



NÚMERO 93 – Septiembre 2025

TEMÁTICA ESPECIAL

Itinerarios flexibles de aprendizaje

*Tecnologías digitales para la personalización y la
inclusión educativa*

Coordinada por:

Jesús Salinas

Universitat de les Illes Balears (España)

Alexandra Lizana

*Centro de Enseñanza Superior Alberta Giménez
Universidad Pontificia Comillas (España)*

Publicado: 30-09-2025

DOI: <https://doi.org/10.21556/edutec.2025.93>

Presentación de la sección especial. Itinerarios flexibles de aprendizaje. Tecnologías digitales para la personalización y la inclusión educativa	3
Aprendizaje inclusivo, enseñanza agente. Formar futuros docentes para una práctica transformadora	11
ChatGPT en la enseñanza de escritura académica en educación superior. Perspectivas docentes sobre usos, desafíos y futuro aprendizaje personalizado	39
Modelo de Rotación por Estaciones para la enseñanza de las ciencias. Experiencias de intervención en el aula multinivel en España y México	58
Tripulantes. Experiencia transmedia para personalizar aprendizaje, fortalecer la agencia y promover la salud mental en contextos escolares rurales	79
Análisis del paisaje de aprendizaje como herramienta para la formación de profesorado en entornos flexibles de enseñanza en línea	98
AIDA-TIC. Propuesta metodológica para integrar tecnologías digitales en itinerarios flexibles e inclusivos en educación superior	114
La alfabetización digital crítica como motor de la personalización del aprendizaje. Un análisis de los portafolios de estudiantes universitarios	136
La inteligencia artificial como recurso inclusivo para la gamificación de la educación lectora y literaria	158
Marcos para el desarrollo y acreditación de la Competencia Digital Docente Universitaria. Una adaptación contextual	179
Análisis comparado de los marcos de competencias en inteligencia artificial en el ámbito educativo	198

Los estudiantes como evaluadores de objetos de aprendizaje en realidad virtual. Usabilidad y valoración técnica y estética _____	222
Intervención de aprendizaje multisensorial apoyada por IA para mejorar la pronunciación en estudiantes de inglés como lengua extranjera _____	246
Economía de la atención. Un estudio sobre los patrones de consumo de contenido digital en población universitaria _____	264
Efecto del rol actual de los coordinadores TIC sobre variables laborales. Un modelo explicativo en función de la etapa educativa _____	283
Preconcepciones de los futuros docentes sobre la relación entre Innovación y Tecnología educativa _____	299
Percepción del uso de la pizarra digital interactiva en estudiantes de educación básica en el contexto peruano _____	319
Percepción docente sobre las ventajas y desventajas de la Inteligencia Artificial en una universidad peruana _____	335

PRESENTACIÓN SECCIÓN ESPECIAL

Itinerarios flexibles de aprendizaje. Tecnologías digitales para la personalización y la inclusión educativa

*Flexible learning itineraries.
Digital technologies for personalisation and educational inclusion*

Coordinadores de la sección especial:

  Jesús Salinas (J.S.). Universitat de les Illes Balears (España)

  Alexandra Lizana (A.L).

Centro de Enseñanza Superior Alberta Giménez - Universidad Pontificia Comillas (España)

RESUMEN

La personalización del aprendizaje, cuando hace referencia al cultivo de las competencias personales relacionadas con la autonomía, la agencia, la construcción y cultivo del propio entorno personal de aprendizaje, tiene en la construcción de itinerarios flexibles de aprendizaje una potente estrategia metodológica que implica tanto al alumnado como al profesorado.

Esta sección especial de la revista EDUTEC, reúne ocho contribuciones que abordan, desde enfoques diversos y contextualizados, el diseño de itinerarios flexibles de aprendizaje en distintas modalidades educativas. Los artículos que se presentan a continuación exploran estrategias didácticas, entornos de aprendizaje y propuestas curriculares que responden a los desafíos contemporáneos de la inclusión, la personalización y la equidad educativa. A través de experiencias desarrolladas en contextos rurales, urbanos, escolares y universitarios, se ofrece a la comunidad académica un conjunto de modelos, reflexiones y evidencias educativas que pueden servir como referencia para el avance y consolidación de prácticas pedagógicas transformadoras.

ABSTRACT

When it comes to cultivating personal skills related to autonomy, agency, and building and nurturing one's own personal learning environment, personalized learning offers a powerful methodological strategy for creating flexible learning pathways that involve both students and teachers.

This special section of the EDUTEC journal brings together eight contributions that address, from diverse and contextualized approaches, the design of flexible learning pathways in different educational modalities. The articles presented below explore teaching strategies, learning environments, and curricular proposals that respond to the contemporary challenges of inclusion, personalization, and educational equity. Through experiences developed in rural, urban, school, and university contexts, the academic community is offered a set of models, reflections, and educational evidence that can serve as a reference for the advancement and consolidation of transformative pedagogical practices.

PALABRAS CLAVE - KEYWORDS

Personalización del aprendizaje, entornos personales de aprendizaje, itinerarios flexibles de aprendizaje, agencia
Personalization of learning, personal learning environments, flexible learning itineraries, agency

La educación está sometida, desde hace un tiempo, a distintas presiones en evolución y, entre ellas, puede destacarse una cada vez mayor dependencia de las tecnologías digitales, para ofrecer flexibilidad y lograr mayor eficiencia en la enseñanza (Goodyear, 2015). Crear diseños de aprendizaje eficaces, centrados en el alumno e implementados en entornos enriquecidos con tecnología, constituye una de las vías para lograrlo y dentro de este tipo de diseños, los itinerarios flexibles de aprendizaje resultan una solución atractiva.

Aparece con fuerza en este contexto el concepto de personalización del aprendizaje. Este concepto, entendido como la atención a las necesidades individuales del alumnado, encuentra en la aplicación de las tecnologías digitales, las posibilidades de la inteligencia artificial y otras, el desarrollo de enfoques y herramientas que buscan adaptar el proceso de enseñanza-aprendizaje a las características, ritmos y motivaciones individuales.

Para Varona-Klioukina y Engel (2024), las recientes revisiones del binomio personalización del aprendizaje y tecnologías digitales muestran una clara tendencia a situarse en el polo de las propuestas centradas en el profesorado, que utilizan las tecnologías digitales para adaptar las actividades y contenidos de aprendizaje al desempeño individual del alumnado, tal como lo define Cuban (2018), en detrimento de propuestas centradas en el aprendiz, en las que se reconoce y se acepta que tome decisiones sobre su propio proceso de aprendizaje, atendiendo a sus intereses y preferencias.

En estos últimos años, se han desarrollado múltiples esfuerzos para emplear la tecnología como medio para favorecer la personalización del aprendizaje. La incorporación de herramientas tecnológicas en este ámbito busca adaptar los procesos educativos a las necesidades y características individuales del alumnado, abordando esta tarea desde diversas perspectivas. Entre ellas destacan, en la línea que señalan Varona-Klioukina y Engel (2024), el diseño de algoritmos capaces de responder a las diferencias individuales, la implementación de analíticas de aprendizaje, el uso de sistemas de recomendación educativa, la integración de chatbots y, más recientemente, la aplicación de tecnologías basadas en inteligencia artificial generativa. Todo ello, puede representar un avance significativo en la búsqueda de una educación más equitativa y personalizada, apoyada en el potencial transformador que parece poseer la tecnología. Pero tiene un riesgo que es la individualización, lo que puede suponer aislar a los estudiantes en trayectorias de aprendizaje algorítmicas, socavando el aspecto social de la educación.

En palabras de Magro, entrevistado por Torrás (2025), la personalización ha sido durante mucho tiempo un mantra de marketing, corriendo el riesgo de que se convierta, únicamente, en un camino más eficiente hacia los mismos resultados estándar, suponiendo alcanzar los mismos objetivos, pero por rutas ligeramente diferentes. De esta forma, puede ocurrir que, en contextos acomodados, el alumnado reciba un aprendizaje rico e interactivo, mientras en entornos con pocos recursos, se ofrezca una instrucción automatizada y uniforme, de forma que, se podría correr el riesgo de profundizar en la desigualdad educativa. Y eso no significa una verdadera personalización.

Si nos vamos al otro extremo del espectro que dibuja Cuban (2018), la aplicación de las tecnologías digitales a través de propuestas centradas en el alumnado, en las que se reconoce y se acepta que tome decisiones sobre su propio proceso de aprendizaje, atendiendo a sus

intereses y preferencias, estaríamos ante una personalización auténtica que debe abrir posibilidades en la educación, no limitarlas. El aprendiz, desde esta perspectiva, contribuye a identificar necesidades y preferencias y a definir y controlar cómo satisfacerlas en función de sus intereses y opciones personales. Participa y se implica, por tanto, en un proceso de codiseño de las experiencias de aprendizaje.

Implicar al alumnado en la toma de decisiones sobre su aprendizaje, lleva consigo incorporar procesos de codiseño, lo que supone, a su vez, la creatividad colectiva y creación conjunta de conocimiento (Gros, 2019) y que, al igual que la cocreación o la coproducción, forman parte del campo del diseño participativo (Bovill, 2020). En este contexto, se ha extendido el codiseño desde dos perspectivas: como estrategia metodológica para conseguir unos objetivos de aprendizaje y en la construcción del itinerario personal de aprendizaje, implicando en ambos casos al alumnado y profesorado.

En este sentido, la personalización hace referencia al cultivo de las competencias personales relacionadas con la autonomía, la agencia, la construcción y cultivo del propio entorno personal de aprendizaje, lo que supone una mayor personalización de las experiencias en la práctica pedagógica, ya sea mejorando las metodologías didácticas o ajustando el diseño de las mismas a las necesidades y características de los usuarios.

Esta dinámica de aprendizaje autorregulado e independiente, en ambientes cada vez más abiertos, puede ayudar a satisfacer las necesidades de la gran mayoría del alumnado, y entre las distintas posibilidades de contribuir a la adecuación de los procesos de enseñanza-aprendizaje, aparecen entornos basados en itinerarios flexibles de aprendizaje.

Los itinerarios flexibles de aprendizaje, podrían situarse según propone Cuban (2018) para proporcionar una guía para el alumnado por los contenidos, procesos y actividades, para lo que se apoya en la concepción del docente como diseñador de las experiencias de aprendizaje (Goodyear, 2015), pero también la del estudiante como diseñador (Cameron y Tanti, 2011). Se trata de facilitar suficiente flexibilidad para que el alumnado, mediante la participación en la toma de decisiones, ejerza la autonomía en su propio proceso de aprendizaje (Bartolomé, 2020; De-Benito et al., 2012; Salinas y De Benito, 2020). Las distintas formas de organizar los itinerarios flexibles de aprendizaje ofrecen al alumnado una gran flexibilidad para organizar los contenidos y los objetos de aprendizaje, participando en su creación y planificación, contribuyendo al aumento de la autonomía, la afinidad con el contexto y la interdependencia en la autorregulación, necesarios para una adecuada competencia digital y gestión personalizada de la información. Y, a su vez, permiten al profesorado un control real en la organización de los contenidos académicos.

No obstante, la generación de itinerarios de aprendizaje se apoya tanto en la utilización de la tecnología digital para la adaptación (analíticas de aprendizaje, algoritmos que pretenden la adaptación del currículum y de las prácticas a dichas diferencias individuales, utilización de robots, inteligencia artificial, etc), como en la implicación del alumnado, que se basa principalmente en metodologías didácticas innovadoras o ajustando los diseños a las necesidades y características de los usuarios desde la consideración de los docentes como diseñadores. Tal como se señala en Salinas et al. (2022), los itinerarios flexibles de aprendizaje están fuertemente conectados con las metodologías activas, con el modelo del alumnado en

el centro del proceso de aprendizaje, con la personalización de dicho proceso y con el adecuado diseño y gestión de las actividades y materiales.

En este contexto, el reto para el profesorado es crear entornos de aprendizaje enriquecidos por tecnologías que, considerando las características individuales, puedan dar una respuesta educativa inclusiva y de calidad a todo el alumnado. Con ello, se entrecruzan multitud de conceptos, a veces superpuestos, que han dado lugar a la aparición de modelos diversos.

En esta sección temática especial, se puede encontrar una diversidad de respuestas a dicho reto, explorando las múltiples dimensiones de la personalización en la enseñanza y el aprendizaje con tecnología digital, examinando cómo las herramientas y plataformas digitales pueden potenciar la personalización, como son involucrados los diferentes agentes educativos, y cómo lidiar con los obstáculos que pueden impedir la aplicación de estas oportunidades. Se incluyen trabajos que resaltan las ventajas de los itinerarios flexibles en la experiencia del aprendizaje, pero también otros más críticos frente a los resultados obtenidos, en donde se enuncian desventajas y limitaciones. De una u otra forma, tratan de la complejidad de potenciar la personalización en la enseñanza y el aprendizaje, mediante enfoques innovadores, perspectivas teóricas y aplicaciones prácticas relacionadas con la adaptabilidad del aprendizaje en entornos educativos mediados por tecnología, basados en las necesidades del alumnado.

Las experiencias e investigaciones que se publican en esta sección especial, de la revista Edutec, ofrecen una visión diversa y enriquecedora sobre los itinerarios flexibles de aprendizaje, entendidos como propuestas pedagógicas diversas, que responden a la necesidad de personalizar la enseñanza. A través de ocho artículos, se presentan enfoques metodológicos, estrategias didácticas y diseños curriculares que han sido desarrollados en contextos reales; rurales, urbanos, escolares y universitarios. Se abordan problemáticas actuales como la inclusión, la salud mental, la alfabetización transmedia o el uso ético de la inteligencia artificial. Cada contribución aporta no solo evidencia empírica, sino también herramientas concretas que buscan contribuir a la comunidad educativa y académica, con diseños curriculares, entornos de aprendizaje innovadores, estrategias didácticas y otras líneas de trabajo que pueden servir de reflexión, referencia y modelo para el avance y consolidación de los itinerarios flexibles de aprendizaje.

Muestra de la preocupación por la inclusión educativa de estas experiencias es el primer artículo de la Sección. El trabajo *Aprendizaje inclusivo, enseñanza agente: Formar futuros docentes para una práctica transformadora* de Castro Camacho (2025) se ocupa de la formación de futuros docentes en el contexto de la enseñanza del inglés mediante experiencias multimodales (braille y lengua de señas mexicana) e inclusivas que contribuyen al desarrollo de la agencia de los estudiantes. Y fomentar la agencia es vital para preparar docentes que respondan a las demandas educativas actuales y promuevan la equidad desde la enseñanza.

El segundo artículo *ChatGPT en la enseñanza de la escritura académica en educación superior: Perspectivas docentes sobre sus usos, desafíos y futuro en el aprendizaje personalizado* de Palacios-Núñez, et al. (2025) analiza las percepciones de docentes universitarios sobre el uso de ChatGPT en la enseñanza de la escritura académica. A partir de entrevistas a profesores, se identifican usos frecuentes de la herramienta. Se trata de una propuesta que clasifica los hallazgos en cuatro escenarios pedagógicos; zona ideal, zona de equilibrio tenso, zona de

oportunidad y zona crítica, que permiten comprender los beneficios, riesgos y desafíos éticos, del uso de IA en contextos educativos. El estudio destaca la necesidad de formación docente en diseño de prompts y alfabetización en IA para garantizar un uso crítico y ético. La investigación aporta un marco conceptual útil para rediseñar la enseñanza de la escritura en educación superior.

En *Modelo de Rotación por Estaciones para la enseñanza de las ciencias: experiencias de intervención en el aula multinivel en España y México*, Jorajuria Elizondo et al. (2025) analizan el impacto de esta estrategia didáctica en el aprendizaje conceptual, la motivación y el desarrollo de la competencia digital del estudiantado en tres niveles educativos: Educación Secundaria, formación inicial docente y formación continua, mostrando como contribuye a transformar la enseñanza de las ciencias hacia modelos más inclusivos, personalizados y emocionalmente positivos.

En línea sobre el concepto de alfabetización transmedia como puente entre culturas juveniles e instituciones educativas, el estudio de Salazar (2025) *Tripulantes: una experiencia transmedia para personalizar el aprendizaje, fortalecer la agencia y promover la salud mental en contextos escolares rurales* propone una estrategia pedagógica situada en el contexto rural colombiano, que articula narrativas transmedia, salud mental y personalización del aprendizaje. A través de un enfoque de investigación-creación, se documenta cómo 30 estudiantes de noveno grado cocrean relatos en múltiples formatos; radionovelas, pósters y canciones. Éstos les permiten expresar emociones, reflexionar sobre problemáticas como la drogadicción o la autoestima, y fortalecer su agencia. La propuesta se centra en un modelo de codiseño educativo que reconoce la diversidad y promueve trayectorias formativas flexibles. Con ello, se muestra el uso de una metodología replicable para integrar cultura digital, bienestar emocional y participación crítica en el aula.

Íñigo Mendoza et al. (2025), vuelven a trabajar la flexibilización del aprendizaje como un recurso esencial para impulsar el papel activo y autónomo del estudiante en la adquisición de habilidades. Su trabajo, *Análisis del paisaje de aprendizaje como herramienta para la formación de profesorado en entornos flexibles de enseñanza en línea*, muestra la evaluación de un paisaje de aprendizaje cuyo objetivo es buscar una enseñanza flexible con el fin de lograr el desarrollo de competencias docentes y una mejora en la motivación del alumnado del Máster en Formación del Profesorado de una universidad en línea.

Por otra parte, Gayosso, et al. (2025) en *AIDA-TIC: Propuesta metodológica para integrar tecnologías digitales en itinerarios flexibles e inclusivos en educación superior*, analiza las percepciones del profesorado universitario sobre el uso de tecnologías digitales en la configuración de itinerarios flexibles, revelando una brecha entre la valoración positiva de las TIC y su aplicación efectiva en prácticas inclusivas. A partir de un cuestionario aplicado a 77 docentes, se presenta una propuesta metodológica AIDA-TIC, que articula cuatro ejes estratégicos: alineación institucional, inducción formativa, desarrollo profesional y acompañamiento continuo. Esta estrategia busca superar el enfoque instrumental de la tecnología y promover una transformación educativa situada, crítica y con sentido social. El estudio aporta evidencia empírica sobre los desafíos reales que enfrentan las instituciones para consolidar modelos flexibles e inclusivos, reconociendo al profesorado como agente clave en dicho proceso.

Dentro de este abanico de posibilidades, la alfabetización digital crítica adquiere un lugar en esta sección desde el momento que puede activar procesos de personalización no algorítmica del aprendizaje en educación superior. Cajavilca et al. (2025) analizan 33 portafolios en La alfabetización digital crítica como motor de la personalización del aprendizaje: un análisis de los portafolios de estudiantes universitarios, concluyendo que la alfabetización digital crítica se despliega de manera escalonada e incompleta en etapas formativas iniciales y destacan la necesidad de promover una personalización del aprendizaje que reconozca las trayectorias y saberes previos del estudiantado.

En línea con la importancia de trabajar la competencia digital, Méndez y Fajkišová (2025) con su artículo *La inteligencia artificial como recurso inclusivo para la gamificación de la educación lectora y literaria*, muestra la experiencia piloto en una clase de Primaria, que demuestra cómo la inteligencia artificial puede convertirse en un recurso inclusivo para la gamificación de la educación literaria. A partir de un personaje creado por dos alumnos con discapacidad intelectual, se desarrolla una narrativa de ciencia ficción que estructura un taller de escritura creativa. Con ello, encontramos una propuesta concreta de intervención que evidencia cómo la IA puede potenciar la creatividad, la expresión escrita y la inclusión real en contextos escolares diversos. El estudio se enmarca en un proyecto más amplio y ofrece una valiosa contribución empírica a la educación literaria transmedia con enfoque ético y pedagógico.

Probablemente se pueden encontrar otras miradas en torno al tema de la personalización y la propuesta de itinerarios de aprendizaje, así como de reflexiones críticas sobre la transformación de la educación, pero no hay duda de que, las contribuciones de esta sección realizan aportaciones de calidad para el avance de los modelos y experiencias. Por ello, agradecemos a todos los que se hicieron eco de la llamada a participar en la misma. Esperamos que las contribuciones sean de interés y contribuyan al avance del conocimiento en relación con la personalización y los itinerarios de aprendizaje.

REFERENCIAS

- Bartolomé Pina, A. (2020). Cambiando el futuro: “blockchain” y Educación. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 59, 241-258. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.82546>
- Bovill, C. (2020). Cocreation in learning and teaching: the case for a whole class approach in higher education. *Higher Education*, 79(6), 1023-1037. <https://doi.org/10.1007/s10734-019-00453-w>
- Cajavilca, katheryn, Cerrillo, R., y Perez-Hernandez, E. (2025). La alfabetización digital crítica como motor de la personalización del aprendizaje: un análisis de los portafolios de estudiantes universitarios. *EduTec, Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, (93), 123-144. <https://doi.org/10.21556/edutec.2025.93.4049>
- Cameron, L. y Tanti, M. (2011). Students as learning designers: Using social media to scaffold the experience. *eLearning Papers*, 27

- Castro, E. (2025). Inclusive learning, agentic teaching: Preparing future teachers for transformative practice. *Eduotec, Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (93), 9-32. <https://doi.org/10.21556/edutec.2025.93.3901>
- Cuban, L. (2018). *The Flight of a Butterfly or the Path of a Bullet? Using Technology to Transform Teaching and Learning*. Harvard Education Press.
- De-Benito, B., Darder, A. y Salinas, J. (2012). Los itinerarios de aprendizaje mediante mapas conceptuales como recursos para la representación del conocimiento. *Eduotec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 39, 1-14. <https://doi.org/10.21556/edutec.2012.39.372>
- Gayosso, S., Servin, A., Zúñiga, M., y Benitez, F. (2025). AIDA-TIC: Propuesta metodológica para integrar tecnologías digitales en itinerarios flexibles e inclusivos en educación superior. *Eduotec, Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (93), 103-122. <https://doi.org/10.21556/edutec.2025.93.4063>
- Goodyear, P. (2015). Teaching as design. *HERDSA Review of Higher Education*, 2, 27-50.
- Gros, B. (2019). *La investigación sobre el diseño participativo de entornos digitales de aprendizaje*. Universitat de Barcelona. <http://hdl.handle.net/2445/144898>
- Íñigo, V., Zafra, A., y Palacios, A. (2025). Análisis del paisaje de aprendizaje como herramienta para la formación de profesorado en entornos flexibles de enseñanza en línea. *Eduotec, Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (93), 88-102. <https://doi.org/10.21556/edutec.2025.93.4045>
- Jorajuria, I., Reza, R. A., Usart, M., y Pérez, L. A. (2025). Modelo de Rotación por Estaciones para la enseñanza de las ciencias: experiencias de intervención en el aula multinivel en España y México. *Eduotec, Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (93), 51-70. <https://doi.org/10.21556/edutec.2025.93.4031>
- Méndez, J., y Fajkišová, D. (2025). La inteligencia artificial como recurso inclusivo para la gamificación de la educación lectora y literaria. *Eduotec, Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (93), 145-165. <https://doi.org/10.21556/edutec.2025.93.4051>
- Palacios-Núñez, M. L., Mendoza-García, E. M., Narciso Zarate, J. W., & Deroncele-Acosta, A. (2025). ChatGPT in the Teaching of Academic Writing in Higher Education: Teachers' Perspectives on Its Uses, Challenges, and Future in Personalized Learning. *Eduotec, Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (93), 33-50. <https://doi.org/10.21556/edutec.2025.93.3995>
- Salazar, M. (2025). Tripulantes: una experiencia transmedia para personalizar el aprendizaje, fortalecer la agencia y promover la salud mental en contextos escolares rurales. *Eduotec, Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (93), 71-87. <https://doi.org/10.21556/edutec.2025.93.4053>

- Salinas, J. y De-Benito, B. (2020). Construcción de itinerarios personalizados de aprendizaje mediante métodos mixtos. *Comunicar*. 28 - 65, pp. 31 – 42
<https://doi.org/10.3916/C65-2020-03>
- Salinas, J.; de-Benito, B.; Moreno, J. y Lizana, A. (2022): Nuevos diseños y formas organizativas flexibles en educación superior: construcción de itinerarios personales de aprendizaje. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 63 65-91
<https://doi.org/10.12795/pixelbit.91739>
- Torras, J. (2025). ¿Personalización o Programación? La falsa promesa de la IA en la educación, con Carlos Magro. Torras AI Podcast. <https://www.torras.ai/es/blog/personalizacion-o-programacion-la-falsa-promesa-de-la-ia-en-la-educacion-con-carlos-magro>
- Varona Klioukina, S. y Engel, A. (2024). Prácticas de personalización del aprendizaje mediadas por las tecnologías digitales: una revisión sistemática. *EduTec, Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, (87), 236–250. <https://doi.org/10.21556/edutec.2024.87.3019>

Para citar este artículo:

Salinas, J., y Lizana, A. Presentación de la sección especial: Itinerarios flexibles de aprendizaje. Tecnologías digitales para la personalización y la inclusión educativa. *EduTec, Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (93), 1–8.
<https://doi.org/10.21556/edutec.2025.93.4477>

Inclusive learning, agentic teaching: Preparing future teachers for transformative practice

Aprendizaje inclusivo, enseñanza agente: Formar futuros docentes para una práctica transformadora



Erika Castro Camacho (E.C.C.)

Escuela Normal de Especialización “Dr. Roberto Solís Quiroga” (México)

ABSTRACT

Educational transformation is crucial for the development of agency in the 21st century. Fostering the personal and professional agency of future educators prepares them to meet challenges and drive innovation. Agency, as self-determination and the ability to enact to transform, proved fundamental in the process of becoming a teacher. In the context of English language acquisition, it emerged as a dynamic quality shaped by multimodal inclusive experiences in a Design-Based Research. Conducted in a public special education teacher training program during the 2023-2024 academic year, this study integrated Braille and Mexican Sign Language to support accessible language learning. Although few pre-service teachers initially demonstrated agency traits, the study revealed the importance of promoting it through reflective, collaborative and inclusive practices. Multimodality strengthened not only English development but also the confidence to embrace diversity in the classroom. These findings underscore that fostering agency is essential to preparing future educators to respond to current educational demands and to promote equity through teaching. The study calls for agency development to be intentionally embedded within teacher training programs.

RESUMEN

La transformación educativa es crucial para desarrollar la agencia en el siglo XXI. Fomentar la agencia personal y profesional de las y los futuros docentes les prepara para afrontar los desafíos y generar propuestas innovadoras. La agencia, entendida como autodeterminación y capacidad de actuar para transformar, resultó fundamental en la formación inicial. En el contexto de la enseñanza del inglés, emergió como una cualidad dinámica moldeada por experiencias multimodales e inclusivas dentro de una Investigación Basada en el Diseño. Se implementó en una institución pública formadora de docentes en educación especial durante el ciclo escolar 2023-2024, integrando braille y lengua de señas mexicana para apoyar el aprendizaje accesible del idioma. Aunque pocos docentes en formación demostraron inicialmente rasgos de agencia, el estudio reveló la importancia de promoverla mediante prácticas reflexivas, colaborativas e inclusivas. La multimodalidad fortaleció no solo el desarrollo del inglés, sino también la confianza para acoger la diversidad en el aula. Estos hallazgos subrayan que fomentar la agencia es vital para preparar a docentes que respondan a las demandas educativas actuales y promuevan la equidad desde la enseñanza. El estudio propone que el desarrollo de la agencia sea intencionadamente incorporado en los programas de formación docente.

KEYWORDS - PALABRAS CLAVE

agency, design-based research, language acquisition, pre-service teachers, inclusive education

agencia, adquisición del idioma, educación inclusiva, formación docente, investigación basada en diseño



1. INTRODUCTION

Inclusion is a philosophy rooted in human rights, advocating for equal opportunities for all individuals regardless of differences. Being inclusive, however, requires more than ideals; it demands tangible actions and societal transformation to ensure all participate fully in every aspect of life. In education, inclusion remains a significant challenge. Many teachers often lack the preparation to effectively incorporate all students into the teaching-learning process. This gap is compounded by the reluctance to fully embrace differences. Inclusive practices can only succeed if teachers adjust their mindset toward diversity. However, transforming attitudes needs more than technical training, it requires formative experiences that invite future educators to question assumptions, take initiative, and engage meaningfully with the complexity of inclusion. That is teacher agency: the capacity to act with intention to improve education and promote more just, equal learning environments.

Fostering agency in teacher training is crucial for inclusive education because it empowers individuals to actively participate in the decision-making processes regarding student's needs, learning goals, and instructional strategies. While teacher agency is recognized as an essential factor in teaching effectiveness, its role in supporting inclusion, especially through preservice training, remains underexplored. Few studies directly link the development of teacher agency to the implementation of inclusive educational practices within teacher preparation programs. This gap highlights the importance of embedding agency with teacher training frameworks to ensure that, beyond mastering pedagogical strategies, teachers possess the sustained drive and commitment necessary to transform entrenched educational methodologies. Without agency, even the most well-intentioned efforts to foster inclusion may ultimately fall short.

Adopting English as a tool to integrate technology, multimodality, Braille and Mexican Sign Language (MSL) in the training of future special education (SE) teachers represents a significant step toward personalizing learning and promoting inclusion. By combining these elements, a learning environment is created in which teacher trainees can engage with English while developing skills in alternative communication systems, essential in special education. Technology enhances this process by offering digital tools that support flexible, multimodal learning experiences, enabling content access through visual and auditory means. This integrated approach positions language acquisition as a vehicle to understand and practice inclusion. In this sense, what becomes necessary is not effective teaching in the traditional sense but what Priestley et al. (2015a) describe as the "complex interactive process of communication, interpretation and joint meaning-making, where teacher judgement and decision-making" (p. 4) shape the learning experience. This study allowed such processes to emerge in the transitional stage of students becoming teachers, emphasizing the importance of fostering agency intentionally throughout teacher training—especially in special education.

Becoming an inclusive teacher begins with the desire to teach and is strengthened by the agency to enact this commitment. In this evolving context, agency is shaped by the world's uncertain shifts, which prompt confidence, reflection, and the need to question established practices in order to foster educational values and advocate for more just learning

environments. In this study, agency is understood as a dynamic and evolving capacity that must be supported as future special education teachers move from learning to teaching.

1.1. Theoretical perspectives on agency

Educators need to create inclusive classrooms for all students, fostering increased cultural understanding, stronger critical thinking skills, and creativity among students (Molina et al., 2021). It is necessary for teachers to build close connections with their students, being conscious of interactions (Li, 2023). Educators' beliefs about mind malleability guide their teaching methods and interactions with students (Dweck, 2006). Becoming a teacher for the 21st century requires a strength of character and conscious actions. However, aligning inclusive values with classroom practice is often an intricate process. While student teachers may recognize and support the principles of inclusion, effectively implementing inclusive practices necessitates not only a robust teacher identity but the active exercise of agency.

Becoming a teacher is a socially constructed process, emphasizing that teacher identity is not formed in isolation but through continuous engagement with social, cultural, and institutional contexts (Solari & Martín, 2020). Recognizing teaching as an intercultural phenomenon highlights the importance of collaborative learning, reflective practice, and adaptability to diverse educational settings. The evolution of students' own perception of themselves as teachers, considering factors such as self-efficacy, passion for teaching, and the support received from mentors and colleagues (Varis et. al, 2023) must be critically reflected upon. Through collaborative efforts, students and teachers co-construct knowledge and challenge established norms, fostering transformative agency (Virkkunen, 2006., Lipponen & Kumpulainen, 2011).

Given the critical role of agents of change in inclusive settings, it is essential to understand that agency is not merely a personal skill but a pragmatic will. Agency is a decisive intention of action. It is self-reliance, knowing and trusting in one's self, highlighting intrinsic motivation as the energy that impulses action, especially when uncertain events affect life and demand responsible actions to succeed (Bandura, 1997). Action is grounded on what the person is, meaning beliefs, abilities and intelligence as vital assets that turn into autonomy, competence, and alliances in supportive social environments to enhance well-being (Ryan & Deci, 2017, Biesta et al., 2015, Nussbaum, 2011).

Transitioning from student to teacher involves an ongoing process of building professional identity and agency, an evolving self-definition within the teaching profession that teacher training programs must foster. This dual concept emphasizes the connection between who the teachers are (identity) and their purposely actions (agency) (Ruohotie-Lyhty, 2018., Archer, 2000). Identity and agency develop in parallel, and it is reflection that brings them into dialogue. Reflection, then, becomes the instrument that helps future educators make sense of their values, decisions and classroom actions.

As this reflective process deepens, it becomes clear that agency does not operate in isolation. Agency aligns cognition, emotion, and actions, guiding continuous growth amid external

influences. To become a sentient-thinking-acting being, individuals must be aware of awareness of life provocations and make conscious choices to respond, this is the essence of being an agent of the self. This means self-confidence and consciousness are agency fundamentals relying on responsibility. All these attributes foster personal strengths that allow any individual to forge their personal narratives, so constructing life meaning is determined by attitude and action (Seligman, 1990; Bruner, 1990). Teaching is attitude and action.

Teacher's agency relates to character, that strength of a person to speak their voice to determine quality teaching. It consists on the knowledge, consciousness, and capacity that allows a teacher to innovate educational practice (Olsen & Elliot, 2023). Character encourages to work ardently to direct own professional prosperity, but also to inspire students' development. Consequently, teacher agency entails instructional decision-making to design and adapt teaching methods and strategies to meet diversity and promote engagement and collaboration to transcend the classroom.

Teacher training should actively shape the learning environment, considering the context, culture, and structure, thereby enhancing strengths and addressing weaknesses in professional practices (Priestley et al., 2015b). Integrating theory with teaching practice enables teachers to understand and exercise their agency in the classroom (MacLellan, 2017). By embracing these, teachers act as cultural change agents, navigating educational challenges through personal pedagogical choices that advance student development (Husu & Kumpulainen., 2021, Courtney et al., 2018., Biesta et al., 2017). Transformative agency fosters proactive initiatives, promoting growth (Kajamaa & Kumpulainen, 2019).

To support transformative practices, teacher training must function as an activity system, a dynamic and evolving network of social, cultural, and institutional influences (Engeström, 2013) where future teachers' agency is shaped, emphasizing that the system must enable meaningful change by aligning structural conditions with reflective and purposely action. In line with an ecological model (Priestley et al., 2015a., Biesta & Tedder, 2007), this system should intentionally interact with pre-service teachers' inner and outer contexts, fostering reciprocal influences to empower teachers to be agents of change.

From the temporal perspective of agency proposed by Emirbayer and Mische (1998), the development of agency unfolds across three interrelated dimensions: the iterative, shaped by past experiences and internalized beliefs; the practical-evaluative, which entails context-sensitive decision-making and action; and the projective, oriented toward future goals and aspirations. In teacher education, this framework shares the importance of preparing future educators not only to act in the present but also to critically reflect on their histories and envision themselves as transformative agents of change. When agency is positioned as a foundational element in teacher training, the formation process itself becomes a guided trajectory, one that intentionally nurtures, challenges, and supports movement across these dimensions. In this way, teacher training can serve as both a reflective and forward-looking space that prepares preservice teachers to act meaningfully within diverse, evolving educational environments. In this sense, the English classroom becomes more than a site of

language acquisition; it becomes a space where teacher identity and agency take shape, preparing educators to respond to the complexity with inclusion and purpose.

2. METHOD

2.1. Objectives

The general objective of this research was to design and validate a digital multimodal educational methodology that responded to develop communicative skills in the acquisition of English as a second language and to impulse supportive attitudes in students towards inclusion. While the initial research question focused on the digital multimodal educational methodology, as researchers it is important to have a more open perspective to analyze phenomena that come to light during the research process considering that teaching and learning are multifactorial processes affected by personal and environmental influences. In this respect, student agency emerged as an unconsidered variable that shapes learning and that derives from individual's attitudes and character, those attributes that also manifest inclusion, build up language, and signify teacher agency.

2.2. Research development

This research was conducted across two consecutive English courses at a public pre-service teacher education institution during the school term 2023-2024. The intervention involved a shift from traditional textbook-based learning approach in the first semester to a Project-Based Learning (PBL) methodology in the second.

During the first semester, classes began in a traditional, in-person format. However, one week into the term, the school was unexpectedly closed for remodelling, and all sessions were moved to a distance-learning format without prior notice. Additionally, the instructor had to temporarily step away, which affected the continuity of instruction. Activities during this period were mostly individual, based on completing structured language exercises in the book, with minimal collaborative work or adapting to varied learning needs. A few online lessons were held using the book platform. However, the main source of student's performance derived from the autonomous resolution of the digital platform.

In contrast, the second semester was conducted under hybrid and unstable conditions caused by a water shortage in the city. Students were frequently notified at the last minute whether classes would take place in person or online. Despite this uncertainty, implementation was carried out through a DBR approach, implementing PBL framework. To energize teaching practices and contextualize English in SE teacher training, Multimodal Virtual Learning Objects (MVLOs) were designed integrating Braille and Sign Language (SL) as innovative modalities in Ed-tech to support the active methodology. This proposal allied English to SE to motivate and interest students. Across implementation, ongoing adjustments were made.

2.3. Design-Based Research

The foundational framework for the research was Design-Based Research (DBR), an approach inherently flexible and iterative within a real setting used in the field of educational technology focusing on innovation (Reeves, 2006; Easterday et al., 2017). Its guiding principle was to solve the impassivity to acquire the language, introducing novel elements to transform the situation (De Benito & Salinas, 2016). The DBR framework enabled iterative refinement of the multimodal interventions through projects and the MVLOs.

The DBR process implemented in this study followed the seven phases proposed by Easterday et al. (2014), starting with the identification of the problem within a real educational context: the limited engagement of future special education teachers in English language learning. The second phase consisted of a thorough literature review on multimodality, inclusive pedagogies, Universal Learning Design, TPACK to support inclusive learning through accessible strategies such as Braille and Mexican Sign Language. In the third phase, design goals were established: to foster the acquisition of language learning and enhance attitudes toward inclusion. In the fourth phase, learning solutions were developed in the form of multimodal virtual learning objects (OMVA) and structured learning sequences. These were implemented in five iterative cycles, which formed the fifth phase, allowing for adjustments based on student performance and classroom observations. During implementation, signs of learner agency began to emerge spontaneously, prompting interest in observing its development throughout the interventions. As a result, in the sixth phase, the research incorporated this variable, complementing the whole research. Finally, in the seventh phase, the findings are reported, in this article, emphasizing how learner agency evolved through the interaction with inclusive, multimodal, and project-based educational designs.

The DBR process unfolded across five iterative cycles, each aligned with a specific project under feedback. In the first cycle, OVMA were sent at the beginning of the project in hopes of fostering autonomy, however, they were later modified to be revisited consistently during the project. In the second cycle, OVMA were redesigned for practicality and implemented in a fully remote format. By the third iteration, objects were adapted for in-class use to check understanding, focusing on visual recognition of Braille and MSL, allowing students to demonstrate what they had learned independently. In the subsequent iterations, OVMA included short English texts requiring students to respond using Braille or LSM, thus increasing cognitive demand. The activities were designed to promote linguistic reciprocity between modalities: when content was present in Braille or LSM, students were expected to respond in English; conversely, when presented in English, students were required to complement answers using Braille or MSL. This bidirectional demand aimed to reinforce both English language development and multimodal literacy.

In parallel, PBL design also evolved. During the first cycle, students struggled with group organization and role understanding, prompting the introduction of rotating and evaluable roles in the next phase. When initial research efforts proved superficial, mostly involving copied internet content, the following cycle incorporated guiding questions and curated information sources to scaffold authentic inquiry using English specific structures to allow communication.

As students failed to coordinate effectively in the production of digital collaborative work, two specific digital tools were suggested to support remote teamwork. The teacher also joined the platforms as a collaborator to provide timely guidance. By the fifth cycle, the process had become more fluid; however, the hybrid modality of the final presentations, partly in-person and partly online, posed a logistical challenge as the semester came to a close.

2.4. Sample and participants

The research participants were a finite group, being a convenience sample, made up of 26 participants from the first year in teaching training in SE. It was integrated by 23 women and three men, ranging from 18 to 24 years old. The majority of the women were between 18 and 20. Only six were above 22 and the three men were under 20. Their language skills varied.

2.5. Data collection for agency

The quasi-experimental design acknowledged the comparison of two semesters without random assignment, to assess the impact of the two distinct educational methodologies. Although the initial focus was on English proficiency and inclusive attitudes, agency emerged as a significant factor through the intervention. Agency became apparent as an unexpected variable in response to the unique challenges and circumstances of the two semesters. The comparison of student performance across semesters revealed changes in traits of agency as a consequence of the interventions. This study stresses the importance of agency in education even though it was identified retrospectively.

During two semesters, qualitative and quantitative evidence was collected on students' performance using checklist-based assessment of productive skills--speaking and writing—to identify attitudes towards communicative challenges, the knowledge to construct ideas, fluency, pronunciation, and classroom engagement.

During the first semester, student performance data were gathered from OVMA activity grades, digital platform logs of completed exercises, and systematic teacher observations regarding individual class participation (frequency, consistency, accuracy, errors, pronunciation, fluency, and presence). In the second semester, with the introduction of PBL learning and a hybrid format, additional evidence was collected from students' teamwork, participation in both in-person and online activities, interactions, use of English, OVMA engagement, and task organization.

All data from both semesters was then systematically coded into six agency-related factors, autonomous learning, communication and collaboration, emotional and social engagement, decision-making, responsibility and commitment, autonomous learning, and self-reflection. The six traits used to observe students' agentic actions, are grounded on established educational theories. The concept of situated learning by Lave and Wenger (1991) and self-efficacy by Bandura (2006) support the development of active participation and decision-making. Vygotsky's sociocultural theory (1978) and Piaget's interactionist view (1970) provides the foundation for communication and collaboration. Emotional and social engagement is

rooted in Deci and Ryan's self-determination theory (1985), along with Kolb's experiential learning model (1984), which underscores the emotional dimensions of learning. Bandura's social cognitive theory (2001) and Deci and Ryan's work on autonomy and responsibility (2000) support the role of responsibility and commitment in agency. For autonomous learning, Zimmerman's theory of self-regulation (2002) and Knowles's concept of self-directed learning (1975), are central. Finally, the trait of self-reflection is backed by Flavell's concept of metacognition (1979) and Schön's reflective practitioner model (1983). These theoretical frameworks together justify the conceptualization and observation of agency as expressed.

