria no solo permite reducir los temores o barreras culturales que muchas veces disuaden a las niñas de seguir estas trayectorias, sino que también contribuye a un sistema educativo más inclusivo, equitativo y conectado con los desafíos sociales del presente. Este enfoque formativo, por tanto, no sólo busca reforzar competencias técnicas o transversales, sino que aspira a generar impacto real en el entorno, empoderando a las nuevas generaciones —y en especial a las niñas— para que puedan imaginarse a sí mismas como protagonistas activas en el futuro de la ingeniería y la tecnología.

En este marco, la actividad adquiere también una dimensión transformadora. Además de capacitar al estudiantado en el uso aplicado de las tecnologías de telecomunicación en un contexto real como el educativo, la propuesta contribuye a sensibilizar sobre retos sociales actuales como la brecha digital y la desigualdad de género en las disciplinas STEM. La posibilidad de diseñar soluciones orientadas a las etapas tempranas del sistema educativo —Educación Infantil y Primaria— permite que el alumnado universitario tome conciencia del impacto de sus decisiones tecnológicas en la construcción de una educación más inclusiva. De hecho, se considera estratégico que estas iniciativas puedan despertar el interés temprano por la ingeniería entre el alumnado escolar, especialmente entre las niñas, contribuyendo a romper estereotipos de género y generando referentes que les animen a continuar formándose en este campo.

En definitiva, esta propuesta no solo pretende consolidar un modelo formativo más integral dentro del MUIT, sino también construir puentes sólidos entre ingeniería y educación, impulsando el papel activo de la universidad en la transformación social, la equidad y la innovación educativa (European Commission, 2023). A continuación, se presentan los objetivos concretos y el alcance de esta iniciativa.

2. OBJETIVOS Y ALCANCE

2.1. Objetivo principal

La iniciativa busca consolidar una experiencia innovadora de colaboración interdisciplinar entre el ámbito de la ingeniería de telecomunicación y la formación en educación infantil y primaria. Su objetivo principal es articular una propuesta educativa que favorezca la adquisición integrada de competencias transversales en el MUIT mediante metodologías activas y colaborativas, promoviendo también una aproximación crítica y aplicada al uso de la tecnología en contextos educativos.

2.2. Objetivos parciales

Partiendo del objetivo principal antes mencionado se establecen para esta iniciativa unos objetivos parciales que se detallan a continuación:

Los objetivos parciales de esta iniciativa se orientan, en primer lugar, a diseñar una actividad formativa interdisciplinar que se sostenga a lo largo de los dos cursos del MUIT y que se desarrolle en coordinación con asignaturas de los Grados en Educación, de manera que los contenidos del máster se conecten con escenarios educativos reales. Asimismo, se busca implementar metodologías activas (del Carmen Pérez-Fuentes, Linares, & Márquez, 2021), tales como el aprendizaje basado en proyectos (PBL) (Education, 2025), el aprendizaje basado en la investigación (RBL) (Healey & Jenkins,

2009) y el aprendizaje basado en la indagación (IBL), desde un enfoque colaborativo que sitúe al alumnado en el centro del proceso formativo, favoreciendo la reflexión, la aplicación práctica del conocimiento y el compromiso social. De igual forma, la propuesta contempla la evaluación de la iniciativa en cuanto a su impacto en las competencias del alumnado del máster y su potencial pedagógico. Finalmente, se plantea contribuir a la reducción de la brecha digital y de género en la educación STEM mediante una aproximación temprana, inclusiva y contextualizada a la tecnología desde las primeras etapas educativas. A través de la colaboración entre estudiantes de ingeniería y de educación, se persigue generar propuestas didácticas tecnológicas que no solo respondan a necesidades reales del entorno escolar, sino que también inspiren al alumnado de primaria —especialmente a las niñas— a aproximarse al ámbito STEM desde una perspectiva cercana, significativa y libre de estereotipos. Tal y como se ha indicado en la introducción, esta dimensión se alinea con los ODS 4 y 5, reforzando así el compromiso de la universidad con una educación más equitativa e innovadora.

3. ESTRATEGIAS DE DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN

3.1. Mejoras en los procesos de enseñanza-aprendizaje

Con el objetivo de avanzar hacia un modelo educativo más eficaz, inclusivo y alineado con la estrategia de la “*Educación de calidad en el marco europeo*” (European Commission, 2023) y el modelo educativo IKDi3 de la Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea (EHU) (Universidad del País Vasco, 2021), se plantean una serie de acciones estratégicas dirigidas a mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje en el marco de esta propuesta formativa. Estas acciones se estructuran en torno a seis ejes fundamentales, cada uno de los cuales contribuye a fomentar una experiencia educativa más significativa, participativa y orientada al desarrollo de competencias transversales.

La propuesta se sustenta en varios ejes fundamentales que permiten consolidar una experiencia formativa interdisciplinar, significativa y transformadora. En primer lugar, se promueve activamente la interacción entre estudiantes de distintas titulaciones —en este caso, del Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación y de los grados en Educación Infantil y Primaria—, favoreciendo un enfoque interdisciplinar que rompa con la lógica de compartimentos estancos. Esta colaboración entre futuros ingenieros/as y futuros docentes posibilita que ambos colectivos se enfrenten a problemas reales desde diferentes perspectivas, fomentando el entendimiento mutuo y enriqueciendo tanto el desarrollo técnico como el pedagógico de las soluciones planteadas.

El diseño de las actividades se centra en tareas auténticas, complejas y vinculadas con la realidad profesional de ambos ámbitos. Estas tareas buscan resolver desafíos concretos del entorno escolar mediante soluciones tecnológicas, exigiendo al alumnado la aplicación de conocimientos previos, habilidades técnicas y capacidades de pensamiento crítico y creativo. A través de este tipo de experiencias se dota al proceso formativo de mayor coherencia, relevancia y aplicabilidad, lo que incrementa la motivación del alumnado y refuerza su sentido de propósito.

El desarrollo de la actividad está acompañado de un sistema continuo de retroalimentación, concebido no como un juicio final, sino como una herramienta de mejora constante. En este marco, el profesorado ofrece orientaciones constructivas durante todas las fases del proceso, permitiendo a los estudiantes corregir errores, afianzar aprendizajes y tomar decisiones fundamentadas. Además, se incorporan instrumentos de evaluación formativa que facilitan el seguimiento del progreso individual y grupal, ajustando la dinámica de la actividad a las necesidades reales detectadas.