To structure this mixed-method analysis, each trait was operationalized as a 5-point Likert scale, transforming both performance checklists and coded observations into numeric scores. Descriptive statistics (means and standard deviations) provided an overview of the trends across two semesters, while paired t-tests and one-way ANOVAs were performed to assess the statistical significance of any observed changes. The quantitative data were cross-referenced with qualitative teacher notes concerning each student's attitude and behavior, allowing for the identification of those who showed signs of agency development in the first semester, which was later corroborated through their actions in the second. All student responses and teacher records were anonymized to protect confidentiality and encourage honest participation. By triangulating test scores, Likert-scale ratings, and descriptive narratives, this approach yields a comprehensive portrait of how agency unexpectedly emerged and evolved within two English courses.

2.6. Ethical Statement

This study involved human participants and the collection of personal data. All participants were informed of the purpose and scope of the research and gave their voluntary, written consent prior to participation. The study was reviewed and approved by the Ethics Committee of a public teacher education institution.

Personal data were handled in compliance with international data protection regulations, including the General Data Protection Regulation (GDPR). All data were collected, stored, and analyzed securely and anonymously, ensuring confidentiality and minimizing any potential risks to participants.

Where technological tools were used, their ethical implications were critically considered. Particular attention was given to minimizing bias, ensuring accessibility, and protecting user privacy throughout the research process.

3. RESULTS

This section reports two consecutive semesters marked by unforeseen circumstances.

3.1. Diagnostic Data Analysis

A summary of the initial data is shared to understand the general patterns and characteristics identified in participants. Table 1 reveals some leading insights into students' attitudes towards English. Age played a significant role in the classroom dynamics. Observations noted that, in general, older peers dominated interactions, while younger ones lacked self-determination. This created a lethargic atmosphere.

Table 1

Descriptive Statistics: Participants Characteristics and Attitudes Towards English Learning

Category	Mean	Median	Mode	Standard deviation	Range	Minimum	Maximum
Students' age	19.50	19.00	18.00	1.98	6.00	18.00	24.00
English liking	3.71	4.00	3.00	1.00	4.00	1.00	5.00
Importance of learning English	4.75	5.00	5.00	0.53	2.00	3.00	5.00
English usefulness	4.79	5.00	5.00	0.51	2.00	3.00	5.00
Student estimate of language proficiency	1.83	2.00	2.00	0.70	2.00	1.00	3.00
Years studying English	9.13	9.00	6.00	4.10	12.00	3.00	15.00

Note: English liking, the perceived importance of learning English, and its usefulness were rated on a 5-point Likert scale (1=strongly disagree, 5= strongly agree). Self-assessed language proficiency was rated from 1 to 5 (1=low, 5=high).

The average score of 3.71 indicated a neutral to slightly positive attitude towards English. However, the self-estimated language proficiency, with a mean score of 1.83, suggested that despite having studied English for an average of 9.13 years, students did not feel competent in the language, indicating a significant gap in skills. The relationship between the perceived importance of English and the low self-perceived proficiency highlighted a motivation gap. Significant variability in students' experiences, evidenced by a wide range in years of English study and a high standard deviation (4.1), revealed that students came from diverse educational backgrounds. This shaped the initial classroom dynamics and peer interactions.

Despite moderate interest in English, students strongly recognized the importance and usefulness of the language, with a high mean score of 4.7. In contrast, while 75% of the students reported a willingness to learn it for personal growth, few identified practical reasons for doing so. While they valued the language, their lack of confidence and proficiency hindered their motivation and engagement. These findings suggested the need for targeted instructional strategies and support such as confidence-building activities and differentiated instruction to impulse learning.

3.2. Students' involvement and outcomes analysis

The analysis of students' learning across two semesters derived from the assessment of behaviors, decisions, and actions registered. Despite the limitations of the hybrid environments, these data offer valuable insights into attitudes and performance toward learning. Table 2 presents an overview of English I measures, while Table 3 shows data from data from English II, allowing for comparison.

Table 2*Descriptive Statistics: English I*

Measure	Mean	Median	Mode	Standard deviation	Range	Minimum	Maximum
First Semester							
active participation	1.84	2	1	0.94	3	1	4
communication and collaboration	2.24	2	2	0.72	2	1	3
emotional and social engagement	2.48	2	2	0.87	3	1	4
decision-making	2.76	3	4	1.09	3	1	4
responsibility and commitment	3.12	3	4	0.93	3	1	4
autonomous learning	2.80	3	3	1.15	4	1	5
self-reflection	3.00	3	3	0.76	3	1	4

Note: These data represent factors related to students' performance in English I during the first semester. All measures were rated on a 5-point Likert scale (1=strongly disagree, 5=strongly agree).

Table 3*Descriptive Statistics: English II*

Measure	Mean	Median	Mode	Standard deviation	Range	Minimum	Maximum
Second Semester							
active participation	3.54	3	3	1.24	4	1	5
communication and collaboration	3.54	3.5	3	1.21	4	1	5
emotional and social engagement	3.35	3.5	4	0.89	4	1	5
decision-making	3.81	4	5	1.20	4	1	5
responsibility and commitment	4.08	4	4	0.98	3	2	5
autonomous learning	3.69	4	4	1.01	4	1	5
self-reflection	3.35	4	4	1.29	4	1	5

Note: These data represent factors related to students' performance in English II during the second semester. All measures were rated on a 5-point Likert scale (1=strongly disagree, 5=strongly agree).

During the first semester, many students relied heavily on the teacher's guidance, showing low self-determination in learning. This dependence was identified in distant classes when required participation prevailed over voluntary. Task delivery varied considerably. The most proficient students delivered fewer tasks or submitted lower-quality work. Overall, students demonstrated limited interest while working with the traditional methodology.

In contrast, most students improved their performance during the second semester. Attitudes became more positive, and task completion was more consistent and punctual. Interestingly, less proficient students became autonomous and active users of the online resources, achieving better post-test scores. This contradicted the assumption that greater prior knowledge leads to better performance. Some students with language experience made less effort and avoided communicating in English. The differences in agency-related behaviors between semesters are reflected in Table 4 and Figure 2.

Table 4

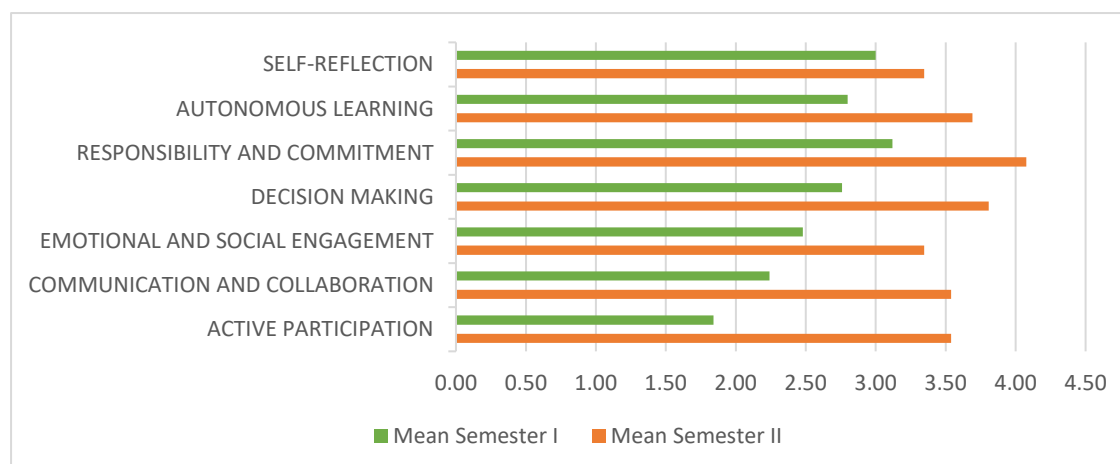
Changes in Agency-Related Behaviors Across Two Semesters of English

	<i>Active Participation</i>	<i>Communication and Collaboration</i>	<i>Emotional and Social Engagement</i>	<i>Decision Making</i>	<i>Responsibility and Commitment</i>	<i>Autonomous Learning</i>	<i>Self-reflection</i>
English I	1.84	2.24	2.48	2.76	3.12	2.8	3
English II	3.54	3.54	3.35	3.81	4.08	3.69	3.35

Note: Values represent means showing progress in performance across two semesters.

Figure 2

Comparison of Students' Involvement and Outcomes over Semester I and Semester II



Note: The bar chart compares seven aspects of student agency between two semesters measuring students' performance. A Likert scale ranged from 1 (low) to 5 (high) reflect changes in key areas.

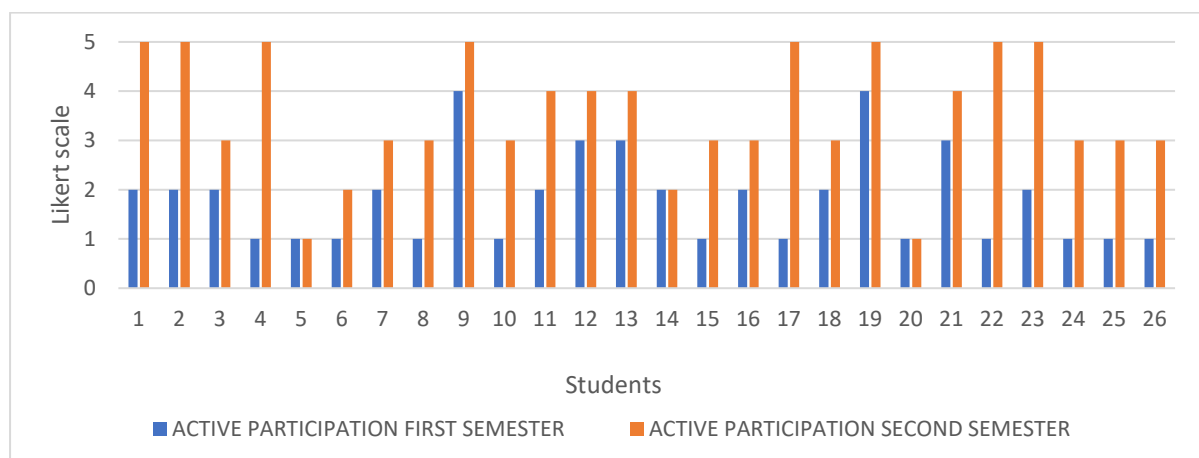
3.3. Traits of agency

3.3.1. Active participation

Active participation considered students' involvement in the activities, discussions, and tasks in both online and in-person teaching. During the first semester, participation in online classes was below moderate. A significant increase occurred in the second semester, with the mean rising from 1.84 to 3.54 (see Figure 3). This improvement reflected growth in students' communicative skills and self-confidence. Contributing factors to low participation in the first semester were poor internet connectivity, cameras turned off, and home distractions. During the second one, interactions in person fostered natural communication. In general, it was registered that the high- and low-proficient students participated more during both semesters.

Figure 3

Students' Active Participation across Two Semesters



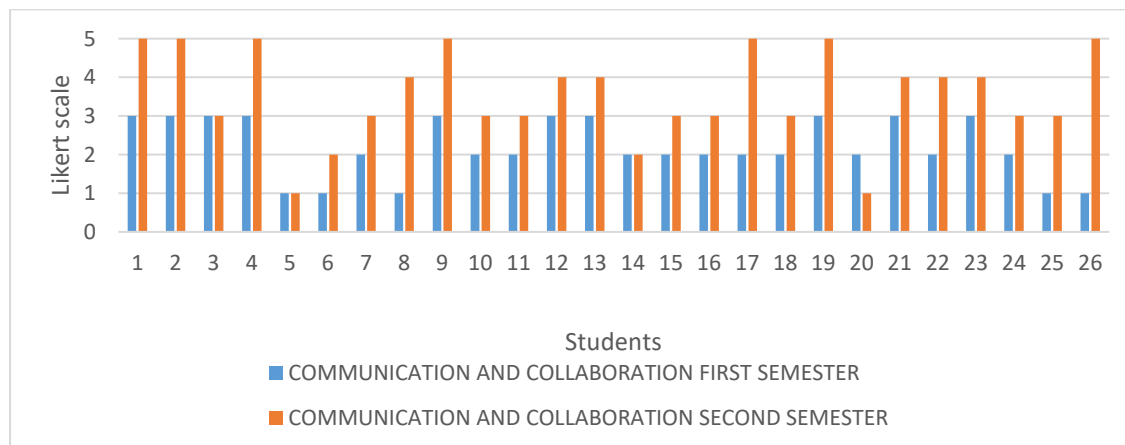
Note. Values represent teacher-assessed levels of student participation on a 5-point Likert scale (1=low, 5=high).

3.3.2. Communication and collaboration

This trait refers to the ability to exchange ideas clearly and to work effectively in group settings. During the remote semester, students showed reluctance to communicate through apps and mostly worked independently, revealing a general lack of collaborative digital skills. In the second semester, both mean (from 2.24 to 3.54) and mode (from 2 to 3) increased as shown in Figure 4. Project-based work fostered peer relationships, resulting in better communication and collaboration.

Figure 4

Students' Communication and Collaboration across Two Semesters



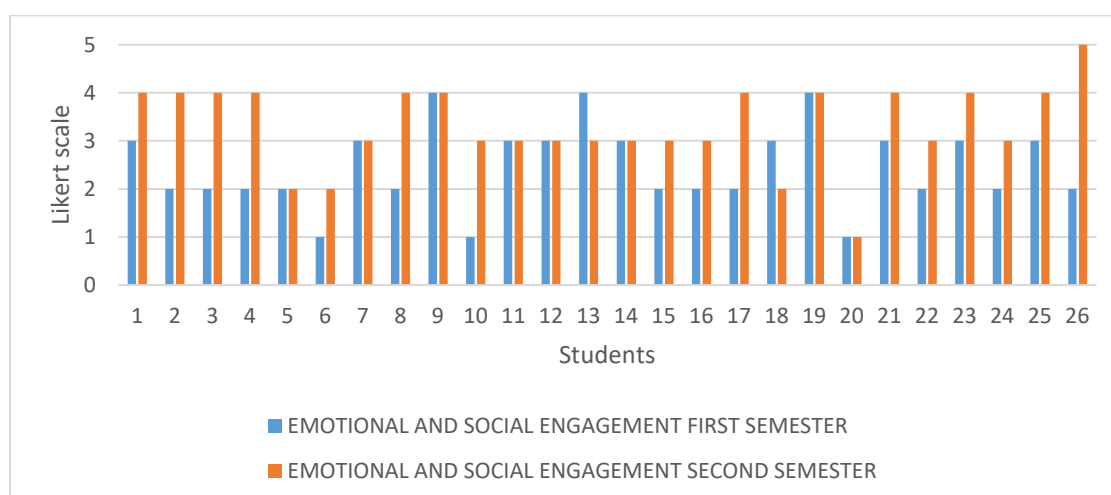
Note: The chart reflects students' communication and collaboration measured by the teacher across two semesters. Scores range from 1(low) to 5 (high).

3.3.3. Emotional and social engagement

Emotional and social engagement is an important component of agency. The degree to which students can connect emotionally and socially to learning environments and peers is significant in today's education. Students showed a slight yet positive trend, with mean scores rising from 2.48 to 3.35 (see Figure 5). However, it remained the one of the lowest-rated aspects in both semesters. Classroom observations during the second semester revealed some group tensions and unbalanced dynamics, often influenced by low self-confidence and underdeveloped self-management skills. Improvement in this area could correlate with more supportive learning environments.

Figure 5

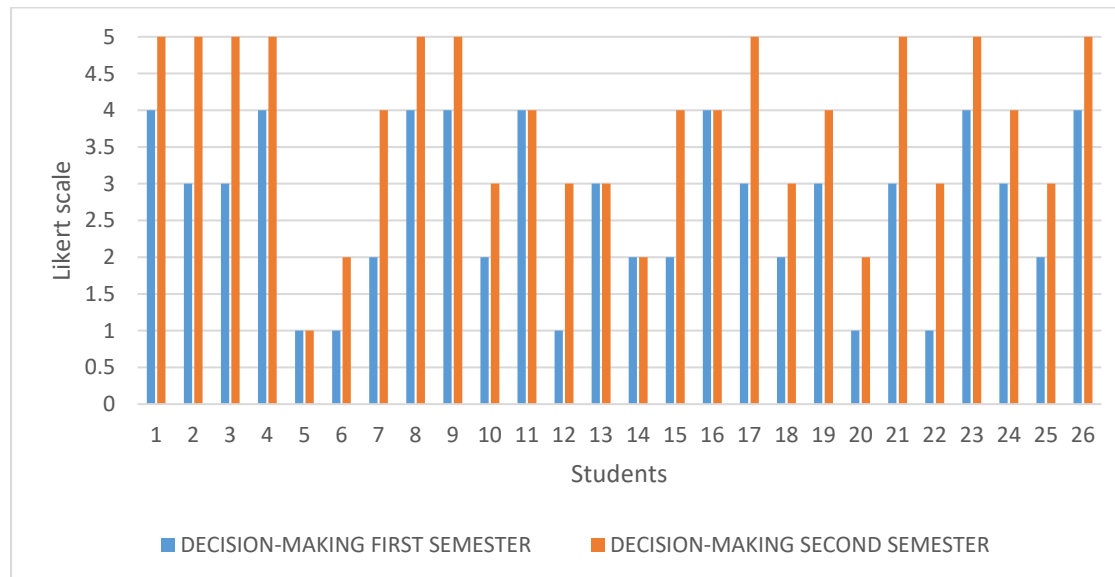
Students' Emotional and Social Engagement across Two Semesters



Note: The chart reflects students' emotional and social engagement measured by the teacher across two semesters. Scores range from 1(low) to 5 (high).

3.3.4. Decision-making

Decision-making reflects maturity and the capacity to make informed, responsible choices. Observations indicated that age was not a determinant for better decision-making. Students' ability to make autonomous and beneficial academic decisions improved notably in the second semester's PBL approach, as it promoted problem-solving and collaborative decision-making through role-based group tasks. The mean increased from 2.76 to 3.81, showing significant growth in this area, as Figure 6 shows.

Figure 6*Students' Decision Making across Two Semesters*

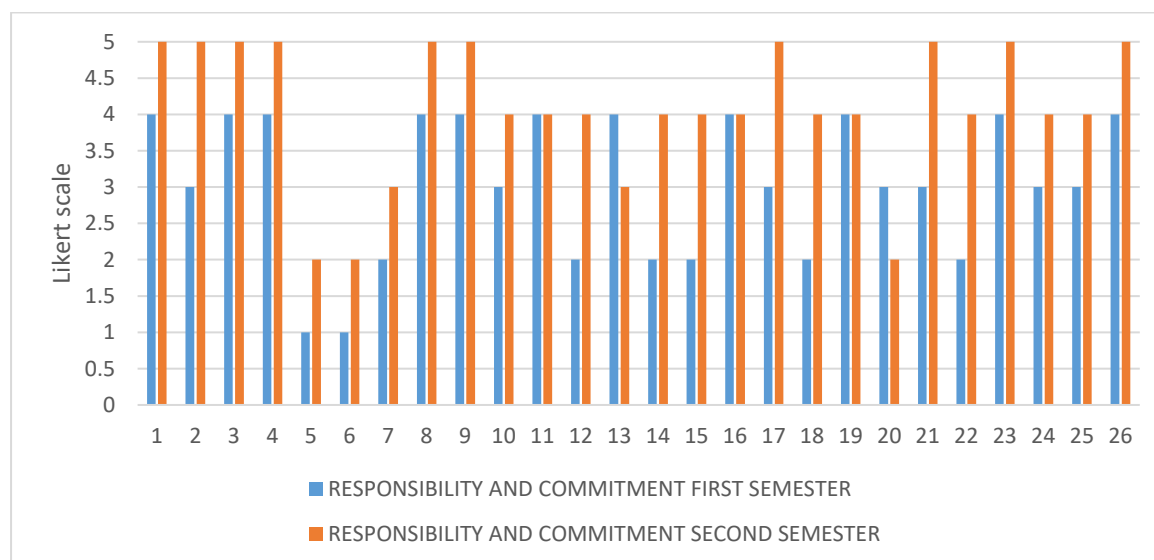
Note: The chart reflects students' decision-making measured by the teacher across two semesters. Scores range from 1(low) to 5 (high).

3.3.5. Responsibility and commitment

Responsibility and commitment are reflected in the students' ownership of their learning, assuming their obligations in and out the classroom and being dedicated to them. Responsibility is associated to have to do. Commitment is doing in spite of odds without excuses. In certain contexts, being accountable just means immediate answer to work. This characteristic was mostly evidenced when solving the commercial platform exercises, MVLOs and the project assignments, delivering them punctually and accurately.

Results reveal mean score 3.12 to 4.08. Teacher's qualitative observations and field notes indicated that the shift in responsibility was linked to the relevance of the project topics, the autonomy granted to students in decision-making, and the sense of purpose derived from inclusive materials. Furthermore, students were encouraged to reflect on their roles within the team and on the impact of their contributions, which fostered a sense of accountability. In all students an increase is observed from one semester to the next. Evidence shows that all students engaged more in MVLOs in the second semester more than they did with the commercial platform in the first one.

Observations displayed that responsibility prevailed over commitment. Commitment associates with connection, implying motivation, therefore it is correlated with other traits to exhibit agency. Data in Figure 7 demonstrates that the majority of the participants were consistent in taking ownership of their work, thus to display agency other associations need to be made.

Figure 7*Students' Responsibility and Commitment across Two Semesters*

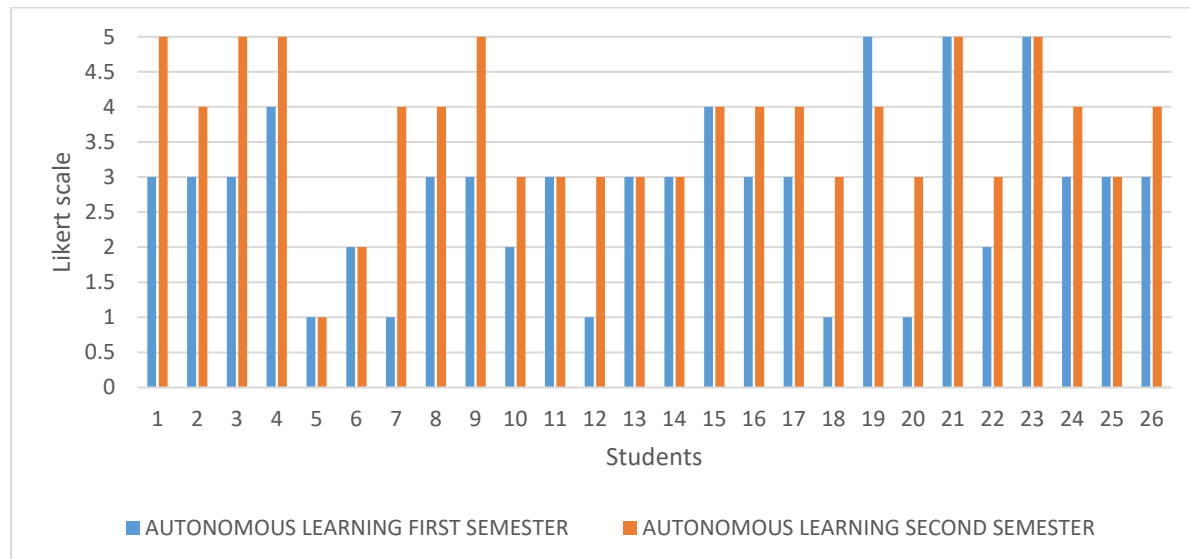
Note: The chart reflects students' responsibility and commitment measured by the teacher across two semesters. Scores range from 1(low) to 5 (high).

3.3.6. Autonomous learning

Autonomous learning involves student's ability to take control of their learning process including self-direction and critical thinking, traits strongly related to maturity. In a practical sense, it refers to students' initiative and determination to take action for personal academic growth. In the context of this study, it was associated with how students managed tasks, outside the classroom, such as preparing materials for projects, completing research, or practicing language skills without direct supervision.

The increase in mean from 2.80 in the first semester to 3.69 in the second one reflects increase in this aspect, indicating that students were more capable in the second semester, completing tasks independently. A clear difference was evident from the first semester as seen in Figure 8.

Notably, during the first semester, some students, particularly those with lower proficiency, took responsible steps to strengthen their skills. They engaged in independent English practice, completed platform exercises, and developed personal strategies to address their language gaps. By contrast, students with higher proficiency often demonstrated less commitment in developing to deepening their knowledge or taking ownership of their learning process.

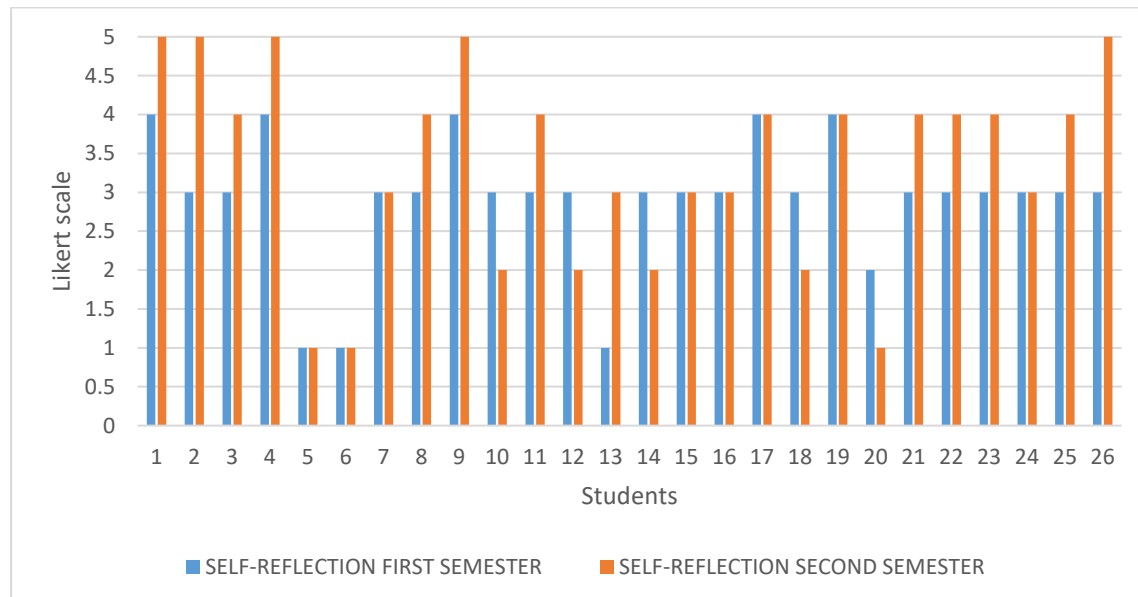
Figure 8*Students' Autonomous Learning across Two Semesters*

Note: The chart reflects students' autonomous learning measured by the teacher across two semesters. Scores range from 1(low) to 5 (high).

3.3.7. Self-reflection

Self-reflection directs the attention to the ability to think seriously and evaluate one's own learning, behavior, and progress critically to make changes. Improvement as a goal is deeply associated to self-reflection, it implies growth, awareness, analysis, and it guides to innovation to solve problems. This trait means students assess their own work, reflect on successes and areas for improvement, and set personal learning goals to achieve them. Students had the opportunity to evaluate their own actions at the ending of each semester.

There was some improvement in students' ability to reflect on their learning experiences, as indicated by the increase in mean scores from 3.00 to 3.35. Figure 9 displays a modest difference in some students who became more self-aware of their learning processes and outcomes in the face-to face environment. Self-reflection is closely linked to critical thinking, resilience, and growth mindset. Classroom observations identified a small group of students who were conscious of their language development and actively sought to improve it. These students showed greater awareness of what was happening in the learning environment, made adjustments, and demonstrated growth. However, it was evident that not all students engaged in reflective thinking.

Figure 9*Students' Self-reflection across Two Semesters*

Note: The chart reflects students' self-reflection measured by the teacher across two semesters. Scores range from 1(low) to 5 (high).

4. DISCUSSION

This study set out to explore how a multimodal, project-based digital methodology, grounded in the principles of comprehensive literacy, could foster English language development and more inclusive attitudes among pre-service special education teachers. Findings related to language proficiency and attitudes toward inclusion are discussed in other papers. This particular discussion focuses on agency, understood as an emergent phenomenon that became visible when analyzing the learning process as a whole, and which deserves special attention due to its significance within the context of teacher training. Agency is a fundamental element to be cultivated through educational transformation toward more inclusive and active methodologies.

The quantitative and qualitative data collected over two semesters revealed progressive changes in student's behaviors, aligning with basic dimensions associated with agency: active participation, communication and collaboration, emotional and social engagement, decision-making, responsibility and commitment, autonomous learning, and self-reflection. These tendencies were identified throughout two contrasting instructional contexts, one based on a textbook and its online platform, and the other grounded in project-based learning with Multimodal Virtual Learning Objects using Braille and Mexican Sign Language. Improvements were particularly evident in areas such as autonomous learning and responsibility, where the highest increases in mean scores were recorded. Rather than treating these traits as isolated variables the study examined their interrelation as part of a broader pedagogical shift.

Although the changes cannot be considered definite, they represent consistent patterns that suggest the emergence of agency-related behaviors. Future research would benefit from longitudinal designs in better conditions that explicit focus on agency as a central construct in order to determine the extent to which these tendencies develop into sustained educational practices.

The findings of this study align with Priestley's et al. (2015a) ecological model of teacher agency, which frames agency not as a fixed individual attribute but as a situated, context-dependent achievement. From this perspective, agency arises through the interaction of personal capacities, professional contexts, and temporal conditions. In the present study, the implementation of a multimodal, project-based methodology, in the second semester, provided students with more meaningful opportunities to exercise agency through collaboration, reflection, and autonomous learning. These learning conditions allowed pre-service teachers to engage more intentionally with the educational process, developing not only language skills but also disposition and actions that reveal potential for professional agency. Future research should further explore how specific contextual and relational factors contribute to sustaining these forms of engagement in the longer term.

These observations also resonate with Engeström (2011) concept of expansive agency, the ability of an individual or a group to shape and transform their surrounding environment and activities, which emerges when individuals begin to reconceptualize their actions in context (activity systems) and initiate transformations in their practice. Although students in this study were not yet fully capable of critically redesigning the educational tools or structures around them, their engagement in multimodal, project-based tasks signaled a shift from passive reception toward more proactive participation. The gradual assumption of responsibility, autonomous learning, and reflective practices, especially evident during the second semester, suggest that students were entering early stages of expansive agency, marked by questioning routines and adapting strategies. Given that these were first-semester pre-service teachers, their contact with inclusive methodologies and reflective learning was still in its formative stages. Longitudinal studies could help identify whether these initial patterns develop into more mature expressions of expansive agency over time.

Archer's (2003) emphasizes the role of internal conversations in her theory of agency. This reflective process offers additional lens through which to view the development of student agency in this study. According to Archer, individuals engage in internal dialogues that guide their actions and decisions, reflecting their own values, beliefs, and past experiences. In the context of this study, some students demonstrated early signs of such internal dialogues, particularly in how they reflected on their learning process to determine personal goals. These students showed an increasing awareness of their educational path, making intentional decisions to improve their language skills and engagement with course content. However, not all students were at the same level of self-reflection, suggesting that the internal conversation process is not automatic. Further research might explore how and if these internal conversations develop as students gain more experience and exposure to reflective practices in teacher training programs, and how this may further shape their agency.

Greeno and Engeström (2014) conceptualize agency as a relational transformative process shaped by cultural, historical, and social factors. From this view, agency is not solely located within individuals but co-constructed through participation in meaningful practices and relationships. In this study, students were positioned within two distinct learning environments, one more structured and individualistic, and the other collaborative and multimodal, which influenced how they enacted agency. Many students appeared to be in the early stages of navigating the tensions between traditional roles and more participatory expectations. Their actions reflected dynamic interplay between inherited habits and emerging intentions to contribute, reflect, and adapt. Recognizing the influences that shape agency in teacher education, implies that fostering agency requires intentional design of environments that promote participation, collaboration, and problem-solving. Future studies could examine how sustained exposure to inclusive and interactive methodologies helps students transition to more advanced stages of agency development across academic cycles.

A temporal understanding of agency, as proposed by Emirbayer and Mische (1988), complements the findings in this study. Most students found to be acting within the iterational dimension, drawing on past educational routines and familiar behaviors. However, elements of practical-evaluative and projective agency also emerged, especially among those who embraced new challenges and redefined their academic roles. This temporal view underscores agency as a process in motion, an evolving capacity rather than an immediate trait. In teacher education, designing learning experiences that cultivate future-oriented reflection and adaptability may be key to advancing this process. Longitudinal research is needed to determine whether such early-stage agency can be nurtured into sustained professional identity and to verify whether all students eventually develop agency over the course of their academic trajectory.

Teacher identity and agency are not determined attributes but relational, dynamic processes shaped through continuous interactions with one's environment. This idea echoes with Maturana and Varela's theory of autopoiesis (1973), which describes living systems as self-producing and self-transforming through recursive interactions. In this view, becoming a teacher involves more than acquiring strategies, it entails actively engaging in social, cultural, and institutional networks that co-construct one's identity. As Solari and Martin (2020) emphasize, teacher identity is socially built and inherently intercultural, requiring reflection collaboration and openness to diversity. These elements, in turn, are foundational for developing teacher agency. Framing teacher education within these paradigms invites a shift from passive role acquisition to intentional participation in transformative, inclusive practices. Future research might examine how teacher education programs grounded in autopoietic and socio-constructivist principles better support the emergence of agentic teachers prepared for diverse classrooms.

This research underscores two intertwined dimensions of agency: that of the student and that of the teacher. While findings reveal expressions of student agency within a transformative and inclusive learning environment, they also expose a transitional stage, where agency is still in development and not yet fully assumed as professional teacher agency. In between lies teacher training, which plays a vital role in supporting this evolution by offering experiences

and contexts that allow agency to grow, reflect, and project forward. From this perspective, agency should be understood as a trait to be intentionally cultivated by responsible education, not only in future teachers but in all individuals, as a means to prepare them to act ethically and creatively in uncertain, changing times. This study, therefore, points to the urgency of fostering agency as a core component of education, a condition for forming universal citizens capable of contributing to inclusive and transformative social realities.

5. LIMITATIONS

This study was conducted in a highly specific context: a teacher training institution in special education, with a small, non-randomized group of future teachers. Therefore, the findings are not intended to be generalized to broader populations. The dual modality of implementation (remote and in-person) introduced variability in participation, access, and interaction, which may have affected the consistency of student engagement and performance. Additionally, while the design allowed for rich, practice-based insights through iterative cycles, the study relied heavily on teacher observations and descriptive analysis of student behavior, which introduce subjective bias despite efforts at systematic coding. The short duration of each project cycle also limited the long-term observation of agency development. Lastly, the learning objects (OVMA) and project structures were co-designed and adjusted by a single researcher-teacher, which, while beneficial for contextual coherence, may limit replicability in other institutional or disciplinary settings.

6. CONCLUSION

This study, designed and implemented within the English course, demonstrates that language learning can serve as a dynamic platform for fostering agency. Supporting Krashen's (1981) assertion that attitude, encompassing identity and agency, is central to second language acquisition, the findings show that engagement and motivation, regardless of proficiency, can transform pedagogical practices. Integrating multimodal resources, (Jewitt, 2009) and hybrid, technology-enhanced environments (Forero-Arango et al., 2022) contributed to inclusive learning experiences and deeper identity formation, particularly through the use of Braille and Mexican Sign Language. These elements strengthened students' understanding of their roles as future special education teachers within inclusive education.

Intentionally designed, inclusive and multimodal methodologies not only support academic learning but nurture the holistic development of future educators. By engaging with real-world challenges and embracing diversity as a natural and valuable dimension of life, students begin to adopt a mindset of social commitment and critical awareness. Multimodality and technology, in this context, promote comprehensive literacy, encouraging expression through diverse modes and cultivating a deeper understanding of self and others.

Within such environments, agency begins to take root. It emerges from students' engagement with meaningful experiences that prompt them to act, decide, and reflect. When education validates diverse ways of being and learning, students begin to internalize diversity as a shared human condition, enabling them to become active contributors in their communities and professional roles.

This study shows that teacher agency is not simply taught, it evolves through reflective practice and intentional guidance. As student agency matures, it forms the foundation of professional identity. Teacher education must therefore go beyond technical skill development, creating spaces where students reflect critically on their roles and take conscious steps toward becoming inclusive, transformative educators. In this way, agency is not only learned but lived, laying the foundation for meaningful educational change.

Ultimately, developing agency must be a deliberate and central goal in teacher training. A flexible, reflective approach that fosters autonomy, decision-making, and self-efficacy equips future educators to navigate complexity, challenge norms, and lead inclusive practices. Promoting agency across all areas of teacher education is not an optional enhancement; it is a cornerstone of future-oriented, human-centered education.

7. FUNDING

This study received no funding for its completion.

8. REFERENCES

- Archer, M. (2000). *Being Human: The Problem of Agency*. Cambridge University Press.
- Archer, M. (2003). *Agency and the Internal Conversation*. Cambridge University Press.
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The Exercise of Control*. W H Freeman/Times Books/Henry Holt & Co.
- Bandura, A. (2001). Social cognitive theory: An agentic perspective. *Annual Review of Psychology*, 52(1), 1-26. <https://doi.org/10.1146/annurev.psych.52.1.1>
- Bandura, A. (2006). Toward a psychology of human agency. *Perspectives on Psychological Science*, 1(2), 164-180. <https://doi.org/10.1111/j.1745-6916.2006.00011.x>
- Biesta, G., & Tedder, M. (2007). Agency and learning in the life course: Towards an ecological perspective. *Studies in the Education of Adults*, 39(2), 132-149. <https://doi.org/10.1080/02660830.2007.11661545>
- Biesta, G., Priestley, M., & Robinson, S. (2015). The role of beliefs in teacher agency. *Teachers and teaching*, 21(6), 624-640. <https://doi.org/10.1080/13540602.2015.1044325>

- Biesta, G., Priestley, M., & Robinson, S. (2017). Talking about education: exploring the significance of teachers talk for teacher agency. *Journal of Curriculum Studies*, 49(1), 38-54. <https://doi.org/10.1080/00220272.2016.1205143>
- Bruner, J. (1990). *Acts of Meaning. Four Lectures of Mind and Culture*. Harvard University Press.
- Courtney, S., Mc Ginity, R., & Gunter, H. (2018). Educational leadership: Theorising professional practice in neoliberal times. *Journal of Education Policy*, 33(1), 143-162.
- De Benito, B., & Salinas, J. (2016). La investigación basada en diseño en tecnología educativa. *RiiTE, O*, 44-59.
- Deci, E.L., & Ryan, R. M. (1985). *Intrinsic motivation and self-determination in human behavior*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-1-4899-2271-7>
- Dweck, C. (2006). *Mindset: The new psychology of success*. Random House.
- Easterday, M., Rees, D., & Gerber, E. (2017). The logic of design research. *Learning. Research and Practice*, 4(2), 1-30.
- Easterday, M., Rees, D., & Gerber, E. (2014). Design-Based Research Process: Problems, Phases, and Applications. In Joseph L. Polman, Eleni A. Kyza, D. Kevin O'Neill, Iris Tabak, William R. Penuel, A. Susan Jurow, Kevin O'Connor, Tiffany Lee, and Laura D'Amico (Eds.). *Learning and Becoming in Practice: The International Conference of the Learning Sciences (ICLS) 2014. Volume 1* (pp. 317-324). International Society of the Learning Sciences
- Emirbayer, M., & Mische, A. (1998). What is Agency? *The American Journal of Sociology*, 103(4), 962-1023. <https://doi.org/10.1086/231294>
- Engeström, Y. (2011). From Design Experiments to Formative Interventions. *Theory and Psychology*, 21, 598-628. <https://doi.org/10.1177%2F0959354311419252>
- Engeström, Y. (2013). Foreword: Formative interventions for expansive learning. In J. Virkkunen, & D. S. Newnham (Eds.), *The Change Laboratory: A tool for collaborative development of work and education* (pp. xv-xviii). Sense publishers. <https://doi.org/10.1007/978-94-6209-326-3>
- Flavell, J. H. (1979). Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive-developmental inquiry. *American Psychology*, 34(10), 906-911.
- Forero-Arango, X., Segura-Jiménez, H., & Sánchez-Ávilez, C. (2023). Uso de estrategias apoyadas en TIC y virtualidad: una oportunidad para explorar las posibilidades del entorno digital. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa-RELATEC*, 22(1), 57-72. <https://doi.org/10.17398/1695-288X.22.1.57>
- Greeno, J., & Engeström, Y. (2014). Learning in activity. In R. K. Sawyer (Ed.), *The Cambridge handbook of the learning sciences* (pp. 128-147). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139519526.009>

- Husu, H.-M., & Kumpulainen, K. (2021). Workers' and volunteer's ideas about the benefits of young people's cultural participation a critical capital-based approach. *The International Journal of Cultural Policy*, 27(6), 815-8129. <https://doi.org/10.1080/10286632.2020.1854237>
- Jewitt, C. (2009). *The Routledge Handbook of Multimodal Analysis*. Routledge.
- Kajamaa, A., & Kumpulainen, K. (2019). Agency in the making: Analyzing students' transformative agency in a school-based makerspace. *Mind, Culture and Activity*, 26(3), 266-281. <https://doi.org/10.1080/10749039.2019.1647547>
- Knowles, M. S. (1975). *Self-directed learning: A guide for learners and teachers*. Association Press.
- Kolb, D. A. (1984). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. Prentice Hall.
- Krashen, S. (1981). *Second Language Acquisition and Second Language Learning*. University of Southern California.
- Lave, J., & Wenger, E. (1991). *Situated learning: Legitimate peripheral participation*. Cambridge University Press.
- Li, H. (2023). Perceived teacher-student relationship and growth mindset as predictors of student engagement in foreign language learning: The mediating role of foreign language enjoyment. *Frontiers in Psychology*, 14, 1177223. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1177223>
- Lipponen, L., & Kumpulainen, K. (2011). Acting as accountable authors: Creating international spaces for agency work in teacher education. *Teaching and Teacher Education*, 27(5), 812-819. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2011.01.001>
- Maturana, H., & Varela, F. (1973). *De Máquinas y Seres Vivos. Autopoiesis: La organización de lo vivo*. Editorial Universitaria.
- Maclellan, E. (2017). Shaping Agency through Theorizing and Practicing Teaching in Teacher Education. In D. J. Clandini, & J. Husu (Eds.), *The SAGE Handbook of Research on Teacher Education* (Vol. 1, pp. 253-259). SAGE. <https://doi.org/10.4135/9781526402042.n14>
- Molina Roldán, S., Marauri, J., Aubert, A., & Flecha, R. (2021). How Inclusive Interactive Learning Environments Benefit Students Without Special Needs. *Frontiers in Psychology*, 12, 661427. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.661427>
- Nussbaum, M. (2011). *Creating Capabilities: The Human Development Approach*. Harvard University Press. <https://doi.org/10.2307/j.ctt2jbt31>
- Olsen, B., & Elliott, M. (2023, October 18). *3 myths about teacher agency and why they hold back scaling education innovations*. Brookings Institution. <https://www.brookings.edu/articles/3-myths-about-teacher-agency-and-why-they-hold-back-scaling-education-innovations/>

- Piaget, J. (1970). Science of education and the psychology of the child. (D. Coltman, Trans.). Orion Press. (Original work published 1969).
- Priestley, M, Biesta, G.J.J., & Robinson, S. (2015a). *Teacher agency*. Bloomsbury.
- Priestley, M, Biesta, G.J.J., & Robinson, S. (2015b). Teacher agency: what is it and why does it matter? In R. Kneyber & J. Evers (Eds.), *Flip the System: Changing Education from the Bottom Up* (pp. 134-148). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315678573-15>
- Reeves, T. (2006). Design research from a technology perspective. In van den Akker, J; Gravemeijer, K; McKenney, S; & Nieveen, N. (Eds.), *Educational Design Research* (pp. 52-66). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203088364-13>
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American Psychologist*, 55(1), 68-78. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.55.1.68>
- Ruohotie-Lyhty, M. (2018). Identity-agency in progress: Teachers authoring their identities. En P. Schutz, J. Hong, & D. Cross Francis (Eds.), *Research on teacher identities* (pp. 25-36). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-93836-3_3
- Ryan, R., & Deci, E. (2017). *Self-Determination Theory: Basic Psychological Needs in Motivation, Development, and Wellness*. Routledge.
- Seligman, M. (1990). *Learned Optimism. How to change your mind and your life*. Pocket Books.
- Schön, D. A. (1983). *The reflective practitioner: How professionals think in action*. Basic Books.
- Solari, M., & Martín Ortega, E. (2020). Teachers' Professional Identity Construction: A Sociocultural Approach to Its Definition and Research. *Journal of Constructivist Psychology*, 35(2), 626–655. <https://doi.org/10.1080/10720537.2020.1852987>
- Varis, S., Heikkilä, V., Metsäpelto, R., & Mikkilä-Erdmann, M. (2023). Finnish pre-service teacher's identity development after a year of initial teacher education: Adding, transforming, and defending. *Teaching and Teacher Education*, 135, (104354). <https://doi.org/10.1016/j.tate.2023.104354>
- Virkkunen, J. (2006). Dilemmas in building shared transformative agency. *@ctivités*, 3(1), 43-66. <https://doi.org/10.4000/activites.1850>
- Vygotsky, L. S. (1978). Mind in society: The development of higher psychological processes. Harvard University Press.
- Zimmerman, B. J. (2002). Becoming a self-regulated learner: An overview. *Theory into Practice*, 41(2), 64-70. https://doi.org/10.1207/s15430421tip4102_2

Cite this work

Castro Camacho, E. (2025). Inclusive learning, agentic teaching: Preparing future teachers for transformative practice. *EduTec, Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (93), 9-32. <https://doi.org/10.21556/edutec.2025.93.3901>

ChatGPT in the Teaching of Academic Writing in Higher Education: Teachers' Perspectives on Its Uses, Challenges, and Future in Personalized Learning

*ChatGPT en la enseñanza de la escritura académica en educación superior:
Perspectivas docentes sobre sus usos, desafíos y futuro en el aprendizaje personalizado*

-   Madeleine Lourdes Palacios-Núñez (M.L.P.N.). Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (Peru)
-   Erica María Mendoza-García (E.M.M.-G). Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (Peru)
-   Jonathan Wilfredo Narciso Zarate (J.W.N.Z.). Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (Peru)
-   Angel Deroncele-Acosta (A.D.-A.). Universidad San Ignacio de Loyola (Peru)

ABSTRACT

Given the growing use of artificial intelligence in academic writing, it is essential to systematize empirical evidence on its integration into pedagogical practices associated with teaching writing. However, there is still little research addressing how teachers perceive and use tools such as ChatGPT for these educational purposes. Therefore, this study explores the uses and beliefs about ChatGPT for teaching writing from the perspective of teachers at a private university in Lima, Peru. This qualitative study used a semi-structured interview with ten writing teachers who had already used this tool. Among the results, it was found that ChatGPT is mainly used in the final stage of text revision and correction, with little use in the planning stage; in general, it is used in a rather unreflective manner. Likewise, ChatGPT is considered advantageous as an assistant for personalizing learning; however, ethical risks and threats to critical thinking persist, all of which are integrated into four pedagogical scenarios (ideal zone, tense equilibrium zone, opportunity zone, and critical zone). Future scenarios were envisioned, such as the inclusion of specialized teaching in prompts and the establishment of a regulatory framework for ethics in AI.