La metodología de enseñanza-aprendizaje se apoya, asimismo, en un enfoque activo y colaborativo que sitúa al alumnado en el centro del proceso. Estrategias como el aprendizaje basado en proyectos, el aprendizaje basado en problemas, la indagación, el trabajo por retos o la investigación aplicada favorecen el desarrollo de competencias clave como la toma de decisiones en equipo, la responsabilidad compartida, la comunicación efectiva o la autogestión. Estas dinámicas permiten trasladar los contenidos teóricos al terreno de la práctica, transformando la experiencia educativa en un proceso vivencial.

El diseño de la propuesta contempla, además, la diversidad del alumnado y la constante evolución de los campos implicados —tanto en telecomunicaciones como en educación—. Para ello, se promueven estructuras flexibles que permiten adecuar los contenidos, las dinámicas y los sistemas de evaluación a distintos estilos cognitivos, niveles de competencia previa y ritmos de aprendizaje. Esta adaptabilidad facilita también la actualización constante del proyecto ante cambios tecnológicos o pedagógicos, asegurando su vigencia y pertinencia.

Finalmente, la propuesta incluye mecanismos de evaluación periódica que permiten valorar tanto el impacto en el aprendizaje del alumnado como la mejora de la docencia. Estas evaluaciones se llevan a cabo mediante cuestionarios, entrevistas, grupos focales y análisis de los productos generados, con un doble propósito: obtener información útil para la toma de decisiones y fomentar una cultura de mejora continua. La retroalimentación recogida en este proceso resulta esencial para introducir ajustes progresivos y garantizar la sostenibilidad y la innovación del modelo en el tiempo.

En conjunto, estas estrategias permiten afianzar un proceso de enseñanza-aprendizaje alineado con los modelos de educación de calidad del marco europeo y el modelo IKDi3 de la Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea (EHU), centrados en el desarrollo integral del alumnado y en la conexión entre el conocimiento disciplinar, la práctica profesional y el compromiso social. Asimismo, fortalecen la adquisición de las competencias transversales del MUIT mediante experiencias contextualizadas, colaborativas y con impacto real, posicionando a la universidad como agente activo en la transformación educativa.

3.2. *Enfoque metodológico de enseñanza-aprendizaje*

La metodología propuesta para esta actividad formativa integral dentro del Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación se fundamenta en un enfoque progresivo, activo e interdisciplinar, que combina diversas estrategias pedagógicas orientadas a potenciar la autonomía, la colaboración y la transferencia del conocimiento a contextos reales.

En una primera fase, se aplica el aprendizaje basado en la indagación (Inquiry-Based Learning, IBL) dentro de la asignatura *Gestión y Metodología de la Investigación* (1.º curso del MUIT, 3 ECTS). En este contexto, el alumnado se enfrenta a la tarea de investigar de forma autónoma y rigurosa distintos conceptos, retos y problemáticas vinculadas a la integración de las tecnologías de telecomunicación en el ámbito educativo. Esta investigación, articulada también a través de metodologías como el aprendizaje basado en la investigación (Research-Based Learning, RBL), el aprendizaje basado en retos (Challenge-Based Learning, CBL) y el aprendizaje basado en problemas (Problem-Based Learning, PBL), promueve en el alumnado el pensamiento crítico, la creatividad y la capacidad analítica. El resultado de esta primera etapa es una propuesta de proyecto aplicada al contexto educativo, orientada al desarrollo de soluciones tecnológicas significativas.

En el curso siguiente, estos resultados servirán como base para una experiencia formativa interdisciplinar entre estudiantes del MUIT y de los grados en Educación Infantil y Primaria. En concreto, los alumnos de las asignaturas *Tecnologías Telemáticas Avanzadas* (2.º MUIT) e *Investigación Curricular en Materiales de Enseñanza* (4.º GEP/GEI) colaborarán en equipos mixtos para definir, diseñar y desarrollar aplicaciones móviles orientadas a resolver los retos educativos identificados previamente. Esta segunda fase adopta como eje central el aprendizaje basado en proyectos (Project-Based Learning, PjBL), que se caracteriza por la resolución colaborativa de situaciones complejas y el desarrollo de productos concretos con valor práctico.

De forma paralela, en la asignatura *Integración de las Tecnologías de Telecomunicación en la Sociedad* (1.º MUIT), el alumnado de ambos cursos del máster

participa en un espacio de análisis y reflexión crítica. En él se revisan los resultados de la fase investigadora inicial y se debaten los beneficios, limitaciones e implicaciones de las soluciones tecnológicas propuestas en las asignaturas mencionadas. Esta etapa combina el enfoque PBL con dinámicas de discusión argumentativa, permitiendo valorar la viabilidad real de las propuestas, así como sus implicaciones éticas, pedagógicas y técnicas en el contexto de la educación infantil y primaria.

La actividad formativa culmina con la participación del alumnado en la Feria de APPS (<https://feriadelapp.wixsite.com/edicion9>) en Leioa, un evento que funciona como escaparate para las aplicaciones desarrolladas. En esta feria, los equipos presentan y defienden públicamente sus proyectos, permitiendo no solo visibilizar el trabajo realizado, sino también fortalecer competencias de comunicación, evaluación y transferencia de conocimiento.

Este diseño metodológico, articulado en fases sucesivas e interconectadas, no solo contribuye al desarrollo de competencias técnicas y transversales, sino que también favorece la adquisición de una visión crítica, práctica y contextualizada sobre el papel de la ingeniería en la mejora del sistema educativo.

3.3. *Plan de trabajo*

El desarrollo de esta acción formativa compleja se articula en varias fases interconectadas, diseñadas para alinear los aprendizajes teóricos con experiencias prácticas significativas. Su planteamiento progresivo permite que el alumnado no solo comprenda e integre los conocimientos adquiridos, sino que también sea capaz de aplicarlos en contextos reales, realizando aportaciones que respondan a necesidades sociales concretas. A lo largo de estas fases, se trabajan de forma integrada diversas competencias transversales, agrupadas en dimensiones como la comunicación, el trabajo en equipo, el pensamiento crítico, la innovación, la ética profesional y la alfabetización tecnológica.

Fase I: Propuesta de proyecto. En la fase inicial, el alumnado de primer curso del máster desarrolla una propuesta de proyecto centrada en la integración de tecnologías de telecomunicación en el ámbito educativo. Este trabajo se enmarca en la asignatura “*Gestión y Metodología de la Investigación*” y parte de una tarea de investigación basada en la indagación (IBL), que promueve el aprendizaje autónomo y crítico. Mediante el análisis de necesidades educativas y el estudio de soluciones tecnológicas inclusivas y equitativas (alineadas con los Objetivos de Desarrollo Sostenible 4 y 5), los equipos formulan propuestas que abordan retos reales del sistema educativo. Esta fase culmina con la presentación y justificación de la propuesta, estableciendo así las bases para su posible implementación futura.

Fase II: Intercambio de experiencia. Una vez elaboradas las propuestas, se organiza una fase de intercambio entre el alumnado de primero y segundo curso del máster. En

ella se comparten experiencias, se discuten las propuestas desarrolladas y se reflexiona sobre su viabilidad. Este proceso se enmarca en un entorno de diálogo crítico y colaborativo, favoreciendo el aprendizaje entre iguales y el fortalecimiento de la competencia comunicativa.

Fase III: Diseño y desarrollo interdisciplinar de aplicaciones. Esta fase se desarrolla de manera simultánea a la anterior, pero involucra directamente al alumnado de los grados en Educación Infantil y Primaria (como usuarios diseñadores) y al alumnado del segundo curso del máster en Ingeniería de Telecomunicación (como desarrolladores de software). La experiencia se organiza en equipos mixtos: los futuros docentes asumen el papel de “clientes” que definen el contexto, los objetivos pedagógicos y las necesidades funcionales de las aplicaciones, mientras que los estudiantes de ingeniería actúan como desarrolladores que transforman esas necesidades en productos tecnológicos funcionales. El proceso incluye el diseño pedagógico, la elaboración de informes, la generación de contenidos, la programación del software (tanto en frontend como en backend), la creación de materiales de presentación y la publicación de las apps en plataformas digitales. La interacción entre ambos perfiles profesionales permite el desarrollo de soluciones ajustadas a los contextos reales de la educación primaria e infantil, al tiempo que se favorece la adquisición de competencias colaborativas, técnicas y sociales.

Fase IV: Evaluación y socialización de resultados. La última fase consiste en la presentación pública de los proyectos en la Feria de Apps, un evento institucional abierto a la comunidad universitaria y educativa. Allí, cada equipo explica tanto el diseño pedagógico como el desarrollo técnico de su propuesta, atendiendo a cuestiones funcionales, metodológicas y éticas. Esta actividad no solo visibiliza el trabajo realizado, sino que también proporciona una experiencia de evaluación formativa y transferencia de conocimiento. El alumnado reflexiona sobre los logros alcanzados, identifica áreas de mejora y valora el impacto potencial de sus aplicaciones en contextos reales de aprendizaje.

Con este programa para la acción formativa, la carga de trabajo del alumnado se distribuye de forma adecuada en base a las cuatro asignaturas.

La acción formativa se apoya en la colaboración entre distintas asignaturas que distribuyen de manera equilibrada la carga de trabajo del alumnado. En primer lugar, *Gestión y Metodología de la Investigación* (1.º MUIT) plantea el reto inicial y orienta la elaboración de la propuesta de integración de tecnologías en contextos educativos. A continuación, *Integración de las Tecnologías de la Telecomunicación en la Sociedad* (1.º MUIT) favorece el debate y la reflexión crítica sobre la aplicabilidad real de las soluciones diseñadas. Por su parte, la asignatura *Investigación Curricular en Materiales de Enseñanza* (4.º GEP/GEI) impulsa el diseño pedagógico de las aplicaciones a partir de necesidades educativas concretas. Finalmente, *Tecnologías Telemáticas Avanzadas* (2.º

MUIT) se centra en la implementación técnica de las propuestas, haciendo posible su desarrollo funcional.

4. IMPACTO, DESAFÍO Y CONCLUSIONES

Esta propuesta contribuye de forma significativa a la formación integral del alumnado al ofrecer un entorno de aprendizaje auténtico, interdisciplinar y orientado a la resolución de problemas reales. A través de la colaboración entre estudiantes de ingeniería y de educación, se promueve una comprensión más profunda del papel de la tecnología en contextos sociales y pedagógicos, y se desarrollan soluciones innovadoras que responden a retos actuales del ámbito educativo.

Durante el curso 2024-2025 se han implementado de forma completa todas las fases de esta acción formativa, aunque de manera diferenciada según el nivel del alumnado. Mientras que las y los estudiantes de primer curso del máster han participado en las fases iniciales, centradas en la investigación indagatoria y la formulación de propuestas, el alumnado de segundo curso ha desarrollado las fases posteriores, orientadas al diseño, desarrollo y presentación de aplicaciones. De este modo, ambas fases han transcurrido en paralelo, permitiendo una colaboración escalonada y continua entre distintos niveles formativos. Está previsto que el proceso formativo se repita y consolide durante el curso 2025-2026, culminando con nuevas iteraciones del proyecto, la participación conjunta en la Feria de Apps y la evaluación integral de los resultados obtenidos.

Entre los principales impactos esperados de la propuesta se encuentra, en primer lugar, la mejora de la calidad educativa a través de la creación de recursos tecnológicos ajustados a las necesidades concretas de contextos escolares reales. Junto a ello, se prevé el fomento de la inclusión digital, garantizando que los diseños incorporen criterios de accesibilidad, equidad y diversidad. Del mismo modo, la iniciativa contribuye a la adquisición de competencias transversales esenciales, como el trabajo en equipo, la comunicación efectiva, el pensamiento crítico, la resolución de problemas, la alfabetización digital y la responsabilidad social. Otro de los impactos clave es el impulso a la participación femenina en disciplinas STEM, ya que el espacio colaborativo y con sentido social generado puede resultar especialmente atractivo para mujeres estudiantes interesadas en combinar tecnología y educación. Finalmente, la propuesta favorece la innovación pedagógica mediante la incorporación de metodologías activas —como el aprendizaje basado en proyectos (PBL), el aprendizaje basado en retos (CBL) y el aprendizaje basado en la indagación (IBL)—, todo ello en consonancia con los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

El principal desafío de esta propuesta reside en la necesidad de una coordinación efectiva entre múltiples actores educativos —profesorado, alumnado de diferentes

titulaciones, instituciones y contextos formativos—, así como en la integración de enfoques pedagógicos y tecnológicos. No obstante, esta complejidad se convierte también en una fortaleza, ya que reproduce de manera auténtica los escenarios colaborativos e interdisciplinarios que caracterizan la práctica profesional contemporánea.