RESUMEN

Dado el creciente uso de la inteligencia artificial en la escritura académica, es esencial sistematizar pruebas empíricas sobre su integración en las prácticas pedagógicas asociadas a la enseñanza de la escritura. Sin embargo, aún son escasas las investigaciones que abordan cómo los profesores perciben y utilizan herramientas como ChatGPT para estos fines didácticos. Por ello, este estudio explora los usos y creencias sobre ChatGPT para la enseñanza de la escritura desde la perspectiva de docentes de una universidad privada de Lima (Perú). Este estudio cualitativo utilizó una entrevista semiestructurada a diez profesores de escritura que ya habían utilizado esta herramienta. Entre los resultados, se encontró que ChatGPT se utiliza principalmente en revisión y corrección de textos en su etapa final, siendo incipiente en la etapa de planificación; en general se usa de manera poco reflexiva. Asimismo, ChatGPT se considera ventajoso como asistente para personalizar el aprendizaje, sin embargo, persisten riesgos éticos y amenaza al pensamiento crítico, todo ello integra cuatro escenarios pedagógicos (zona ideal, zona de equilibrio tenso, zona de oportunidad y zona crítica). Se vislumbraron escenarios futuros, como la inclusión de la didáctica especializada en prompts y el establecimiento de un marco normativo para la ética en la IA.

KEYWORDS - PALABRAS CLAVE

Artificial intelligence, academic writing, higher education, ChatGPT, learning

Inteligencia artificial, escritura académica, educación superior, ChatGPT, aprendizaje

1. INTRODUCTION

In a rapidly evolving technological landscape, higher education must innovate to meet societal demands. Aligned with SDG 4, universities are expected to enhance education quality and equip students with future-ready technological skills (United Nations, 2018). Innovation and creativity are thus essential to educational excellence (Sanabria-Navarro et al., 2023). ICT integration, particularly AI, has fostered greater student autonomy in learning (Numa-Sanjuán et al., 2024). Accordingly, the United Nations (2018) emphasizes the need for early AI literacy as a core competency to advance the 2030 agenda.

Artificial Intelligence (AI) is defined as a set of algorithms and tools capable of solving complex problems by mimicking human cognition (Numa-Sanjuán et al., 2024). Tanveer et al. (2020) propose that AI can think and act both logically and humanly. In education, AI enables innovative pedagogical practices and enhances learning through the design of personalized strategies and competency-based content. Generative AI, particularly through tools like ChatGPT—developed by OpenAI—has advanced natural language processing capabilities, such as generating coherent texts and complete articles (UNESCO, 2024, p. 9). This potential can be leveraged in teaching academic writing in higher education. Barrios (2023) highlights that, when used ethically, ChatGPT can support writing instruction and improve processes at each stage. Writing is a complex activity involving both skills (know-how) and personal dimensions such as attitudes, norms, and values (Cassany, 1999). As a process, it includes planning, textualization, and revision—stages in which ChatGPT can learn from examples and adapt to various tasks.

The use of ChatGPT has amplified the push for personalized learning in higher education, particularly in academic writing, where it supports error detection, content refinement, and text structuring. However, its adoption raises ethical concerns, including overreliance, academic integrity, and data privacy (Naznin et al., 2025). As AI generates complex texts instantly, students must develop skills to critically engage with its outputs (Imran & Almusharraf, 2023; Navarrete et al., 2023). This is especially crucial for novice writers, who may accept AI-generated content uncritically (Altmäe et al., 2023). In response, UNESCO (2024) calls for AI literacy in education, highlighting the need to train educators as responsible AI facilitators (Tanveer et al., 2020).

Recent research has revealed a lack of empirical studies specifically focused on the skills required for integrating AI into language teaching (Abisheva et al., 2024). Even AlTwijri and Alghizzi (2024) argue that existing studies are often based on theoretical frameworks and literature reviews, without supporting actual teaching practices. Therefore, it is necessary to compile these pedagogical experiences with AI in writing teaching through empirical studies. In this context, understanding how teachers perceive and use ChatGPT is key to maximizing its potential in writing teaching without compromising students' autonomy or critical thinking.

The objective of this study is to understand university faculty members' perceptions and experiences regarding the use of ChatGPT in writing instruction, specifically across the stages

of planning, drafting, and revising. To achieve this, faculty members were interviewed to gain in-depth insights into their interaction with the tool.

2. METHOD

This cross-sectional study with a qualitative approach and exploratory scope deployed a phenomenological design. The work is mainly divided into four phases.

2.1. Phase 1: Literature Review

The literature on AI in teaching writing was reviewed and systematized (December 2024). Articles were retrieved from Scopus and Web of Science. Those were selected, reviewed, and summarized. Additionally, a consistency matrix was developed to assess the logical relationships between key concepts.

The general question asks what the teachers' perception of the use of ChatGPT in the teaching of writing is. From the articles reviewed, we gathered both the teacher's and the student's perspectives on the use of ChatGPT in the teaching-learning process of academic writing. This duality allowed us to comprehensively address the discussion of the results. On the other hand, a categorization matrix is posed with two categories that govern the research. The first is ChatGPT, and from this, three subcategories emerge: advantages, disadvantages, and predictions. The second category is the writing process: planning, textualization, and revision (Cassany, 1999).

2.2. Phase 2: Design and validation of the instrument

Based on the categorization matrix, six open-ended questions were developed to explore the influence of ChatGPT on teachers' work in teaching writing. This matrix defines the two categories from the consistency matrix and links level 1 categories to descriptors from level 2. These questions are presented in Table 1.

Table 1

Interview script for teachers

N°	Question
1	Do your students use ChatGPT for textual planning?
2	Do your students use ChatGPT for the textualization of their ideas?
3	Do your students use ChatGPT for revising and editing their texts?
4	What do you consider to be the advantages of ChatGPT in teaching writing?
5	What do you consider to be the disadvantages of ChatGPT in teaching writing?
6	What do you see as the future predictions or projections that you think ChatGPT will have in the process of teaching writing?

Note: Prepared by the authors.

Semi-structured interviews were used to gather data aligned with the study's objectives. To ensure content validity, the instrument was evaluated by experts using a dichotomous scale (0 = disapprove, 1 = approve) based on pertinence, relevance, and clarity. Aiken's V was then calculated ($V = S / n(c-1)$) following Ecurra (1988), yielding a coefficient of 0.8, which supports the instrument's content validity.

2.3. Phase 3: Fieldwork

In this third phase, semi-structured interviews were conducted in December 2024 with 10 professors from a private university in Lima who had used ChatGPT in their writing classes. The aim was to explore their uses and beliefs regarding this AI tool. Interviews lasted 15–30 minutes, were recorded, and transcribed in the cloud; only the audio transcripts were analyzed. The instrument had been previously validated. All participants provided informed consent, and to ensure anonymity and reduce bias, each was assigned a code (Table 2).

Table 2

Codes were assigned to the teachers interviewed

Code	Description of each interviewee
E1	Bachelor's Degree in Secondary Education with a major in Language and Literature. Language teacher since 2012.
E2	Bachelor of Arts in Literature. Language Teacher since 2013
E3	Master's in Education with specialization in Virtual Teaching. Language Teacher since 2012
E4	Master's in Education with a mention in Virtual Teaching. Language teacher since 2014
E5	Master's in Literature with a mention in Peruvian and Latin American Literature. Language teacher since 2015
E6	Master's in Teaching for Higher Education. Language Teacher since 2008
E7	Master's in Business Administration. Language Teacher since 2005
E8	Master's in University Teaching. Language Teacher since 2017
E9	Master's in Educational Management. Language Teacher from 2018 to 2019
E10	Doctor in Education. Teacher and thesis advisor. Teacher since 2015

Note: Prepared by the authors.

2.4. Phase 4: Fieldwork

Video recordings were transcribed using Transkriptor and organized in a matrix. “Verbatims” were constructed to preserve response fidelity and clarity, ensuring accurate interpretation without altering interviewees' perceptions (Amezcuá, 2022). Open coding was applied to analyze the “verbatims,” identifying categories flexibly without a predefined list. Ideas were compared, grouped by similarity, and checked for redundancy. Each category received a code, and only those appearing more than once were retained, resulting in 25 codes for the six

questions. These codes formed the study's results and guided the discussion with the state-of-the-art sources.

3. RESULTS

3.1. Incipient use of ChatGPT for text planning

The first specific objective was to explore the main uses that teachers make of ChatGPT in the writing planning stage.

Regarding the use of ChatGPT in text planning, five interviewees shared their experiences, of which three (E2, E3, E10) stated that initially they did not use it, since they considered this stage to be their construction and were unaware of its potential.

Although its use is still minimal in the planning stage, four teachers state that it is used for purposes such as generating a brainstorming that will allow them to elaborate a writing scheme, also to delimit the topic, as a first approach to the object of study and, to a lesser extent, to search for information (E1, E4, E8, E9).

Finally, two teachers highlight the importance of teaching students to use prompts, which consist of assigning a role, giving a context, and describing what level of response is required (E8, E10). In addition, these same teachers encourage their students to validate, modify, or improve the information that ChatGPT offers them, since they are aware that these are proposals and not definitive answers.

3.2. Use of ChatGPT in Idea Textualization

The second objective was to explore the main uses that teachers make of ChatGPT in the textualization stage of writing.

Regarding the use of ChatGPT in textualization, nine interviewees expressed their opinions, of which two interviewees stated that they have not used this tool or any other artificial intelligence tool to generate the text (E2, E6).

The other teachers reported that they are using it, but its use at this stage is thoughtless; that is, students use it for the immediacy of generating texts, although these may be simple or common, without understanding the content (E4, E7, E9). In addition, three teachers stated that a limitation would be that the texts generated with ChatGPT do not include citations or references, which is necessary in the writing of academic texts (E1, E3, E5).

On the other hand, two interviewees pointed out that they use ChatGPT to paraphrase textual quotations; however, this paraphrasing will have to be validated by the students and they even find it necessary to humanize the language, since the tool usually uses sophisticated words or, failing that, repetitive words (E8, E10).

3.3. Restricted Use of ChatGPT for Grammar and Norm Compliance Review

The third specific objective was to explore the main uses that teachers make of ChatGPT in the writing revision stage.

About the use of ChatGPT in the text revision stage, all the interviewees expressed themselves. Five of them indicated that this AI tool, at least in its free version, still cannot validate the relevance of content such as, for example, the use of quotations (E1, E2, E3, E5, E8).

Six interviewees stated that ChatGPT, above all, allows the student to review the grammar and rules of their texts and to be able to correct them promptly (E4, E6, E7, E8, E9, E10). This result would be evidence of an approach oriented to the correction of formal aspects.

This use of ChatGPT leaves room for the student to focus on other, more strategic aspects, such as the coherent structure of their texts (E6, E7, E10). This finding, expressed by the teachers, represents an opportunity to refocus the students' competencies.

3.4. Diversifying assessment and learning support with ChatGPT in the newsroom

The fourth specific objective was to explore the advantages of using ChatGPT in writing from the teachers' perspective.

Grouping the codes generated in this subcategory, nine interviewees agree on two important advantages. On the one hand, the tool strengthens self-evaluation and heteroevaluation. Regarding self-evaluation, if the student makes use of a correct prompt, it could allow him/her to "polish" his/her text, that is, to improve it, besides being able to see other models of texts already achieved become an important reference (E2, E4, E6, E7, E8, E10). Regarding heteroevaluation, ChatGPT favors the teacher in that he/she can delegate the revision of formal aspects to the IA and focus on other, more complex aspects, such as the discussion of ideas (E5, E8). In both cases, for the teacher and the student, the IA tool helps to free up space in the writing task to think more deeply about the text, with critical awareness and creativity.

On the other hand, four teachers agreed that ChatGPT acts as a personalized learning assistant, permanent, with immediate and multimodal answers, since it adapts to the learning style of the students (E3, E7, E8, E9). This advantage is very important, since it allows the student to continue learning even without the presence of the teacher.

3.5. Dependency, Critical Thinking Deficits, and Ethical Dilemmas in ChatGPT-Assisted Writing

The fifth specific objective was to explore the disadvantages of using ChatGPT in writing from the teachers' perspective.

Regarding the disadvantages of ChatGPT in the teaching of writing, three were identified, mainly expressed by the ten interviewees. First, it could generate dependence on the IA tool and disinterest in writing as a construction of its own (E1, E2, E6, E7).

Secondly, the interviewees state that it could subtract autonomy from the student, as well as the detriment of critical thinking (E3, E4, E8, E10).

Thirdly, although to a lesser extent, two interviewees stated that a possible disadvantage could be the encouragement of plagiarism, since students are not fully ethically aware of the correct use and incorporation of AI in their texts (E1, E7). Teachers stated that students have little awareness of ethical issues in the use of ChatGPT, so it is common to see cases of increased plagiarism. Along with this, six teachers expressed that it could represent a risk in terms of ethics by detracting from the reliability of academic writing, since -if the correct prompt is not used- the sources used by ChatGPT could be outdated, inexistent or inaccurate (E2, E4, E6, E8, E9, E10).

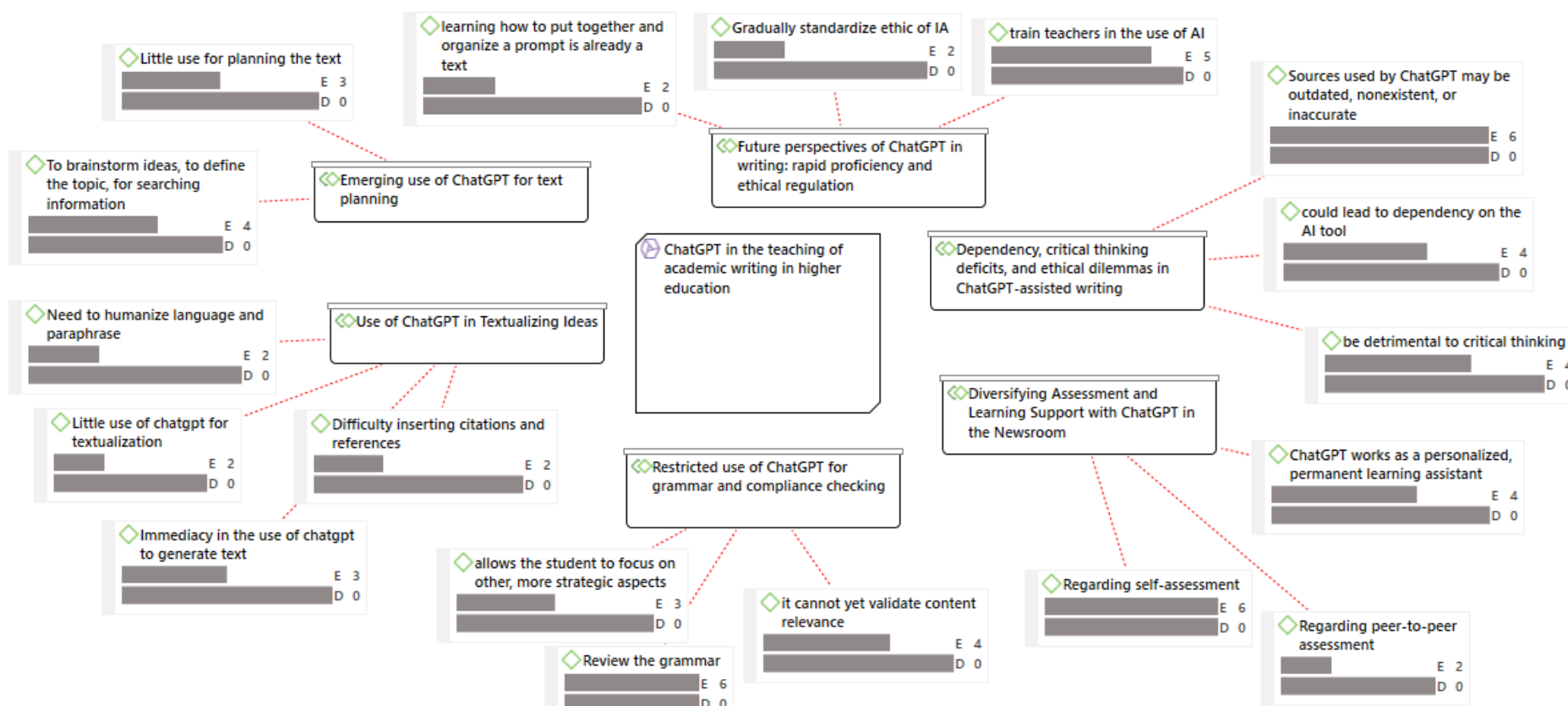
3.6. Future Perspectives on ChatGPT in Writing – Prompt Mastery and Ethical Regulation

The last specific objective was to explore predictions about the use of ChatGPT in writing from the teachers' perspective. About the predictions about the ChatGPT tool in the teaching of writing, seven interviewees expressed themselves in this regard. On the one hand, they emphasize the need to teach, progressively, to design prompts, since writing is no longer just thinking about the interlocutor or receiver, but also about the machine. AI can produce text more efficiently and effectively, but whoever learns to feed it will master it. Even learning to assemble and organize a prompt is already a text (E5, E8). On the other hand, given the many cases of ethical conflict that have arisen because of the use of AI in learning, it is expected that it will gradually become standardized. Several countries are already creating standards regulating their use to avoid ethical problems (E1, E7). It should be noted that, in both future scenarios, the teachers interviewed stated that AI, through tools such as ChatGPT, will increasingly become an integral, productive, and complementary tool for teaching. It does not represent a danger of replacing teaching work, but it is necessary to learn how to use it (E1, E2, E4, E6, E9).

Figure 1 consolidates the citations, codes with their frequencies, and code groups on the use of ChatGPT for teaching academic writing in higher education through a network developed in Atlas. Ti version 8.

Figure 1

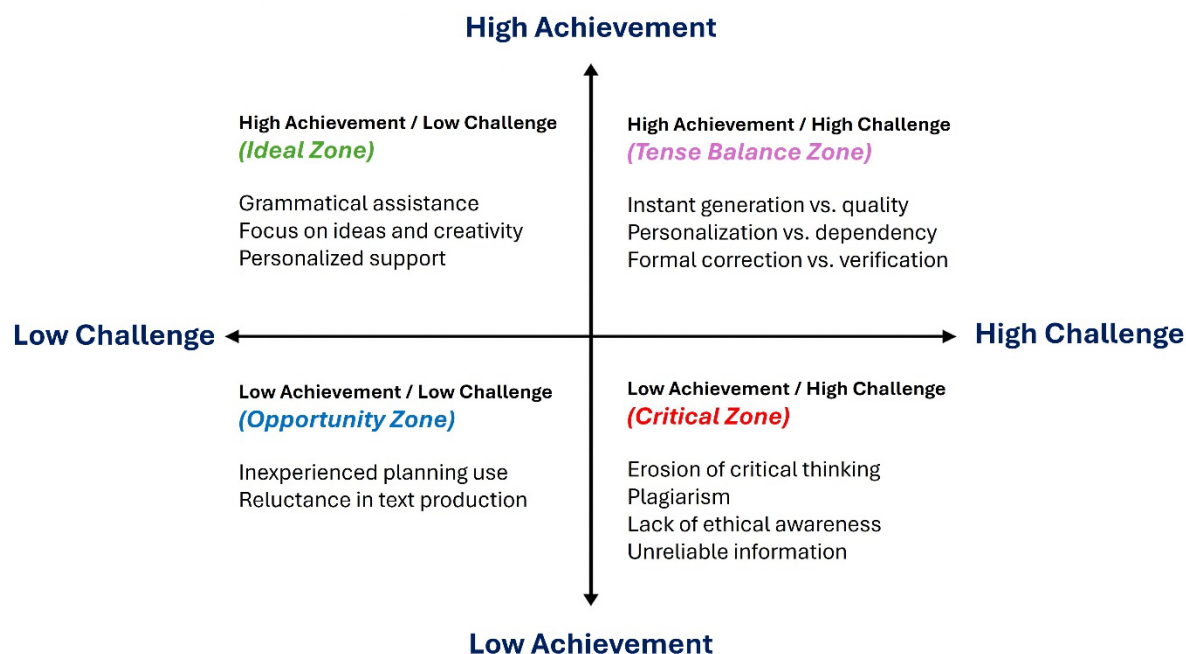
Network of quotations, codes, and code groups on the use of ChatGPT in the teaching of academic writing



At the same time, a quadrant is presented that classifies and integrates the findings of the study according to two dimensions: achievements (low/high) and challenges (low/high) derived from the use of ChatGPT in teaching academic writing, identifying four key pedagogical scenarios (see Figure 2).

Figure 2

Pedagogical scenarios for using ChatGPT in teaching academic writing



The first scenario, high achievement and low challenge, represents the ideal zone, where ChatGPT improves learning without generating major risks. This is where assisted grammar review, permanent personalized support, and a focus on ideas and creativity come in, freeing students from mechanical aspects and allowing for deeper reflection. The second, high achievement and high challenge, reflects an area of tense equilibrium: valuable benefits are obtained, but they require pedagogical vigilance; it includes uses with great potential, but which require regulation. Instant generation, although efficient, can affect textual quality. Personalization, although useful, can create dependency. Likewise, formal correction requires human verification to ensure the relevance and reliability of content.

The third scenario, low achievement and low challenge, points to an area of opportunity: limited use of the tool, such as in its early use in planning or reluctance to textualize, does not yield significant benefits, but does not involve risks either. This area offers a safe margin for gradual innovation with ChatGPT. For example, reluctance to textualize refers to the resistance or unwillingness of teachers or students to use ChatGPT to write ideas, motivated by mistrust, lack of knowledge, or preference for traditional approaches. This situation represents an area of opportunity, since although there are no significant benefits, there are also no educational risks. This opens the possibility of introducing the use of AI in a gradual and controlled manner, exploring its potential to enrich the writing process without compromising quality or academic

integrity. Finally, the fourth scenario, low achievement and high challenge, constitutes a critical area in which the use of ChatGPT carries serious risks, such as the deterioration of critical thinking, plagiarism, or lack of ethical awareness, and unreliable information, without contributing significant improvements to the educational process.

4. DISCUSSION AND CONCLUSIONS

The use of ChatGPT in the teaching of writing shows varied experiences on the part of teachers, with greater emphasis on certain stages of academic writing. Of the three stages, the review was where more teachers stated that they were relying on ChatGPT, highlighting that the tool has allowed them to identify and, therefore, correct errors in their writing, although its focus is limited to the verification of grammatical and normative aspects. In this regard, Zou et al. (2023), Sánchez (2024), and Malik et al. (2023) state that ChatGPT is useful for self-regulation by allowing them to check grammar and normative aspects in their texts. However, even if it is very useful for checking grammatical aspects, it is still limited in its approach and does not allow for in-depth review of content or structure.

The textualization stage has also been reinforced using ChatGPT; however, teachers warned of its possible unreflective use, due to the immediacy with which the text is generated. Nevertheless, Malik et al. (2023) argue that, when the learning experience is effective, AI enhances students' ability to reflect on their writing, promotes the development of logical reasoning in their argumentation, and personal style. It was also noted that ChatGPT -at least in its free version- does not yet allow the insertion of quotations. This finding contradicts what was stated by Malik et al. (2023), who valued the benefits of AI in education for generating citations and references and detecting plagiarism. In this sense, the results in the use of ChatGPT for textualization could be differentiated by the learning experience or by the version of use of this tool.

The planning stage was the least supported by ChatGPT, as its potential remains largely unrecognized by teachers and students, who prioritize self-constructed work for authenticity and originality (Gilbert et al., 2024). However, this contrasts with findings from Marzuki et al. (2023), who report that AI enhances content quality and idea organization, particularly in outlining (Zou et al., 2023). Navarrete et al. (2023) further highlight its role in ensuring textual cohesion. ChatGPT is increasingly used for brainstorming and topic delimitation, aiding information retrieval and processing (Marrone et al., 2022; Navarrete et al., 2023). Given these benefits, expanding teachers' knowledge of ChatGPT beyond revision and textualization is essential.

Based on student experience, studies show contrasting results. On the one hand, for undergraduate, master's, and doctoral students at a state university in Poland (Strzelecki, 2023), ChatGPT stands out as an efficient and personalized tool for quick access to relevant information. It can also serve as a grammar checker and query solver in various disciplines and languages, promoting deeper learning.

Similarly, doctoral students at a Swedish university of technology found that Generative Artificial Intelligence (GAI) was useful at various stages of academic writing: "(1) during the writing process, to correct grammar and improve vocabulary, syntax, and style; (2) in the brainstorming process, to clarify basic concepts and understand terminology; and (3) in the editing process, to shorten texts, create summaries, and improve conciseness, coherence, and clarity" (Ou et al., 2024, p.10).

However, 70.4% of students at a Liverpool university were skeptical about using ChatGPT to write full essays and did not support the practice. In the words of the students themselves: "I have used ChatGPT to exchange ideas and structure my work (...) I think it could have many useful applications, but not for academic writing... yet! (...) I think using it to review information, help with grammar, and research is fine. But it's not your essay if AI writes it for you. I hate writing essays and find it difficult, but you still have to do them" (Johnston et al., 2024, p.9).

One of the advantages that teachers highlighted in ChatGPT was its support as a personalized learning assistant or tutor. Cotohuanca-Cruz et al. (2024), Kim and Kim (2022), and Gilbert et al. (2024) concur with this finding by explaining that the tool allows students to address complex concepts, which facilitates the understanding of the reviewed content, and provides students with immediate formative feedback. This advantage is due to the tool's multimodal and adaptive nature, allowing for an individualized learning plan to be customized to address students' needs more effectively (Kuleto et al. (2022); Chan and Hu (2023). Johnston et al. (2024) collected feedback from university students in Liverpool, who agreed that these technologies can be of great benefit to groups such as people with disabilities, international students, or those who are the first in their family to attend university. In turn, Deroncele-Acosta et al. (2024) found that an important role of AI in science education is its function as an Intelligent Tutoring System (ITS), since, through dialogue programs (bots), it can improve language training.

ChatGPT also allows the teacher and student a more strategic role in assessment and self-regulation activities. Kuleto et al. (2022) stated that AI provides the possibility of automating teacher processes and activities, such as student monitoring. For this reason, it would improve the efficiency of administrative costs by not needing a teacher to provide reinforcement classes (Pisica et al., 2023). As for the student, it helps him to self-evaluate his texts (Gilbert et al., 2024) and improve his style (Malik et al., 2023). Along the same lines, Nazari et al. (2021) demonstrated the positive effect that the use of an AI-driven writing tool had on self-efficacy and academic emotions in second-year graduate students at a national university in Indonesia. The students found that, thanks to timely formative feedback from AI, they strengthened their autonomy to inspect their errors and reformulate their statements, especially when no human support was available. It also frees up time to concentrate on more creative aspects (Marrone et al., 2022). Similarly, between 60% and 65% of university students from 25 different institutions in Indonesia valued the time savings offered by AI, as it allows them to produce content quickly and work on several projects simultaneously (Malik et al., 2023).

However, ChatGPT also poses risks, particularly to critical thinking. Excessive, uncritical use may lead students to accept AI-generated content as accurate and well-written without questioning

its validity, limiting opportunities for critical analysis and creativity (Pisica et al., 2023). Over time, this could lead to a loss of interest in learning the writing process the traditional way, as it wouldn't make sense if this technology allowed them to achieve the same final product immediately.

On the other hand, depending on how the prompt is used, it could provide information of low reliability, i.e., inaccurate or missing data. Sallam (2023) found that the content of scientific texts provided by the AI was superficial or inaccurate in terms of citations and references. Navarrete et al. (2023) explain that the texts produced by ChatGPT follow a homogeneous pattern and are insubstantial, since they are governed by existing writing models, so they are deficient in their overall evaluation concerning the topic addressed. From the perspective of university students, in a study conducted in Eastern and Central Indonesia, they mentioned that among the main reasons for not using AI are the possible limitation of critical thinking skills when relying on the tool (75%), misinformation and inaccuracies (70%), as well as concerns about the ethical implications of unintentional plagiarism (69%) (Malik et al., 2023).

Chan and Hu (2023) warn that the use of AI in higher education may raise ethical concerns. The World Intellectual Property Organization (WIPO, 2024) identifies five IP-related risks of generative AI: exposure of confidential information, IP infringement, open-source obligations, deepfakes, and unclear ownership of AI-generated content. These issues concern educators, as uncritical reliance on AI undermines source verification—a key step in academic writing.

This study supports the need for prompt teaching, showing that teachers use ChatGPT in a limited and unreflective way. In line with Giray (2023), it confirms that training in prompt engineering is key to leveraging AI in a critical and pedagogical way. Yue et al. (2022) emphasize the importance of “AI literacy” as a core student competence, enabling learners to become creators rather than mere consumers. This literacy promotes originality and helps prevent unintentional plagiarism (Malik et al., 2023) and should be integrated across all university disciplines (Almaraz et al., 2023) to form more competent citizens. In this context, Deroncele-Acosta et al. (2024) highlight the need for continuous faculty development to fully leverage AI in transforming teaching practices and enhancing student engagement.

This study supports the need for prompt teaching, showing that teachers use ChatGPT in a limited and unreflective way. In line with Giray (2023), it confirms that training in prompt engineering is key to leveraging AI in a critical and pedagogical way.

However, many teachers are unaware of how AI works and are reluctant to learn, which explains why they have a narrow view about the strengths of this technology (Pisica et al., 2023; Kim & Kim, 2022). Therefore, Wang et al. (2023) believe that higher education educators need to intentionally learn how to apply AI in their respective specializations. This training will instill confidence in them (Sanusi et al., 2024); thus, the more awareness and knowledge teachers have about artificial intelligence, the greater their willingness to identify opportunities to implement it in schools (Kuleto et al., 2022). In this scenario, teachers will need to update and

reinvent the teaching of writing within this new digital context (Sharadgah & Sa'di, 2022; Kim & Kim, 2022).

In addition to the teacher, the curriculum will also need to be updated. Sharadgah and Sa'di (2022) concluded that the use of AI in teaching was still scarce, since there is still no adequate teaching material to boost learning with AI. Therefore, Su and Zhong (2022) propose building a new curriculum that includes stimulation with AI for basic learning so that the student becomes familiar with this technology. In addition, Sharadgah and Sa'di (2022) propose that the inclusion of AI should consider body, gestural, and emotional interaction as features that will help the integration of ChatGPT.

Despite fears of being replaced by AI, writing courses and teachers will not disappear but evolve. As Sanusi et al. (2024) and Zou et al. (2023) affirm, AI cannot fully replicate the multifaceted role of educators. Education students and teachers are already incorporating AI into their training, aware that future learners will use these tools (Almaraz-López et al., 2023; Zhang et al., 2023; Kuleto et al., 2022; Yue et al., 2022). Human educators bring irreplaceable skills—critical thinking, research, citation, argumentation, creativity, and ethics—that define the comprehensive learning experience offered by university writing courses (Sanusi et al., 2024).

Establishing clear institutional policies on the use of generative AI in education is essential to safeguard academic integrity and promote responsible use. While only 10% of institutions currently have formal policies (UNESCO, 2024), students themselves are calling for clearer guidance. Johnston et al. (2024) found that 41.1% of university students believe there should be a university-wide policy specifying when these technologies are appropriate. Their findings also highlight that students do not support banning generative AI outright but rather advocate for equitable access and well-defined usage rules. These insights underscore the urgency of developing inclusive and transparent frameworks to guide the ethical integration of AI in higher education.

In conclusion, this study reveals a complex integration of ChatGPT in writing instruction at a private university in Lima. Despite recognizing its potential, teachers face barriers such as limited knowledge, distrust, and ethical concerns. Its uncritical use in textualization and marginal role in planning highlight a formative gap that hinders student autonomy and critical thinking. The focus on grammar correction reflects a narrow view of writing, neglecting structure and content. Still, teachers see ChatGPT as a potential ally for assessment, self-regulation, and digital tutoring—provided there is training, ethical guidance, and a prompt-based didactic framework.

The study raises important pedagogical and curricular implications for teaching academic writing in higher education. At the pedagogical level, it highlights the need to train teachers and students in the effective use of AI, as well as to critically understand how its algorithms work and evaluate the new skills developed (Mora, 2025). At the curricular level, it highlights the incorporation of chatbots as educational support, especially for students with specific needs, and the need to redefine the concept of authorship in light of the use of AI in the writing

process (Salid et al., 2025). These implications must be considered in educational policies to take advantage of the benefits of AI and minimize its risks.

One limitation of this study is that larger samples could be selected, covering a greater number and variety of private and public higher education institutions and diverse geographical contexts. Furthermore, the study collected information solely from the perspective of faculty members; therefore, other research could include the perspective of students. In this way, a comprehensive understanding of AI in the teaching of academic writing at the higher education level could be obtained.

Future studies should delve more deeply into the ethical aspects of AI in education to dispel myths or prejudices about its use and take advantage of its full potential. Likewise, it will be convenient to explore what competencies teachers need to effectively integrate AI in the teaching of writing. As demonstrated in this study, teachers will not be replaced by AI, but they will be remastered. Finally, it is suggested that the interviews be supplemented with analyses of texts produced by students or observations of teaching practices, which would allow for a more robust cross-validation of the results. The four identified zones—ideal, tension, opportunity, and critical—provide a valuable pedagogical framework for both teachers and students, guiding educational policies and practices toward the ethical, gradual, and meaningful integration of AI in academic writing.

5. ETHICAL DECLARATION

In the present study, a semi-structured interview was administered to 10 teachers, who were asked for their informed consent to record the interview and use the information for research purposes. Anonymity and protection of the interviewees' identity were always guaranteed. The interview script was submitted for validation by experts, who confirmed its validity and relevance. The processing of the interviewees' responses was carried out using Google Sheets, a tool that allowed the collaborative and secure analysis of the data by the research team.

6. FUNDING

This study has received funding from the XIII RESEARCH INCENTIVE COMPETITION-2025 by the Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, UPC.

7. CONTRIBUTION OF THE AUTHORS

Conceptualization, M.L.P.N., E.M.M.-G., J.W.N.Z.; formal analysis, M.L.P.N., E.M.M.-G., J.W.N.Z.; funding acquisition, M.L.P.N.; research, M.L.P.N., E.M.M.-G., J.W.N.Z.; methodology, M.L.P.N., J.W.N.Z.; project management, M.L.P.N., A.D.-A.; resources, M.L.P.N., E.M.M.-G., J.W.N.Z.; oversight, M.L.P.N., A.D.-A.; validation, M.L.P.N., A.D.-A.; visualization, M.L.P.N., A.D.-A.; writing-preparation of original draft, M.L.P.N., E.M.M.-G., J.W.N.Z.; writing-revising and editing, M.L.P.N., E.M.M.-G., J.W.N.Z., A.D.-A..

8. REFERENCIAS

- Abisheva, C., Koldasbaeva, Z., Nossiyeva, N., Irgebaeva, N., Aipova A., Doldinova, S., Smoilov, S., Aykenova, R., Umirzakova, L., & Idrissova, M. (2024). Formation of Ethical Competences for AI Use in English Foreign Language Teachings. *Qubahan Academic Journal*, 4(4), 191–205. <https://doi.org/10.48161/qaj.v4n4a1256>
- Almaraz-López, C., Almaraz-Menéndez, F., & López-Esteban, C. (2023). Comparative Study of the Attitudes and Perceptions of University Students in Business Administration and Management and Education toward Artificial Intelligence. *Education Sciences*, 13(6). <https://doi.org/10.3390/educsci13060609>
- AlTwijri, L., & Alghizzi, T. M. (2024). Investigating the integration of artificial intelligence in English as a foreign language classes for enhancing learners' affective factors: A systematic review. *Heliyon*, 10(10), e31053. doi: 10.1016/j.heliyon.2024.e31053
- Altmäe, S., Sola-Leyva, A., & Salumets, A. (2023). Artificial intelligence in scientific writing: ¿a friend or a foe? *Reproductive biomedicine online*, 47(1), 3–9. <https://doi.org/10.1016/j.rbmo.2023.04.009>
- Amezcuca, M. (2022). Diez recomendaciones para mejorar la transcripción de materiales cualitativos. *Index de enfermería*, 31(3), 239–241. <https://doi.org/10.58807/indexenferm20225198>
- Barrios, I. (2023). Inteligencia artificial y redacción científica: aspectos éticos en el uso de las nuevas tecnologías. *Medicina Clínica y Social*, 7(2), 46–47. <https://doi.org/10.52379/mcs.v7i2.278>
- Cassany, D. (1999). Los procesos de escritura en el aula E/LE. *Carabela*, (46), 5–22. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7197339>
- Chan, C.K.Y. & Hu, W. (2023). Students' voices on generative AI: perceptions, benefits, and challenges in higher education. *International Journal of Education Technology in Higher Education*, 20 (43). <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00411-8>
- Cotohuanca-Cruz, S., Arredondo-Zela, S., & Grández-Ventura, L. (2024). Uso del ChatGPT y el rendimiento académico en estudiantes de una Universidad Privada. *Revista EDUSER*, 11(1), 29–37. <https://doi.org/10.18050/eduser.v11n1a3>
- Deroncele-Acosta, A., Bellido-Valdiviero, O., Sánchez-Trujillo, M., Palacios-Núñez, M., Rueda-Garcés, H., & Brito-Garcías, J. (2024). Ten Essential Pillars in Artificial Intelligence for University Science Education: A Scoping Review. *Sage Journals*, 1–19. <https://doi.org/10.1177/21582440241272016>
- Gilbert, I., Bellot, A., & Iglesia-Martín, S. (2024). Integración de ChatGPT en la formación inicial de profesorado de ELE: percepciones sobre el uso de la IA en el contexto académico.