En conclusión, esta acción formativa compleja no solo aporta valor al desarrollo competencial del alumnado, sino que contribuye activamente al avance de una educación más inclusiva, digitalmente competente y socialmente comprometida. La experiencia acumulada en el curso 2024-2025 y su culminación en 2025-2026 permitirán extraer aprendizajes valiosos para su consolidación futura y su posible transferencia a otros contextos universitarios.

AGRADECIMIENTOS/APOYOS

El trabajo descrito en esta publicación ha sido financiado en parte por el proyecto de innovación educativa HPB/PIE i3lab (2025-2026) HPB/PIE i3lab 24-17: “Integración de las tecnologías de TELEcomunicación en la EDUcación: aprendizaje con enfoque investigador e interdisciplinario entre la ingeniería y la educación para la adquisición de competencias transversales del Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación (INTELENDU)”

REFERENCIAS

- Administración General de la Comunidad Autónoma de Euskadi. (2020). *STEAM Euskadi Sariak 2023*. <https://steam.eus/es/premios/steam-euskadi-sariak/steam-euskadi-sariak-2023-4a-edicion/>
- Crawley, E., Malmqvist, J., Östlund, S., Brodeur, D., & Edström, K. (2007). *Rethinking engineering education: The CDIO approach* (pp. 60–62). Springer.
- del Carmen Pérez-Fuentes, M., Linares, J. J. G., & Márquez, M. de M. S. (2021). *Innovación docente e investigación en educación*. Dykinson.
- Education, Buck Institute for. (2025). *Project based learning for all*. <https://www.pblworks.org/>
- European Commission. (2023, October 25). *Educación de calidad en el marco europeo*. <https://education.ec.europa.eu/es/about-eea/strategic-framework>

- Healey, M., & Jenkins, A. (2009). *Developing undergraduate research and inquiry*. Higher Education Academy.
- Mirzaakbarov, D. (2021). Directions for the introduction of new information technologies in education. *Экономика и социум*, 4(1[83]), 211–214.
- SAE-HELAZ, Servicio de Asesoramiento Educativo. (2024). *Convocatoria de proyectos de innovación educativa HPB/PIE i3lab (2025-2026)*. <https://www.ehu.eus/es/web/sae-helaz/hbp-pie-i3lab-2025-2026>
- Universidad del País Vasco UPV/EHU. (2019). *EHUagenda 2030 por el desarrollo sostenible*. <https://www.ehu.eus/es/web/iraunkortasuna/ehuagenda-2030>
- Universidad del País Vasco UPV/EHU. (2021). *Implementación del modelo educativo IKD i³ entre el profesorado*. <https://www.ehu.eus/es/web/sae-helaz/upv-ehuren-hezkuntza-eredua-ikd-i3>
- Universidad del País Vasco UPV/EHU. (2022). *Plan estratégico de la UPV/EHU 2022-2025*. <https://www.ehu.eus/es/web/idazkaritza-nagusia/upv-ehuren-plan-estrategikoa-2022-2025>

PARTE VI.
Cultura Digital y Bienestar Docente

21. EL FENÓMENO FOMO EN FUTUROS DOCENTES: ANÁLISIS DEL BIENESTAR DIGITAL EN ESTUDIANTES DE PRIMER CURSO DEL GRADO EN EDUCACIÓN PRIMARIA

Estefanía Gómez Muñoz

Roberto Baelo Álvarez

Universidad de León

1. INTRODUCCIÓN Y CONTEXTO

Vivimos inmersos en una era marcada por la hiperconectividad, en la que las tecnologías digitales, y particularmente las redes sociales, han transformado radicalmente la manera en que las personas interactúan, construyen su identidad y experimentan el mundo emocional. Esta digitalización acelerada ha generado una reconfiguración profunda de las dinámicas sociales, especialmente entre las personas jóvenes, quienes encuentran en las plataformas digitales no solo espacios de ocio, sino también escenarios clave para su desarrollo personal, relacional y académico (Boyd, 2014; Livingstone y Sefton-Green, 2016).

Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) han abierto un abanico de posibilidades en términos de acceso al conocimiento, participación social y aprendizaje colaborativo. Sin embargo, como advierte parte de la literatura científica especializada, este avance no está exento de consecuencias (Di Pietro y Castaño Muñoz, 2025; Major et al., 2021). Junto a los múltiples beneficios, ha emergido un uso

problemático de las tecnologías, especialmente del smartphone y las redes sociales, que impacta de forma directa en el bienestar emocional, la concentración, la motivación y la gestión del tiempo (Gallarín Sallán y Mercader, 2018).

En este escenario, el bienestar digital adquiere una importancia central. No se trata únicamente de saber utilizar herramientas tecnológicas, sino de ser capaces de establecer una relación saludable, equilibrada y consciente con ellas. Este reto es especialmente relevante en el ámbito universitario y, en particular, en el contexto de la formación del profesorado. Quienes se están preparando para ser docentes deberán gestionar su propia relación con el mundo digital, así como ejercer un papel de acompañamiento y orientación en el uso de las tecnologías por parte del alumnado. La dimensión emocional del uso digital se convierte, por tanto, en una competencia pedagógica de primer orden.

Además, este diagnóstico adquiere una especial relevancia por el momento vital y académico en que se produce. El primer curso universitario constituye una etapa de transición destacada, en la que muchos y muchas estudiantes dejan atrás su entorno de origen, cambiando de ciudad o comunidad autónoma, para incorporarse a un nuevo contexto social, académico y personal. En este proceso, la necesidad de construir una nueva red social, integrarse en el grupo de iguales y lograr reconocimiento se intensifica, incrementando la vulnerabilidad ante fenómenos como el FOMO. Por ello, abordar esta problemática desde el inicio del itinerario formativo permite prevenir efectos perjudiciales sobre el bienestar emocional y académico, sino que favorece una incorporación más saludable, consciente y crítica a la vida universitaria. Integrar estas reflexiones en el primer curso de los grados de Educación es, por tanto, una estrategia formativa de gran impacto, con efectos multiplicadores sobre el desarrollo personal y profesional de los futuros docentes.

Numerosas investigaciones han puesto el foco en el uso problemático del smartphone (PSU, por sus siglas en inglés) y en el uso problemático de redes sociales (PSMU), revelando su elevada prevalencia en la población universitaria (Elhai et al., 2017; Soraci et al., 2024). Estas formas de dependencia tecnológica no surgen de forma aislada, sino que se relacionan con un fenómeno psicológico cada vez más documentado: el Fear of Missing Out (FOMO), o miedo a perderse algo. Esta experiencia, si bien anterior a las redes sociales adquiere mucha popularidad a partir de la publicación de Przybylski y sus colaboradores en 2013, quienes la definen como “una aprehensión generalizada de que otros podrían estar teniendo experiencias gratificantes de las cuales uno está ausente”.