- 257 *Doblele Revista de lengua y literatura*, (10), 82-100.
258 <https://doi.org/10.5565/rev/doblele.148>
- 259 Giray, L. (2023). Prompt Engineering with ChatGPT: A Guide for Academic Writers. *Annals of*
260 *Biomedical Engineering*, 51(12), 2629–2633. DOI: 10.1007/s10439-023-03272-4
- 261 Imran, M., & Almusharraf, N. (2023). Analyzing the role of ChatGPT as a writing assistant at
262 higher education level: A systematic review of the literature. *Contemporary Educational*
263 *Technology*, 15(4), ep464. <https://doi.org/10.30935/cedtech/13605>
- 264 Johnston, H., Wells, R. F., Shanks, E. M., Boey, T., & Parsons, B. N. (2024). Student perspectives
265 on the use of generative artificial intelligence technologies in higher education.
266 *International Journal For Educational Integrity*, 20(1). [https://doi.org/10.1007/s40979-](https://doi.org/10.1007/s40979-024-00149-4)
267 [024-00149-4](https://doi.org/10.1007/s40979-024-00149-4)
- 268 Kim, N. J., & Kim, M. K. (2022). Teacher's Perceptions of Using an Artificial Intelligence-Based
269 Educational Tool for Scientific Writing. *Frontiers in Education*, 7, 755914.
270 <https://doi.org/10.3389/feduc.2022.755914>
- 271 Kuleto, V., Ilić, M. P., Bucea-Manea-Țoniș, R., Ciocodeică, D.-F., Mihălcescu, H., & Mindrescu, V.
272 (2022). The Attitudes of K–12 Schools' Teachers in Serbia towards the Potential of
273 Artificial Intelligence. *Sustainability (Switzerland)*, 14(14), 8636.
274 <https://doi.org/10.3390/su14148636>
- 275 Malik, A., Pratiwi, Y., Andajani, K., Numertayasa, I., Suharti, S., Darwis, A. & Marzuki. (2023).
276 Exploring Artificial Intelligence in Academic Essay: Higher Education Student's
277 Perspective. *International Journal of Educational Research Open*, 5, 100296.
278 <https://doi.org/10.1016/j.ijedro.2023.100296>
- 279 Marrone, R., Taddeo, V., & Hill. G. (2022). Creativity and Artificial Intelligence—A Student
280 Perspective. *Journal of Intelligence*, 10(3), 65.
281 <https://doi.org/10.3390/jintelligence10030065>
- 282 Marzuki, Widiati, U., Rusdin, D., Darwin, & Indrawati, I. (2023). The impact of AI writing tools
283 on the content and organization of students' writing: EFL teachers' perspective. *Cogent*
284 *Education*, 10(2), 2236469. <https://doi.org/10.1080/2331186X.2023.2236469>
- 285 Mora Zambrano, E. R. (2025). Evaluación automatizada mediante IA: impacto en la objetividad
286 y eficiencia docente. *Revista Ingenio Global*, 4(1), 263–275.
287 <https://doi.org/10.62943/rig.v4n1.2025.276>
- 288 Navarrete, A., Sánchez, J., & Reyes, V. (2023). Caracterización de los textos generados por
289 ChatGPT. Un análisis crítico. *Reencuentro. Análisis De Problemas Universitarios*, 35(86),
290 277-294. <https://reencuentro.xoc.uam.mx/index.php/reencuentro/article/view/1243>

- 291 Nazari, N., Shabbir, M. S., & Setiawan, R. (2021). Application of Artificial Intelligence powered
292 digital writing assistant in higher education: randomized controlled trial. *Heliyon*, 7(5),
293 e07014. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e07014>
- 294 Naznin, K., Al Mahmud, A., Nguyen, M. T., & Chua, C. (2025). ChatGPT Integration in Higher
295 Education for Personalized Learning, Academic Writing, and Coding Tasks: A Systematic
296 Review. *Computers*, 14(2). <https://doi.org/10.3390/computers14020053>
- 297 Numa-Sanjuán, N., Díaz-Guecha, L. Y., & Peñaloza-Tarazona, M. E. (2024). Importancia de la
298 Inteligencia Artificial en la educación del siglo XXI. *AiBi Revista De Investigación,*
299 *Administración e Ingeniería*, 12(2), 49–62. <https://doi.org/10.15649/2346030X.3776>
- 300 Ou, A. W., Khuder, B., Franzetti, S., & Negretti, R. (2024). Conceptualising and cultivating Critical
301 GAI Literacy in doctoral academic writing. *Journal Of Second Language Writing*, 66,
302 101156. <https://doi.org/10.1016/j.jslw.2024.101156>
- 303 UNESCO. (2024). *AI competency framework for teachers*. <https://doi.org/10.54675/ZJTE2084>
- 304 UNESCO. (2024). *Guía para el uso de IA generativa en educación e investigación*.
305 <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000389227>
- 306 Pisica, A., Edu, T., Zaharia, R., & Zaharia, R. (2023). Implementing Artificial Intelligence in Higher
307 Education: Pros and Cons from the Perspectives of Academics. *Societies*, 13(5), 118.
308 <https://doi.org/10.3390/soc13050118>
- 309 Salid, S., Husain, O., Hamdan, M., Abdelsalam, S., Elshafie, H. & Motwakel, A. (2025).
310 Transforming education with AI: A systemic review of ChatGPT's role in learning,
311 academic practices, and institutional adoption. *Results in Engineering*, 25, 103837.
312 <https://doi.org/10.1016/j.rineng.2024.103837>
- 313 Sallam, M. (2023). ChatGPT Utility in Healthcare Education, Research, and Practice: Systematic
314 Review on the Promising Perspectives and Valid Concerns. *Healthcare*, 11(6), 887.
315 <https://doi.org/10.3390/healthcare11060887>
- 316 Sanabria-Navarro, J., Silveira-Pérez, Y., Pérez-Bravo, D., & de-Jesús-Cortina-Núñez, M. (2023).
317 Incidencias de la inteligencia artificial en la educación contemporánea. *Comunicar*,
318 31(77), 97-107. <https://doi.org/10.3916/C77-2023-08>
- 319 Sánchez. M. (2024). La inteligencia artificial como recurso docente: usos y posibilidades para el
320 profesorado. *Educación*, 60(1), 33-47. <https://doi.org/10.5565/rev/educar.1810>
- 321 Sanusi, I. T., Ayanwale, M. A., & Chiu, T. K. F. (2024). Investigating the moderating effects of
322 social good and confidence on teachers' intention to prepare school students for
323 artificial intelligence education. *Education and Information Technologies*, 29(1), 273–
324 295. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-12250-1>

- Sharadgah, T. A., & Sa'di, R. A. (2022). A systematic review of research on the use of artificial intelligence in english language teaching and learning (2015-2021): what are the current effects? *Journal of Information Technology Education: Research*, 21, 337–377. <https://doi.org/10.28945/4999>
- Strzelecki, A. (2023). Students' Acceptance of ChatGPT in Higher Education: An Extended Unified Theory of Acceptance and Use of Technology. *Innovative Higher Education*, 49(2), 223-245. <https://doi.org/10.1007/s10755-023-09686-1>
- Tanveer, M., Hassan, S., & Bhaumik, A. (2020). Academic Policy Regarding Sustainability and Artificial Intelligence (AI). *Sustainability*, 12(22), 9435. <https://doi.org/10.3390/su1229435>
- United Nations. (2018, diciembre). *La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: una oportunidad para América Latina y el Caribe*. https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40155/24/S1801141_es.pdf
- Wang, F., King, R.B., Chai, C.S., & Ying, Z. (2023). University students' intentions to learn artificial intelligence: the roles of supportive environments and expectancy–value beliefs. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20, 51. <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00417-2>
- World Intellectual Property Organization. (2024). *IA generativa: Cómo abordar la propiedad intelectual*. <https://doi.org/10.34667/tind.49471>
- Yue, M., Jong, M. S.-Y., & Dai, Y. (2022). Pedagogical Design of K-12 Artificial Intelligence Education: A Systematic Review. *Sustainability (Switzerland)*, 14(23), 15620. <https://doi.org/10.3390/su142315620>
- Zhang, C., Schießl, J., Plöchl, L., Hofmann, F., & Gläser-Zikuda, M. (2023). Acceptance of artificial intelligence among pre-service teachers: a multigroup analysis. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20, 49. <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00420-7>
- Zou, B., Guan, X., Shao, Y., & Chen, P. (2023). Supporting Speaking Practice by Social Network-Based Interaction in Artificial Intelligence (AI)-Assisted Language Learning. *Sustainability (Switzerland)*, 15(4), 2872. <https://doi.org/10.3390/su15042872>

Cite this work:

Palacios-Núñez, M. L., Mendoza-García, E. M., Narciso Zarate, J. W., & Deroncele-Acosta, A. (2025). ChatGPT in the Teaching of Academic Writing in Higher Education: Teachers' Perspectives on Its Uses, Challenges, and Future in Personalized Learning. *Eduotec, Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (93), 33-50. <https://doi.org/10.21556/edutec.2025.93.3995>

Modelo de Rotación por Estaciones para la enseñanza de las ciencias: experiencias de intervención en el aula multinivel en España y México

Station Rotation Model for Science Teaching: Multilevel Classroom Intervention Experiences in Spain and Mexico

  Izaskun Jorajuria Elizondo (I.J.E.). Universitat Rovida i Virgili (España)

  Ricardo Alberto Reza Flores (R.A.R.F.). Centro de actualización del Magisterio en la Ciudad de México (México)

  Mireia Usart Rodriguez (M.U.R.). Universitat Rovida i Virgili (España)

  Luis Alberto Pérez Chávez (L.A.P.C.). Centro de actualización del Magisterio en la Ciudad de México (México)

RESUMEN

Este estudio analiza la implementación del Modelo de Rotación por Estaciones (MRE) como estrategia didáctica para mejorar la enseñanza de las ciencias en contextos educativos diversos. El objetivo del estudio fue analizar el impacto del MRE en el aprendizaje conceptual, la motivación y el desarrollo de la competencia digital del estudiantado en tres niveles educativos: Educación Secundaria, formación inicial docente y formación continua. A través de una metodología de investigación-acción con enfoque mixto, se aplicaron instrumentos cuantitativos (cuestionarios pre/post, rúbricas) y cualitativos (diarios de campo, entrevistas). Los resultados muestran mejoras significativas ($p < .05$; $p < .001$) en comprensión, transferencia, motivación y competencia digital, especialmente en los contextos universitarios y de formación docente. Se concluye que el MRE contribuye a transformar la enseñanza de las ciencias hacia modelos más inclusivos, personalizados y emocionalmente positivos, favoreciendo la implicación activa del alumnado. Su implementación, no obstante, requiere una planificación detallada, mediación pedagógica sólida y adaptación al contexto.

ABSTRACT

This study analyses the implementation of the Station Rotation Model (SRM) as a didactic strategy to improve science education in diverse educational contexts. The objective of the study was to examine the impact of the SRM on students' conceptual learning, motivation, and development of digital competence across three educational levels: Secondary Education, initial teacher training, and continuing professional development. A mixed-methods action research design was employed, using quantitative instruments (pre/post questionnaires, rubrics) and qualitative tools (field journals, open-ended surveys). The results show statistically significant improvements ($p < .05$; $p < .001$) in conceptual understanding, knowledge transfer, motivation, and digital competence, especially in university-level and teacher training contexts. The study concludes that the SRM contributes to transforming science teaching towards more inclusive, personalized, and emotionally supportive models, fostering active student engagement. However, its implementation requires careful planning, strong pedagogical mediation, and contextual adaptation.

PALABRAS CLAVE - KEYWORDS

Modelo de rotación por estaciones, Hispanoamérica, enseñanza de las ciencias, aprendizaje activo, neuroeducación.

Station Rotation Model, Latin America, science education, active learning, neuroeducation

1. INTRODUCCIÓN

Los modelos tradicionales de enseñanza han prevalecido durante décadas como un proceso lineal y fragmentado del conocimiento (Fierro-López, 2023). Desde una perspectiva conductista, el profesorado asume el rol de protagonista exclusivo en el aula, mientras que el estudiantado adopta un papel pasivo, limitado a la repetición de información (Farahiza, 2010). Además, los contenidos suelen transmitirse de manera descontextualizada, lo que dificulta el desarrollo del pensamiento crítico y limita la participación del estudiantado en la construcción del conocimiento (Busquets et al., 2016). A pesar de estas limitaciones, este modelo centrado en la transmisión unidireccional sigue siendo predominante (Song et al., 2025).

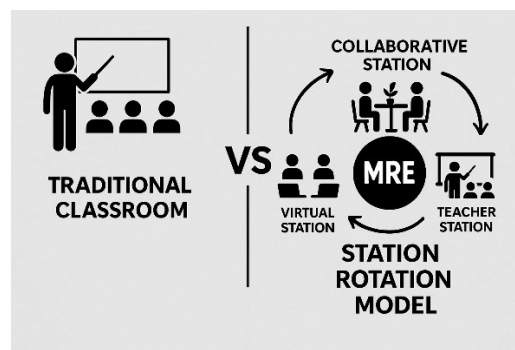
Actualmente, nuevas tendencias educativas respaldadas por evidencia internacional (Ahmad et al., 2023; Freeman et al., 2014; Prince, 2004) promueven un viraje hacia modelos en los que el estudiantado se convierte en agente activo, capaz de generar aprendizajes significativos a través de experiencias contextualizadas. En este marco, cobra relevancia 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). Tal como establece la LOMLOE, la educación debe orientarse hacia la equidad, la inclusión y el desarrollo competencial del estudiantado. En consonancia, diversas autorías han destacado la importancia de avanzar hacia prácticas más inclusivas y personalizadas, que sitúen al alumnado en el centro de la acción pedagógica. Como señala Ainscow (2001), el desarrollo de comunidades escolares inclusivas exige repensar las barreras para el aprendizaje desde un enfoque holístico. Booth y Ainscow (2011) proponen el *Index for Inclusion* una herramienta clave para transformar la cultura, la política y la práctica educativa hacia entornos más inclusivos. Arnáiz (2019) destaca la necesidad de articular políticas educativas inclusivas que respondan a la diversidad real del estudiantado, superando enfoques meramente compensatorios. Parrilla (2002) analiza las tensiones entre integración escolar e inclusión educativa en el marco español, subrayando la necesidad de construir culturas escolares más equitativas. En esta línea, la inclusión debe comprenderse desde una perspectiva neuro educativa que atienda la singularidad del aprendizaje. Por su parte, Jeffrey (2006) señala que centrar el proceso educativo en el estudiantado favorece el desarrollo de su creatividad y autonomía, lo que se alinea con las metodologías activas emergentes. Asimismo, el desarrollo de las tecnologías digitales ha abierto nuevas posibilidades para atender la heterogeneidad en el aula y favorecer metodologías activas, como señalan Adell y Castañeda (2012), Cabero (2014), García-Valcárcel y Tejedor (2017) y Slee (2011). Adell y Castañeda (2012) sostienen que las tecnologías emergentes pueden transformar los procesos de enseñanza y aprendizaje cuando se integran desde una perspectiva pedagógica crítica, orientada al empoderamiento del estudiantado. En esta línea, Cabero (2014) advierte que el uso de las TIC en educación no puede limitarse a una cuestión técnica, sino que debe estar guiado por principios didácticos que aseguren su eficacia en la atención a la diversidad. García-Valcárcel y Tejedor (2017) demuestran que una integración bien planificada de las tecnologías en el aula contribuye significativamente a la mejora de los aprendizajes en contextos inclusivos. Por su parte, Slee (2011) plantea una crítica al uso instrumental de la tecnología si esta no va acompañada de un compromiso ético y político con la justicia educativa y la inclusión real.

En este contexto de transformación, la reflexión sobre la práctica docente, la innovación metodológica y el uso pedagógico de la tecnología resultan claves para afrontar los desafíos de la sociedad hiperconectada del siglo XXI (OCDE, 2018; UNESCO, 2021). Las metodologías activas de enseñanza, como el *Aprendizaje basado en proyectos (ABP)*, el *Flipped Classroom (FC)* o el *Modelo de Rotación por Estaciones (MRE)*, se presentan como alternativas sólidas para favorecer entornos más dinámicos, inclusivos y motivadores (Boelens et al., 2017; Kaur, 2020; Anagnostopoulou et al., 2023).

El MRE, descrito por Horn y Staker (2014), forma parte del aprendizaje híbrido o blended learning y consiste en que el estudiantado rote por diferentes estaciones de aprendizaje, al menos una de ellas en modalidad digital. Este modelo potencia la autonomía, la personalización de los ritmos de aprendizaje y la implicación activa del estudiantado. Además, facilita la creación de ambientes que integran emoción, cognición y tecnología, en línea con los avances de la neuroeducación (Hook & Farah, 2013; Anzelin & Marín-Gutiérrez, 2020). En consecuencia, el MRE se configura como una propuesta didáctica con potencial inclusivo, capaz de responder a la diversidad y generar aprendizajes significativos en distintos contextos, como los de España y México. La Figura 1 ilustra de manera comparativa la diferencia entre la *Enseñanza tradicional*, centrada en el docente, y el *Modelo de Rotación por Estaciones*, basado en el aprendizaje activo y distribuido en grupos, mostrando cómo la organización por estaciones introduce un mayor dinamismo en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Figura 1

Comparación del modelo tradicional, con el MRE.



De Guzmán (2007) enfatiza que fortalecer la enseñanza de ciencias y matemáticas en Iberoamérica es indispensable para afrontar con éxito los retos educativos y sociales; en este sentido, el carácter dinámico del MRE se presenta como una solución pedagógica idónea para potenciar la comprensión, la transferencia práctica y el interés del estudiantado en el aprendizaje de los contenidos.

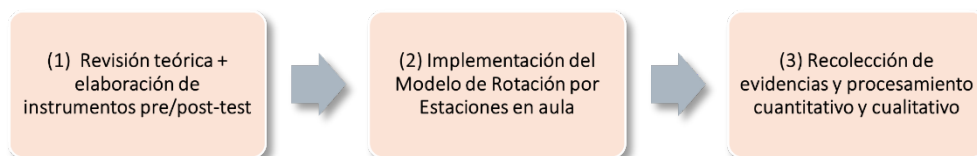
2. METODO

Para abordar la complejidad del fenómeno se empleó la investigación-acción (Ivankova, 2015), combinando un enfoque cuantitativo, que evaluó las acciones apriorísticas y su impacto en

futuras intervenciones del MRE (Acosta, 2023), con uno cualitativo, que recogió las subjetividades de las personas participantes (Jiménez et al., 2022). Esta integración metodológica permitió aprovechar las fortalezas de ambos métodos y minimizar sus limitaciones (Hernández et al., 2010, citado en Reza, 2023, p. 130). En este estudio se adoptó un enfoque de investigación-acción de carácter participativo y colaborativo, ya que cuatro personas investigadoras desempeñaron simultáneamente el rol de docentes en distintos contextos educativos. En el caso de España, la implementación se realizó en 2.º curso de Educación Secundaria Obligatoria y en un programa de máster universitario. En el caso de México, la intervención se desarrolló con docentes en formación universitaria para la enseñanza en primaria, quienes posteriormente aplicarían el Modelo de Rotación por Estaciones (MRE) en sus propias aulas de primaria. La investigación-acción se estructuró en tres fases principales: (1) revisión teórica y elaboración de instrumentos pre/post-test; (2) implementación del Modelo de Rotación por Estaciones en aula; y (3) recolección de evidencias y procesamiento cuantitativo y cualitativo. Estas fases se ilustran de manera esquemática en la Figura 2

Figura 2

Fases de la investigación con el Modelo de Rotación por Estaciones



2.1. Muestra

La población muestral estuvo conformada por los grupos naturales de clase de las personas investigadoras, ya que estas desempeñaban simultáneamente el rol de docentes en los contextos analizados. Por tanto, la selección se basó en la matrícula regular del curso académico, lo cual permitió trabajar con participantes reales en sus entornos educativos habituales.

La muestra en España consistió en un grupo del máster universitario compuesto por 13 personas en formación inicial de profesorado de Física y Química (53,8 % de sexo femenino; 46,2 % masculino; edad media 25 años), y en tres grupos de 2.º de la ESO con un total de 58 estudiantes (51,7 % femenino; 48,3 % masculino), distribuidos en dos aulas experimentales y un grupo de control. Para cumplir con los criterios éticos de la investigación, tras la recogida de datos el grupo de control también fue expuesto a actividades basadas en el MRE, de modo que todo el estudiantado pudiera beneficiarse de la metodología. En ambos contextos, la persona investigadora actuó como docente responsable, lo que facilitó el acceso, el diseño, la implementación continuada del Modelo de Rotación por Estaciones y el seguimiento cercano de las sesiones.

La muestra en México estuvo conformada por 115 personas docentes en formación continua, que participaron en el módulo *Saberes y Pensamiento Científico* dentro de un Programa de

Capacitación para Personas Docentes de Educación Primaria. De igual manera que en España, estas personas buscan prácticas activas de enseñanza como lo es el MRE. El 91,3 % se identificó como mujer y el 8,7 % como hombre, con una edad promedio de 35,5 años. Todas las personas participantes provenían del sector privado. En México, la educación primaria comprende seis grados; el grupo atendía los siguientes niveles: primero (32,2 %), segundo (22,6 %), tercero (14,8 %), cuarto (17,4 %), quinto (4,3 %) y sexto (8,7 %). Las personas participantes trabajaban una media de 28,7 horas semanales y atendían en promedio a 18,8 estudiantes por ciclo escolar. Su experiencia profesional media fue de 7,5 años frente a grupo. En cuanto a la formación académica, el 90,4 % contaba con licenciatura, el 7,8 % con maestría y el 1,8 % con especialidad. Respecto a sus áreas de conocimiento, un 52,2 % se especializaba en ciencias sociales, un 41,7 % en humanidades y artes, un 4,3 % en ciencias biológicas, químicas y de la salud y un 1,8 % en ciencias fisicomatemáticas e ingenierías.

2.2. Declaración ética

El estudio cumplió estrictamente con los protocolos éticos para la investigación con seres humanos, garantizando el respeto a los derechos de todas las personas participantes y la protección de sus datos. En España, el estudiantado de Secundaria contó con el consentimiento informado por sus familias y por los propios estudiantes, tras recibir un documento explicativo sobre objetivos, metodología y voluntariedad de la participación, mientras que los estudiantes de Máster (mayores de edad) firmaron un consentimiento institucional. En México, la muestra estuvo conformada exclusivamente por personas docentes adultas en formación continua, quienes, tras recibir información clara sobre la naturaleza pedagógica e investigativa del MRE, otorgaron su consentimiento informado de manera individual. Todos los formularios fueron recogidos, digitalizados y almacenados bajo estrictas medidas de confidencialidad y conforme a la normativa de protección de datos.

2.3. Intervención

La presente investigación incluyó una fase de implementación del MRE en España y México. En España, se aplicó en dos contextos: en el ámbito universitario, dentro de la asignatura Iniciación a la investigación en Didáctica de Física y Química e Innovación y en un grupo del Máster de Formación del Profesorado, con nueve semanas de intervención en sesiones de lunes (aplicando el MRE) frente a docencia las sesiones de los jueves (aplicando una enseñanza más transmisora); y en educación secundaria, en tres aulas de 2.º de ESO, con un grupo de control y dos experimentales (uno de ellos con especial complejidad conductual). En México, la implementación se desarrolló del 18 de diciembre de 2024 al 24 de marzo de 2025 en el Programa de *Capacitación Didáctica para Personas Docentes de Educación Primaria*.

En el caso del alumnado de secundaria, las aplicaciones tecnológicas fueron integradas en la estación virtual. Por ejemplo, *Kahoot* y *Quizziz* se emplearon para la autoevaluación y repaso. Las simulaciones en *PhET Colorado* permitieron el estudio más profundo de los fenómenos físicos y químicos a nivel microscópico, facilitando el trabajo autónomo y exploratorio. La aplicación *LearningApps* fue utilizada para crear ejercicios interactivos que reforzaban los contenidos, mientras que la aplicación *EdPuzzle* permitió integrar preguntas en vídeos

explicativos, promoviendo la comprensión activa y crítica de los contenidos. El profesorado (investigador) diseñó, supervisó y adaptó las actividades a las necesidades del grupo, mientras que el alumnado participó activamente rotando entre estaciones con tareas diferenciadas, reflexionando sobre los resultados obtenidos en cada aplicación.

En México, la formación de las personas docentes de primaria se desarrolló durante ocho semanas mediante sesiones virtuales intersemanales (17:00–19:00 h) centradas en la aplicación del MRE. Cada encuentro incorporó herramientas digitales como Kahoot, ChatGPT, Gemini, DeepSeek, Google Académico, TikTok, ChatPDF, PhET Colorado, YouTube, iNaturalistMX, Infogram, Spotify Creators y Google Formularios. Estas se emplearon no solo como recursos de aprendizaje, sino también como medios para desarrollar competencias científicas y comunicativas. Por ejemplo: las herramientas digitales se integraron con fines pedagógicos diversos. ChatGPT, Gemini y ChatPDF se utilizaron para fomentar habilidades de lectura crítica y construcción de argumentos; TikTok y YouTube sirvieron como plataformas para la creación de contenido audiovisual educativo, incentivando la creatividad y la síntesis conceptual; PhET Colorado permitió la experimentación virtual con fenómenos científicos; iNaturalistMX se aplicó en actividades de observación de campo y biodiversidad; Infogram facilitó la representación visual de datos, y Spotify Creators se empleó en la producción de podcasts educativos.

El profesorado participante no solo utilizó estas herramientas, sino que también diseñó experiencias de aprendizaje para replicarlas en sus propias aulas, fomentando la transferencia metodológica. La interacción entre formadores y profesorado en formación fue dialógica, con énfasis en la co-creación de conocimiento. Las sesiones combinaban momentos expositivos, trabajos colaborativos en pequeños grupos y momentos de reflexión crítica sobre la pertinencia de cada aplicación en su contexto escolar.

2.4. Instrumentos de recolección de datos

El diseño metodológico de la investigación contempló la aplicación de instrumentos cuantitativos y cualitativos con el fin de evaluar el impacto del Modelo de Rotación por Estaciones (MRE) en distintos niveles educativos (Primaria, Secundaria y Máster) y en contextos diferenciados (España y México). Se realizó una comparación entre grupos experimentales y grupos de control mediante pre-test y post-test, complementada con observaciones sistemáticas y entrevistas.

Para medir la evolución en las competencias científicas, se utilizaron cuestionarios pre-test y post-test validados, aplicados tanto a los grupos experimentales como a los grupos de control. Estos instrumentos fueron adaptados del cuestionario de Santamaría-Domínguez et al. (2023), que evalúa variables como interés por la ciencia, autoconcepto científico, vinculación con la vida cotidiana, percepción de las clases de ciencias, uso de recursos, y prácticas docentes observadas. El cuestionario incluye 38 ítems en escala Likert, y ha sido validado mediante análisis de Rasch. En cada contexto, los ítems fueron adaptados léxica y pedagógicamente a las edades y niveles correspondientes (Primaria, Secundaria, Máster). La aplicación se realizó de manera digital al inicio y al final del periodo de intervención.

Durante las sesiones en los grupos experimentales, se aplicó una rúbrica de observación docente basada en el instrumento desarrollado por Nadal et al. (2022). Esta rúbrica incluye indicadores sobre comportamiento del alumnado, concentración, participación, ambiente de trabajo, interacción entre pares, uso de tecnologías, autonomía, y adecuación de los recursos. Fue empleada por los docentes-investigadores tanto en las sesiones en las que se aplicó el MRE como en las sesiones de control, lo que permitió evaluar en tiempo real aspectos clave de la dinámica del aula.

Se realizaron entrevistas semiestructuradas a docentes y estudiantes participantes en los grupos experimentales, tanto en México como en España, con el objetivo de recoger percepciones sobre la implementación del Modelo de Rotación por Estaciones (MRE), el uso de tecnologías, la motivación y el aprendizaje. Las entrevistas fueron adaptadas a partir del instrumento cualitativo propuesto por González Gómez et al. (2017), cuyo enfoque se centra en la experiencia del alumnado en metodologías activas. Las entrevistas fueron realizadas por miembros del equipo investigador, con consentimiento informado y transcritas íntegramente para su posterior análisis cualitativo.

En Educación Secundaria, se incluyó además una coevaluación del trabajo colaborativo entre estudiantes, basada en el modelo de evaluación 360º propuesto por Esteve & Mogas (2019). A través de formularios breves y anónimos, los participantes valoraron la implicación, comunicación y responsabilidad de sus compañeros durante el desarrollo de la estación colaborativa. Esta información fue utilizada como complemento para interpretar la dinámica grupal y el grado de participación.

Esta batería de instrumentos permitió obtener evidencias sobre los efectos del MRE en el aprendizaje científico y en la dinámica del aula, comparando resultados entre grupos experimentales y de control.

2.5. Análisis y tratamiento de datos

El análisis de datos siguió un diseño mixto que integró métodos cuantitativos y cualitativos para evaluar la implementación del MRE en contextos de Educación Secundaria, grado y máster universitario en España y México. Los datos cuantitativos se analizaron con el programa JASP mediante comparaciones de medias a través de la prueba t de Student para muestras relacionadas, complementadas con análisis descriptivos (media, desviación estándar y rango intercuartílico). En paralelo, los datos cualitativos, procedentes de rúbricas, encuestas abiertas y diarios de campo fueron analizados mediante un proceso de codificación temática con el software ATLAS.ti 23.

Para garantizar el anonimato, a cada participante se le asignó un número de identificación correspondiente a su posición en la lista de clase, utilizado en los cuestionarios pre-test y post-test y en las demás producciones, sin registrar nombres ni apellidos. La codificación se inició con una lectura exploratoria de las fuentes cualitativas, a partir de la cual se identificaron fragmentos relevantes que fueron etiquetados con códigos y categorías relacionadas con la

percepción del modelo, la motivación, las dificultades percibidas y la transferencia del aprendizaje.

3. RESULTADOS

A continuación, se presentan los resultados obtenidos tras la implementación del MRE en tres contextos educativos diferenciados: Educación Secundaria (España), formación de profesorado en el Máster Universitario (España) y programas de graduado en México. Los datos cuantitativos y cualitativos se han organizado en tablas para facilitar su análisis comparado. Las pruebas pre y post-test permiten identificar variaciones significativas en las competencias evaluadas, mientras que las respuestas abiertas de las encuestas y las observaciones de aula ofrecen una comprensión más profunda del impacto percibido del modelo. En la tabla 1, correspondiente al grupo de graduados mexicanos ($N = 88$; $gl = 87$), se observa un impacto estadísticamente significativo en 16 de los 18 ítems evaluados, de los cuales 13 presentaron mejoras con $p < 0,001$. Además, 11 ítems mostraron tamaños del efecto moderado a grande ($|d| \geq 0,50$). Se destacan mejoras en comprensión y transferencia de conceptos científicos a la vida cotidiana, así como una percepción más positiva del aprendizaje con el MRE frente a metodologías previas (por ejemplo, facilidad de aprendizaje, $d = 0,76$; organización cognitiva, $d = 0,62$; capacidad argumentativa, $d = 1,40$). También se evidenciaron avances en la toma de decisiones fundamentadas, resolución de problemas y competencia digital, junto con un incremento significativo en motivación y colaboración.

Tabla 1

Pre y post test de cuestionarios realizados en México

M1	M2	T (88)	P	D Cohen
1. PRE	1. POST	-4.077	0.001*	-0.435
2. PRE	2. POST	0.087	0.931	0.009
3. PRE	3. POST	-4.453	0.001*	-0.475
4. PRE	4. POST	-7.151	0.001*	-0.762
5. PRE	5. POST	-4.877	0.001*	-0.520
6. PRE	6. POST	-5.846	0.001*	-0.623
7. PRE	7. POST	-6.832	0.001*	-0.728
9. PRE	9. POST	-5.907	0.001*	-0.630
10. PRE	10. POST	-4.738	0.001*	-0.505
11. PRE	11. POST	-13.14	0.001*	-1.401
12. PRE	12. POST	-6.810	0.001*	-0.726
13. PRE	13. POST	-7.177	0.001*	-0.765
14. PRE	14. POST	-4.271	0.001*	-0.455
15. PRE	15. POST	-1.111	0.270	-0.118
16. PRE	16. POST	0.137	0.892	0.015
17. PRE	17. POST	-2.104	0.038	-0.224
18. PRE	18. POST	-1.021	0.310	-0.109
19. PRE	19. POST	-1.422	0.158	-0.152

M1	M2	T (88)	P	D Cohen
20. PRE	20. POST	-0.402	0.689	-0.043
21. PRE	21. POST	0.359	0.720	0.038
22. PRE	22. POST	-1.738	0.086	-0.185
23. PRE	23. POST	1.511	0.134	0.161
24. PRE	24. POST	-1.120	0.266	-0.119
25. PRE	25. POST	-4.016	0.001*	-0.428
26. PRE	26. POST	-1.996	0.049	-0.213
27. PRE	27. POST	-2.183	0.032	-0.233
28. PRE	28. POST	-1.831	0.070	-0.195
29. PRE	29. POST	-2.428	0.017	-0.259
30. PRE	30. POST	-2.054	0.043	-0.219
31. PRE	31. POST	-1.522	0.132	-0.162
32. PRE	32. POST	-0.841	0.402	-0.090

Notas. Contraste *t* de Student. **p* < 0.05

En la tabla 2, referida al alumnado de Secundaria (N = 33; *gl* = 32), se identificaron mejoras significativas en siete de los 33 ítems, todos con tamaños del efecto moderado o grande. Entre los avances más destacables figuran una menor percepción de dificultad del temario (ítem 2, *d* = 0,95), mayor confianza para explicar contenidos (ítem 5, *d* = 0,60), y fortalecimiento de la competencia digital tanto para aprender (ítem 13, *d* = 0,40) como para su uso futuro (ítem 33, *d* = 0,60). Igualmente, se incrementó la transferencia práctica del conocimiento (ítem 26, *d* = 0,73), la adaptación a metodologías activas (ítem 27, *d* = 0,42) y la colaboración en grupo (ítem 30, *d* = 0,54).

Tabla 2

Pre y post test de cuestionarios realizados en España (secundaria)

M1	M2	T (31)	P	D Cohen
1. PRE	1. POST	-0.166	0.869	-0.029
2. PRE	2. POST	-5.399	0.001*	-0.954
3. PRE	3. POST	0.722	0.476	0.128
4. PRE	4. POST	-0.150	0.882	-0.027
5. PRE	5. POST	-3.369	0.002	-0.596
6. PRE	6. POST	-2.000	0.054	-0.354
7. PRE	7. POST	-0.304	0.763	-0.054
8. PRE	8. POST	-1.878	0.070	-0.337
9. PRE	9. POST	0.297	0.768	0.053
10. PRE	10. POST	-0.516	0.609	-0.091
11. PRE	11. POST	-1.621	0.115	-0.287
12. PRE	12. POST	-1.811	0.080	-0.320
13. PRE	13. POST	-2.272	0.030	-0.402
14. PRE	14. POST	-1.991	0.055	-0.352
15. PRE	15. POST	1.325	0.195	0.234
16. PRE	16. POST	0.133	0.895	0.023
17. PRE	17. POST	-0.681	0.501	-0.120
18. PRE	18. POST	-0.626	0.536	-0.111

19. PRE	19. POST	0.463	0.647	0.082
20. PRE	20. POST	0.626	0.536	0.111
21. PRE	21. POST	0.162	0.872	0.029
22. PRE	22. POST	-0.797	0.431	-0.141
23. PRE	23. POST	-1.981	0.057	-0.350
24. PRE	24. POST	-1.469	0.152	-0.260
25. PRE	25. POST	-2.790	0.009	-0.493
26. PRE	26. POST	-4.101	0.001*	-0.725
27. PRE	27. POST	-2.347	0.025	-0.415
28. PRE	28. POST	-0.828	0.414	-0.146
29. PRE	29. POST	-1.878	0.070	-0.332
30. PRE	30. POST	-3.056	0.005	-0.540
31. PRE	31. POST	-1.184	0.245	-0.209
32. PRE	32. POST	-0.701	0.488	-0.124
33. PRE	33. POST	-3.365	0.002	-0.595

Notas. Contraste t de Student. *p<0.05

En la tabla 3, que recoge los resultados del alumnado del Máster de Profesorado (N = 13; gl = 12), se observan mejoras significativas en 9 de los 13 ítems, con tamaños del efecto que van desde moderado hasta extremadamente grande ($d = 0,66-1,59$). El modelo favoreció la aplicación de conceptos a la vida cotidiana, mejoró la percepción global de la metodología y potenció habilidades como la toma de decisiones informadas, la retención a largo plazo y la resolución de problemas prácticos. También se evidenció una mejora en la argumentación científica, la comprensión integrada teoría-práctica y el desarrollo de la competencia digital.

Tabla 3

Pre y post test de cuestionarios realizados en España (máster)

M1	M2	t(12)	P	D Cohen
1. PRE	1. POST	-1.860	0.088	-0.516
2. PRE	2. POST	1.237	0.240	0.343
3. PRE	3. POST	-2.420	0.032	-0.671
4. PRE	4. POST	-2.635	0.022	-0.731
5. POST	5. PRE	1.674	0.120	0.464
6. PRE	6. PRE	1.760	0.104	0.488
7. POST	7. PRE	2.379	0.035	0.660
8. POST	8. PRE	2.856	0.014	0.792
9. POST	9. PRE	3.860	0.002	1.070
10. POST	10. PRE	5.740	0.001*	1.592
11. POST	11. PRE	4.430	0.001*	1.229
12. POST	12. PRE	4.977	0.001*	1.380
13. POST	13. PRE	3.395	0.005	0.942

Notas. Contraste t de Student. *p<0,05

La tabla 4 presenta una síntesis temática de los datos cualitativos obtenidos mediante respuestas abiertas en encuestas aplicadas a estudiantes y docentes, así como observaciones de aula recogidas por los investigadores. Estas verbalizaciones, organizadas en torno a categorías clave (por ejemplo, comprensión conceptual, autonomía, colaboración, competencia digital...), fueron codificadas en ATLAS.ti como parte del análisis cualitativo descrito en el apartado metodológico. Las citas incluidas son respuestas textuales escritas por los participantes en los cuestionarios.

Tabla 4

Síntesis de Datos Cualitativos: Encuestas y Observaciones de Aula

TEMA	ENCUESTA ESTUDIANTES	ENCUESTA PERSONAS DOCENTES	OBSERVACIONES CLASE
Comprensión conceptual	"Al tener las tres estaciones... podía hablar más con el profesor y preguntarle más."	"Los estudiantes con más dificultades realizaron más trabajo y mejoraron sus resultados."	Preguntas más profundas y críticas
Transferencia práctica	"Creo que lo puedo explicar mejor."	"Dividir la clase en grupos y usar Chromebook facilita la aplicación práctica."	Actividades contextualizadas
Autonomía	"Sí, he trabajado más al estar solo en la estación virtual."	"Una vez organizada la rutina, los grupos móviles aprenden con mayor autonomía."	Ritmo autorregulado por el feedback
Colaboración	"Los amigos ayudan en las actividades."	"Los grupos colaborativos funcionan al apoyarse mutuamente en la resolución de tareas, reforzando su aprendizaje. Con actividades manipulativas se potencia más el aprendizaje. Favorece el desarrollo de habilidades sociales."	Trabajo sinérgico
Competencia digital	"Me gusta jugar al Kahoot... mi compañero que es autista logró la puntuación más alta."	"El uso de apps (Kahoot, tutoriales...) facilita la labor docente al detectar dudas en tiempo real."	Uso de apps, simuladores y tutoriales
Motivación e interés	"Aprendí más porque hacemos ejercicios, recibimos feedback y corregimos nosotros..."	"Aunque algunos se quejaron del aumento de carga, observé mayor entusiasmo."	Participación alta
Dinámica en el aula	"Hemos trabajado más y ha sido más dinámico."	"Las sesiones son muy dinámicas; conviene alternarlas con clases tradicionales para evitar fatiga."	Ambiente participativo y ordenado
Organización del modelo	"El modelo me ha gustado."	"Requiere planificación meticulosa, pero luego mejora la"	El material preparado facilita la docencia. Separar más los grupos en

TEMA	ENCUESTA ESTUDIANTES	ENCUESTA PERSONAS DOCENTES	OBSERVACIONES CLASE
		gestión y la calidad de las sesiones.” Dispersar los grupos reduce distracciones y potencia la cooperación.”	el aula para que no se despisten (trabajen en SU grupo)

En cuanto a la dimensión emocional, la tabla 5 muestra la frecuencia de sentimientos expresados por el estudiantado en el post-test, codificados a partir de una pregunta abierta sobre cómo se habían sentido durante la experiencia con el MRE. El análisis revela que el sentimiento predominante fue el interés (43,98 %), seguido de emociones positivas como la felicidad (16,43 %) y el orgullo (14,83 %). Sentimientos como la sorpresa (7,78 %) y la alegría (6,42 %) también fueron frecuentes, indicando una experiencia estimulante. Las emociones negativas, como el miedo (1,10 %), la ansiedad (0,89 %) y la frustración (0,63 %), fueron poco comunes. Esta información apunta a un impacto positivo del modelo no solo en el aprendizaje, sino también en el bienestar emocional del estudiantado.

Tabla 5

Frecuencia de sentimientos entre el estudiantado obtenido en el post test

SENTIMIENTO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Interés	1684	43,98
Felicidad	629	16,43
Orgullo	568	14,83
SorPRESa	298	7,78
Indiferencia	254	6,63
Alegría	246	6,42
Miedo	42	1,10
Ansiedad	34	0,89
Frustración	24	0,63
sentimiento	1	0,03



Nota: Figura generada a partir del análisis realizado con ATLAS. ti.

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La enseñanza de las ciencias exige no solo ajustes técnicos en la práctica pedagógica, sino también la capacidad de innovar y reconstruir sus marcos epistémicos. En esta línea, el Modelo de Rotación por Estaciones (MRE) puede entenderse como una propuesta didáctica integrada que articula dimensiones neurodidácticas, tecnológicas, socio-contextuales y de desarrollo del pensamiento crítico y científico, tal como señalan Sulisworo et al. (2020). Los resultados del presente estudio muestran que este modelo genera un impacto positivo en diversas

dimensiones del aprendizaje, incluyendo aspectos conceptuales, emocionales y metodológicos. Este hallazgo coincide con estudios previos que subrayan el paso del estudiantado de un rol pasivo a una participación activa en contextos de enseñanza de las ciencias mediante modelos híbridos rotativos (Othman et al., 2015). A continuación, se analizan estos resultados siguiendo las mismas categorías temáticas empleadas en el apartado anterior. La implementación del MRE refuerza la comprensión mediante la rotación por estaciones, distintos diseños de actividades y herramientas digitales. Como también señalan Álvarez y García (2023). Mediante la argumentación, las experiencias del aula se convierten en ideas que estimulan la creatividad y la capacidad de análisis. Estos hallazgos son coherentes con los obtenidos por Sulisworo et al. (2020) y Othman et al. (2015), quienes destacan cómo la estructura del MRE favorece la implicación activa del estudiantado en procesos de comprensión conceptual, resolución de problemas y aplicación práctica del conocimiento. En este sentido, el presente estudio aporta evidencia adicional sobre el impacto del modelo en distintos niveles educativos y refuerza su validez como estrategia para promover un aprendizaje significativo y contextualizado. Neurólogos como Francisco Mora (2022) han evidenciado que el aprendizaje significativo se potencia cuando la adquisición de contenidos en el aula se acompaña de emociones positivas, lo que coincide con los hallazgos de Meneses (2019). En este sentido, la implementación del Modelo de Rotación por Estaciones (MRE) generó predominantemente emociones de felicidad, interés y motivación, vinculadas al logro curricular y al aumento del rendimiento académico, en consonancia con lo señalado por Bernard et al. (2014). Como muestran los resultados de este estudio en los tres contextos, estas emociones positivas se observaron con mayor intensidad en los niveles de grado y máster. Sin embargo, también se registraron emociones como el estrés y la frustración debido a la elevada exigencia del modelo. Estas emociones, no necesariamente negativas, ofrecen oportunidades valiosas para fomentar competencias como la tolerancia a la ambigüedad, la atención sostenida y la aceptación de aprendizajes progresivos. El MRE permite al estudiantado salir de la zona de confort del aprendizaje pasivo para experimentar y aprender del error como parte natural del proceso. La reflexión en el aula favorece la comprensión del currículo al conectar teoría y práctica, facilitando la asimilación de conceptos y la resolución de problemas tal como se constató en los resultados vinculados a la transferencia del conocimiento. Este enfoque se alinea con el aprendizaje experiencial propuesto por Kolb, con sólido respaldo epistemológico (Espinar & Vigueras, 2020).

Diversas autorías sostienen que para lograr un aprendizaje profundo es necesario replantear las prácticas tradicionales y superar la repetición mecánica (Furman, 2016). Los resultados de este estudio apoyan esta idea, al mostrar mejoras significativas en la comprensión de contenidos científicos y en la organización del pensamiento, lo que indica una reestructuración cognitiva observable en los ítems analizados de forma cuantitativa. Investigadores como Morin (2020) y Pradeep et al. (2024) coinciden en que aprender implica articular y reflexionar, lo cual el MRE favorece al estimular procesos mentales complejos (Liu & Huang, 2016). Si el aprendizaje está mediado por la estructura cognitiva, el contexto vivencial, cultural y tecnológico influye directamente en la adquisición de saberes. El conocimiento, incluido el científico, se genera y comparte en entornos sociales que condicionan su acceso y difusión. En este marco, el MRE contribuye a democratizar el aula, transformando la enseñanza unidireccional en una dinámica de colaboración colectiva. Además, al integrar estaciones físicas

y digitales, redefine el rol docente como mediador, facilitando un aprendizaje más ético y cooperativo. Este punto resulta especialmente relevante en los contextos universitarios del estudio, donde se observó una mayor autonomía y participación del alumnado.

En este estudio, las tecnologías digitales jugaron un papel clave para desarrollar habilidades en el uso crítico y situado de la red de navegación 2.0. El uso de recursos digitales en el MRE, especialmente con alumnado universitario, se consolidó como una herramienta esencial para el aprendizaje de las ciencias en un entorno conectado, facilitando la experimentación, la comunicación de resultados, la interacción académica y el aprendizaje colaborativo. Este hallazgo coincide con lo planteado en la introducción respecto al papel de la tecnología en la generación de entornos formativos flexibles, y se manifestó de forma clara en los grupos de México y máster en España. Los hallazgos en secundaria en España mostraron una mejora más moderada en comparación con los graduados de México y el máster en España, aunque igualmente relevante para el análisis. En este nivel, las diferencias en la percepción de dificultad del contenido y en la capacidad para explicar lo aprendido sugieren una facilitación del acceso al conocimiento a través del MRE, al reducir la distancia simbólica entre el estudiantado y el saber científico. Estos hallazgos concuerdan con (Osuji & Abraham, 2024). Estas variaciones entre contextos podrían explicarse por factores como la maduración cognitivo-conductual, la experiencia previa y la predisposición institucional, dado que los adultos presentan mayor autonomía, mientras que los adolescentes aún dependen de dinámicas más verticales (Cherukunnath & Singh, 2022; Luna et al., 2015; Uddin et al., 2011).

Uno de los grandes retos en la enseñanza de las ciencias es desmitificarla y acercarla a la vida cotidiana mediante métodos que faciliten el aprendizaje (Golombek, 2019). El MRE vincula el conocimiento con situaciones reales y dinámicas colaborativas, transformando la ciencia en un elemento comprensible, con sentido y emoción tanto para quien aprende como para quien enseña

Los datos cualitativos en los tres contextos del MRE muestran que aprender bajo este modelo permitió al alumnado construir conocimiento desde la experiencia, el diálogo y el pensamiento crítico, asumiendo un rol activo en la creación de significados científicos. Aunque el MRE implica una alta exigencia cognitiva y emocional, las personas participantes coinciden en que sus esfuerzos se tradujeron en aprendizajes contextualizados y significativos. Asimismo, la flexibilidad de las actividades facilitó la adaptación a la diversidad del estudiantado, incluyendo estudiantes con necesidades educativas específicas, como quienes presentan trastorno del espectro autista, TDA o TDH.

Entre los hallazgos cualitativos relevantes destaca el tipo de emociones que provoca el MRE. Varios participantes señalaron que vivir experiencias educativas mediadas por el MRE les hizo sentir emoción y una conexión significativa con el conocimiento, logrando entender mejor la ciencia en su vida diaria. Así, las emociones emergen como catalizadores clave para la apropiación del conocimiento, ya que el vínculo emotivo-cognitivo generado por el MRE instala aprendizajes significativos de alto valor.

El estudio busca mostrar cómo el MRE transforma y forma una ciudadanía científica reflexiva, emocionalmente positiva y capaz de pensar de manera libre y crítica, superando la enseñanza

tradicional de ciencias basada en la repetición. Esto va en línea con los estudios de Da Silva et al. (2022), y refuerza la necesidad de metodologías activas centradas en el estudiante.

El MRE no debe evaluarse solo por su eficacia, sino por su capacidad de transformar a los estudiantes en interlocutores activos y emotivos, considerando la tecnología como un estilo de vida y la ciencia como eje central de la Educación y Sociedad 5.0, aplicable a cualquier nivel y contexto educativo. La educación no puede ser entendida como una simple transmisión de datos, sino como un proceso complejo que requiere una visión integral, en la cual el estudiante se apropia críticamente del conocimiento y actúa de manera ética y creativa ante una sociedad en constante transformación. Este escenario demanda la reconfiguración de los roles de quienes enseñan y aprenden. En este marco, el MRE se plantea como una estrategia adecuada para la enseñanza de las ciencias, como se evidencia en la investigación-acción desarrollada en España y México.

5. AGRADECIMIENTOS

Este artículo forma parte del trabajo de investigación desarrollado en el marco del programa de Doctorado en Tecnología Educativa de la Universitat Rovira i Virgili (URV), realizado por Izaskun Jorajuria Elizondo. Agradecemos el apoyo recibido por parte de las instituciones involucradas y la colaboración de todos los participantes en el estudio. Por otro lado, estudio se realizó en el marco del proyecto *“Inteligencia Artificial y Competencias Digitales para Docentes en la línea de la Educación 5.0”*, que forma parte del trabajo posdoctoral de Ricardo Alberto Reza Flores, bajo la supervisión de la profesora Rosa Maria Vicari. El proyecto se encuentra en el Programa de Posgrado en Informática Educativa (PPGIE), proceso n.º 9771, de la Universidad Federal de Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, Brasil.

6. FINANCIACIÓN

Este estudio no recibió financiación para su realización.

7. CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

Contribución de autoría: Conceptualización: R.A.R.F., I.J.E.; Curación de datos: R.A.R.F., M.U.R., I.J.E.; Análisis formal: R.A.R.F., I.J.E.; Investigación: R.A.R.F., I.J.E., L.A.P.C.; Metodología: R.A.R.F., I.J.E.; Administración del proyecto: I.J.E.; Supervisión: R.A.R.F., I.J.E., M.U.R.; Validación: R.A.R.F., I.J.E.; Redacción–preparación del borrador original: R.A.R.F., I.J.E.; Redacción–revisión y edición: R.A.R.F., I.J.E.; Visualización: R.A.R.F., I.J.E.,

8. REFERENCIAS

- Abad-Villaverde, B., Estanga Goñi, Á. y Orbaiceta, R. (2023). Innovación educativa para el desarrollo socioemocional: El caso del colegio Jesuitinas Pamplona. En M. González Boluda, Y. M. Ramírez Cruz, & C. Lorenzo Álvarez (Eds.), *Educación y conocimiento como ejes del pensamiento crítico. Experiencias innovadoras y significativas* (pp. 10–21). Ediciones Octaedro.
- Acosta Faneite, S. F. (2023). Criterios para la selección de técnicas e instrumentos de recolección de datos en las investigaciones mixtas. *Revista Honoris Causa*, 15(2), 62–83. <https://n9.cl/hzlag>
- Adell, J. y Castañeda, L. (2012). Tecnologías emergentes, pedagogías emergentes. En J. Hernández, M. Pennesi, D. Sobrino & A. Vázquez (Eds.), *La universidad en la sociedad del conocimiento* (pp. 17–30). Universidad de Alicante.
- Ahmad, S., Umirzakova, S., Mujtaba, G., Amin, M. S., & Whangbo, T. (2023). Education 5.0: Requirements, enabling technologies, and future directions [Preprint]. *arXiv*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2307.15846>
- Ainscow, M. (2001). *Desarrollar escuelas inclusivas: Ideas, propuestas y experiencias para mejorar las instituciones escolares*. Narcea.
- Álvarez García, L. M. y García Martínez, A. (2023). Modelos de argumentación aplicados en la enseñanza de las ciencias: una revisión sistemática. *Papeles: Revista especializada de la Facultad de Ciencias de la Educación, Universidad Antonio Nariño*, 15(29), 143-167. <https://doi.org/10.54104/papeles.v15n29.1424>
- Anagnostopoulou V., Muñoz-Repiso A. & Martín S. (2023). Enhancing Inclusion and Critical Thinking with Station Rotation Model: A Research Proposal in *The European Conference on Education 2023: Official Conference Proceedings* (pp. 669-677). The International Academic Forum (IAFOR) <https://doi.org/10.22492/issn.2188-1162.2023.54>
- Arevalo Erique, M. A., Luna Alvarez, H. E., Ching Valle, J. X. y Zambrano Vera, A. M. (2023). Educación 5.0: más que un cambio de tecnología, un paso adelante en la educación. *Revista Conrado*, 19(94), 384–392. <https://n9.cl/jjmux>

- Arnáiz, P. (2019). *Educación inclusiva: Una escuela para todos*. Octaedro.
- Anzelin, I. & Marín-Gutiérrez, A. (2020). Relación entre la emoción y los procesos de enseñanza-aprendizaje. *Sophia*, 16(1), 48–64. <https://doi.org/10.18634/sophiaj.16v.1i.1007>
- Azizan, F.Z. (2010). Blended learning in higher education institutions in Malaysia. *Proceedings of Regional Conference on Knowledge Integration in ICT 2010*, 454 – 466. <https://n9.cl/kmc0d>
- Bernard, R. M., Borokhovski, E., Schmid, R. F., Tamim, R. M., & Abrami, P. C. (2014). A meta-analysis of blended learning and technology use in higher education: From the general to the applied. *Journal of Computing in Higher Education*, 26(1), 87–122. <https://doi.org/10.1007/s12528-013-9077-3>
- Boelens, R., De Wever, B., & Voet, M. (2017). Four key challenges to the design of blended learning: A systematic literature review. *Educational Research Review*, 22, 1–18. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2017.06.001>
- Booth, T. & Ainscow, M. (2011). *Index for inclusion: Developing learning and participation in schools*. Centre for Studies on Inclusive Education (CSIE).
- Busquets, T., Silva, M. y Larrosa, P. (2016). Reflexiones sobre el aprendizaje de las ciencias naturales: nuevas aproximaciones y desafíos. *Estudios pedagógicos*, 42(especial), 117-135. <https://doi.org/10.4067/s0718-07052016000300010>
- Cabero, J. (2014). Principios pedagógicos para la incorporación de las TIC en los procesos de enseñanza. *Revista de Tecnología Educativa*, 12(1), 35–52.
- Campbell, S., Greenwood, M., Prior, S., Shearer, T., Walkem, K., Young, S., Bywaters, D., & Walker, K. (2020). Purposive sampling: Complex or simple? Research case examples. *Journal of Research*, 25(8), 652-661. <https://doi.org/10.1177/1744987120927206>
- Cherukunnath, D., & Singh, A. (2022). Exploring Cognitive Processes of Knowledge Acquisition to Upgrade Academic Practices. *Frontiers in Psychology*, 13, 1-7. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.682628>.
- Da Silva, R., Felício, C., Ferreira-Silva, R., Ferreira, J., & Noll, M. (2023). Station rotation: An experience report of a teaching-learning proposal in youth and adult education. *Revista Electrónica Educare*, 27(1), 1–20. <https://doi.org/10.15359/ree.27-1.14472>
- De Guzmán, M. (2007). Enseñanza de las ciencias y la matemática. *Revista Iberoamericana de Educación*, 43, 19-58. <https://rieoei.org/RIE/article/view/750/1426>
- Espinar Álava, E. M., & Vigueras Moreno, J. A. (2020). El aprendizaje experiencial y su impacto en la educación actual. *Revista Cubana de Educación Superior*, 39(3). https://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0257-43142020000300012&script=sci_arttext

- Esteve, V., & Mogas, J. (2019). El sistema de evaluación 360º para aprender a evaluar: Estudio de caso en educación superior. En R. Roig-Vila (Coord.), A. Lledó, & J. M. Antolí (Eds.), *XARXES-INNOVAESTIC 2019. Libro de actas / REDES-INNOVAESTIC 2019. Llibre d'actes* (pp. 37–38). Universitat d'Alacant
- Farina, C., Kotsopoulos, S.D. & Casalegno, F. (2018). Hybrid Connected Spaces: Mediating User Activities in Physical and Digital Space. In: Streitz, N., Konomi, S. (eds) *Distributed, Ambient and Pervasive Interactions: Understanding Humans*. DAPI 2018. Lecture Notes in Computer Science, vol 10921. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-91125-0_3
- Fierro-López, A. (2023). El conductismo en la formación docente: una mirada crítica. *Revista Internacional de Investigación en Educación*, 6(2), 45–60. <https://n9.cl/3mggff>
- Freeman, S., Eddy, S. L., McDonough, M., Smith, M. K., Okoroafor, N., Jordt, H., & Wenderoth, M. P. (2014). Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 111(23), 8410–8415. <https://doi.org/10.1073/pnas.1319030111>
- Frohn, J. (2024). Modelling inclusive education: The Didactic Model for Inclusive Teaching and Learning as a heuristic for inclusion research and teacher education. *Journal of Research in Special Educational Needs*, 25(3), 514-526. <https://doi.org/10.1111/1471-3802.12741>
- Furman, M. (2016). *Educar mentes curiosas: la formación del pensamiento científico y tecnológico en la infancia: documento básico, XI Foro Latinoamericano de Educación*. Santillana.
- García-Valcárcel, A. y Tejedor, F. J. (2017). *Integración de las TIC en el aula: Impacto en la calidad de la enseñanza*. Ediciones Universidad de Salamanca.
- Gobierno de España. (2020). *Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOMLOE)*. Boletín Oficial del Estado, 340, 30 de diciembre de 2020. <https://www.boe.es/eli/es/lo/2020/12/29/3>
- Golombek, D. (2019). *La ciencia es eso que nos pasa mientras estamos haciendo otras cosas*. Siglo XXI Editores.
- González Gómez, D., Jeong, J. S., Cañada Cañada, F. y Gallego Picó, A. (2017). La enseñanza de contenidos científicos a través de un modelo «Flipped». *Enseñanza de las Ciencias*, 35(2), 71–87. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.2233>
- Hook, C. J., & Farah, M. J. (2013). Neuroscience for educators: What are they seeking, and what are they finding? *Neuroethics*, 6(2), 331–341. <https://doi.org/10.1007/s12152-012-9159-3>

- Horn, M. B., & Staker, H. (2014). *Blended: Using disruptive innovation to improve schools*. Jossey-Bass.
- Ivankova, N. V. (2015). *Mixed Methods Applications in Action Research: From Methods to Community Action*. SAGE Publications.
- Jeffrey, B. (2006). *Creative learning practices: European experiences*. Tufnell Press
- Jiménez Moreno, J. A., Contreras Espinoza, I. de J. y López Ornelas, M. (2022). Lo cuantitativo y cualitativo como sustento metodológico en la investigación educativa: un análisis epistemológico. *Revista Humanidades*, 12(2), e51418. <https://doi.org/10.15517/h.v12i2.51418>
- Jorajuria Elizondo, I., & Usart Rodriguez, 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>
- Kaur, M. (2020). Blended learning – *Its challenges and future*. *Procedia Computer Science*, 172, 956–961. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2020.05.136>
- Khramova, M., Hramov, A., & Fedorov, A. (2023). Current trends in the development of neuroscientific research in education. *Voprosy Obrazovaniya–Educational Studies Moscow*, (4), 275–316. <https://doi.org/10.17323/vo-2023-16701>
- Kuksa, I., & Childs, M. (2014). *The future of spaces – physical or virtual?* Chandos Publishing. <https://doi.org/10.1533/9781780634067.5.145>
- Larsari, V. N., Dhuli, R., & Chenari, H. (2023). Station rotation model of blended learning as generative technology in education: Evidence-based research. *Lecture Notes in Networks and Systems*, 441-450. https://doi.org/10.1007/978-3-031-29857-8_45
- Liu, C. J., & Huang, C. F. (2016). Innovative Science Educational Neuroscience: Strategies for Engaging Brain Waves in Science Education Research. En: Chiu, MH. (Eds) *Science Education Research and Practices in Taiwan*. Springer, Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-287-472-6_12
- Luna, B., Marek, S., Larsen, B., Tervo-Clemmens, B., & Chahal, R. (2015). An integrative model of the maturation of cognitive control. *Annual review of neuroscience*, 38, 151-170. <https://doi.org/10.1146/annurev-neuro-071714-034054>
- Meneses Granados, N. (2019). Neuroeducación. Solo se puede aprender aquello que se ama, de Francisco Mora Teruel. *Perfiles educativos*, 41(165), 210-216. <https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0185-26982019000300210&s>
- Mora, F. (2022). *Neuroeducador: Una nueva profesión*. Alianza Editorial.

- Morin, E. (2020). *La mente bien ordenada: repensar la reforma, reformar el pensamiento*. Siglo XXI Editores México.
- Nadal Solanas, O. (2022). *Metodología STEAM-MAKER en primaria: Un estudio mixto* [Tesis de máster, Universitat Rovira i Virgili].
- OECD. (2018). *The Future of Education and Skills: Education 2030*. OECD Publishing. <https://n9.cl/y4055>
- Osuji, N. H., & Abraham, L. N. (2024). Station rotation model and Biology students' academic performance and retention in secondary schools in Obio-Akpor, Rivers State, Nigeria. *British Journal of Education*, 12(9), 67–77. <https://doi.org/10.37745/bje.2013/vol12n9pp6777>
- Othman, S. Z., Zaid, N. M., Abdullah, Z. b., & Aris, B. (2015). Enhancing meaningful learning in MRS120 rotational model. Paper presented at *the International Conference on Educational Studies (ICES 2015)*, Pulai Springs Resort, Johor Bahru, and Johor, Malaysia.
- Parrilla, Á. (2002). Diversidad y construcción de culturas inclusivas. *Revista de Educación*, (327), 27–56.
- Pradeep, K. R., Anbalagan, R., Thangavelu, A., Aswathy, S., Jisha, V. G. & Vaisakhi, V. S. (2024). Neuroeducation: understanding neural dynamics in learning and teaching. *Frontiers in Education*, 9. <https://doi.org/10.3389/feduc.2024.1437418>
- Prince, M. J. (2004). Does active learning work? A review of the research. *Journal of Engineering Education*, 93(3), 223–231. <https://doi.org/10.1002/j.2168-9830.2004.tb00809.x>
- Reza Flores, R. A. (2024). Neuroeducación en las matemáticas: Renovación docente para la enseñanza de la adición y sustracción. *Interconectando Saberes*, (18), 123–144. <https://doi.org/10.25009/is.v0i18.2818>
- Santamaría-Domínguez, M., Jiménez-Vivas, A. y Gómez-Marcos, M. (2023). Competencia científica en Educación Primaria: Diseño y validación de un instrumento. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 24, e28111. <https://doi.org/10.14201/eks.28111>
- Slee, R. (2011). *The irregular school: Exclusion, schooling and inclusive education*. Routledge.
- Song, X., Razali, A. B., Sulaiman, T., & Jeyaraj, J. J. (2025). Effectiveness of online project-based learning on Chinese EFL learners' critical thinking skills and reading comprehension ability. *Thinking Skills and Creativity*, 50, 101778. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2025.101778>
- Sulisworo, D., Ummah, R., Nursolikh, M., & Rahardjo, W. (2020). The analysis of the critical thinking skills between blended learning implementation: Google Classroom and Schoology. *Universal Journal of Educational Research*, 8(3 B), 33–40. <https://doi.org/10.13189/ujer.2020.081504>

- Uddin, L., Supekar, K., Ryali, S., & Menon, V. (2011). Dynamic Reconfiguration of Structural and Functional Connectivity Across Core Neurocognitive Brain Networks with Development. *The Journal of Neuroscience*, 31, 18578-18589. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.4465-11.2011>
- Ulan Dari, A., Halim, S., & Ilyas, I. (2022). Influence of the use of the blended learning model rotation approach based on Moodle on motivation and cognitive abilities of students in physics. *Journal Penelitian Pendidikan IPA*, 8(3), 1587–1591. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v8i3.1587>
- UNESCO. (2021). *Reimagining our futures together: A new social contract for education*. UNESCO Publishing. <https://doi.org/10.54675/ASRB4722>

Para citar este artículo:

Jorajuria Elizondo, I., Reza Flores, R. A., Usart Rodriguez, M., y Pérez Chávez, L. A. (2025). Modelo de Rotación por Estaciones para la enseñanza de las ciencias: experiencias de intervención en el aula multinivel en España y México. *EduTec, Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (93), 51-70. <https://doi.org/10.21556/edutec.2025.93.4031>

Tripulantes: narrativas transmedia para personalizar el aprendizaje y promover la salud mental en estudiantes de noveno grado en Amagá, Colombia

Tripulantes: transmedia storytelling to personalize learning and promote mental health among ninth-grade students in Amagá, Colombia



Maribel Salazar Estrada (M.S.E.)

Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid. Medellín (Colombia)

RESUMEN

En el contexto de la escuela rural, los estudiantes enfrentan retos relacionados con la equidad educativa y la salud mental. Las narrativas transmedia se presentan como estrategias pedagógicas que pueden fomentar la agencia y la personalización del aprendizaje. Este estudio exploratorio y con enfoque de investigación-creación, se desarrolló entre 2023 y 2024 en la Institución Educativa San Fernando de Amagá (Antioquia, Colombia). Participaron 30 estudiantes de noveno grado. La investigación se estructuró en cinco fases: diagnóstico, diseño, implementación, análisis de hallazgos y elaboración del informe final. Se aplicó triangulación metodológica mediante técnicas observación participante, entrevistas semiestructuradas, grupos focales y análisis semiótico de productos narrativos. La participación activa de los estudiantes en la cocreación de contenidos favoreció la agencia, la personalización del aprendizaje y nuevas formas de enseñanza-aprendizaje. Se observaron avances en expresión emocional, el desarrollo de competencias digitales y reflexión crítica sobre problemáticas de salud mental relevantes para comunidad educativa. Las narrativas transmedia se constituyen como una estrategia pedagógica que contribuye al fortalecimiento de la salud mental y el compromiso de los estudiantes con su aprendizaje, contribuyendo a una educación inclusiva y equitativa en el contexto escolar rural.

ABSTRACT

In the context of rural schools, students face challenges related to educational equity and mental health. Transmedia storytelling is presented as pedagogical strategies that can foster agency and personalized learning. This exploratory, research-creation study was conducted between 2023 and 2024 at the Institución Educativa San Fernando de Amagá (Antioquia, Colombia). Thirty ninth-grade students participated. The research was structured in five phases: diagnosis, design, implementation, analysis of findings, and preparation of the final report. Methodological triangulation was applied through techniques including participant observation techniques, semi-structured interviews, focus groups, and semiotic analysis of narrative products. Students' active participation in the co-creation of content promoted agency, personalized learning, and led to new forms of teaching and learning. Progress was observed in emotional expression, the development of digital skills, and critical reflection on mental health issues relevant to the educational community. Transmedia storytelling is a pedagogical strategy that contributes to strengthening students' mental health and commitment to their learning, contributing to inclusive and equitable education in rural school settings.

PALABRAS CLAVE - KEYWORDS

Narrativas transmedia, personalización del aprendizaje, salud mental, escuela rural

Transmedia storytelling, personalized learning, agency, mental health, rural school



1. INTRODUCCIÓN

El panorama educativo contemporáneo se caracteriza por la hiperconectividad y la expansión de los medios digitales. Los contextos escolares enfrentan el desafío de adaptarse a nuevas formas de enseñanza y aprendizaje. Los estudiantes interactúan con la información, construyen conocimiento y se expresan mediante múltiples lenguajes y plataformas, lo que configura un escenario donde la escuela debe integrar estas dinámicas en sus procesos pedagógicos, adoptando enfoques que reconozcan las transformaciones culturales y tecnológicas.

Sin embargo, estas transformaciones no han llegado de manera equitativa a todos los contextos educativos. En las zonas rurales de Colombia, persisten desafíos relacionados con la inequidad educativa, agravados por factores socioeconómicos, limitaciones tecnológicas y una crisis de salud mental que afecta especialmente a la población joven.

Según el informe *The Mental State of the World 2024* (Sapiens Labs 2024), los jóvenes colombianos de entre 18 y 24 años registran un nivel de 29 puntos en el promedio de bienestar mental, en una escala de 0 a 200, lo cual indica altos niveles de ansiedad, baja autoestima y desconexión emocional. Esta situación resalta la urgencia de intervenir estas problemáticas desde los entornos escolares, agravada en el contexto pospandemia. La Organización Mundial de la Salud (OMS) redefine la salud mental como “un estado de bienestar en el cual cada individuo desarrolla su potencial puede afrontar las tensiones de la vida, puede trabajar de forma productiva y fructífera, y puede aportar algo a su comunidad”. Esta concepción subraya la necesidad de atender la salud mental desde las instituciones educativas, particularmente en comunidades rurales con escaso acceso a servicios especializados.

1.1. Narrativas transmedia y educación

Las narrativas transmedia emergen como una estrategia para articular educación, cultura digital, salud mental y personalización del aprendizaje. Scolari (2013, p. 24) las define como “una particular forma narrativa que se expande a través de diferentes sistemas de significación (verbal, icónico, audiovisual, interactivo, etc.) y medios (cine, cómic, televisión, videojuegos, teatro, etc.)”. Su potencial radica en conectar con los intereses, códigos culturales y modos de interacción de los jóvenes, superando el modelo tradicional de enseñanza vertical y unidireccional.

Jenkins (2006, p. 166) señala que “las estrategias transmedia suponen que la dispersión paulatina de contenidos puede sostener estos tipos distintos de conversaciones entre espectadores, recompensar aquellos más fanáticos de una propiedad (y crear vínculos paulatinamente fuertes con ellos) y al mismo tiempo inspirar a otros”. En educación, esto propicia espacios de diálogo y construcción colaborativa del conocimiento.

Scolari (2016, p.16) indica que la alfabetización transmedia “debe crear puentes entre las nuevas culturas colaborativas y las instituciones educativas, facilitando el intercambio de experiencias”, buscando reducir la brecha tecnocultural entre los jóvenes y el sistema escolar,

lo que permite una educación más participativa y adaptada a las formas contemporáneas de comunicación y aprendizaje.

González-Martínez et al. (2018), destacan que la alfabetización transmedia permite aprovechar las plataformas mediáticas como escenarios para el aprendizaje colaborativo y para la cocreación, centrando más la atención en los contenidos y los contextos que en las tecnologías.

Autores como White & Epston (1990), evidencian que los relatos son una herramienta para resignificar experiencias, fortalecer la identidad personal y colectiva. En el ámbito educativo, las narrativas transmedia se convierten en una herramienta para fomentar la participación activa, la agencia estudiantil y la personalización del aprendizaje, integrando el desarrollo de habilidades narrativas, digitales y socioemocionales.

Mateus (2020) complementa esta visión al señalar: “comprender nuestra experiencia con los medios también supone reconocer el valor de las emociones y el inconsciente. No se puede hablar de una educación en medios eficaz sin comprender a fondo por qué nos gusta un mensaje, qué deseos satisface o por qué nos enganamos con determinadas narrativas”. Resalta así la importancia de conectar con las emociones y deseos de los estudiantes para motivar y dar sentido a los aprendizajes.

Por su parte, Lugo (2013) propone el concepto de transalfabetización, entendido como el proceso en el cual los estudiantes no solo consumen narrativas transmedia, sino que también son capaces de diseñarlas, expandirlas y cocrearlas. Este enfoque resalta que la participación educativa debe incluir las dimensiones culturales, emocionales y creativas.

Irigaray (2024) señala que la transmedialidad debe entenderse como un espacio de diálogo y construcción de sentido colectivo, donde la comunidad educativa comparte, articula saberes y experiencias. A su vez, enfatiza en la importancia de la creatividad y la participación para convertir el aula en un laboratorio narrativo donde la práctica pedagógica se funde con la experimentación narrativa y colectiva.

Esta investigación aborda una brecha identificada en la literatura académica, mientras los estudios sobre narrativas transmedia en educación se han concentrado en entornos urbanos y el desarrollo de competencias mediáticas (González Martínez et al., 2018; Scolari, 2018), existe un vacío en su implementación en contextos rurales latinoamericanos, donde las limitaciones tecnológicas se entrelazan con problemáticas de salud mental que afectan la equidad educativa.

El estudio contribuye al debate académico contemporáneo al articular tres dimensiones poco exploradas de manera conjunta: narrativas transmedia como estrategia pedagógica, personalización del aprendizaje en el contexto escolar rural, y la promoción de la salud mental desde la educación. Esta convergencia responde a llamados recientes de la comunidad académica sobre la necesidad de pedagogías inclusivas que fortalezcan la agencia estudiantil en territorios con desventajas socioeconómicas. Así mismo aporta evidencia empírica sobre el cruce metodológico entre investigación-creación, salud mental escolar poco documentado en

la literatura, y por lo tanto relevante para futuras investigaciones y políticas de equidad educativa.

1.2. Enfoque pedagógico

La investigación se fundamenta en la personalización del aprendizaje, entendida como el diseño de experiencias flexibles adaptadas a los intereses, ritmos y contextos socioculturales de los estudiantes. (Varona Klioukina, & Engel, 2024). Esto implica una pedagogía centrada en el participante, donde el concepto de agencia estudiantil, —capacidad de actuar, decidir, y transformar su realidad— adquiere un papel central (Biesta, 2015).

De manera complementaria, De Benito et al. (2020) señalan que el codiseño de situaciones educativas implica articular fases, funciones y herramientas que posibilitan la construcción de itinerarios personalizados mediados por las tecnologías digitales. Esta teoría concibe al aprendizaje como un proceso flexible y adaptado a los contextos, destacando la colaboración y la participación activa como elementos esenciales, lo que abre la posibilidad de integrar narrativas transmedia como recursos para personalizar las experiencias y fortalecer la agencia estudiantil.

Kaplún (citado en Díaz, 2023), plantea la necesidad de una mirada creativa, crítica y constructiva de la cultura audiovisual, no como un medio pasivo de consumo, sino como un espacio de empoderamiento y construcción colectiva de sentido. Esto se articula con el aprendizaje situado, al integrar el contexto cultural, social y tecnológico del estudiante. De igual manera, los planteamientos de Freire (1970) resultan clave para comprender la educación como una práctica de libertad, en la que el diálogo y la participación activa son condiciones necesarias para la transformación del entorno.

Bajo esta premisa surge el concepto de educomunicación, representada en Latinoamérica por autores como Jesús Martín Barbero (2003) y Guillermo Orozco (2010), quienes han aportado una postura crítica sobre las mediaciones culturales y los medios. En esta línea, la alfabetización transmedia no se limita a la adquisición de competencias digitales, sino que también promueve la reflexión crítica, la creatividad, y la producción de mensajes mediáticos.

La convergencia entre pedagogía crítica, educomunicación y alfabetización transmedia permite concebir la escuela como un espacio de diálogo, cocreación y transformación social. En este marco, los relatos transmedia, al expandirse a través de múltiples lenguajes y medios, ofrecen a los estudiantes la posibilidad de asumir un rol activo en la construcción de significados, fortalecer su identidad y su agencia, y al mismo tiempo, abordar problemáticas sociales y emocionales desde su propio contexto.

1.3. Contexto del estudio

La investigación *Tripulantes* fue liderada por la Facultad de Comunicación Audiovisual del Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid, con apoyo financiero de la Dirección de Investigación de la misma institución. La pregunta orientadora del estudio fue: ¿Pueden las

estrategias de narrativas transmedia en el aula promover la equidad educativa y la salud mental en estudiantes de noveno grado de la Institución Educativa San Fernando del municipio de Amagá para garantizar una educación inclusiva y equitativa?.

Para dar respuesta a este interrogante, se estableció como objetivo general analizar la incidencia de las narrativas transmedia en la promoción de una educación equitativa e inclusiva, así como el fortalecimiento de la salud mental de estudiantes de noveno grado de la escuela rural. Se plantearon los siguientes objetivos específicos:

1. Identificar las percepciones y necesidades en relación con la equidad educativa y la salud mental en el contexto escolar de la población objeto de estudio.
2. Diseñar una estrategia de narrativas transmedia que aborde temas relevantes para la comunidad escolar y promueva la equidad educativa y la salud mental.
3. Implementar la estrategia de narrativas transmedia creada de manera participativa en el grupo piloto de estudiantes y docentes.
4. Documentar el proceso de creación y la experiencia de implementación de la estrategia de narrativas transmedia para implementaciones futuras en otros contextos educativos.

El estudio se llevó a cabo en la Institución Educativa San Fernando, ubicada en el municipio de Amagá, suroeste de Antioquia. Esta institución atiende a la población de las zonas rurales y urbanas y está bajo la supervisión de la Secretaría de Educación de Antioquia, ofrece niveles educativos, desde preescolar hasta media rural e incluye programas especiales como Escuela Nueva, Telesecundaria y Aceleración del Aprendizaje.

La intervención se realizó en alianza con la Secretaría de Educación, Deporte, Cultura y Turismo del municipio de Amagá y responde al Objetivo de Desarrollo Sostenible 4 (ODS 4), de las Naciones Unidas en lo concerniente a “garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje a lo largo de la vida para todos” (UNESCO 2017, p. 11). De esta forma, la investigación se inscribe en el horizonte planteado por la UNESCO, reafirmando el reconocimiento de cada territorio y de responder a sus necesidades específicas desde la educación .

2. MÉTODO

La investigación es de carácter exploratorio se enmarcó dentro del paradigma cualitativo, adoptando el método de investigación-creación, por su capacidad para integrar procesos de producción artística y reflexiva en contextos educativos. Este enfoque se utilizó como el método central del estudio, articulando la fenomenología para explorar experiencias subjetivas y la semiótica social para analizar la producción de significados de los contenidos transmedia, lo que permitió comprender las prácticas de los jóvenes desde su experiencia y formas de representación.

Como lo afirma Solorzano (2023), la investigación-creación es pertinente en escenarios donde las experiencias vividas y simbólicas son claves para la generación de conocimiento

contextualizado y significativo. El diseño metodológico exploratorio permitió la flexibilidad necesaria para adaptar los instrumentos y procedimientos según las dinámicas emergentes del contexto rural. Se seleccionó para favorecer la participación activa de los estudiantes en la construcción de conocimiento, combinando la práctica creativa con la reflexión crítica y la interpretación de sus experiencias.

Desde la perspectiva de interpretación se articularon marcos comprensivos de la fenomenología y la semiótica social, los cuales permitieron el análisis sistemático de la experiencia vivida por los estudiantes y de las formas de representación en diferentes formatos. Además, se fomentó la participación de los estudiantes en la construcción de significados, documentando sus contribuciones mediante bitácoras de campo y registros en diferentes formatos.

La muestra de estudio consistió en 30 estudiantes del grado noveno, con edades promedio entre 14 y 16 años, de la Institución Educativa San Fernando en el municipio de Amagá, Antioquia. Su selección se realizó mediante el muestreo intencional, garantizando que la muestra representara la diversidad del grupo estudiado y fuera coherente con los objetivos de investigación. Como lo expone Hernández Samperi et al. (2023, p. 22) “se debe definir la población o muestra que se investigará. Esto incluye determinar el perfil de los participantes, como edad, género, profesión, entre otros criterios relevantes”. Se tuvo en cuenta la diversidad en sexo, género, edad y contexto socioeconómico, asegurando una representación equilibrada de la comunidad estudiantil. Las características demográficas se documentaron mediante fichas de caracterización aplicadas al proceso. Ver tabla 1.

Tabla1*Caracterización de la muestra*

Características	n	%
Género		
Femenino	17	56.7
Masculino	10	33.3
Otras identidades	3	10.0
Edad		
14 años	8	26.7
15 años	15	50.0
16 años	7	23.3
Acceso a internet		
Permanente	5	16.7
Ocasional	18	60.0
Sin acceso	7	23.3
Contexto familiar		
Rural	23	76.7
Semi urbano	7	23.3

Dispositivos móviles	24	80
Teléfono celular	6	20
Tabletas	2	6.7
Salud mental		
Asiste a terapia	4	13.3
No asiste a terapia	26	86.7

Nota: Datos de la caracterización inicial de los estudiantes que conforman la muestra. Los información sobre salud mental corresponde a autorreporte, no implican diagnósticos clínicos y se presentan con fines descriptivo y reconocimiento de la población

El proceso metodológico se desarrolló en cinco fases, alineadas con los objetivos del estudio. Tal como se describen en la Tabla 2:

Tabla 2

Ruta metodológica de la investigación-creación Tripulantes

Fase	Propósito	Procedimiento	Instrumentos y técnicas
Fase 1. Diagnóstico	Establecer una línea base sobre las capacidades narrativas y dinámicas grupales de los estudiantes, así como realizar un análisis preliminar del entorno educativo.	Revisión de literatura, análisis de producciones transmedia de no ficción con enfoque social, y realización de talleres de escritura creativa y juegos cooperativos.	Matriz de revisión de literatura Matriz de revisión documental de producciones transmedia de no ficción Cuestionarios y entrevistas estudiantes y profesores Prueba piloto
Fase 2. Diseño de la Narrativa transmedia	Desarrollar una estrategia narrativa centrada en temáticas de relevancia social y personal para los estudiantes.	Identificación de los factores de riesgo a abordar (sexualidad, amor propio, drogadicción, proyecto de vida) Creación de una narrativa central a partir de talleres	Guía didáctica Juegos cooperativos Guía didáctica de taller de escritura creativa Guía didáctica de creación de personajes y relatos
Fase 3. Implementación	Activar la narrativa central y expandirla a otros contenidos producidos por los estudiantes.	Producción de contenidos narrativos en diversos formatos (serie sonora, foto-ensayos, magazín audiovisual, canciones, pósters).	Creación de contenidos en diferentes formatos
Fase 4. Análisis	Evaluar los hallazgos a la luz de los objetivos propuestos	Análisis comparativo con literatura, categorización y triangulación	Fichas de análisis de contenido .

Fase 5. Informe final	Redacción del informe y devolución a la comunidad	Redacción del informe final, incluyendo análisis de los hallazgos y sugerencias para futuras aplicaciones.	Documento final y recomendaciones
-----------------------	---	--	-----------------------------------

Nota: proceso metodológico de la investigación

Las fases metodológicas implementadas se desarrollaron a través de sesiones presenciales en la institución educativa en el municipio de Amagá. Cada fase comprendió entre 2 y 4 encuentros de 90 minutos. El proceso fue documentado mediante diversos registros audiovisuales, sonoros y visuales. La investigación compartió momentos significativos en el perfil de Instagram del proyecto @Tripulantess, donde se visibilizan algunas de las actividades desarrolladas. Ver figura 1.

Figura 1

Actividad collage poster



Nota. Fotografía actividad *collage* donde los estudiantes representan de forma visual, sus sentimientos y percepciones sobre las temáticas de las narrativa transmedia (sexualidad, amor propio, proyecto de vida y drogadicción).

Para asegurar la validez y fiabilidad del estudio, se adoptaron diversas estrategias metodológicas que garantizaron una representación del fenómeno investigado y permitieran la reproducibilidad de los hallazgos encontrados. Se empleó la triangulación metodológica, combinando múltiples fuentes de datos y técnicas de recolección: observación participante, entrevistas semi-estructuradas, grupos focales y análisis documental. Cada técnica se aplicó en momentos diferentes para facilitar la comparación entre las fases.

Los cuestionarios y guías de entrevistas fueron revisados por pares académicos. Esta validación fue realizada por dos profesores investigadores: uno con doctorado en Educación y con experiencia en metodología cualitativa, y otro con maestría en Desarrollo Rural y experiencia en investigación educativa, quienes evaluaron la pertinencia, claridad y coherencia de los instrumentos mediante una matriz de criterio que incluyó: adecuación al contexto rural, comprensión para la población adolescente y alineación con los objetivos de investigación.

Después de los ajustes se realizó una prueba piloto antes de su aplicación en el estudio principal, con 5 estudiantes de características similares a la muestra. Los ajustes incluyeron modificaciones en el lenguaje utilizado y reorganización de preguntas para mejorar la comprensión de la población adolescente. Específicamente, se simplificó el vocabulario, se reubicaron las preguntas y se redujo el número total a 10 ítems para evitar fatiga en los participantes.