Según la clasificación de FOMO de Alutayabi et al. (2020), se manifiesta en diversas formas: en la falta de interacción esperada con el contenido compartido, la incapacidad para conectarse, la obligación de interactuar sin querer, la necesidad de interacción continua y los eventos sociales online efímeros. En su raíz, se entrelazan procesos como la comparación social, la inseguridad, la búsqueda de validación externa y la necesidad de

pertenencia, todos ellos exacerbados por la lógica de exposición y recompensa que rige las plataformas digitales (Elhai et al., 2020; Milyavskaya et al., 2018).

Cuando hablamos del FOMO en el entorno universitario, nos referimos a una experiencia especialmente intensa, ya que esta etapa vital conlleva una fuerte necesidad de afiliación, reconocimiento y adaptación al grupo de pares. Para los y las estudiantes que se están formando como docentes, esta vulnerabilidad no solo afecta su bienestar personal, sino que puede comprometer su futuro ejercicio profesional, dado que la estabilidad emocional y la autorregulación son competencias fundamentales en el ámbito educativo. A este respecto, estudios como los de Oberst et al. (2017) y Soraci et al. (2024) alertan sobre el impacto del FOMO en dimensiones como la ansiedad, la alteración del sueño, la procrastinación académica y la disminución de la motivación intrínseca.

Además, la literatura ha comenzado a explorar las diferencias de género en la vivencia del FOMO, con resultados no concluyentes pero reveladores. Por un lado, se ha observado que las mujeres jóvenes pueden presentar niveles más altos de FOMO, lo cual se ha vinculado con una mayor orientación hacia lo social y una intensa exposición a modelos de vida ajenos a través de las redes (Wolniewicz et al., 2018; Gong et al., 2022). Por otro lado, otros estudios sugieren que los hombres tienden a experimentar FOMO desde una lógica más competitiva o expansiva, relacionada con la validación del estatus social y el uso intensivo de la tecnología (Qutishat y Abu Sharour, 2019; Parveiz et al., 2023). Estas tensiones nos obligan a incorporar una mirada interseccional que considere las formas diferenciadas en que género y digitalización se entrelazan en la experiencia emocional de los jóvenes.

Desde una óptica más amplia, la teoría del uso compensatorio de Internet (Compensatory Internet Use Theory) desarrollada por Kardefelt-Winther (2014) ofrece un marco interpretativo muy útil. Esta perspectiva sugiere que las personas pueden intensificar su conexión digital como estrategia para afrontar situaciones de malestar emocional, insatisfacción vital o aislamiento social. En esta línea, estudios recientes han demostrado que el FOMO se asocia con niveles bajos de satisfacción con la vida y con sintomatología psicológica como ansiedad, estrés y depresión, actuando como mediador en el vínculo entre malestar subjetivo y uso problemático del smartphone y las redes sociales (Servidio et al., 2024; Soraci et al., 2024).

Esta complejidad se ve agravada por un vacío formativo preocupante: muchos planes de estudios universitarios no incorporan de manera explícita contenidos sobre bienestar digital, gestión emocional y alfabetización crítica en el uso de las tecnologías. Esta carencia deja a los y las estudiantes en una situación de vulnerabilidad ante las dinámicas tóxicas de la conectividad constante. Como subrayan Coll y Monereo (2008) o Greenfield (2015), el profesorado del siglo XXI, además de competencias técnicas, necesita habilidades reflexivas, éticas y emocionales que les permitan acompañar a su alumnado en la construcción de un entorno digital saludable. No obstante, se perpetúa

la idea de que los jóvenes, por ser nativos digitales, ya dominan intuitivamente estas habilidades, cuando en realidad carecen a menudo de orientación formal sobre cómo autorregular su tiempo en línea, manejar el estrés digital o evaluar críticamente la información que consumen. Como señalan Themelis y Sime, (2020) el acceso a las tecnologías ha superado la capacidad de la sociedad para guiar su uso responsable, creando una brecha entre lo que la tecnología permite y la capacitación del profesorado para integrar el bienestar digital en sus prácticas docentes.

En este sentido, el diagnóstico del FOMO en los estudiantes de titulaciones vinculadas a la educación representa una oportunidad estratégica. No se trata únicamente de identificar un fenómeno emergente, sino de contribuir a su comprensión y transformación mediante propuestas formativas que integren el bienestar emocional dentro de los planes de estudio.

Abordar el FOMO desde la formación inicial del profesorado implica reconocer su impacto en la salud mental, el rendimiento académico y las dinámicas de socialización. Supone también asumir la responsabilidad colectiva de generar contextos educativos donde las tecnologías no sean una fuente de ansiedad ni de alienación, sino herramientas para el desarrollo personal y comunitario. Solo desde una mirada pedagógica crítica, emocionalmente sostenible, podremos acompañar a las nuevas generaciones en la gestión consciente y equilibrada de su vida digital.

2. OBJETIVOS Y ALCANCE

La motivación que guía el presente trabajo es la necesidad de comprender cómo afectan los fenómenos de la vida digital al bienestar y desarrollo personal de los y las estudiantes universitarios. En un contexto marcado por la hiperconectividad y la presencia constante de estímulos en redes sociales, resulta fundamental analizar cómo determinadas experiencias emocionales, en este caso el FOMO, se manifiestan en quienes se están preparando para ejercer una labor educativa.

Partiendo de esta preocupación, el estudio se propone como un ejercicio de diagnóstico y reflexión orientado a comprender la prevalencia y las características del FOMO en estudiantes de primer curso del Grado en Educación Primaria. Esta población resulta especialmente relevante por encontrarse en un momento vital caracterizado por la transición entre la adolescencia y la vida adulta, en el que las dinámicas sociales, académicas y digitales adquieren un peso determinante en la configuración de la identidad personal y profesional. Asimismo, el hecho de que estos estudiantes se estén formando para desempeñar en el futuro un rol pedagógico coloca el foco en su desarrollo emocional, en su alfabetización digital y en su capacidad de autorregulación, competencias clave para la docencia.

El objetivo general de este trabajo es, por tanto, examinar la presencia y las expresiones del FOMO en esta muestra universitaria, abordando su complejidad desde una perspectiva cuantitativa, pero con una clara intención pedagógica: la de contribuir a la mejora de los procesos formativos y a la construcción de espacios educativos más conscientes del impacto que tiene lo digital en la salud mental y emocional de las personas.

A partir de este planteamiento general, la investigación se estructura en torno a tres objetivos específicos: El primer objetivo es analizar el nivel de FOMO en estudiantes de primer grado de Educación Primaria. El segundo objetivo específico es explorar posibles diferencias significativas en los niveles de FOMO en función del género. Considerando que la literatura científica ha señalado la existencia de patrones diferenciados entre hombres y mujeres en la vivencia de la hiperconectividad, se busca comprobar si esta tendencia se reproduce en el contexto particular de la muestra analizada. Este objetivo no solo responde a un interés descriptivo, sino que también abre la puerta a incorporar una perspectiva de género en el análisis del bienestar digital, algo especialmente necesario cuando se trata de futuros y futuras profesionales de la educación. El tercero de los objetivos es examinar en detalle la distribución de las respuestas en los distintos ítems de la escala utilizada. Este análisis permite detectar qué aspectos concretos del FOMO resultan más prevalentes en el colectivo estudiado. Permitiendo entender cómo se manifiesta el fenómeno de forma cualitativa, más allá de las puntuaciones agregadas, y ofrece indicios útiles para futuras intervenciones formativas.

En conjunto, estos objetivos pretenden contribuir a una comprensión pedagógicamente relevante del FOMO en el ámbito universitario, sentando las bases para el desarrollo de estrategias educativas orientadas al bienestar digital en la formación docente.

3. ESTRATEGIAS DE DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN

Para dar respuesta a los objetivos planteados, se optó por un enfoque metodológico de carácter cuantitativo, con el propósito de obtener una primera aproximación empírica a la experiencia del FOMO entre estudiantes universitarios en formación docente. El diseño general de la investigación fue de tipo exploratorio-descriptivo, una estrategia especialmente adecuada cuando se aborda un fenómeno emergente que requiere ser identificado, dimensionado y contextualizado antes de proponer acciones pedagógicas o institucionales más amplias.

La experiencia investigadora se desarrolló con una muestra compuesta por 123 estudiantes del primer curso del Grado en Maestro en Educación Primaria de la Universidad de León, todos ellos matriculados en la asignatura *Interacción Social y*

Educación. Este contexto formativo resultó propicio para abordar temáticas vinculadas al bienestar digital, al tratarse de un espacio académico centrado en la comprensión de las relaciones sociales, las dinámicas educativas y los factores que influyen en la construcción de identidades. La franja de edad del alumnado oscilaba entre los 18 y los 23 años, con una media de edad de 19.8 años. En cuanto a la variable de género, el 64.2% de los participantes se identificó como mujer, el 35.0% como varón, y el 0.8% restante optó por no especificar esta información, dato que se tuvo en cuenta en el tratamiento estadístico de la muestra.

La herramienta central utilizada para la recogida de datos fue la Escala de FOMO desarrollada por Przybylski et al. (2013), una de las más utilizadas en el ámbito internacional para evaluar esta experiencia emocional. Para su aplicación en el contexto español, se recurrió a la adaptación validada por Gil et al. (2015), que conserva las propiedades psicométricas del instrumento original. La escala está compuesta por diez ítems, respondidos mediante una escala tipo Likert de cinco puntos, que van desde “nunca” (1) hasta “siempre” (5). Esta configuración permite captar distintos grados de intensidad en la vivencia del FOMO, desde manifestaciones leves hasta expresiones más persistentes y potencialmente disfuncionales. La fiabilidad interna del instrumento se confirmó también en este estudio mediante el cálculo del alfa de Cronbach, que arrojó valores superiores a 0.80, en consonancia con los estándares aceptados para escalas de este tipo.

La implementación del cuestionario tuvo lugar durante el curso académico 2024-2025, en el marco de una actividad formativa integrada en la asignatura anteriormente mencionada. La participación del alumnado fue voluntaria, y se formalizó a través del consentimiento informado, garantizando el cumplimiento estricto de los principios éticos de la investigación con personas. Asimismo, se respetaron las disposiciones de la Ley Orgánica 3/2018 de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales, asegurando el anonimato y la confidencialidad de las respuestas.

En cuanto al tratamiento de los datos, se utilizó el software IBM SPSS Statistics v29. Se realizó, en primer lugar, un análisis descriptivo de las puntuaciones globales obtenidas en la escala de FOMO, calculando valores como la media, la desviación estándar y los rangos mínimos y máximos, para tener una primera aproximación a la intensidad general del fenómeno en la muestra. Posteriormente, se examinó cada ítem por separado, con el fin de identificar dimensiones más específicas del FOMO que pudieran resultar especialmente relevantes en el contexto educativo universitario.

Para evaluar la normalidad de la distribución de los datos, se aplicó la prueba de Shapiro-Wilk, los resultados indicaron valores de $p > 0.05$, lo que permitió asumir la normalidad y, por tanto, utilizar pruebas paramétricas en los análisis posteriores. Para examinar las diferencias de género en la puntuación global de FOMO, se llevó a cabo una prueba t de Student para muestras independientes, utilizando la versión de Welch al no

cumplirse el supuesto de homogeneidad de varianzas, según los resultados de la prueba de Levene. Esta decisión metodológica buscó asegurar la robustez y validez de las inferencias estadísticas realizadas.

Además, la realización del cuestionario en como una experiencia de aula favoreció un proceso de sensibilización y reflexión en el propio estudiantado, que pudo tomar conciencia de sus hábitos digitales y su relación emocional con las redes sociales en un entorno seguro y formativo.

4. IMPACTO, DESAFÍOS Y CONCLUSIONES

El presente estudio ha permitido identificar de forma clara y fundamentada que el fenómeno del Fear of Missing Out (FOMO) está ampliamente presente entre el alumnado de primer curso del Grado en Educación Primaria, con un impacto relevante tanto a nivel emocional como formativo. Uno de los resultados más significativos es que más del 30% del estudiantado se encuentra en niveles graves de FOMO, mientras que otro 35% presenta niveles medios, lo que significa que dos tercios del alumnado conviven con este fenómeno de forma frecuente y preocupante. Esta alta prevalencia sitúa al FOMO como un fenómeno psicosocial emergente que no puede ser ignorado en los contextos de formación inicial del profesorado.