Asimismo, se diseñaron fichas de análisis para sistematizar los contenidos narrativos creados (guiones, relatos, personajes), las cuales fueron validadas mediante consenso entre el equipo investigador y sometidas a una pruebas de confiabilidad Inter evaluador con dos codificadores independientes, obteniendo un índice de concordancia del 85% facilitando una interpretación coherente y rigurosa. La observación participante se utilizó como técnica en los talleres de escritura creativa, creación de personajes y creación de contenido en diferentes formatos, permitió registrar las dinámicas de trabajo en grupo y el compromiso de los estudiantes.

El proceso fue iterativo, los hallazgos preliminares del estudio fueron compartidos con los participantes a lo largo de las diferentes fases del proyecto. Esta retroalimentación permitió que estos resultados fueran una representación de sus experiencias y puntos de vista. Se utilizaron sesiones de devolución grabadas (audio y video) y sus transcripciones fueron integradas al corpus del análisis.

Estas prácticas enriquecieron la interpretación de los datos, además permiten que el estudio pueda ser replicado en futuras actividades, dado que se sistematizaron todas las decisiones metodológicas, actividades implementadas e instrumentos utilizados con el fin de garantizar su trazabilidad.

Se realizó un seguimiento de las decisiones metodológicas durante cada fase del proyecto, facilitando la documentación detallada que incluyó las disposiciones sobre las técnicas empleadas, para garantizar la transparencia en el proceso de investigación. Así como la contextualización de los datos y observaciones, lo que permitió al equipo investigador comprender el entorno y las condiciones bajo las cuales se llevaron a cabo las actividades de la investigación. Estas decisiones fueron registradas en una bitácora digital compartida por el equipo investigador y respaldada periódicamente.

El marco interpretativo de la investigación se diseñó a partir de la fenomenología y la semiótica social, la primera se centró en las experiencias vividas por los estudiantes al interactuar con las narrativas transmedia. A través de entrevistas y observaciones, se exploró como los estudiantes interpretaron y comprendieron las historias que crearon y las dinámicas que emergieron en los talleres creativos. La fenomenología permitió obtener una visión subjetiva de los estudiantes, revelando cómo las narrativas creaban nuevos significados y cómo estas influían en su desarrollo personal y académico.

Por su parte, la semiótica social permitió reconocer como los estudiantes creaban significados a través de la combinación de diferentes formas de representar la información: texto, imagen, audio y video. A través de esta perspectiva, se analizó cómo las diferentes formas de comunicación se combinaban para generar nuevas capas de sentido. Los contenidos reflejaron

los sentires y preocupaciones sociales y personales de los estudiantes. Específicamente, se identificaron concepciones alrededor de cuatro factores de riesgo definidos en la fase de diseño: sexualidad, amor propio, drogadicción y proyecto de vida.

El enfoque integrado de fenomenología y semiótica social permitió analizar tanto la experiencia subjetiva de los estudiantes como la producción de significados a través de las narrativas transmedia. Este enfoque multidimensional permitió que los hallazgos no solo se enfocaran en cómo los estudiantes vivieron el proceso, sino también en cómo las herramientas y plataformas digitales modificaron la manera en que participaron y compartieron sus experiencias.

2.1. Declaración ética

El estudio se llevó a cabo respetando los principios éticos para la investigación con seres humanos en contextos educativos. Se contó con la aprobación del CEPI -Comité de Ética del Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid-, el protocolo de investigación fue aprobado asegurando que el estudio cumpliera con las normativas éticas correspondientes para la investigación con menores de edad. Se firmó el asentimiento informado de los padres y/o acudientes, así como de los estudiantes del grado noveno que hicieron parte de la investigación, garantizando que comprendieran la naturaleza del estudio, los procedimientos implicados y su derecho a retirarse en cualquier momento del proceso de investigación.

Los datos personales fueron tratados de acuerdo con las normativas internacionales de protección de datos, (RGPD). La información fue almacenada de manera segura, en una unidad institucional garantizando el anonimato, el acceso a los datos recolectados fue limitado a los miembros del equipo investigador. De igual forma, se tomaron precauciones para asegurar que las herramientas tecnológicas utilizadas no presentaran sesgos ni excluyeran a algunos estudiantes por razones de accesibilidad.

3. RESULTADOS

El análisis cualitativo realizado durante la investigación con 30 estudiantes de noveno grado de la Institución Educativa San Fernando de Amagá permitió identificar cuatro macrocategorías emergentes: salud mental, alfabetización digital y TIC, narrativas transmedia y temáticas juveniles. La información fue recolectada a través de revisión de literatura, observación participante, producciones estudiantiles y fichas de análisis de contenido, e interpretada bajo un enfoque fenomenológico-semiótico. El corpus fue Analizado en ATLAS.ti versión 9.0, se aplicó codificación abierta (fase exploratoria) y codificación axial para agrupar códigos en categorías. El codebook resultante incluye definiciones operativas y textuales. Dos codificadores independientes codificaron el corpus; el acuerdo inter-evaluador fue el 85% (porcentaje de acuerdos).

El proceso de codificación continuó hasta alcanzar la saturación teórica en cada macrocategoría. La sistematización de los datos permitió estructurar las macrocategorías y sus respectivas categorías, como se muestra en la tabla 3.

Tabla 3

Estructura Macrocategorías y subcategorías emergentes

Macrocategoría	Subcategoría
Salud mental	- Bienestar - Expresión emocional - Reflexión sobre la vida y la muerte - Necesidad de acompañamiento psicosocial
Alfabetización y TIC	- Acceso limitado a las TIC - Desarrollo de habilidades - Apropiación de herramientas - Conceptos básicos de producción audiovisual
Narrativas transmedia	- Construcción de personajes y relatos - Producción de contenidos - Co-creación y trabajo en equipo - Participación activa
Temáticas juveniles	- Drogadicción - Sexualidad - Proyecto de vida - Autocuidado

Nota: Las subcategorías fueron extraídas de la triangulación a partir de los datos cualitativos sistematizados en el estudio.

La tabla anterior, refleja los desafíos identificados desde la fase de diagnóstico así como las potencialidades emergentes durante la ejecución del proyecto. La primera macrocategoría, salud mental, surgió de los ejercicios de introspección y escritura creativa, en la que los estudiantes exploraron las dimensiones del yo, el reconocimiento emocional y los temas a los que se les debería hablar a los jóvenes de Amagá. El taller de diagnóstico, ¿Qué siento por mí?, abordó aspectos como expresión emocional, autoestima y reconocimiento del yo.

Durante el análisis de contenido de esta actividad, tras la revisión de las 30 producciones escritas por los estudiantes, las cuales fueron codificadas, analizadas y sistematizadas mediante fichas por el equipo investigador, uno de los hallazgos más relevantes fue la identificación de una ideación suicida expresada por una estudiante a través de una carta durante el taller. Este hallazgo alertó al equipo investigador que de manera oportuna, con la articulación de los psico orientadores de la Dirección de Bienestar Institucional e Interacción Social del Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid, activó la ruta de atención integral en salud mental, con el equipo administrativo y la psicóloga de la institución educativa. Este episodio evidenció la importancia de crear espacios de contención emocional y canalización de conflictos internos.

La segunda macrocategoría, alfabetización digital y TIC, reveló obstáculos para el acceso a las TIC por parte de los estudiantes, pero también mostró una apropiación progresiva de las herramientas digitales, así como una alta receptividad hacia el trabajo colaborativo y al aprendizaje a través de medios audiovisuales, lo que facilitó la creación y producción de contenidos en múltiples formatos.

La categoría de narrativas transmedia, eje de la investigación, permitió el diseño de talleres creativos y juegos cooperativos en los que los estudiantes crearon personajes, historias y contenidos narrativos en diferentes formatos: como radionovela, magazín audiovisual, fotoensayo, póster y canciones. Estas actividades fortalecieron las habilidades narrativas, comunicativas, digitales, colaborativas y críticas. Un estudiante expresó, por ejemplo: “nunca había escuchado mi voz, en una grabación, pero el grabar las canciones me ayudo a sentirme escuchado.” (Ficha de análisis, Taller 3).

Otro estudiante comentó: “cuando creamos los personajes, me di cuenta que podía hablar de cosas que me daban miedo sin sentirme juzgada”. (Entrevista 7, marzo 2024). Esta reflexión evidencia como la creación de relatos propician espacios para la expresión emocional. Un tercer participante destacó el trabajo colaborativo: “al principio pensé que iba a ser difícil trabajar en grupo, pero cuando empezamos a crear la historia juntos, todos aportamos, cosas muy importantes” (Ficha de análisis 2, Taller 2).

La cuarta categoría, temáticas juveniles, se estableció a partir de los contenidos creados por los estudiantes, los cuales giraron en torno a la pregunta sobre ¿Qué temas deberían tratarse con los jóvenes del municipio de Amagá?. Del análisis de estas respuestas surgieron factores de riesgo como drogadicción, sexualidad, autoestima y proyecto de vida. Estas temáticas fueron seleccionadas colectivamente y dieron forma al relato central de la narrativa transmedia, fortaleciendo la agencia y la personalización del aprendizaje. Esta actividad no solo visibilizó las preocupaciones de los estudiantes, sino que promovió un espacio de reflexión para la conversación y el cuidado colectivo. Ver figura 2.

Figura 2

Creación de personajes por parte de los estudiantes



Nota: La fotografía representa la actividad de la creación de los personajes donde los estudiantes desarrollaron perfiles narrativos basados en los factores de riesgo identificados

Desde la perspectiva teórica, los hallazgos están en consonancia con el modelo de alfabetismo transmedia de Scolari (2016), en sus tres concepciones: narrativas y expresión creativa (categoría 1 y 3), competencia digital (categoría 2) y participación crítica y social, (categoría 4). Esta relación se muestra en la Tabla 4.

Tabla 4*Relación entre las macrocategorías y dimensiones del alfabetismo transmedia (Scolari, 2016)*

Dimensión del alfabetismo transmedia	Macrocategorías relacionadas	Descripción
Narrativa y expresión creativa	Salud mental / Narrativas transmedia	Favorece el relato personal y la construcción de identidades narrativas
Competencia digital y navegación	Alfabetización digital y TIC	Desarrolla habilidades técnicas y de apropiación crítica de medios digitales.
Participación crítica y social	Temáticas juveniles / Narrativas transmedia	Impulsa la agencia, el diálogo y el compromiso con temáticas del contexto.

Nota: Adaptado de Scolari (2016) y datos de la presente investigación.

En este contexto, las narrativas transmedia se convirtieron en instrumentos de resiliencia, inclusión y equidad educativa, permitiendo a los estudiantes compartir sus intereses, sentires y experiencias en un entorno seguro. En síntesis, los hallazgos permitieron afirmar que las narrativas transmedia son herramientas mediadoras en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Ver Tabla 5.

Tabla 5*Síntesis de resultados por dimensión de análisis*

Dimensión	Hallazgos clave
Expresión emocional	Incremento en la verbalización de conflictos internos, autoestima y sentido de pertenencia
Producción de contenidos	Creación personajes, relatos, radionovela, canciones, pósteres y otros formatos narrativos multimodales
Participación y agencia	Los estudiantes eligieron temáticas, lideraron producciones y construyeron historias colectivas
Reflexión crítica	Abordaje de problemáticas como ideación suicida, drogadicción, sexualidad, proyecto de vida y autoestima
Apropiación digital	Mejora en el uso de herramientas tecnológicas pese a las limitaciones de acceso

Nota: Elaboración propia con base en los hallazgos cualitativos del estudio.

Los hallazgos evidencian que las narrativas transmedia son dispositivos simbólicos para la expresión emocional, el desarrollo de competencias digitales y construcción de resiliencia, inclusión y personalización del aprendizaje. Al participar activamente del proceso, los

estudiantes transformaron sus vivencias cotidianas en relatos significativos, dentro de un entorno que valoró su diversidad, el acompañamiento emocional y la creatividad como elementos de una educación inclusiva y equitativa.

4. DISCUSIÓN

Los objetivos alcanzados permitieron analizar el impacto de las narrativas transmedia como herramientas pedagógicas para fomentar entornos de discusión crítica sobre la equidad educativa, el bienestar emocional y la salud mental en contexto escolar rural. En este sentido el proyecto se enfocó, como ya se indicó, en una pedagogía centrada en la agencia del estudiante, es decir, que lo posiciona como partícipe activo de su propio proceso, tal como lo proponen Chulde-Zhirve et al. (2024, p. 103) "la personalización del aprendizaje implica adaptar los contenidos a los intereses y necesidades del estudiante".

Estos hallazgos dialogan con los planteamientos de Jenkins (2006) sobre la cultura participativa, quien sostiene que las narrativas transmedia permiten diferentes tipos de conversaciones entre usuarios y fortalecen vínculos con el contenido. En el contexto de este estudio se evidenció como los estudiantes se convirtieron en creadores de contenidos, que reflejaban sus propias experiencias y preocupaciones.

Igualmente, los resultados confirman la propuesta de Scolari (2016) sobre la alfabetización transmedia como puente entre culturas colaborativas e instituciones educativas. Los estudiantes demostraron capacidad para expandir narrativas a través de múltiples formatos (radionovela, canciones, collage, magazine), evidenciando lo que el autor nombra como competencias transmedia.

Este enfoque refuerza la teoría de la pedagogía crítica, en la que se afirma que los estudiantes no son sólo receptáculos de información, sino actores en la construcción, tanto de conocimiento, como de la transformación de su entorno. Como lo sostiene Freire (1970), la educación es un proceso de reflexión y acción sobre el contexto, en el que los estudiantes se apropian del saber, lo transforman y aplican en sus comunidades.

La personalización del aprendizaje fue un componente central de la investigación, favoreció un proceso de introspección que permitió en los estudiantes el reconocimiento de sus intereses y necesidades. Actividades como la escritura creativa, creación de personajes y guiones, fotografía, radionovela y collage, entre otros, fueron diseñadas para integrar la cotidianidad de los estudiantes, respetando sus manifestaciones culturales, prácticas tecnológicas y realidades emocionales.

En consonancia con la propuesta de Kaplún, se buscó "[...] abordar la cultura audiovisual desde una perspectiva crítica, creativa y constructiva. No se trata solo de dirigir la mirada, sino de dotarla de autogobierno" (Díaz, 2023, p. 82). Este pensamiento se articula con el aprendizaje situado, en el cual se destaca la importancia de enseñar en contextos reales y específicos. Así, al integrar las narrativas transmedia en el entorno escolar rural, los estudiantes pudieron

vincular sus propias realidades, haciendo del aprendizaje un proceso más significativo, aplicable a su vida cotidiana y a su comunidad.

El desarrollo del proyecto evidenció que la alfabetización transmedia puede convertirse en una herramienta para reducir la brecha tecnocultural entre el sistema escolar tradicional y las nuevas generaciones, como lo plantea Scolari (2016, p.16): “...la intervención del alfabetismo transmedia debe ir más allá de la investigación científica y proponer nuevas formas de explorar estas nuevas habilidades y estrategias dentro de las instituciones educativas”. La alfabetización digital proporciona habilidades técnicas, pero más importante aún, prepara a los estudiantes para participar críticamente para el entorno globalizado.

En esta dirección, las narrativas transmedia no solo incitan a la creación de contenido, sino que también fomentan la alfabetización digital. En este caso, los estudiantes de contexto rural al interactuar con las TIC y los medios audiovisuales no solo fortalecieron sus competencias digitales, sino que también adquirieron herramientas para enfrentar un entorno cada vez más digitalizado. Además, desarrollaron habilidades como el pensamiento crítico, la creatividad y el trabajo en equipo, en consonancia con Alonso y Murgia (2020, p.100) quienes afirman: la expansión es el eje fundamental de cualquier narrativa transmedia y [...] es lo que la distingue de otros abordajes actuales [...] nos proponemos pensar en el desarrollo de “narrativa transmedia pedagógica” en clave de una nueva interfaz de interacción (escuela-comunidad).

Cuando los estudiantes se acercan a la creación de contenidos y al uso de los lenguajes que utilizan en su día a día, no solo se incrementa su motivación intrínseca, sino también su compromiso con el aprendizaje. Además, en relación con la salud mental, se evidenció que la expresión narrativa colectiva fortalece la construcción de comunidades emocionalmente sensibles, promoviendo un entorno educativo más inclusivo y consciente. Esto genera un sentido de pertenencia con la comunidad, donde los estudiantes no solo aprenden los contenidos, sino que disfrutan del proceso, se apoyan mutuamente y fortalece su identidad colectiva.

5. CONCLUSIONES

La investigación confirma que las narrativas transmedia, integradas desde un enfoque de investigación-creación, constituyen una estrategia pedagógica para promover una educación inclusiva, equitativa y centrada en la salud mental. En respuesta al objetivo general sobre incidencia de este tipo de relatos, los hallazgos confirman que son significativas para ambos propósitos en el contexto escolar rural.

Respecto a los objetivos específicos planteados: se identificaron necesidades críticas de acompañamiento emocional y psicológico y espacios de expresión creativa en la población de la escuela rural. La estrategia transmedia diseñada articuló significativamente temáticas juveniles relevantes para la comunidad (sexualidad, autoestima, proyecto de vida, drogadicción) con herramientas pedagógicas participativas y sensibles. La implementación demostró la receptividad de los estudiantes y profesores, evidenciando la viabilidad de estas

estrategias en el aula. El proceso fue documentado sistemáticamente, generando un herramienta metodológica replicable para futuras intervenciones.

Frente a las limitaciones del estudio, este se circunscribe a una institución rural específica del contexto colombiano, lo que restringe la generalización de los resultados a otros entornos rurales latinoamericanos. El diseño exploratorio y cualitativo requiere estudios complementarios con diseños experimentales para establecer relaciones causales más robustas entre narrativas transmedia y salud mental.

Se recomienda replicar la estrategia en diferentes contextos rurales latinoamericanos para validar su aplicación, desarrollar instrumentos cualitativos específicos para medir el impacto en indicadores de salud mental, y diseñar programas de formación docente en alfabetización transmedia que garanticen la sustentabilidad de estas intervenciones pedagógicas.

6. FINANCIACIÓN

Este estudio recibió financiación a nivel nacional por parte de la Dirección de Investigación y Posgrados del Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid, en el marco de la convocatoria *menor cuantía 2023*.

7. REFERENCIAS

- Alonso, E., & Murgia, V. A. (2020). Narrativa transmedia pedagógica: Etapas, contextos y dimensiones para su inclusión en el aula. *Propuesta Educativa*, (53), 99–112.
- Biesta, G. (2015). *The beautiful risk of education*. Routledge.
- Chulde-Zhirve, E. H., Suarez-Flores, V. A., Simbaña-Lincango, A., Chisaguano-Tapia, J. N., & Espinosa-Aguirre, W. E. (2024). Estrategias para implementar la personalización del aprendizaje en aulas activas. *Revista Científica Retos de la Ciencia*, 1(4), 99–114.
- Díaz, C. (2023). *Narrativas transmedia como estrategia pedagógica: Una aproximación a la educación contemporánea*. Editorial Académica Española.
- Freire, P. (1970). *Pedagogía del oprimido*. (2ª ed.) Siglo XXI Editores.
- González-Martínez, J., Pence, H., & Grandío-Pérez, M. (2018). Alfabetización mediática en entornos educativos: Retos y perspectivas. En M. Grandío-Pérez (Ed.), *Alfabetización transmedia en la nueva ecología de los medios* (pp. 87–114). Gedisa.
- González-Martínez, J., Serrat-Sellabona, E., Estebanell-MinGuell, M., Rostan-Sánchez, C., & Esteban-Guitart, M. (2018). Sobre el concepto de alfabetización transmedia en el ámbito educativo. Una revisión de la literatura. *Comunicación y Sociedad*, (33), 15–40. <https://doi.org/10.32870/cys.v0i33.7029>

- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2023). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta* (2a ed.). McGraw-Hill.
- Irigaray, R. (2024). *Transmedialidad como espacio de diálogo y construcción colectiva* [Ponencia]. Seminario Internacional sobre Narrativas Transmedia, Universidad Nacional de Rosario, Argentina.
- Jenkins, H. (2006). *Convergence culture: Where old and new media collide*. NYU Press.
- Jenkins, H. (2015). *Cultura transmedia. La creación de contenido y valor en una cultura en red*. Gedisa.
- Lugo Rodríguez, N. (2016). *Diseño de narrativas transmedia para la transalfabetización* [Tesis doctoral, Universitat Pompeu Fabra]. <http://hdl.handle.net/10803/396131>
- Mateus, J. C. (2021). Ecología de los medios en la escuela. *Telos*, 115, 68-73. <https://telos.fundaciontelefonica.com/telos-115-cuaderno-un-mundo-en-construccion-ecologia-de-los-medios-en-la-escuela/>
- Organización Mundial de la Salud. (2021). *Mental health of adolescents*. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/adolescent-mental-health>
- Organización Mundial de la Salud. (2022). *Salud mental: Fortalecimiento de nuestra respuesta*. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/mental-health-strengthening-our-response>
- Rigo, D. Y., Beatriz Squillari, R., Caraballo, M. R., & Rovere, R. (2021). Revisión teórica del concepto agencia. Implicancias educativas para comprender el compromiso académico. *Ciencia y Educación*, 5(2), 81–92. <https://doi.org/10.22206/cyed.2021.v5i2.pp81-92>
- Sapiens Labs. (2024). *The Mental State of the World Report 2024*. <https://www.sapienlabs.org/reports>
- Scolari, C. (2013). *Narrativas transmedia: Cuando todos los medios cuentan*. Deusto.
- Scolari, C. (2016). *Alfabetismo transmedia: Estrategias para la educación mediática*. Gedisa.
- Scolari, C. (2018). *Las narrativas transmedia: Cuando todos los medios cuentan*. Deusto.
- Scolari, C. A., Ardèvol, E., Pérez-Latorre, Ò., Masanet, M. J., & Rodríguez, N. L. (2020). What are teens doing with media? An ethnographic approach for identifying transmedia skills and informal learning strategies. *Digital Education Review*, (37), 269–287.
- Solorzano, M. (2023). *Investigación-creación en contextos educativos: Metodologías emergentes*. Editorial Universitaria.
- UNESCO. (2017). *Educación 2030: Marco de acción para la implementación del ODS 4*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000245656>
- Varona Klioukina, S., & Engel, A. (2024). Prácticas de personalización del aprendizaje mediadas por las tecnologías digitales: Una revisión sistemática. *Educativa, Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, (87), 236–250. <https://doi.org/10.21556/edutec.2024.87.3019>
- White, M., & Epston, D. (1990). *Narrative means to therapeutic ends*. Norton & Company.

Para citar este artículo:

Salazar, M. (2025). Tripulantes: una experiencia transmedia para personalizar el aprendizaje, fortalecer la agencia y promover la salud mental en contextos escolares rurales. *EduTec, Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (93), 71-87.
<https://doi.org/10.21556/edutec.2025.93.4053>

Análisis del paisaje de aprendizaje como herramienta para la formación de profesorado en entornos flexibles de enseñanza en línea

Learning landscape analysis as a tool for teacher training in flexible online learning environments

  Victoria Íñigo Mendoza (V.I.M.). Universidad Internacional de La Rioja (España)

  Ana Zafra Ruano (A.Z.R.). Universidad Internacional de La Rioja (España)

  Alicia Palacios Ortega (A.P.O.). Universidad Internacional de La Rioja (España)

RESUMEN

La flexibilización del aprendizaje se ha convertido en un recurso esencial para impulsar el papel activo y autónomo del estudiante en la adquisición de habilidades. En este sentido, los paisajes de aprendizaje integran de un modo visual itinerarios de aprendizaje personalizados facilitando el desarrollo de competencias y la atención a la diversidad. Esta investigación muestra la evaluación de un paisaje de aprendizaje cuyo objetivo es buscar una enseñanza flexible con el fin de lograr el desarrollo de competencias docentes y una mejora en la motivación del alumnado del Máster en Formación del Profesorado de una universidad en línea. A partir de la comparación entre los resultados de un análisis pretest-postest, se observa que hay una mejora en el aprendizaje y aplicación de los conceptos analizados, con especial impacto en aquellos que han sido trabajados de forma más específica a través del paisaje de aprendizaje. Por otro lado, se utilizó un cuestionario para valorar la satisfacción de los estudiantes con la actividad desarrollada a través del cual se concluye que el paisaje ha sido motivador para aquellos que han participado en el mismo.

ABSTRACT

Flexibility of learning has become an essential resource to promote the active and autonomous role of the learner in the acquisition of skills. In this sense, learning landscapes visually integrate personalised learning pathways, facilitating the development of competences and attention to diversity. This research shows the evaluation of a learning landscape that aims to make teaching more flexible in order to achieve the development of teaching competences and an improvement in the motivation of students in the Master's Degree in Teacher Training at an online university. From the comparison between the results of a pretest-postest analysis, it is observed that there is an improvement in the learning and application of the concepts analysed, with special impact on those that have been worked on in a more specific way through the learning landscape. On the other hand, a questionnaire was used to assess the students' satisfaction with the activity developed through which it is concluded that the landscape has been motivating for those who have participated in it.

PALABRAS CLAVE - KEYWORDS

Paisaje de aprendizaje, educación flexible, formación de profesorado, aprendizaje competencial, tecnologías digitales

Learning landscape, flexible education, teacher training, competency learning, digital technologies

1. INTRODUCCIÓN

La educación superior se encuentra en un momento de constantes desafíos. La sociedad vive, actualmente, una era de conocimiento abierto, de inmediatez y de avances tecnológicos inimaginables hace unos años. Esto hace cada vez más necesaria la inclusión de cambios en la educación superior (Díaz-Barriga, 2021). Los *centennials* y *millennials* que ocupan hoy la educación superior requieren de nuevas formas de aprender, que permitan elegir el contenido, el tiempo y la forma (Bertuzzi, 2021; Espinoza-Bravo et al., 2024). En este sentido, los nuevos entornos de aprendizaje que están surgiendo en la universidad persiguen una educación flexible, centrada en el estudiante y que proporcione un aprendizaje contextualizado y significativo (Agudelo y Salinas, 2022; Cameron y Tanti, 2011; Gros y López, 2016). Este cambio de perspectiva hacia la flexibilidad del proceso de aprendizaje implica poner en el centro al estudiante, configurando itinerarios personales de aprendizaje que promuevan su autonomía y faciliten su participación en la toma de decisiones (Agudelo y Salinas, 2015; Conole, 2013). En estos itinerarios de aprendizaje flexible, Salinas (2002) plantea que el uso de materiales de aprendizaje contextualizados, de calidad y que se adecúen a las diferentes características que atesoran los estudiantes, es un factor clave para el éxito.

En este contexto, la irrupción de la tecnología a todos los niveles (recursos, planificación curricular, métodos de enseñanza, accesibilidad, formas de comunicación, etc.) está permitiendo que la educación superior se aproxime, a través de modelos híbridos o de enseñanza online, hacia escenarios de aprendizaje flexibles (Morales Torres et al., 2021; Mosquera, 2022; Salinas y de Benito, 2020). Las TIC promueven la flexibilidad facilitando la creación de redes de colaboración, la interacción a distancia, la comunicación tanto síncrona como asíncrona o la accesibilidad (Huang, 2020; Romero-García et al., 2020; Ubachs et al., 2017). Además, la tecnología es una gran aliada a la hora de fomentar un aprendizaje activo, personalizado y autónomo del estudiante, favoreciendo una enseñanza competencial y significativa (Moreno González y Luchena Pozo, 2014).

Una de las herramientas tecnológicas que permite flexibilizar el aprendizaje para que este sea inclusivo y personalizado son los paisajes de aprendizaje. Estos ofrecen una imagen o escenario a modo de guía con diferentes itinerarios posibles que el estudiante configura según sus necesidades de aprendizaje y sus inquietudes (Tomé et al., 2021). Además, en dicho escenario se incluyen diferentes recursos y opciones de aprendizaje que el estudiante tiene a su disposición en todo momento, facilitando así que su uso permita atender a cualquier persona, en cualquier lugar y en cualquier momento (García-Tudela, 2021; Hernando-Calvo et al., 2018).

Los paisajes de aprendizaje se suelen mostrar como entornos virtuales e interactivos a través de herramientas digitales, tales como Genially, Deck Toys, Symbaloo, etc. (García-Tudela, 2021). Con estas aplicaciones se construye una imagen o conjunto de imágenes interactivas, donde una serie de elementos visuales permiten acceder a otras páginas con diferentes materiales, recursos y actividades (Hernando-Calvo, 2016). Estas imágenes interactivas funcionan como mapas conceptuales donde los diferentes contenidos aparecen interconectados a modo de escenario para la personalización de su aprendizaje (Hernando-Calvo et al., 2018).

Una de las características más destacadas de los paisajes de aprendizaje es que se estructuran a través de una narrativa con elementos de gamificación, favoreciendo el aumento de la motivación del alumnado, elevando su nivel de satisfacción y facilitando el desarrollo de diversas competencias (Hernando-Calvo et al., 2018; Villalustre y del Moral, 2015). Esta narrativa suele estar basada en temáticas que resultan atractivas para los estudiantes, como pueden ser series, películas o videojuegos de su interés (García-Tudela, 2021). La incorporación de avatares, desafíos, recompensas, medallas e insignias fomenta una motivación extrínseca y un mayor compromiso, lo que impacta positivamente tanto en el logro de objetivos como en la asimilación de contenidos (Jaramillo-Mediavilla et al., 2024).

En este enfoque, los recursos y actividades están estructurados teniendo en cuenta la Taxonomía de Bloom (1956) y las Inteligencias Múltiples de Gardner (Gardner, 1983). La planificación de los objetivos de aprendizaje y estrategias cognitivas se desarrolla teniendo en cuenta los distintos niveles cognitivos que establece la Taxonomía de Bloom (Lobato, 2018). Dicha taxonomía clasifica los objetivos educativos en función del nivel de complejidad cognitiva, estableciendo una jerarquía de seis niveles progresivos en los que para alcanzar el nivel superior el estudiante debe dominar los niveles inferiores (Eisner, 2000; Gamboa Solano et al., 2023). A pesar de las diversas revisiones que ha sufrido esta taxonomía, los niveles de complejidad (recordar, comprender, aplicar, analizar, evaluar y crear) se han mantenido sin cambios significativos, siendo la dimensión del conocimiento sobre la cual se aplican estos niveles el principal objeto de las modificaciones (Biggs y Tang, 2011; Gamboa Solano et al., 2023). El papel de las inteligencias múltiples de Gardner (1993) en el diseño de los paisajes es el de orientar el tipo de recursos y actividades más adecuados para atender a la diversidad de estudiantes y fomentar la personalización del aprendizaje.

La combinación de las ocho inteligencias múltiples con las seis categorías de la Taxonomía de Bloom da como resultado una matriz con la que el docente organiza un conjunto de actividades diversificadas que difieren en cuanto a su nivel de profundidad, los contenidos que abordan y las habilidades que requieren. Por un lado, se persigue que las actividades estén enfocadas al cumplimiento de objetivos y adquisición de habilidades, siendo significativas para el alumnado (Cabero, 2015). Por otro lado, esta matriz de actividades debe ser una guía que permita seguir el progreso en el aprendizaje y en la adquisición de competencias y destrezas (Matthews, 2017).

Gracias a este diseño, el estudiante puede visualizar con claridad los objetivos que debe alcanzar y tiene la posibilidad de construir su propio itinerario de aprendizaje, eligiendo actividades y recursos según sus intereses personales y sus características individuales, lo que favorece la diversidad en la forma de aprender (García-Tudela, 2021). Esta libertad para decidir y personalizar su propio recorrido educativo convierte la metodología en una experiencia estimulante y motivadora, lo que favorece su implicación y lo anima a seguir avanzando de manera activa y comprometida en su proceso formativo (Dorrego, 2016).

A partir de lo expuesto en este marco teórico, este trabajo se centra en el diseño y puesta en práctica de un paisaje de aprendizaje capaz de promover una enseñanza autónoma y personalizada, así como fomentar el aprendizaje competencial y mejorar la motivación del

alumnado. Por lo tanto, el objetivo del presente estudio es analizar el impacto en el aprendizaje y la satisfacción de los estudiantes de la puesta en práctica de dicho paisaje de aprendizaje.

2. MÉTODO

Este estudio se llevó a cabo en la asignatura de Didáctica de Física y Química dentro del Máster Universitario de Formación de Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas de una universidad en línea con una muestra total de 154 estudiantes.

2.1. Descripción de la propuesta

La propuesta consistió en el diseño de un paisaje de aprendizaje a través del cual se abarcaron los principales contenidos de la asignatura de Didáctica de Física y Química del Máster de Formación de Profesorado. Este paisaje de aprendizaje se denominó “La búsqueda del maestro Jedi” (Palacios et al., 15 de abril de 2025) y utiliza la narrativa de la saga cinematográfica de La guerra de las galaxias con el objetivo de contextualizar el aprendizaje a través de una temática familiar para los estudiantes.

Siguiendo la estructura de los paisajes de aprendizaje, se diseñaron un total de 30 actividades teniendo en cuenta la taxonomía de Bloom y la teoría de las inteligencias múltiples de Gardner. Estas actividades se clasificaron en tres grupos, las que pertenecían a la evaluación continua de la asignatura, actividades de aula que se llevaban a cabo en las clases en directo y actividades de ampliación. La tabla 1 muestra algunas de las actividades que se elaboraron para este paisaje de aprendizaje.

Tabla 1

Ejemplos de tareas diseñadas en el paisaje de aprendizaje

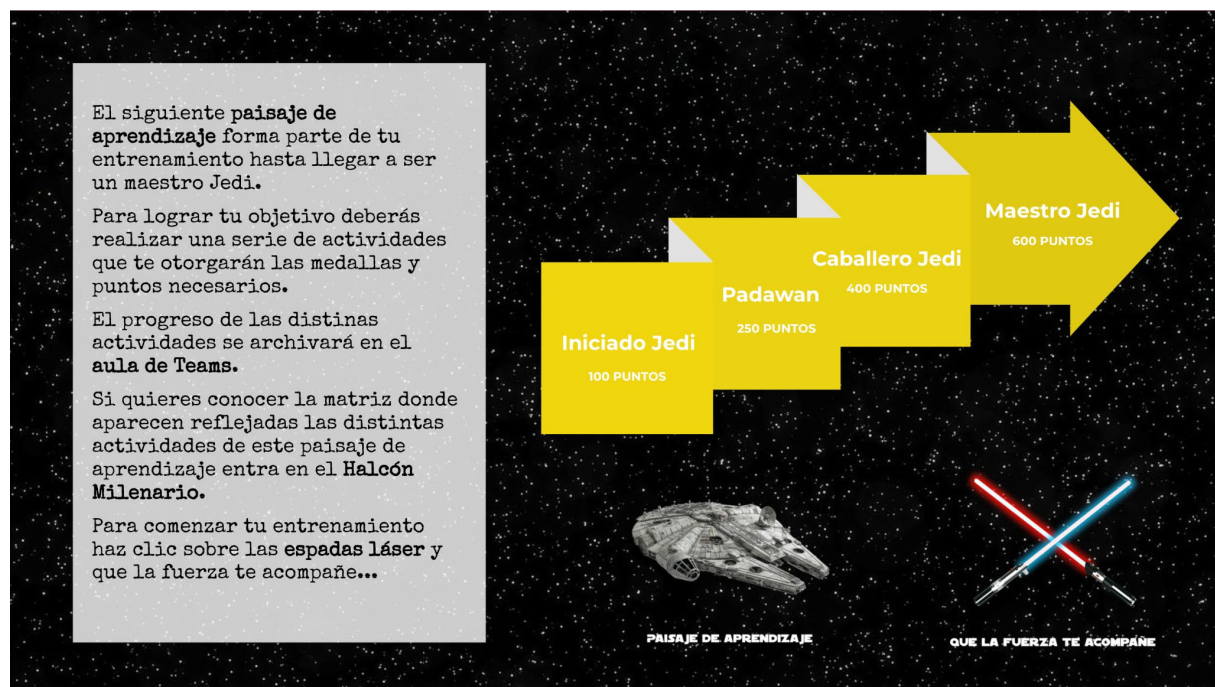
Tarea	Taxonomía de Bloom/Inteligencias múltiples	Descripción de la tarea
Ciencia en el deporte	Crear/Cinético corporal	Diseñar un problema dentro de la asignatura de física y química donde se trabaje de forma transversal el deporte
Busca las diferencias	Evaluar/Visual espacial	A partir de una serie de mapas mentales sobre dificultades de aprendizaje en Física y Química, se identificarán qué aspectos faltan o qué partes son mejorables
Características del buen profesor	Analizar/Intrapersonal	Analizar las competencias que debe tener un buen docente.
¿Creamos una canción?	Aplicar/Musical	Modificar la letra de una canción para aprender cuestiones relacionadas con la tabla periódica

Encuentra la fuerza Comprender/Naturalista Elaborar una presentación con las diferencias entre el aprendizaje cooperativo y colaborativo

En relación con la gamificación del paisaje de aprendizaje, se asignó una puntuación a cada actividad. Las actividades de ampliación, además, tenían asociada la obtención de insignias. Por otro lado, a medida que los estudiantes ganaban puntos por la realización de las actividades, podían ir ascendiendo a través de los distintos niveles que se relacionaron con las distintas clases de Jedi que se pueden encontrar en las películas, pasando de Iniciado Jedi a Padawan, de aquí a Caballero Jedi y, finalmente, Maestro Jedi. En la Figura 1 se puede observar la interfaz del paisaje donde aparecen cada uno de los niveles y la puntuación que deberían obtener para alcanzar cada nivel.

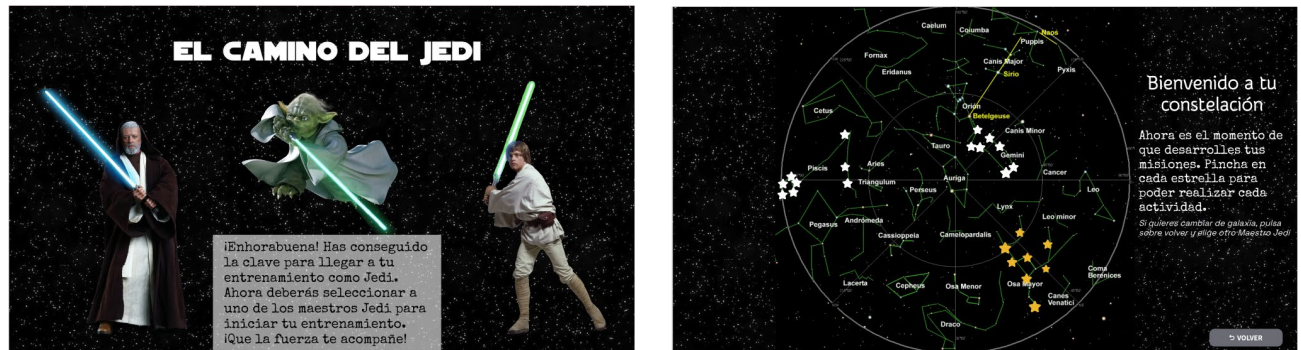
Figura 1

Niveles en función de la clase de Jedi y la puntuación correspondiente.



El enlace de acceso al paisaje de aprendizaje se puso a disposición de los estudiantes en el aula virtual de la asignatura para que pudieran acceder en cualquier momento. En el siguiente enlace se puede acceder al paisaje de aprendizaje completo: [La búsqueda del maestro Jedi](#) (Palacios et al., 15 de abril de 2025). La primera prueba que debían completar los estudiantes al entrar en el paisaje era presentarse a través de la herramienta Wakelet indicando por qué querían ser maestros Jedi. Una vez que se presentaban, se les daba una clave (5790) que les proporcionaba el acceso a tres itinerarios distintos que se relacionaban con tres constelaciones, pudiendo ir de un itinerario a otro sin restricciones. Esto les permitía realizar con total libertad las distintas actividades y recursos que les ofrecía el paisaje, de manera que, a la hora de realizar el examen de la asignatura, hubiesen desarrollado las competencias necesarias para llevarlo a

cabo con éxito. En la figura 2 puede observarse el acceso a las distintas constelaciones y el ejemplo de una de ellas (marcada en amarillo).

Figura 2*Acceso a las constelaciones que contienen las actividades del paisaje de aprendizaje.*

2.2. Instrumento y recogida de datos

Para poder evaluar la evolución del estudiantado durante el desarrollo del paisaje de aprendizaje se les propuso que realizaran una actividad previa consistente en diseñar una actividad de laboratorio para un curso de Secundaria y/o Bachillerato (pretest). Al finalizar el curso se les planteó, como parte del examen, realizar una actividad con las mismas características básicas a modo postest.

En dicha actividad, debían plantear diversos aspectos como pueden ser: Curso y los saberes básicos trabajados en la actividad (máximo 16 puntos), los Objetivos didácticos que se pretendían alcanzar (máximo 12 puntos), el número de Sesiones en las que la desarrollarían (máximo 4 puntos), qué Enfoque iban a emplear (máximo 8 puntos) así como las Agrupaciones (máximo 4 puntos) y los Materiales y recursos necesarios (máximo 8 puntos). Finalmente realizaban la Descripción de la actividad/ actividades propuestas (máximo 28 puntos) y definían cómo la iban a Evaluar (máximo 16 puntos).

Ambas actividades fueron evaluadas con la misma rúbrica y por el mismo evaluador para evitar sesgos durante el proceso.

Este paisaje de aprendizaje se puso en marcha durante dos cursos académicos: 2022-2023 y 2023-2024. Del total de la muestra, se obtuvieron 87 pares de actividades previas (pretest) y actividades de examen (postest), de los cuales un 62% corresponde al género femenino y un 38% al género masculino. A los estudiantes también se les solicitó que rellenaran un cuestionario de satisfacción sobre la actividad desarrollada. Este cuestionario plantea 12 ítems, con escala Likert de cinco puntos, para responder a 3 dimensiones diferenciadas: Conocimientos y habilidades adquiridas, Mejora de la motivación e Interés hacia la asignatura (Zafra et al., 2024).

2.3. Análisis de datos

Con las evaluaciones de estas actividades se procedió a realizar los siguientes análisis estadísticos.

En primer lugar, se calcularon los estadísticos descriptivos habituales, además de los valores de Asimetría, Curtosis y se realizó la prueba W de Shapiro Wilk para analizar si los datos seguían la curva normal. Los datos obtenidos indicaban que no seguían la normalidad por lo que se trabajó con pruebas estadísticas no paramétricas.