Con respecto al segundo objetivo, orientado a identificar posibles diferencias en la experiencia del FOMO en función del género, los resultados muestran que las mujeres (N = 79) presentan una media de 27.11 puntos (DT = 6.59), mientras que los hombres (N = 43) obtienen una media de 24.81 puntos (DT = 5.79), como se observa en el gráfico 2. La prueba t de Student (Welch) reveló una diferencia estadísticamente significativa entre ambos grupos ($t = 1.99$, $p = 0.049$), lo que sugiere que las mujeres experimentan FOMO en mayor medida que los hombres en esta muestra.

Además, el análisis de los ítems revela que las dimensiones del FOMO que generan mayor identificación entre los futuros docentes están relacionadas con la necesidad de inclusión social, la integración en el grupo de pares y el sentido de pertenencia al grupo, cuestión fundamental como seres sociales. Las respuestas más frecuentes apuntan a un malestar ante la posibilidad de no estar presente en encuentros sociales, no comprender las bromas del grupo o sentirse desconectados de las dinámicas colectivas. En este sentido, el FOMO aparece como una manifestación emocional de procesos de socialización contemporáneos mediados por la tecnología.

Este hallazgo tiene una fuerte implicación formativa: si la experiencia universitaria se ve marcada por esta constante necesidad de conexión y validación externa, la capacidad del estudiantado para desarrollar una autonomía crítica, una gestión emocional sana y un equilibrio en su vida digital puede verse comprometida. Por ello,

este estudio no solo diagnostica un fenómeno de interés científico, sino que aporta evidencia empírica valiosa para repensar el rol de la formación inicial del profesorado en relación con el bienestar emocional y digital de los futuros docentes.

4.1. Principales aprendizajes

A partir del análisis realizado, se ha comprendido que el FOMO en el alumnado universitario que se están formando para ejercer como docentes no puede ser reducido a un mero problema de adicción a la tecnología. Más bien, debe ser entendido como un problema socio-tecnológico vinculado a las formas actuales de socialización, construcción del yo y participación en la vida social digital. El FOMO aparece como una expresión de una cultura hiperconectada en la que la pertenencia, el reconocimiento y la visibilidad son valores centrales.

Uno de los aprendizajes más relevantes es que el FOMO adopta una forma predominantemente relacional en esta muestra, marcada por el miedo a no formar parte del grupo, más que por una envidia activa hacia las experiencias ajenas. En este colectivo de futuros docentes, el malestar no se expresa tanto en términos de frustración individual como en una angustia colectiva por la desconexión social. Esta dimensión resulta fundamental para comprender cómo afecta el FOMO a nivel emocional, y forma en que los estudiantes interpretan su rol social y educativo.

Otro aprendizaje relevante es la existencia de diferencias de género en la experiencia del FOMO. Tal como revelan los datos, las mujeres presentan niveles significativamente más altos que los hombres, lo que se relaciona con investigaciones previas que vinculan esta diferencia con procesos de socialización diferenciada, mayor exposición emocional y búsqueda de validación en entornos digitales. En el contexto de la formación docente, este hallazgo pone de relieve la importancia de desarrollar una perspectiva de género en el abordaje del bienestar digital, incorporando herramientas que permitan cuestionar estereotipos, visibilizar desigualdades y construir relaciones más equitativas con la tecnología.

4.2. Limitaciones del estudio y temáticas emergentes

Durante la realización del estudio se han identificado diversos retos, tanto de carácter metodológico como conceptual. En primer lugar, cabe señalar que la medición del FOMO presenta una complejidad inherente, ya que se trata de un constructo psicológico multifacético que involucra emociones, pensamientos, conductas y contextos culturales. Aunque se ha utilizado una escala validada y fiable, las interpretaciones de los ítems pueden variar según las experiencias previas, el contexto sociocultural y las competencias emocionales del alumnado.

A nivel metodológico, la composición de la muestra, mayoritariamente femenina y perteneciente a una única titulación, limita la generalización de los resultados, si bien permite un análisis detallado y representativo de un colectivo especialmente vulnerable al fenómeno. Además, el carácter transversal del estudio no permite establecer relaciones causales, por lo que futuras investigaciones podrían abordar el fenómeno desde enfoques longitudinales o mixtos que combinen datos cuantitativos y cualitativos.

Otro reto importante ha sido la escasa presencia del bienestar digital en los planes de estudio universitarios, lo que hace más difícil trabajar con el alumnado sobre estos temas de forma estructurada. Muchos estudiantes experimentan FOMO sin disponer de herramientas conceptuales o emocionales para identificarlo, comprenderlo o gestionarlo, lo que evidencia una laguna formativa que este trabajo contribuye a visibilizar.

Finalmente, la emergencia de nuevas formas de vulnerabilidad digital, vinculadas a la sobreexposición, la necesidad de rendimiento constante y la comparación social continua, plantea la necesidad de repensar el papel de las tecnologías en la educación.

Los resultados obtenidos y los aprendizajes derivados de esta investigación permiten concluir que el FOMO constituye un fenómeno clave para entender las condiciones psicoemocionales en las que se desarrolla la experiencia universitaria de los futuros docentes. En este sentido, se hace urgente y necesario incorporar en la formación del profesorado contenidos que aborden la alfabetización emocional y digital. Las competencias digitales no pueden reducirse al manejo técnico de dispositivos o plataformas, es imprescindible que el alumnado aprenda a gestionar su bienestar en entornos hiperconectados, a autorregular su uso del tiempo en línea y a identificar las emociones asociadas al uso de las redes sociales. De igual manera, se deben promover espacios de reflexión colectiva sobre el impacto de la tecnología en la construcción del yo, la relación con los demás y el ejercicio futuro de la docencia.

A modo de proyección, este estudio abre la puerta a futuras líneas de investigación centradas en el diseño e implementación de programas de intervención en alfabetización emocional digital, el desarrollo de materiales didácticos sobre el uso saludable de la tecnología y el acompañamiento psicoeducativo al alumnado universitario. En especial, sería recomendable implementar acciones preventivas en el primer curso de los grados educativos, momento en el que la transición vital y académica coincide con una intensa exposición digital.

En definitiva, abordar el FOMO en la formación inicial del profesorado formar profesionales más conscientes, empáticos y preparados para acompañar a su alumnado en un mundo digital complejo y cambiante. Se trata de avanzar hacia una pedagogía del cuidado que reconozca las necesidades emocionales de los estudiantes, promueva el bienestar como dimensión educativa fundamental y sitúe a la tecnología al servicio de la vida, y no al revés.