En segundo lugar, se calculó si existían diferencias significativas para cada uno de los apartados evaluados en el pretest-posttest con la prueba W de Wilcoxon. Además, se realizó la prueba H de Kruskal Wallis para conocer si existían diferencias significativas en las puntuaciones de la prueba final en función de la participación de los estudiantes en el paisaje de aprendizaje.

Para todos los parámetros estudiados, se aplicó la prueba U de Mann-Whitney para valorar si existían diferencias entre género.

2.4. Declaración ética

Para llevar a cabo esta investigación, se obtuvo la aprobación del comité ético de la institución. Dada la naturaleza del estudio, donde no existe manipulación de variables, no se realiza intervención de ningún tipo y la muestra es mayor de edad, no se requirió de consentimiento informado por parte de los estudiantes. Respecto a la protección de datos personales, únicamente se ha recogido el nombre y apellidos de los participantes en las actividades llevadas a cabo a lo largo del paisaje de aprendizaje, almacenando estos datos de forma segura. Finalmente, los estudiantes subían las actividades diseñadas a una plataforma web cuyas políticas de privacidad son públicas y fácilmente accesibles.

3. RESULTADOS

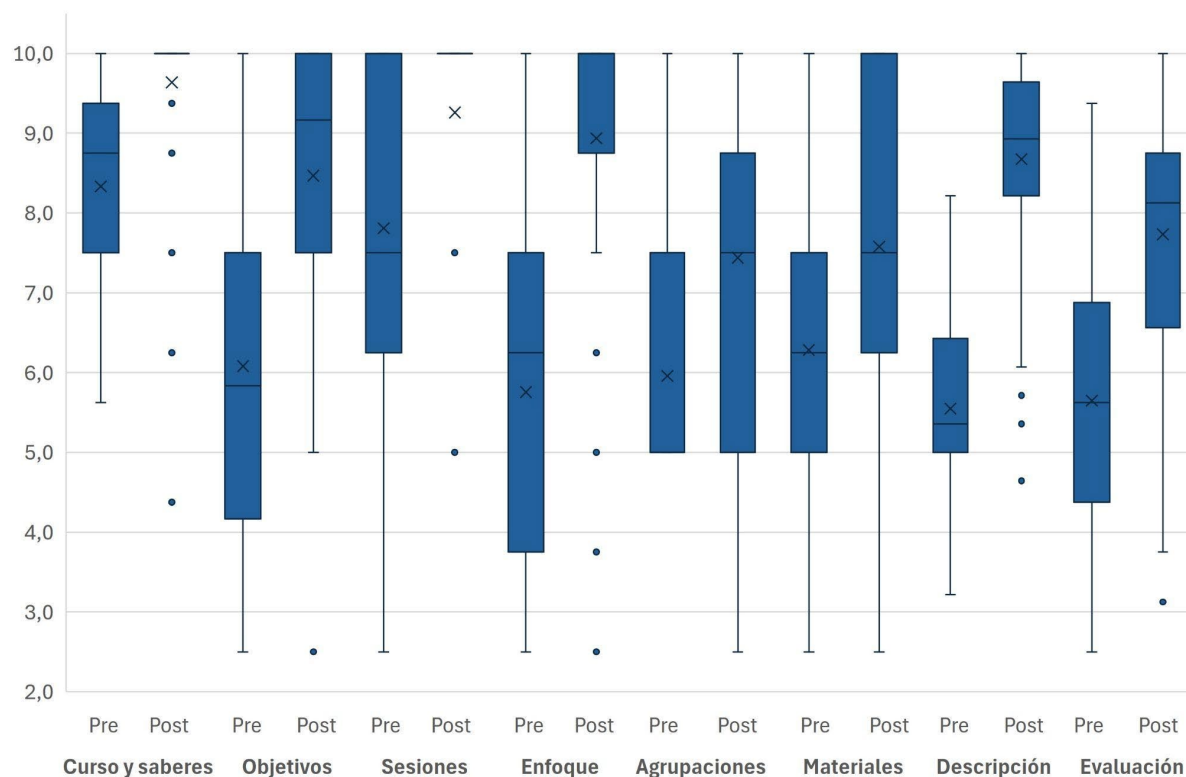
Se clasificó a los estudiantes que participaron en el paisaje según la puntuación obtenida, quedando 52 como Iniciados Jedi, 13 alcanzaron el nivel de Padawan, 21 fueron nombrados Caballeros Jedi y 1 llegó al nivel de Maestro Jedi. La adquisición de estos niveles se relaciona de manera directa con la participación de los estudiantes en el paisaje de aprendizaje, denotando una escasa participación del 59% de los estudiantes.

En la Figura 3 se muestran los resultados estadísticos obtenidos en la evaluación de cada uno de los apartados señalados en la rúbrica en la actividad previa (pretest) y en la evaluación (posttest).

Como se observa en la Figura 3, los valores obtenidos para cada grupo en la evaluación (post) son mayores que los valores obtenidos en la actividad previa (pre).

Al aplicar el test de W de Shapiro Wilk se obtiene que la mayor parte de cada uno de los aspectos evaluados no siguen una distribución normal, por esta razón se realizan los análisis estadísticos no paramétricos.

En la tabla 2 se muestran los resultados obtenidos al realizar la comparativa entre los valores posttest y pretest con la prueba W de Wilcoxon.

Figura 3*Gráfico de caja y bigotes para las puntuaciones obtenidas en cada aspecto.*

Según se observa en la Tabla 2, todos los aspectos evaluados presentan diferencia significativa en la medida posttest y pretest, con un tamaño de efecto entre mediano (0.50) y grande (0.80) según Cohen (1988) y moderado (entre 0,40 y 0,60) o alto (0,70) según Hattie y Marsh (2015).

Analizando los resultados de la tabla 2, se ve como los aspectos más trabajados en la asignatura son los que muestran un mayor tamaño de efecto, superior a 0.80 en todos los casos, como puede ser la determinación de los Objetivos (0,835), el Enfoque utilizado en la actividad (0,873), la Descripción de la misma (0,982) y su Evaluación (0,834). A su vez, estos aspectos han sido también los más trabajados en el Paisaje de aprendizaje.

Por otra parte, se realizó la prueba de Kruskal-Wallis para analizar si había diferencias en las evaluaciones realizadas según el nivel alcanzado en el Paisaje. Se comprueba que existen diferencias significativas en el apartado de Descripción de la actividad. Al realizar las comparaciones entre grupos, la diferencia se encuentra entre los grupos de Iniciado Jedi y Caballero Jedi. Por lo tanto, el grupo que ha participado más en el paisaje de aprendizaje es el que ha adquirido una mayor comprensión conceptual.

Tabla 2

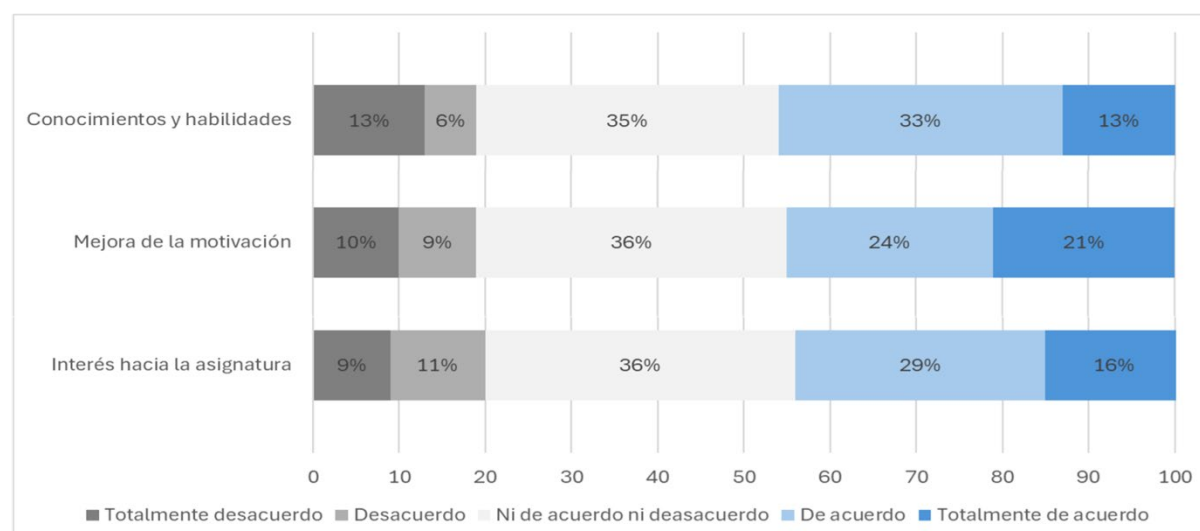
Prueba W de Wilcoxon para muestras pareadas.

	Estadístico	p	Diferencia de medias	EE de la diferencia	Tamaño del Efecto
Curso y saberes	2368	<.001	2.500	0.270	0.853
Objetivos	2900	<.001	3.000	0.322	0.835
Sesiones	1008	<.001	1.000	0.127	0.581
Enfoque	3110	<.001	3.000	0.237	0.873
Agrupaciones	1642	<.001	1.000	0.104	0.628
Materiales	2231	<.001	1.500	0.227	0.565
Descripción	3538	<.001	9.000	0.538	0.982
Evaluación	3275	<.001	4.000	0.368	0.834

Al hacer la prueba U-Mann de Whitney para cada aspecto evaluado, se encuentra que no hay diferencias significativas entre géneros.

Finalmente, se preguntó a los estudiantes sobre su satisfacción con respecto a la participación en el paisaje de aprendizaje. Los resultados medios obtenidos en relación con los Conocimientos y habilidades adquiridas, Mejora de la motivación e Interés hacia la asignatura, fueron de 3,1, 3,5 y 3,3, respectivamente. En la Figura 4 se muestra que un 46% de los estudiantes están de acuerdo o totalmente de acuerdo con el hecho de que el paisaje mejoró sus competencias y habilidades docentes. Respecto a la mejora de la motivación, un 45% está totalmente de acuerdo y de acuerdo en que el uso del paisaje ha mejorado su motivación. También se observa un acuerdo importante, 45%, en relación con la mejora del interés. En las tres dimensiones se observa un destacado porcentaje de alumnos indecisos, lo que se relaciona con el uso escaso del paisaje de aprendizaje por parte del 59% de los estudiantes.

Figura 4

Valores obtenidos en la encuesta de satisfacción en %.

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Esta investigación muestra el diseño y puesta en práctica de un paisaje de aprendizaje como herramienta para flexibilizar el proceso de aprendizaje en la enseñanza online (García-Tudela, 2021; Huang et al., 2020; Mosquera, 2022). El paisaje de aprendizaje se ha diseñado utilizando la aplicación Genially para mejorar su interactividad, facilitando así la selección de recursos y el desplazamiento a través del paisaje. Como plantea García-Tudela (2021), estas herramientas interactivas ofrecen al estudiante un marco visual enriquecido frente al uso de otras herramientas como mapas conceptuales (Agudelo, 2015). Atendiendo a los estudios de Tomé et al. (2021) y García-Tudela (2021), para el diseño del paisaje se ha usado una narrativa atractiva, que contextualiza el aprendizaje, junto con la utilización de elementos propios de la gamificación. Estos aspectos se perfilan como claves para la mejora de la motivación e interés mostrada por los estudiantes (Bai et al. 2020; Daumiller et al., 2020; Imbernon, 2020). Otra característica que ha podido actuar como motor motivacional es la inclusión de retos voluntarios dentro de las actividades del paisaje de aprendizaje. Tal y como muestran Lazorak et al. (2021) y Mosquera (2022), el uso de retos voluntarios fomenta un aprendizaje activo en contextos de enseñanza online, mejorando la motivación y la autonomía del alumnado, así como la atención a la diversidad. A pesar de su potencial educativo, en el trabajo se constata que estos retos son desarrollados por un porcentaje bajo de estudiantes. Un aspecto que puede haber afectado a la baja participación es que, aunque al estudiante se le propone un camino lineal, tiene la libertad de escoger su propio itinerario de aprendizaje. Esto hace que el paisaje sea de tipo *sandbox*, lo que, si bien otorga gran libertad al estudiante para que pueda tomar sus propias decisiones, lo que mejora el interés y la motivación (García-Tudela, 2021; Torres-Toukourmidis y Romero-Rodríguez, 2018), a su vez, esta amplia libertad, puede llevar al estudiante a sentir una saturación por exceso de contenido y actividades (Mosquera, 2022). En este sentido es importante seguir profundizando en la búsqueda de estrategias que fomenten la autonomía y el desarrollo del aprendizaje continuo del docente, al ser una competencia imprescindible para su futuro profesional (Akhmetshin et al. 2025; Mosquera, 2022).

La investigación constata el potencial de los paisajes de aprendizaje para mejorar la comprensión y los resultados académicos en entornos de enseñanza online. La mejora del aprendizaje observada en todos los conceptos analizados, con especial impacto en los conceptos centrales del paisaje, se alinea con los resultados positivos de otros autores en relación con el uso de itinerarios flexibles de aprendizaje basados en el uso de la tecnología (Agudelo y Salinas, 2015; Arellano Pimentel y Canedo Ibarra, 2022). Además, la mejora significativa del aprendizaje en el grupo de estudiantes que más había participado en el estudio muestra la implicación del paisaje en la adquisición de conocimientos. Estos resultados concuerdan con las opiniones mostradas por los estudiantes en cuanto a mejora en la adquisición de habilidades, también encontrada previamente por otros autores (Arellano Pimentel y Canedo Ibarra, 2022; De Benito et al., 2012). La mejora del interés y motivación mostrada por los estudiantes se plantea como un detonante de la adquisición de competencias

y la mejora del aprendizaje encontrada en el trabajo, tal y como apuntan Villalustre y del Moral (2015).

La implementación de paisajes de aprendizaje se evidencia como una potente herramienta para el aprendizaje. Sin embargo, su desarrollo implica una serie de dificultades relacionadas con el tiempo que conlleva diseñar y planificar un paisaje de aprendizaje, así como el trabajo intenso que debe desarrollar el docente para el seguimiento de los estudiantes. Estos obstáculos son comunes a los descritos para otros itinerarios flexibles de aprendizaje (De Benito et al., 2012; García-Tudela, 2021; Pérez-Garcías et al., 2020).

Las limitaciones que plantea este estudio se centran, por un lado, en el tamaño de la muestra y el hecho de que ha sido puesta en práctica en una única institución. Estos factores hacen que la investigación no sea generalizable, aunque sí plantean unos resultados alentadores que además pueden tratar de ser replicados en otros contextos en futuras investigaciones. Por otro lado, la ausencia de un grupo de control reduce la certeza en la evaluación del impacto.

En definitiva, el paisaje de aprendizaje presentado en este trabajo pone el foco en el potencial de esta herramienta para el fomento de la autonomía del estudiante, la atención a la diversidad de estilos de aprendizaje y el desarrollo de sus competencias y habilidades, sin perder de vista la gamificación como motor motivacional. En futuros trabajos se considera necesario abordar estrategias para fomentar la participación y colaboración entre los estudiantes dentro del paisaje de aprendizaje, así como explorar la posibilidad de plantear itinerarios acotados o dirigidos que eviten su saturación.

5. FINANCIACIÓN

Este estudio ha sido financiado por la Universidad Internacional de La Rioja dentro de un proyecto de innovación docente titulado “NetKnowledge: paisajes de aprendizaje para una enseñanza conectada” con código PI:064-2022.

6. CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

Conceptualización, V.I.M., A.Z.R. y A.P.O.; curación de datos, V.I.M. y A.P.O.; análisis formal, A.Z.R. y A.P.O.; adquisición de financiación, A.Z.R.; investigación, V.I.M., A.Z.R. y A.P.O.; metodología, V.I.M., A.Z.R. y A.P.O.; administración del proyecto, A.Z.R.; software, V.I.M., A.Z.R. y A.P.O.; supervisión, A.Z.R.; visualización, A.P.O.; redacción—preparación del borrador original, V.I.M., A.Z.R. y A.P.O.; redacción—revisión y edición, V.I.M., A.Z.R. y A.P.O.

7. REFERENCIAS

Agudelo, O. L. y Salinas J. (2015). Flexible learning itineraries based on conceptual maps. *Journal of New Approaches in Educational Research*, 4 (2), 70-76.
<https://doi.org/10.7821/naer.2015.7.130>

- Agudelo, O. L. y Salinas, J. (2022). Editorial del número especial: Educación flexible en la era del conocimiento abierto. *Educec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, (79), 1-8. <https://doi.org/10.21556/edutec.2022.79.2519>
- Akhmetshin, E., Abdullayev, I., Kozachek, A., Savinkova, O. y Shichiyakh, R. (2025) Modelo basado en competencias para el desarrollo de cualidades personales y profesionales de los docentes. *Revista de Trabajo Social*, 15(1), 87-97. <https://doi.org/10.5281/zenodo.14031118>
- Arellano Pimentel, J. J. y Canedo Ibarra, S. P. (2022). EpAA: Entorno para el Aprendizaje de Algoritmos. Una experiencia educativa desde la perspectiva del aprendizaje flexible. *Educec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, (79), 63-79. <https://doi.org/10.21556/edutec.2022.79.2451>
- Bai, S., Hew, K. F., y Huang, B. (2020). Does gamification improve student learning outcome? Evidence from a meta-analysis and synthesis of qualitative data in educational contexts. *Educational Research Review*, 100322. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2020.100322>
- Bertuzzi, M. F. (2021). Centenials en la universidad: prosumidores de contenido en el aula. En Veneziani, M., de la Sotta, P. (Coord), *Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación*, 134, 161-173. Universidad de Palermo. <https://dspace.palermo.edu/ojs/index.php/cdc/article/view/5020/6682>
- Biggs, J., y Tang, C. (2011). *Teaching for quality learning at university* (4th ed.). McGraw-Hill.
- Bloom, B., Engelhart, M. D., Furst, E. J., y Krathwohl, D. R. (1956). *Taxonomy of educational objectives* (1.a ed.). Longmans.
- Cabero, J. (2015). Tendencias para el aprendizaje digital: de los contenidos cerrados al diseño de materiales centrado en las actividades. El proyecto Dipro 2.0. *Revista de Educación a Distancia*, 32, 1-27.
- Cameron, L. y Tanti, M. (2011). Students as learning designers: Using social media to scaffold the experience. *eLearning Papers*, 27.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Lawrence Erlbaum Associates.
- Conole, G. (2013). *Designing for Learning in an Open World*. Springer.
- Daumiller, M., Stupnisky, R., y Janke, S. (2020). Motivation of higher education faculty: Theoretical approaches, empirical evidence, and future directions. *International Journal of Educational Research*, 99, 101502. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2019.101502>
- De Benito, B. Darder, A. y Salinas, J. (2012). Los itinerarios de aprendizaje mediante mapas conceptuales como recurso para la representación del conocimiento. *Educec, Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 39. <https://doi.org/10.21556/edutec.2012.39.372>

- Díaz-Barriga, A. (2021). Repensar la universidad: ir más allá de la inclusión de tecnologías digitales. *Revista Iberoamericana de Educación Superior (RIES)*, 12 (33), 3-20. <https://doi.org/10.22201/iisue.20072872e.2021.34.976>
- Dorrego, E. (2016). Educación a distancia y evaluación del aprendizaje. *Revista de Educación a Distancia*, 50, 1-18. <https://doi.org/10.6018/red/50/12>
- Eisner, E. W. (2000). Benjamin Bloom: 1913-99. *Prospects*, 30(3), 387-395. <https://doi.org/10.1007/BF02754061>
- Espinoza Bravo, M. G., Ríos Quiñónez, M. B., Castro Vargas, K. L., Velasco Moyano, C. B., y Feijoo Mendieta, D. A. (2024). La influencia de tecnologías emergentes en la educación superior. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades* 5(1),894–904. <https://doi.org/10.56712/latam.v5i1.1641>
- Gamboa Solano, L., Guevara Mora, M. G., Mena, Álvaro, y Umaña Mata, A. C. (2023). Bloom's revised taxonomy as a support for the writing of learning outcomes and constructive alignment. *Innovaciones Educativas*, 25(38), 140–155. <https://doi.org/10.22458/ie.v25i38.4529>
- García-Tudela, P. A. (2021). Los paisajes de aprendizaje como una herramienta para atender a la diversidad: análisis cualitativo de propuestas didácticas. En Pérez-Fuentes, C., Gázquez Linares, J.J., Simon Marquez, M.M. y Barragán Martín, A.B. (Eds.) *Innovación docente e investigación en educación: nuevos enfoques en la metodología docente*, (pp. 549-557). Ed. Dickinson.
- Gardner, H. (1993). *Multiple intelligences: The theory in practice*. Basic Books/Hachette Book Group.
- Gros, B., y López, M. (2016). Students as co-creators of technology-rich learning activities in higher education. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 13(1), 1-13. <https://doi.org/10.1186/s41239-016-0026-x>
- Hernando-Calvo, A. (2016). *Viaje a la escuela del siglo XXI: Así trabajan los colegios más innovadores del mundo*. Fundación Telefónica.
- Hernando-Calvo, A., Fernández Aguirre, R., y Poyatos Dorado, M. (2018). *Paisajes de aprendizaje*. Red de Información Educativa. Consejería de Educación, Ciencia y Universidades.
- Hattie, J., & Marsh, H. W. (2015). The applicability of Visible Learning to higher education. *Scholarship of Teaching and Learning in Psychology*, 1(1), 79–91. <http://psycnet.apa.org/journals/stl/1/1/79/>
- Huang, R.H., Liu, D.J., Guo, J., Yang, J.F., Zhao, J.H., Wei, X.F., Knyazeva, S., Li, M., Zhuang, R.X., Looi, C.K. y Chang, T.W. (2020). *Guidance on flexible learning during campus closures*:

ensuring course quality of higher education in COVID-19 outbreak. Smart Learning Institute of Beijing Normal University.

Imbernon, F. (2020). Desarrollo personal, profesional e institucional y formación del profesorado. Algunas tendencias para el siglo XXI. *Curriculum*, 33, 49-67 <https://doi.org/10.25145/j.curricul.2020.33.04>

Jaramillo-Mediavilla L, Basantes-Andrade A, Cabezas-González M, Casillas-Martín S. (2024). Impact of Gamification on Motivation and Academic Performance: A Systematic Review. *Education Sciences*, 14(6), 639. <https://doi.org/10.3390/educsci14060639>

Lazorak, O., Belkina, O. y Yaroslavova, E. (2021). Changes in student autonomy via e-learning courses. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)*, 16(17), 209-225. <https://www.learntechlib.org/p/220066/>

Lobato, P. (2018). *Los Paisajes de aprendizaje: el punto de encuentro entre las Inteligencias Múltiples y la Taxonomía de Bloom*. EdInTech.

Matthews, B. (2017). Learning Landscapes: a form of formative assessment supporting assessment without levels. *School Science Review*, 98 (364), 92-100.

Morales Torres, M., Bárzaga Quesada, J., Morales Tamayo, Y., Cárdenas Zea, M. P., y Campos Rivero, D. S. (2021). Entornos virtuales desde la ontología de los nuevos saberes de la educación superior en tiempos de pandemia Covid-19. *Revista Universidad y Sociedad*, 13(3), 301-307.

Moreno Gonzalez, S. y Luchena Mozo, G. M. (2014). Formación e-learning en la enseñanza superior del Derecho: experiencia en la Universidad de Castilla-La Mancha. *REDU - Revista de Docencia Universitaria*, 12, 293-318. <https://doi.org/10.4995/redu.2014.5501>

Mosquera Gende, I. (2022) Flexibilizar el proceso de enseñanza y Aprendizaje en una Universidad Online. *Educec*, 79, 199-213. <https://doi.org/10.21556/edutecc.2022.79.2351>.

Palacios Ortega, A., Zafra Ruano, A. M., & Iñigo, V. (2025, abril 15). NetKnowledge: La búsqueda del maestro Jedi. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.15224355>

Pérez-Garcías, A., Darder, A., Tur, G., y Villatoro, S. (2020). Una experiencia educativa basada en itinerarios flexibles en educación superior: evaluación de la satisfacción de los estudiantes. En E. Colomo, E. Sánchez, J. Ruiz y J. Sánchez (Eds.), *La tecnología como eje del cambio metodológico* (pp. 1432-1435). UMA Editorial. Recuperado de: <https://hdl.handle.net/10630/19862>

Romero-García, C., Sacristán San Cristóbal, M., Buzón-García, O. y Navarro Asencio, E. (2020). Evaluación de un programa para la mejora del aprendizaje y la competencia digital en

- futuros docentes empleando metodologías activas. *Estudios sobre educación*, 29, 179-205. <https://doi.org/10.15581/004.39.179-205>.
- Salinas, J. y de Benito, B. (2020). Competencia digital y apropiación de las TIC: claves para la inclusión digital. *Campus Virtuales*, 9(2), 99-111.
- Salinas, J. (2002). Modelos flexibles como respuesta de las universidades a la sociedad de la información. *Acción Pedagógica*, 11(1), 4-13.
- Tomé, L., Mateos, J.M., Hernández, M.M., y Santos, M.J. (2021). Descubriendo la presión a través de un paisaje de aprendizaje. En C. López (Ed.), *Innovación en la formación de los futuros educadores de Educación Secundaria para el Desarrollo Sostenible y ciudadanía mundial*, 311-322. Ediciones Universidad Salamanca. <https://eusal.es/index.php/eusal/catalog/view/978-84-1311-498-9/5634/6518-1>
- Ubachs, G., Konings, L. y Brown, M. (Eds.) (2017). *The Envisioning Report for Empowering Universities*. EADTU.
- Villalustre, L., y Del Moral, M. E. (2015). Gamificación: estrategia para optimizar el proceso de aprendizaje y la adquisición de competencias en contextos universitarios. *Digital Education Review*, 27, 13–31.
- Zafra Ruano, A., Palacios, A. y Íñigo Mendoza, V. (2024). La búsqueda del maestro JEDI”: un paisaje de aprendizaje como elemento motivador. En Cabero Almenara, J., Palacios Rodríguez, A. D. P., Montenegro Rueda, M., y Fernández Cerero, J. (2024). *Tecnología Educativa para una Sociedad Multimodal. XXVII Congreso Internacional de Tecnología Educativa* EDUTEC’ 24. https://edutec.es/wp-content/uploads/2024/11/actas_EDUTEC24.pdf

Para citar este artículo:

Íñigo Mendoza, V., Zafra Ruano, A., y Palacios Ortega, A. (2025). Análisis del paisaje de aprendizaje como herramienta para la formación de profesorado en entornos flexibles de enseñanza en línea. *EduTec, Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (93), 88-102. <https://doi.org/10.21556/edutec.2025.93.4045>

AIDA-TIC: Propuesta metodológica para integrar tecnologías digitales en itinerarios flexibles e inclusivos en educación superior

AIDA-TIC: A methodological approach for integrating digital technologies into inclusive and flexible learning pathways in higher education

  Sonia Gayosso Mexia (S.G.M.). Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (México)

  Alejandro Servín Gómez (A.S.G.). Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (México)

  Maricela Zúñiga Rodríguez (M.Z.R.). Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (México)

  Fernando Benitez Leal (F.B.L.). Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (México)

RESUMEN

Este estudio analiza la adopción docente de tecnologías digitales para el diseño de itinerarios flexibles en la educación superior, con énfasis en la personalización del aprendizaje y la inclusión educativa. Se parte de la hipótesis de que existe una valoración positiva de las tecnologías por parte del profesorado, pero esta no se traduce en prácticas transformadoras debido a limitaciones estructurales, formativas e institucionales. Mediante un enfoque metodológico mixto, se aplicó un cuestionario estructurado a 77 docentes de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, abordando dimensiones como percepción tecnológica, competencias digitales, condiciones institucionales y atención a la diversidad. Los resultados muestran un uso frecuente de herramientas digitales convencionales, pero una baja apropiación de tecnologías orientadas a la accesibilidad y la personalización, así como brechas entre la valoración declarada y el dominio real de competencias. Como respuesta, se propone AIDA-TIC (Alineación, Inducción, Desarrollo y Acompañamiento), una estrategia metodológica orientada a articular políticas institucionales, formación situada y acompañamiento docente. Se concluye que la transformación educativa con sentido social requiere acciones integradas que reconozcan al profesorado como actor clave en la transición hacia modelos flexibles e inclusivos.

ABSTRACT

This study analyses faculty adoption of digital technologies for designing flexible learning pathways in higher education, emphasizing personalized learning and educational inclusion. The hypothesis is that although faculty members perceive digital technologies positively, such perception does not translate into transformative pedagogical practices due to structural, training, and institutional constraints. Using a mixed-methods approach, a structured questionnaire was administered to 77 instructors at the Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. The instrument explored technological perceptions, digital competence, institutional conditions, and inclusive practices. Results indicate frequent use of conventional digital tools, but low integration of technologies for accessibility and personalized learning, along with significant gaps between perceived value and actual teaching competence. As a strategic response, the AIDA-TIC (Alignment, Induction, Development, and Accompaniment) is proposed to coordinate institutional policy, situated training, and sustained pedagogical support. The study concludes that socially meaningful educational transformation requires integrated actions that empower faculty as central agents in building inclusive and flexible higher education models.

PALABRAS CLAVE - KEYWORDS

Tecnologías digitales, itinerarios flexibles, inclusión educativa, competencias digitales docentes, educación superior

Digital technologies, flexible learning pathways, educational inclusion, teaching digital competence, higher education

1. INTRODUCCIÓN

En los últimos años, la educación superior ha experimentado una transformación acelerada impulsada por las tecnologías digitales, que, tras su adopción emergente durante la pandemia por COVID-19, se han instalado como parte estructural del quehacer docente. No obstante, esta incorporación no ha sido homogénea ni exenta de tensiones. A pesar del discurso institucional que promueve la innovación educativa, persisten barreras significativas que dificultan la implementación efectiva de modelos pedagógicos flexibles, inclusivos y pertinentes. Estas tensiones son especialmente visibles cuando se exploran las condiciones reales que enfrenta el profesorado para integrar tecnologías de forma significativa en sus prácticas cotidianas.

Uno de los retos más urgentes es la configuración de itinerarios flexibles de aprendizaje, entendidos como trayectorias diferenciadas que respondan a la diversidad del estudiantado. Aunque existen propuestas normativas que respaldan este enfoque, las estructuras curriculares rígidas, la escasa formación docente en competencias digitales y la limitada atención a la inclusión revelan una desconexión entre el diseño institucional y las posibilidades de acción en el aula. De manera específica, preocupa la ausencia de preparación para atender a estudiantes con discapacidad, así como la baja apropiación de tecnologías avanzadas que permitan personalizar los procesos de enseñanza y aprendizaje.

En este contexto, resulta necesario indagar cómo percibe el profesorado universitario estas transformaciones, cuáles son las barreras que identifica y en qué medida dispone de las competencias necesarias para afrontar los desafíos de una educación más flexible y equitativa.

Esta investigación parte de la hipótesis de que, si bien el profesorado valora positivamente el uso de tecnologías digitales en la educación superior, dicha valoración no se traduce en prácticas pedagógicas transformadoras debido a obstáculos estructurales, falta de capacitación específica y debilidades institucionales en torno a la inclusión educativa. Con base en ello, el estudio tiene por objetivo analizar las percepciones del profesorado respecto al uso de tecnologías digitales para la implementación de itinerarios flexibles, identificando los factores que limitan su adopción efectiva e interpretar la relación entre competencias digitales, disposición docente y condiciones organizacionales.

El diseño metodológico se sustenta en diversos referentes conceptuales que permiten comprender el fenómeno desde una perspectiva integral. En primer lugar, se retoma el modelo TPACK (Conocimiento Tecnológico, Pedagógico y del Contenido, por sus siglas en inglés Technological Pedagogical Content Knowledge), el cual sostiene que una integración efectiva de la tecnología requiere una intersección equilibrada entre el conocimiento del contenido disciplinar, el conocimiento pedagógico y el conocimiento tecnológico del docente. En segundo lugar, se emplea el modelo TAM (Technology Acceptance Model), que plantea que la adopción de tecnologías depende fundamentalmente de la percepción de utilidad y de la facilidad de uso que experimenta el usuario. Este marco se complementa con el modelo UTAUT (Unified Theory of Acceptance and Use of Technology), que introduce variables contextuales como el apoyo

institucional, la influencia social y las condiciones de infraestructura tecnológica como factores que inciden en el uso efectivo de las herramientas digitales en contextos educativos.

Asimismo, el estudio incorpora los principios del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA), un enfoque pedagógico que promueve la creación de entornos educativos accesibles desde el inicio, mediante múltiples formas de representación de la información, diversas vías para la acción y expresión del aprendizaje, y distintas formas de participación, con el fin de atender a la diversidad del estudiantado sin necesidad de adaptaciones posteriores.

A partir de estos marcos, se diseñó un instrumento diagnóstico aplicado a docentes de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (UAEH), específicamente del Instituto de Ciencias Económico Administrativas (ICEA) y del Instituto de Ciencias Sociales y Humanidades (ICSHU), el cual permitió identificar los factores que limitan la adopción efectiva del uso de tecnologías digitales y la relación entre competencias digitales, disposición docente y condiciones organizacionales. tanto las oportunidades como las limitaciones actuales en torno a la personalización, inclusión y flexibilidad del aprendizaje. Con base en los hallazgos, se desarrolla AIDA-TIC como una estrategia metodológica orientada a articular acciones institucionales que fortalezcan la alineación curricular, la capacitación docente, el acompañamiento profesional y el desarrollo de comunidades inclusivas de aprendizaje. Así, este trabajo no solo busca aportar evidencia empírica sobre las brechas entre discurso y práctica en la digitalización educativa, sino también ofrecer una propuesta viable para avanzar hacia entornos universitarios más adaptativos, sostenibles y socialmente responsables.

2. MARCO TEÓRICO

La transformación educativa impulsada por las tecnologías digitales en la educación superior no puede comprenderse únicamente desde una perspectiva instrumental. Requiere marcos teóricos que articulen dimensiones pedagógicas, institucionales y sociales, capaces de responder a los desafíos contemporáneos de inclusión, flexibilidad y pertinencia.

2.1. Itinerarios flexibles: fundamentos pedagógicos y desafíos institucionales

Los itinerarios flexibles se han convertido en una propuesta clave para responder a la necesidad de diversificar trayectorias de aprendizaje en la educación superior. Frente a la estandarización curricular, esta estrategia busca adaptar la formación a las condiciones, intereses y capacidades del estudiantado. En el 2020, de-Benito et al., destacan que la flexibilidad no solo incrementa la autonomía y motivación, sino que también permite una reconfiguración más ética y socialmente comprometida de los procesos educativos.

Desde esta perspectiva, autores como Bray y McClaskey (2015) proponen una visión centrada en el estudiante, donde la personalización del aprendizaje implica otorgar protagonismo a las decisiones formativas, acompañado por un rol docente más cercano a la mediación pedagógica. Sin embargo, esta transición demanda condiciones institucionales que la sostengan. Brunner (2014) advierte que las universidades latinoamericanas mantienen

estructuras curriculares del siglo XX que dificultan la adopción de modelos más flexibles. Esta tensión entre discurso innovador y estructuras rígidas es un eje transversal que atraviesa tanto la presente investigación como la propuesta metodológica AIDA-TIC.

La implementación efectiva de itinerarios flexibles implica, además, cuestionar los tiempos, formas y criterios tradicionales de evaluación y acreditación. Como señalan Salinas (2013) y Area-Moreira et al. (2023), la flexibilidad requiere diseñar entornos que permitan rutas personalizadas sin perder la calidad ni la equidad en los procesos formativos. En el contexto de este estudio, los resultados evidencian que, aunque existe disposición del profesorado hacia estos modelos, la falta de alineación institucional impide su consolidación.

Esta necesidad de renovación institucional ha sido ampliamente discutida en la literatura reciente sobre itinerarios personalizados. Investigaciones publicadas en *EDUTEC*, como la de de-Benito, Moreno-García y Villatoro (2020), subrayan que el codiseño de trayectorias formativas entre docentes y estudiantes incrementa el compromiso y refuerza la motivación académica, al tiempo que permite una adaptación progresiva a los entornos digitales. Esta visión coincide con los principios del aprendizaje personalizado orientado a la equidad, articulado a través de estrategias institucionales que garanticen acompañamiento docente, como las que se proponen en este estudio mediante el la propuesta metodológica AIDA-TIC.

Asimismo, se reconoce que la flexibilidad no es sinónimo de desestructuración, sino de diversificación con base en criterios pedagógicos claros. La existencia de una estructura institucional que apoye el diseño y seguimiento de itinerarios diferenciados es esencial para evitar que la personalización derive en inequidades. Por eso, la propuesta AIDA-TIC integra la necesidad de diagnósticos institucionales, espacios para codiseño curricular y formación docente como elementos clave para viabilizar este enfoque.

Por último, los itinerarios flexibles se relacionan directamente con los marcos de responsabilidad social universitaria. Permiten al estudiantado construir trayectorias alineadas con problemas de su entorno, promoviendo una formación comprometida y pertinente. Esta visión social de la flexibilidad sustenta la articulación entre la dimensión pedagógica y la dimensión institucional que busca promover el AIDA-TIC.

2.2. Tecnología educativa: de la aceptación al uso pedagógico transformador

La integración tecnológica en entornos universitarios ha sido abordada desde múltiples modelos teóricos. El Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM) de Davis (1989) subraya la influencia de la utilidad y facilidad de uso percibidas. No obstante, estudios como el meta-análisis de Scherer et al. (2019) evidencian que este modelo es limitado para explicar el uso pedagógico sostenido. Por ello, se han incorporado marcos como TPACK (Mishra & Koehler, 2006), que destaca la interrelación entre conocimiento disciplinar, pedagógico y tecnológico, y UTAUT (Venkatesh et al., 2003), que considera factores contextuales como el soporte institucional y la influencia social.

Estos modelos se relacionan directamente con el componente de "Inducción formativa" del sistema AIDA-TIC, que propone rutas de capacitación que no solo transmitan habilidades

técnicas, sino que promuevan el desarrollo de una competencia digital crítica y situada. La tecnología debe ser entendida como medio y no como fin, lo que requiere un trabajo institucional sostenido que supere el enfoque instrumental todavía dominante (Mercader, 2019).

Además, el marco europeo DigCompEdu (Redecker & Punie, 2017) proporciona una visión progresiva del desarrollo competencial docente. Al establecer niveles y áreas concretas—desde el compromiso profesional hasta el empoderamiento del alumnado—permite identificar brechas formativas y orientar intervenciones más precisas. Esta herramienta resulta especialmente útil para vincular el diagnóstico de competencias digitales con programas de desarrollo profesional contextualizados.

En contextos como el de la UAEH, donde se evidencian diferencias importantes en el dominio digital del profesorado, la aplicación de estos modelos permite entender no solo la disposición al uso de TIC, sino las limitaciones estructurales que condicionan su integración pedagógica. La falta de tiempo, la sobrecarga académica y la escasez de espacios de formación colaborativa son factores que deben considerarse al interpretar los resultados y diseñar soluciones viables.

Por ello, el componente de inducción formativa en AIDA-TIC no se limita a ofrecer talleres, sino que articula estrategias de aprendizaje asincrónico, accesibilidad y acompañamiento docente, permitiendo que la adquisición de competencias digitales ocurra en condiciones reales de trabajo. Esta dimensión busca transformar la formación continua en una práctica institucional coherente con las necesidades del profesorado y los objetivos educativos de la universidad.

2.3. Inclusión y accesibilidad: hacia un enfoque estructural de la equidad

Aunque existe disposición al aprendizaje, la carencia de formación específica y acompañamiento limita la práctica inclusiva. Aquí, el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA), desarrollado por Rose y Meyer (2002), aporta un marco esencial al establecer tres principios: múltiples formas de representación, expresión y participación. Echeita y Ainscow (2011) y Robinson y Wizer (2016) adaptan estos principios al contexto iberoamericano, enfatizando que la inclusión debe estar integrada desde la planificación.

Desde una perspectiva conceptual, Pastor (2018) recuerda que el DUA no es solo un conjunto de herramientas técnicas, sino una filosofía pedagógica que anticipa la diversidad como norma y no como excepción. Esta visión exige que las universidades modifiquen sus políticas curriculares y sus sistemas de evaluación para garantizar que cada estudiante, independientemente de su perfil, pueda aprender en igualdad de condiciones.

2.4. Condiciones organizacionales y desarrollo profesional docente

Numerosos estudios (Monereo & Badia, 2020; Cueva Gaibor, 2020) coinciden en que la innovación educativa requiere condiciones institucionales propicias: tiempo académico para rediseño, redes colaborativas y acompañamiento tecnopedagógico. La implementación de itinerarios flexibles y tecnologías inclusivas no puede depender únicamente de la iniciativa

personal del docente. La cultura organizacional, los esquemas de evaluación y los sistemas de incentivos juegan un papel determinante.

Desde esta mirada, se reconoce que el desarrollo profesional debe estar vinculado a los desafíos reales que enfrenta el profesorado en su práctica cotidiana. Más allá de los cursos aislados, se requiere un enfoque integral que combine aprendizaje entre pares, reflexión crítica y acompañamiento sostenido. El diseño de estos procesos debe considerar también la diversidad de trayectorias docentes, sus identidades profesionales y sus contextos institucionales.

El componente "Desarrollo profesional" de AIDA-TIC se articula con estas necesidades, proponiendo trayectorias formativas continuas que integran portafolios, codiseño entre pares, micro credenciales e instancias de autorreflexión. Esta estrategia no solo promueve la actualización técnica, sino la construcción de comunidades profesionales comprometidas con el cambio.

Además, se destaca la necesidad de estructuras organizativas que valoren el tiempo destinado al rediseño pedagógico. Como señalan Mercader y Garín (2017), las experiencias más exitosas de innovación ocurren en contextos donde el profesorado cuenta con respaldo institucional, espacios para la experimentación y confianza para replantear sus métodos. En este sentido, AIDA-TIC busca fortalecer la autonomía profesional mediante estructuras de apoyo y reconocimiento institucional.

La profesionalización docente no puede desvincularse de una ética del cuidado. Acompañar al profesorado en procesos de transformación digital implica reconocer también sus emociones, resistencias y trayectorias. Incorporar el diálogo, la escucha y la co-construcción como principios organizativos es clave para que las tecnologías se conviertan en aliadas reales del aprendizaje.