AGRADECIMIENTOS/APOYOS

Queremos expresar nuestro sincero agradecimiento al estudiantado de primer curso del Grado en Educación Primaria de la Universidad de León por su participación voluntaria y comprometida en esta investigación. Su colaboración al responder el cuestionario con interés y responsabilidad ha sido fundamental para el desarrollo del presente estudio y para avanzar en la comprensión del bienestar digital en la formación del profesorado.

REFERENCIAS

- Alt, D., y Boniel-Nissim, M. (2018). Links between adolescents deep and surface learning approaches, problematic Internet use, and fear of missing out (FOMO). *Internet Interventions*, 13, 30-39. <https://doi.org/10.1016/j.invent.2018.05.002>
- Alutaybi, A., Al-Thani, D., McAlaney, J., & Ali, R. (2020). Combating Fear of Missing Out (FoMO) on Social Media: The FoMO-R Method. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(17), 6128. <https://doi.org/10.3390/ijerph17176128>
- Boyd, D. (2014). *It's Complicated: The Social Lives of Networked Teens*. New Haven: Yale University Press. <https://doi.org/10.12987/9780300166439>
- Coll, C., y Monereo, C. (Eds.). (2008). *Psicología de la educación virtual: Aprender y enseñar con las Tecnologías de la Información y la Comunicación*. Morata.
- Di Pietro, G., y Castaño Muñoz, J. (2025). A meta-analysis on the effect of technology on the achievement of less advantaged students. *Computers y Education*, 226, 105197. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2024.105197>
- Elhai, J. D., Casale, S., y Montag, C. (2025). Worry and fear of missing out are associated with problematic smartphone and social media use severity. *Journal of affective disorders*, 379, 258–265. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2025.03.062>
- Elhai, J. D., Dvorak, R. D., Levine, J. C., y Hall, B. J. (2017). Problematic smartphone use: A conceptual overview and systematic review of relations with anxiety and depression psychopathology. *Journal of affective disorders*, 207, 251–259. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2016.08.030>
- Elhai, J. D., Rozgonjuk, D., Liu, T., & Yang, H. (2020). Fear of missing out predicts repeated measurements of greater negative affect using experience sampling methodology. *Journal of affective disorders*, 262, 298–303. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2019.11.026>

- Fernández-Montalvo, J., Peñalva, A. y Irazábal, I. (2015). Hábitos de uso y conductas de riesgo en Internet en la preadolescencia. *Comunicar: Revista Científica Iberoamericana de Comunicación y Educación*, 44(XXII), 113-120. <http://dx.doi.org/10.3916/C44-2015-12>
- Gairín-Sallán, J. y Mercader, C. (2018). Usos y abusos de las TIC en los adolescentes. *Revista de Investigación Educativa*, 36(1), 125-140. <https://doi.org/10.6018/rie.36.1.284001>
- Gil, F., Valle, G. del, Oberst, U., y Chamarro Lusar, A. (2015). Nuevas tecnologías ¿Nuevas patologías? El "smartphone" y el "fear of missing out". *Aloma: Revista de Psicología, Ciències de l'Educació i de l'Esport*, 33(2), 77-83.
- Greenfield, B. (2015). How can teacher resilience be protected and promoted? *Educational y Child Psychology*, 32(4), 52-68.
- Kardefelt-Winther, D. (2014). A conceptual and methodological critique of internet addiction research: Towards a model of compensatory internet use. *Computers in Human Behavior*, 31, 351-354. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2013.10.059>
- Livingstone, S., y Sefton-Green, J. (2016). *The class: Living and learning in the digital age*. NYU Press. <https://doi.org/10.18574/nyu/9781479884575.001.0001>
- Major, L., Francis, G. A., y Tsapali, M. (2021). The effectiveness of technology-supported personalised learning in low- and middle-income countries: A meta-analysis. *British Journal of Educational Technology*, 52, 1935-1964. <https://doi.org/10.1111/bjet.13116>
- Milyavskaya, M., Saffran, M., Hope, N., y Koestner, R. (2018). Fear of missing out: prevalence, dynamics, and consequences of experiencing FOMO. *Motivation and Emotion*, 42(5), 725-737. <https://doi.org/10.1007/s11031-018-9683-5>
- Oberst, U., Wegmann, E., Stodt, B., Brand, M., y Chamarro, A. (2017). Negative consequences from heavy social networking in adolescents: The mediating role of fear of missing out. *Journal of adolescence*, 55, 51-60. <https://doi.org/10.1016/j.adolescence.2016.12.008>
- Parvez, S., Amjad, A., y Ayub, S. (2023). Fear of Missing Out (FOMO), Social Comparison and Social Media Addiction among Young Adults. *Pakistan Journal of Applied Psychology (PJAP)*, 3(1), 224-235. <https://doi.org/10.52461/pjap.v3i1.1283>
- Przybylski, A. K., Murayama, K., DeHaan, C. R., y Gladwell, V. (2013). Motivational, emotional, and behavioral correlates of fear of missing out. *Computers in human behavior*, 29(4), 1841-1848. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2013.02.014>
- Qutishat, M., y Abu Sharour, L. (2019). Relationship Between Fear of Missing Out and Academic Performance Among Omani University Students: A Descriptive Correlation Study. *Oman medical journal*, 34(5), 404-411. <https://doi.org/10.5001/omj.2019.75>

- Servidio, R., Soraci, P., Griffiths, M. D., Boca, S., y Demetrovics, Z. (2024). Fear of missing out and problematic social media use: A serial mediation model of social comparison and self-esteem. *Addictive behaviors reports*, 19, 100536. <https://doi.org/10.1016/j.abrep.2024.100536>
- Soraci, P., Demetrovics, Z., Bevan, N., Pisanti, R., Servidio, R., Di Bernardo, C., Chini, E., y Griffiths, M. D. (2024). FOMO and psychological distress mediate the relationship between life satisfaction, problematic smartphone use, and problematic social media use. *International Journal of Mental Health and Addiction*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1007/s11469-024-01432-8>
- Themelis, C., & Sime, J.-A. (2020). *Mapping the field of digital wellbeing education: A compendium of innovative practices and open educational resources* (37 pp.). Centre for Technology Enhanced Learning, Lancaster University. <http://www.digital-wellbeing.eu/download/12584/>
- Wolniewicz, C. A., Tiamiyu, M. F., Weeks, J. W., y Elhai, J. D. (2018). Problematic smartphone uses and relations with negative effects, fear of missing out, and fear of negative and positive evaluation. *Psychiatry research*, 262, 618-623. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2017.09.058>