2.5. Tecnologías emergentes y personalización con sentido social

El uso de herramientas como la evaluación adaptativa (Conejo et al., 2004), los Entornos Personales de Aprendizaje (Salinas, 2013) o las plataformas adaptativas (García-Holgado & García-Peñalvo, 2018) ha mostrado un gran potencial para personalizar trayectorias. Sin embargo, estos desarrollos deben estar guiados por criterios éticos y pedagógicos sólidos (Bartolomé et al., 2018; Selwyn, 2019). La automatización sin conciencia pedagógica puede derivar en prácticas excluyentes o deshumanizantes.

La creciente sofisticación de las tecnologías educativas ha puesto en el centro del debate la relación entre datos, decisiones pedagógicas y autonomía docente. En contextos donde los algoritmos determinan itinerarios, niveles o secuencias de aprendizaje, se vuelve indispensable incorporar mecanismos de revisión, interpretación crítica y participación activa del profesorado en el diseño de estas herramientas.

Desde esta mirada crítica, la propuesta AIDA-TIC enfatiza el vínculo entre tecnología y responsabilidad social. Las herramientas deben habilitar entornos formativos accesibles,

flexibles y significativos. Por ello, la propuesta metodológica prioriza la integración tecnológica acompañada de reflexión, y no como simple solución técnica. Los hallazgos del estudio refuerzan esta postura: el profesorado necesita no solo recursos, sino marcos para decidir con criterio qué tecnología usar, cómo y para quién.

Además, el concepto de “tecnologías con propósito” cobra relevancia. No se trata sólo de innovar, sino de orientar el desarrollo tecnológico hacia la resolución de problemas educativos reales. En este sentido, AIDA-TIC promueve el uso crítico de tecnologías emergentes como herramientas para fortalecer la participación, la equidad y la regeneración educativa, evitando que su implementación reproduzca desigualdades existentes.

El presente marco teórico permite sustentar que la transformación educativa basada en tecnologías digitales exige una articulación entre competencias digitales, disposición docente, condiciones organizacionales. Modelos como TPACK, TAM, UTAUT, DUA y DigCompEdu han aportado comprensiones valiosas, pero su impacto depende de su articulación contextual.

El enfoque metodológico AIDA-TIC, propuesto en esta investigación, se nutre de estos marcos y los traduce en una estrategia práctica de intervención institucional. Su pertinencia se valida empíricamente al responder a los déficits detectados en los resultados: capacitación insuficiente, baja preparación para la inclusión, uso instrumental de las TIC, y ausencia de acompañamiento docente. Por ello, AIDA-TIC no solo representa una síntesis metodológica, sino una herramienta concreta para transformar las prácticas docentes en clave inclusiva, flexible y socialmente pertinente.

3. MÉTODO

La presente investigación adopta un enfoque metodológico mixto secuencial (Creswell & Plano Clark, 2018), combinando técnicas cuantitativas y cualitativas para obtener una comprensión integral del fenómeno estudiado. El diseño se estructura en dos fases principales: una primera etapa de carácter exploratorio-descriptivo basada en el método Delphi y una segunda fase explicativa mediante el análisis de los resultados obtenidos.

Este diseño resulta particularmente apropiado para abordar la complejidad del objeto de estudio, ya que permite no solo identificar patrones generales en la adopción de tecnologías digitales para itinerarios flexibles, si no también profundizar en las experiencias, percepciones y factores contextuales que influyen en dicho proceso desde la perspectiva docente.

3.1. Enfoque y diseño de investigación

El presente estudio adopta un enfoque cuantitativo, de tipo descriptivo y transversal, con el objetivo de identificar las percepciones del profesorado universitario respecto al uso de tecnologías digitales en la configuración de itinerarios flexibles de aprendizaje. Se eligió un diseño no experimental, dado que no se manipularon variables, sino que se describieron y

analizaron fenómenos educativos en su contexto natural, centrando la atención en patrones de uso, percepciones y condiciones institucionales.

3.2. Participantes

La población objetivo estuvo conformada por docentes de nivel superior pertenecientes a dos institutos de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo: el Instituto de Ciencias Económico Administrativas y el Instituto de Ciencias Sociales y Humanidades. La muestra fue no probabilística, por conveniencia, e incluyó a 77 docentes que respondieron voluntariamente el cuestionario durante el primer trimestre del año 2025.

El perfil general de los participantes revela que la mayoría se desempeña como profesor por asignatura, con una trayectoria profesional de más de 10 años. Predomina la participación de docentes de programas de licenciatura, y se identificó una distribución equitativa en términos de género y disciplinas académicas.

3.3. Instrumento

Para la recolección de datos se utilizó un cuestionario estructurado, específicamente diseñado para este estudio, denominado Adopción de Tecnologías Digitales para Itinerarios Flexibles, que tiene como propósito dar respuesta al objetivo y preguntas planteadas en el presente estudio. El instrumento fue validado mediante juicio de expertos y comprendió un total de 82 ítems distribuidos en seis bloques temáticos:

1. Datos generales y perfil profesional del docente.
2. Percepción sobre la utilidad de las tecnologías digitales en su práctica docente.
3. Frecuencia de uso de diversas herramientas digitales.
4. Condiciones institucionales y barreras percibidas para la implementación tecnológica.
5. Nivel de dominio en competencias digitales docentes.
6. Inclusión educativa, disposición para atender a la diversidad y necesidades formativas.

Los ítems emplearon escalas tipo Likert de cinco niveles, preguntas cerradas de selección múltiple y preguntas de opción única. La validación de contenido se realizó con apoyo de tres académicos especialistas en innovación educativa y metodologías cuantitativas, garantizando la pertinencia conceptual y la coherencia interna del instrumento.

3.4. Procedimiento

El cuestionario se distribuyó de manera digital mediante formularios electrónicos institucionales, a través de correo oficial y canales académicos internos. La participación fue voluntaria, anónima y confidencial. Se incluyó un apartado inicial con el consentimiento

informado, conforme a los principios éticos de la investigación educativa. Una vez concluido el periodo de recolección, se consolidaron las respuestas y se procedió a la revisión de su completitud y calidad, descartando duplicados o registros inválidos.

3.5. Análisis de datos

El análisis se realizó a partir de estadística descriptiva, con la finalidad de identificar frecuencias, porcentajes y tendencias generales en las respuestas. Se priorizó una interpretación integrada de los datos cuantitativos, centrando la atención en las dimensiones clave para la comprensión del fenómeno: percepción tecnológica, inclusión educativa, dominio digital, barreras institucionales y disposición docente para la innovación.

Este análisis permitió identificar relaciones significativas entre las prácticas docentes actuales y las condiciones necesarias para una implementación efectiva de itinerarios flexibles, destacando tanto las limitaciones estructurales como las oportunidades de intervención formativa e institucional de las dos instituciones estudiadas.

3.6. Declaración ética

La investigación se llevó a cabo con estricto apego a los principios éticos de la práctica académica. La participación fue voluntaria y se integró exclusivamente por personal docente, quien respondió un cuestionario en línea. Al término de la aplicación, se presentó un consentimiento informado en el que se detallaron los objetivos del estudio, el carácter confidencial de las respuestas y la garantía de anonimato, evitando en todo momento la recopilación de datos que permitieran la identificación individual de los participantes.

El protocolo de investigación fue sometido a revisión y obtuvo la aprobación de la Dirección del Instituto de Ciencias Económico Administrativas y del Instituto de Ciencias Sociales y Humanidades de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, en concordancia con los lineamientos institucionales para investigaciones educativas con población universitaria.

En lo referente al manejo de la información, los datos fueron protegidos conforme a normativas internacionales de privacidad y resguardo, tales como el Reglamento General de Protección de Datos (RGPD). El material recabado se almacenó de manera segura y se destinó exclusivamente a fines académicos y de investigación.

Para la aplicación del instrumento, se empleó la plataforma Google Forms, que garantiza accesibilidad y confidencialidad en el tratamiento de la información. Asimismo, no se identificaron sesgos de acceso ni de familiaridad tecnológica, ya que el personal docente de la UAEH dispone de conectividad a internet, equipos de cómputo en las instalaciones y acceso a cursos gratuitos en Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), lo cual aseguró condiciones equitativas de participación.

4. RESULTADOS

Con base en la hipótesis planteada, se buscó verificar si la valoración positiva que el profesorado universitario tiene sobre las tecnologías digitales se corresponde con su implementación efectiva en prácticas pedagógicas transformadoras. Los hallazgos obtenidos a partir de los 77 cuestionarios analizados permiten identificar un panorama complejo para la adopción tecnológica docente orientada a itinerarios flexibles e inclusivos. La información obtenida de las dos instituciones se organizó en torno a los factores que limitan la adopción efectiva y la relación entre competencias digitales, disposición docente y condiciones organizacionales a través de cinco ejes analíticos: percepción tecnológica, condiciones institucionales, inclusión educativa, competencias digitales y brechas entre percepción y dominio.

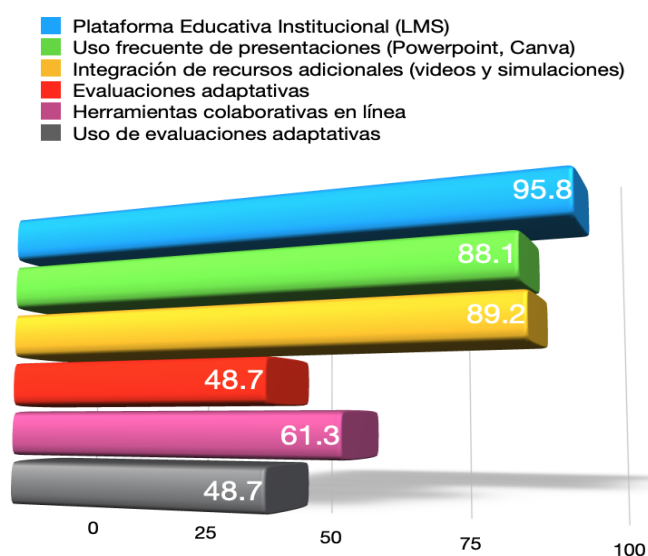
En el análisis de los datos del presente estudio, se observa que más del 90 % del profesorado manifiesta no estar preparado para atender la diversidad, lo que evidencia una brecha formativa importante. Uno de los hallazgos más significativos del estudio fue la falta de preparación docente para atender a estudiantes con discapacidad. Esta situación no puede resolverse únicamente con recursos digitales, sino con una estrategia institucional que priorice la inclusión como eje del desarrollo docente.

4.1. Percepción positiva sobre el potencial pedagógico de las TIC

El profesorado universitario manifestó una valoración elevada del uso de tecnologías digitales en su práctica docente. El 95.8 % reportó utilizar plataformas institucionales (LMS), y el 88.1 % señaló el uso frecuente de presentaciones (PowerPoint, Canva). Asimismo, un 89.2 % afirmó integrar recursos audiovisuales como videos o simulaciones. Estos datos reflejan una apropiación instrumental consolidada en herramientas convencionales.

Figura 1

Percepción positiva sobre el potencial pedagógico de las TIC



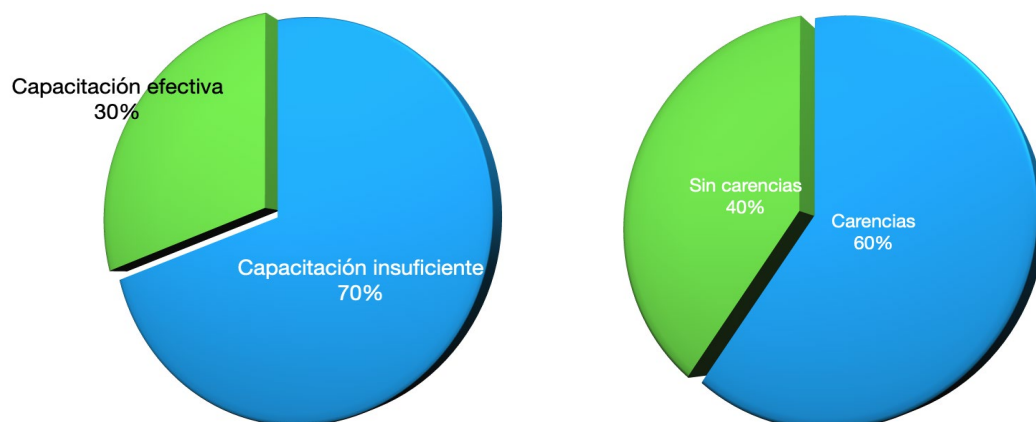
No obstante, el uso de tecnologías más avanzadas sigue siendo limitado: solo el 48.7 % indicó emplear evaluaciones adaptativas, y un 61.3 % declaró utilizar herramientas colaborativas en línea. Aunque los docentes coinciden en que las TIC permiten un mejor seguimiento individualizado (61 % completamente de acuerdo) y rutas diferenciadas de aprendizaje (52 %), la implementación concreta de dichas estrategias aún es baja.

4.2. Condiciones institucionales insuficientes

Una de las principales barreras reportadas por el profesorado fue la falta de respaldo institucional para integrar tecnologías de forma efectiva. El 70 % consideró insuficiente la capacitación recibida, y el 60 % mencionó carencias relacionadas con conectividad, disponibilidad de hardware y falta de tiempo para el diseño de materiales. Estas condiciones estructurales generan desigualdades en la posibilidad real de transformar las prácticas educativas mediante tecnología.

Figura 2

Condiciones institucionales insuficientes

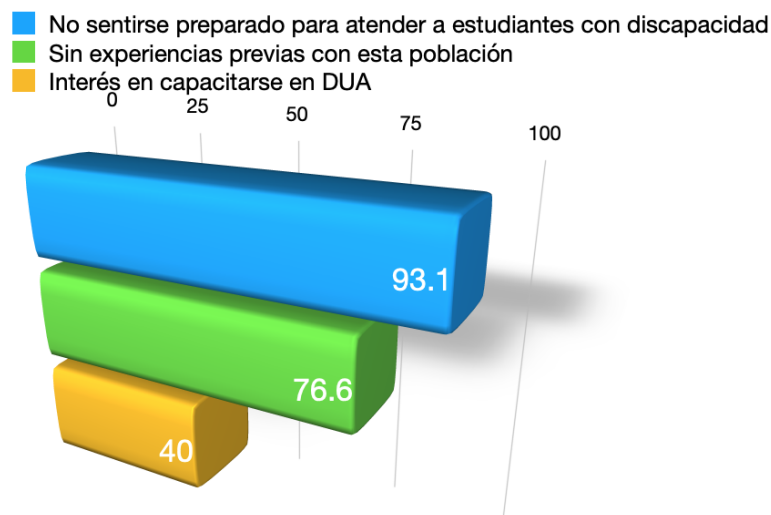


4.3. Inclusión educativa: omisión estructural y disposición activa

En cuanto a la inclusión, el 93.2 % reconoció no sentirse preparado para atender a estudiantes con discapacidad, y el 76.6 % señaló no haber tenido experiencias previas con esta población. A pesar de ello, más del 40 % manifestó interés por capacitarse en temas como diseño universal para el aprendizaje (DUA), tecnologías asistivas y evaluación inclusiva. Estas cifras evidencian una deuda institucional en formación docente para la equidad, pero también una disposición positiva por parte del profesorado.

Figura 3

Inclusión educativa: omisión estructural y disposición activa



4.4. Nivel de competencia digital: entre lo operativo y lo estratégico

En términos de autoevaluación de competencias digitales, el 50 % del profesorado se ubicó en un nivel intermedio, el 44 % en avanzado y solo el 6 % en nivel experto. Aunque existe una base sólida en el manejo de herramientas básicas, se identificaron vacíos importantes en áreas como personalización educativa, accesibilidad digital y estrategias inclusivas mediadas por tecnología. Esta situación sugiere la necesidad de transitar de un dominio técnico-operativo hacia un enfoque más pedagógico y estratégico de las competencias digitales docentes.

Figura 2

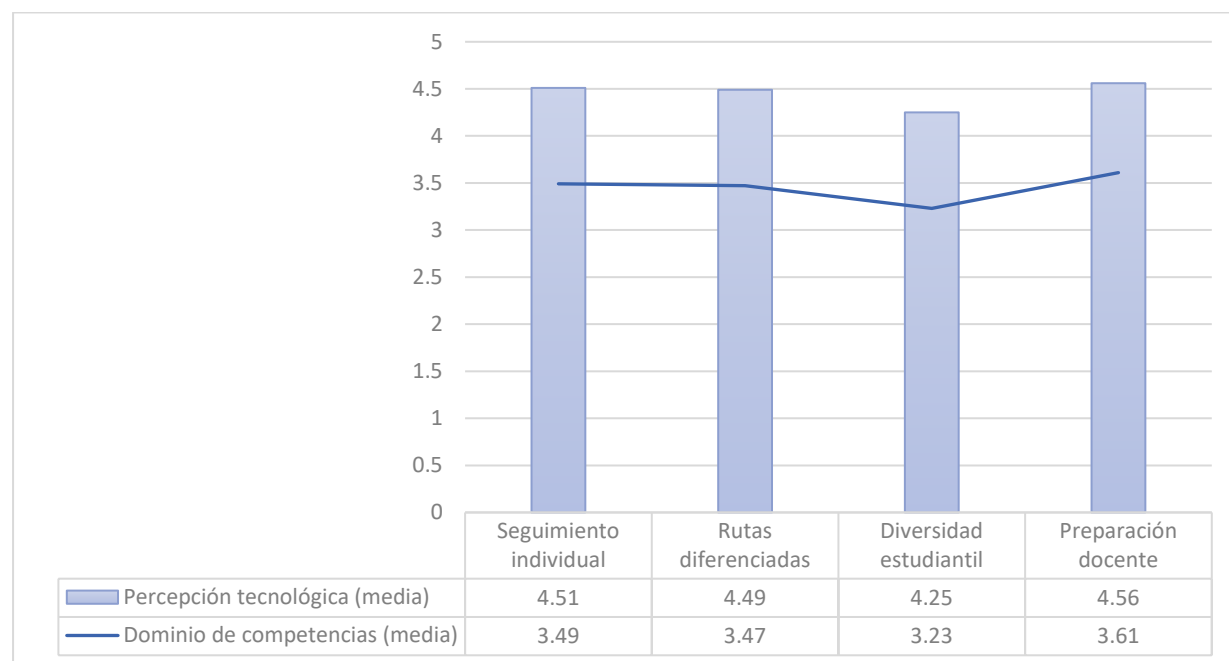
Nivel de competencia digital: entre lo operativo y lo estratégico



4.5. Brechas entre percepción tecnológica y dominio competencial

El análisis comparativo entre la valoración de las TIC y el dominio de competencias clave evidenció brechas significativas. La dimensión mejor valorada fue la preparación docente, con una media de percepción de 4.56, pero con un dominio reportado de solo 3.61. En seguimiento individual, la percepción alcanzó 4.50 frente a un dominio de 3.49. En rutas diferenciadas, los valores fueron 4.49 (percepción) y 3.46 (competencia); y en atención a la diversidad, 4.25 frente apenas 3.23. Estos resultados se obtuvieron mediante el uso de una escala de Likert de cinco puntos, aplicada a través del instrumento desarrollado para esta investigación.

Estos contrastes indican que el profesorado valora el potencial de las TIC para la personalización, pero aún carece del dominio pedagógico necesario para convertir esa valoración en prácticas transformadoras. Como se observa en el Gráfico 5, esta brecha entre percepción y competencia es particularmente evidente en las dimensiones de atención a la diversidad y evaluación adaptativa

Figura 5*Brecha entre percepción tecnológica y competencias digitales docentes*

Nota. Elaboración propia con base en los resultados del cuestionario docente (n=77).

4.6. Derivación estratégica: propuesta metodológica AIDA-TIC

Como consecuencia de la brecha detectada entre la percepción favorable del profesorado hacia las tecnologías digitales y su nivel real de dominio competencial, se propone la metodología AIDA-TIC. Esta iniciativa metodológica surge del diagnóstico empírico y tiene como objetivo orientar procesos de transformación pedagógica más coherentes, sostenibles y socialmente responsables.

La propuesta AIDA-TIC se estructura en torno a cuatro ejes estratégicos de acción:

- Alineación institucional: diagnóstico continuo de condiciones materiales, cultura digital, docente y accesibilidad. Revisión de la infraestructura tecnológica y diseño curricular flexible.
- Inducción formativa: diseño de rutas de capacitación asincrónica y modular en tecnologías emergentes, evaluación adaptativa, accesibilidad digital, inteligencia artificial educativa y principios del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA).
- Desarrollo profesional: implementación de estrategias como portafolios reflexivos, insignias digitales, codiseño entre pares y formación situada basada en buenas prácticas.

- Acompañamiento continuo: consolidación de comunidades de práctica, mentorías tecnopedagógicas, laboratorios digitales accesibles y programas institucionales de seguimiento.

AIDA-TIC responde directamente al núcleo del problema identificado en el estudio: la desconexión entre voluntad docente y capacidad operativa institucional. Al proponer una hoja de ruta integral, este esquema permite alinear la innovación educativa con el compromiso inclusivo, fortaleciendo así las condiciones necesarias para implementar itinerarios flexibles con equidad y calidad.

4.7. Esquema estratégico AIDA-TIC: fundamentos y estructura operativa

Con base en los resultados obtenidos, se identificó la necesidad de generar una estrategia institucional que permita transitar desde una adopción instrumental de tecnologías digitales hacia una integración pedagógica situada, inclusiva y sostenible. En este contexto, se propone el esquema AIDA-TIC, representado en la Figura 2 como un sistema de cuatro componentes interdependientes.

Figura 3

Diagrama estructural de la propuesta metodológica AIDA-TIC



Esta representación esquemática sintetiza los ejes estratégicos del AIDA-TIC. Su estructura visual destaca la interdependencia entre alineación institucional, inducción formativa, desarrollo profesional y acompañamiento continuo, lo cual permite comprender cómo una acción articulada puede fortalecer las capacidades docentes, reducir barreras estructurales y favorecer la implementación efectiva de itinerarios flexibles con enfoque inclusivo.

Esta propuesta metodológica no debe entenderse como un modelo cerrado, sino como una propuesta metodológica flexible y progresiva orientada a fortalecer las condiciones institucionales para la implementación de itinerarios formativos adaptativos y accesibles. Cada componente se fundamenta en hallazgos del estudio, alineándose con marcos internacionales como *DigCompEdu* (Redecker & Punie, 2017), los principios del *Diseño Universal para el Aprendizaje* (Rose & Meyer, 2002) y estudios sobre resistencia docente e innovación digital (Mercader, 2019; Monereo & Badia, 2020).

4.7.1. Alineación institucional

Este primer componente se basa en la necesidad de revisar críticamente las condiciones materiales, organizacionales y culturales que permiten —o limitan— la adopción tecnológica. Incluye el diagnóstico de infraestructura, conectividad, accesibilidad y tiempos académicos, así

como el análisis de las políticas curriculares que pueden facilitar o bloquear la flexibilidad educativa (Brunner, 2014). La alineación institucional no solo implica recursos, sino una apertura estructural a la innovación.

4.7.2. Inducción formativa

Dado que el 70.1 % de los docentes considera insuficiente la capacitación tecnológica, este eje propone una formación modular, asincrónica y contextualizada, enfocada en el uso de herramientas adaptativas, tecnologías accesibles, inteligencia artificial educativa y estrategias basadas en el DUA. Esta propuesta se fundamenta en el principio de *formación situada* (Marín et al., 2018) y en la articulación entre competencia técnica y criterio pedagógico (Scherer et al., 2019).

4.7.3. Desarrollo profesional

Más allá de la capacitación puntual, el desarrollo profesional implica trayectorias de mejora continua, reflexiva y colaborativa. Este componente promueve la creación de portafolios digitales, experiencias de codiseño interdisciplinario, insignias digitales y micro credenciales. Estas acciones favorecen la construcción de identidad docente y el reconocimiento de saberes en procesos abiertos de innovación (García-Peñalvo et al., 2018; Pastor, 2018).

4.7.4. Acompañamiento continuo

Finalmente, se propone un sistema de soporte tecnopedagógico sostenido, que incluye mentorías entre pares, comunidades de práctica y laboratorios digitales accesibles. Esta dimensión responde a las recomendaciones de Monereo y Badia (2020) respecto al valor del acompañamiento para afrontar resistencias identitarias y pedagógicas frente al cambio. El acompañamiento es entendido aquí como una política institucional de cuidado, no como una fiscalización técnica.

5. DISCUSIÓN

Los hallazgos de esta investigación revelan una clara discrepancia entre la valoración positiva del uso de tecnologías digitales por parte del profesorado y el nivel real de competencias que poseen para implementar dichas herramientas en entornos inclusivos y flexibles. Esta brecha, evidenciada tanto en los resultados estadísticos como en el análisis gráfico comparativo, no solo limita la implementación efectiva de itinerarios flexibles, sino que también representa un desafío estructural para las instituciones de educación superior que aspiran a una transformación digital con justicia educativa.

Se confirma que la mayoría del profesorado participante utiliza de manera frecuente tecnologías digitales convencionales, como plataformas LMS o recursos audiovisuales, pero presenta un uso limitado de tecnologías avanzadas vinculadas a la evaluación adaptativa, la inteligencia artificial o el diseño personalizado de experiencias educativas. Este patrón coincide con lo reportado por autores como Mercader (2019) y Scherer et al. (2019), quienes señalan

que la apropiación tecnológica docente suele estar marcada por un enfoque funcional más que pedagógico.

Además, se evidencia una grave omisión estructural en lo referente a inclusión educativa. Más del 90 % del profesorado encuestado reconoció no estar preparado para atender a estudiantes con discapacidad, y reportó una ausencia casi total de formación específica en diseño accesible, tecnologías asistivas o estrategias basadas en el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA). Esta situación afecta directamente la posibilidad de consolidar entornos flexibles en tanto no se garantiza el acceso equitativo a todas y todos los estudiantes.

Desde una perspectiva crítica, los resultados permiten cuestionar los discursos institucionales que promueven la innovación sin asegurar las condiciones necesarias para que esta ocurra de manera efectiva y sostenible. La innovación educativa no puede reducirse a la adopción aislada de herramientas digitales, sino que requiere un entramado articulado de políticas, prácticas, acompañamiento y formación docente (Monereo & Badia, 2020).

6. CONCLUSIONES

Esta desconexión entre intención docente y viabilidad institucional refuerza la necesidad de generar estrategias integradas que no solo capaciten técnicamente, sino que transformen las condiciones estructurales que obstaculizan el cambio. En ese sentido, el modelo AIDA-TIC, desarrollado como respuesta metodológica derivada del diagnóstico empírico, se estructura como una hoja de ruta práctica para la transformación educativa con enfoque inclusivo y personalizado.

Esta orientación metodológica dialoga con aportaciones recientes publicadas en *EDUTEC*, donde autores como de-Benito et al. (2020) han insistido en la necesidad de generar ecosistemas de aprendizaje personalizados mediante tecnologías digitales, con un soporte institucional claro. En este sentido, AIDA-TIC ofrece una operativización concreta de los principios que estos autores han desarrollado: participación activa del profesorado, codiseño curricular, formación situada y compromiso con la equidad. Incorporar estos lineamientos dentro de una estrategia articulada refuerza la viabilidad de los itinerarios flexibles como respuesta real a las tensiones que enfrenta la educación superior en contextos postpandemia.

AIDA-TIC responde precisamente a estas dos problemáticas: la limitada capacidad institucional para personalizar el aprendizaje y la insuficiente formación docente para la inclusión. Al articular alineación institucional, inducción formativa, desarrollo profesional y acompañamiento continuo, ofrece un marco operativo que permite alinear las intenciones innovadoras del profesorado con las condiciones reales para su implementación. Su fundamento teórico se nutre de los modelos TPACK, TAM, UTAUT y DUA, traducidos en acciones integradas adaptables a contextos universitarios públicos.

La relevancia de este estudio radica en que aporta evidencia empírica sobre un fenómeno poco explorado desde la perspectiva docente: las barreras concretas que impiden traducir la adopción tecnológica en prácticas significativas de enseñanza. Al mismo tiempo, ofrece una

herramienta metodológica que permite avanzar hacia modelos institucionales más flexibles, adaptativos e inclusivos, donde el rol del profesorado sea reconocido, respaldado y fortalecido.

Esta investigación aporta evidencia concreta sobre los retos y posibilidades que enfrentan las instituciones de educación superior para consolidar itinerarios formativos flexibles mediados por tecnologías digitales. Las brechas identificadas no solo se explican por factores individuales, sino que están asociadas a condiciones estructurales: falta de capacitación específica, infraestructura insuficiente, escaso acompañamiento tecnopedagógico y débil cultura institucional en torno a la equidad digital.

Frente a ello, AIDA-TIC se propone como una herramienta metodológica integral que articula las dimensiones de política, formación y acompañamiento docente en clave institucional. Su propósito no es solo orientar acciones formativas, sino transformar la lógica de innovación desde una visión crítica, situada y colectiva.

AIDA-TIC asume este desafío incorporando dimensiones específicas como el diseño accesible de materiales, el uso de tecnologías inclusivas y la mentoría tecnopedagógica. Estas acciones no solo buscan responder a una necesidad urgente, sino construir capacidades institucionales sostenibles para transformar la cultura educativa hacia la equidad. Acciones que pueden ser empleadas en todas las Instituciones de Educación Superior ante la cada vez mayor demanda de incorporación de tecnologías que permitan una mayor equidad e inclusión educativa.

Se recomienda a las instituciones de educación superior realizar diagnósticos periódicos sobre las condiciones de adopción tecnológica, consolidar programas de formación con enfoque DUA, y establecer estructuras permanentes de acompañamiento tecnopedagógico. Solo así será posible pasar del uso instrumental de la tecnología a una transformación educativa efectiva, equitativa y con impacto social.

7. FINANCIACIÓN

Este estudio no recibió financiación para su realización.

8. CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

Conceptualización, S.G.M. y A.S.G.; curación de datos, A.S.G., M.Z.R y F.B.L.; análisis formal, S.G.M. y M.Z.R. A.S.G.; investigación, S.G.M., A.S.G., M.Z.R Y F.B.L.; metodología, F.B.L.; administración del proyecto, A.S.G. y M.Z.R; recursos, S.G.M. y A.S.G; software, A.S.G; supervisión, S.G.M.; validación, M.Z.R.; visualización, A.S.G., M.Z.R y F.B.L.; redacción—preparación del borrador original, S.G.M. y A.S.G.; redacción—revisión y edición, S.G.M., A.S.G., M.Z.R Y F.B.L.

9. REFERENCIAS

- Area Moreira, M., Bethencourt-Aguilar, A., & Martín-Gómez, S. (2023). HyFlex: Enseñar y aprender de modo híbrido y flexible en la educación superior. *RIED-Revista Iberoamericana De Educación a Distancia*, 26(1), 141–161. <https://doi.org/10.5944/ried.26.1.34023>
- Bartolomé, A., Castañeda, L. & Adell, J. (2018) Personalisation in educational technology: the absence of underlying pedagogies. *Int J Educ Technol High Educ* **15**, 14. <https://doi.org/10.1186/s41239-018-0095-0>
- Bray, B., & McClaskey, K. (2015). *Make Learning Personal: The What, Who, Wow, Where, and Why*. Thousand Oaks, CA: Corwin. *Malaysian Management Journal*, 19, 87–89. Retrieved from <https://e-journal.uum.edu.my/index.php/mmj/article/view/9027>
- Brunner, J. J. (2014). La idea de la universidad pública en América Latina: narraciones en escenarios divergentes. *Educación XX1*, 17(2), 17–34. <https://doi.org/10.5944/educxx1.17.2.11477>
- Conejo R, Guzmán E, Millán E, Trella M, Pérez-De-La-Cruz JL, Ríos A. (2004) SIETTE: A Web-Based Tool for Adaptive Testing. *International Journal of Artificial Intelligence in Education* 14(1):29-61. doi:10.3233/IRG-2004-14(1)03
- Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2018). *Designing and conducting mixed methods research* (3rd ed.). SAGE Publications.
- Cueva Gaibor, Diego Abraham. (2020). Digital transformation in today's university. *Conrado*, 16(77), 483-489. Epub 02 de diciembre de 2020. Recuperado en 09 de abril de 2025, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442020000600483&lng=es&tlng=en.
- Davis, F. D. (1989). Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology. *MIS Quarterly*, 13(3), 319–340. <https://doi.org/10.2307/249008>
- de-Benito, B., Moreno-García, J., & Villatoro Moral, S. . (2020). Entornos tecnológicos en el codiseño de itinerarios personalizados de aprendizaje en la enseñanza superior. *Eduotec, Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, (74), 73–93. <https://doi.org/10.21556/edutec.2020.74.1843>
- Echeita Sarrionandia, G., & Ainscow, M. (2011). La educación inclusiva como derecho. Marco de referencia y pautas de acción para el desarrollo de una revolución pendiente. <https://hdl.handle.net/20.500.12365/18038>
- García-Holgado, A., García-Peñalvo, F.J. (2018). Human Interaction in Learning Ecosystems Based on Open Source Solutions. In: Zaphiris, P., Ioannou, A. (eds) *Learning and Collaboration Technologies. Design, Development and Technological Innovation*. LCT

2018. Lecture Notes in Computer Science, vol 10924. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-91743-6_17
- García-Peñalvo, F. J., Fidalgo-Blanco, Á., & Sein-Echaluce, M. L. (2018). An adaptive hybrid MOOC model: Disrupting the MOOC concept in higher education. *Telematics and Informatics*, 35(4), 1018–1030. <https://doi.org/10.1016/j.tele.2017.09.012>
- González Castaño, M. (2022). Investigación acerca del diseño universal para el aprendizaje en la formación profesional¿ Conocen y aplican los docentes de FP los principios y pautas del DUA como respuesta a la diversidad?. <http://hdl.handle.net/10609/147006>
- Marín, V. I., Asensio-Pérez, J. I., Villagrà-Sobrino, S., Hernández-Leo, D., & García-Sastre, S. (2018). Supporting online collaborative design for teacher professional development. *Technology, Pedagogy and Education*, 27(5), 571–587. <https://doi.org/10.1080/1475939X.2018.1547787>
- Mercader, C. (2019). Las resistencias del profesorado universitario a la utilización de las tecnologías digitales. *Aula Abierta*, 48(2), 167–174. <https://doi.org/10.17811/rifie.48.2.2019.167-174>
- Mercader, C., & Gairín, J. (2017). ¿Cómo utiliza el profesorado universitario las tecnologías digitales en sus aulas? *REDU. Revista de Docencia Universitaria*, 15(2), 257–273. <https://doi.org/10.4995/redu.2017.7635>
- 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>
- Monereo, C., & Badia, A. (2020). A dialogical self-approach to understanding teacher identity in times of educational innovations. *Quaderns de Psicologia*, 22(2), e1572-e1572. <https://doi.org/10.5565/rev/qpsicologia.1572>
- Pastor, C. A. (2018). *El Diseño Universal para el Aprendizaje: Educación para todos y prácticas de enseñanza inclusivas*. Ediciones Morata.
- Redecker, C., & Punie, Y. (2017). European Commission: Joint Research Centre, *European framework for the digital competence of educators : DigCompEdu*, (Y..Punie,edito) Publications Office. <https://data.europa.eu/doi/10.2760/159770>
- Robinson, D. E., & Wizer, D. R. (2016). Universal Design for Learning and the Quality Matters guidelines for the design and implementation of online learning events. *International journal of Technology in Teaching and Learning*, 12(1), 17-32.
- Rose, D. H., & Meyer, A. (2002). *Teaching every student in the digital age: Universal design for learning*. Association for Supervision and Curriculum Development, 1703 N. Beauregard St., Alexandria, VA 22311-1714

- Salinas, J. (2013). Enseñanza Flexible y Aprendizaje Abierto, Fundamentos clave de los PLEs. En L. Castañeda y J. Adell (Eds.), *Entornos Personales de Aprendizaje: Claves para el ecosistema educativo en red* (pp. 53-70). Alcoy: Marfil.
- Scherer, R., Siddiq, F., & Tondeur, J. (2019). The technology acceptance model (TAM): A meta-analytic structural equation modeling approach to explaining teachers' adoption of digital technology in education. *Computers & Education*, 128, 13–35. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.09.009>
- Selwyn, N. (2019). What's the problem with learning analytics? *Journal of Learning Analytics*, 6(3), 11–19. <https://doi.org/10.18608/jla.2019.63.3>
- Venkatesh, V., Morris, M. G., Davis, G. B., & Davis, F. D. (2003). *User acceptance of information technology: Toward a unified view*. *MIS Quarterly*, 27(3), 425–478. <https://doi.org/10.2307/30036540>

Para citar este artículo:

Gayosso Mexia, S., Servin Gómez, A., Zúñiga Rodríguez, M., y Benitez Leal, F. (2025). AIDA-TIC: Propuesta metodológica para integrar tecnologías digitales en itinerarios flexibles e inclusivos en educación superior. *EduTec, Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (93), 103-122. <https://doi.org/10.21556/edutec.2025.93.4063>

La alfabetización digital crítica como motor de la personalización del aprendizaje: un análisis de los portfolios de estudiantes universitarios

*Critical Digital Literacy as a Driver of Personalized Learning:
An Analysis of University Students' Portfolios*

-   Katheryn Cajavilca (K.C.). Universidad Autónoma de Madrid (España)
-   Rosario Cerrillo (R.C.). Universidad Autónoma de Madrid (España)
-   Elena Perez-Hernandez (E.P.H.). Universidad Autónoma de Madrid (España)

RESUMEN

Este estudio examina cómo la alfabetización digital crítica (ADC) puede activar procesos de personalización del aprendizaje en educación superior. Se analizaron 33 portfolios elaborados por 12 equipos del programa EducamosContigo mediante análisis de contenido cualitativo con codificación híbrida (deductiva e inductiva), apoyada en el software NVivo 11. Se identificaron 293 referencias, de las cuales el 66.2 % correspondió a nociones de ADC y el 89.8 % al proceso crítico de desnaturalización, problematización y propuestas. Los resultados muestran una interiorización robusta del enfoque crítico, especialmente en torno a la brecha digital, el impacto social de las TIC y la desinformación. Los estudiantes lograron, sobre todo, desnaturalizar lo digital, aunque presentaron progresión limitada en la problematización profunda de sus prácticas y en la formulación de propuestas transformadoras. Estos hallazgos refuerzan que la ADC se despliega de manera escalonada e incompleta en etapas formativas iniciales y destacan la necesidad de promover una personalización del aprendizaje que reconozca las trayectorias y saberes previos del estudiantado. Se presentan implicaciones prácticas para una personalización no algorítmica.

ABSTRACT

This study explores the potential of critical digital literacy (CDL) to foster personalized learning in higher education. A total of 33 portfolios, produced by 12 teams participating in the EducamosContigo program, were subjected to qualitative content analysis using a hybrid coding approach that combined deductive and inductive methods, supported by NVivo 11 software. The analysis identified 293 references, of which 66.2% corresponded to CDL concepts and 89.8% to the critical process of denaturalization, problematization, and proposal-making. The findings reveal a strong internalization of the critical approach, particularly regarding the digital divide, the social impact of ICTs, and disinformation. Students primarily demonstrated the ability to denaturalize the digital, but showed limited progress in the deeper problematization of their practices and in formulating transformative proposals. These results suggest that CDL is developed in a gradual and incomplete manner during the initial stages of training, highlighting the need to promote personalized learning that acknowledges students' prior trajectories and knowledge. The practical implications for non-algorithmic personalization are presented herein.

PALABRAS CLAVE - KEYWORDS

Alfabetización digital crítica, portfolio, estudiantes universitarios, contextos mixtos de aprendizaje
Critical digital literacy, reflective portfolios, higher education students, blended learning environments

1. INTRODUCCIÓN

Durante las últimas décadas, la alfabetización digital ha sido abordada en diversos contextos educativos como un conjunto de habilidades necesarias para interactuar eficazmente con tecnologías digitales (Pötzsch, 2019). No obstante, esta aproximación ha tendido a privilegiar dimensiones instrumentales y funcionales, dejando en un segundo plano los componentes éticos, sociales y políticos que configuran la experiencia digital contemporánea (Buckingham, 2007; Selwyn, 2010). Esta orientación reduccionista ha contribuido a lo que podríamos llamar una alfabetización digital, pero no crítica. Comprenderla desde una perspectiva crítica supone sacarla del plano exclusivamente técnico y reconocerla como un proceso profundamente social.

En la educación superior, la alfabetización digital es un constructo complejo y multidimensional, articulado en dominios que abarcan desde el currículo hasta la ciudadanía global (Caton et al., 2025). Asimismo, si bien los estudiantes reconocen la importancia de una perspectiva crítica, persisten brechas en su apropiación: tienden a confiar en las TIC, pero muestran limitaciones cuando evalúan de manera crítica las fuentes y para detectar la desinformación (Milković et al., 2025). En consecuencia, surge la necesidad de avanzar hacia modelos críticos que integren dimensiones técnicas, cognitivas y sociales para formar personas capaces de analizar el mundo digital (Gutiérrez-Ujaque, 2024). En este sentido, la alfabetización digital crítica (ADC) ofrece un marco idóneo para superar las dimensiones técnicas y situar el aprendizaje digital como eje de agencia y ciudadanía, permitiendo a los estudiantes no solo adaptarse a entornos tecnológicos cambiantes, sino también cuestionar las lógicas que median sus experiencias y participar activamente en la construcción de una sociedad digital más justa (Cajavilca et al., 2025).

Más que enseñar a usar herramientas, se trata de formar una mirada capaz de desnaturalizar, cuestionar y reimaginar lo digital desde un compromiso con la justicia social. Como plantean Floyd (2023) y Pötzsch (2019), alfabetizarse críticamente implica comprender cómo se produce, circula y controla el conocimiento en red, y qué implicancias tiene eso para nuestra vida pública y nuestra agencia como ciudadanos. En esa línea, Pangrazio & Sefton-Green (2021), sostienen que la ADC está compuesta por el trinomio: alfabetización digital, ciudadanía digital y derechos digitales. En el ámbito educativo, la ADC se convierte en la base para poder ejercer ciudadanía digital y reclamar derechos.

En concreto, para este estudio se asume el constructo teórico para desarrollar ADC propuesto por Cajavilca et al. (2025):

- En primer lugar, se reconoce la existencia de la socialización tecnológica (Balea-Fernández, 2021; Calderón Gómez, 2019), que consiste en la incorporación paulatina y cotidiana de las TIC en la vida. Se desarrolla en 4 fases: apropiación (inserción de las TIC en el hogar), objetivación (lugar que ocupan las TIC a nivel físico y simbólico), incorporación (cómo se vuelven parte de la vida cotidiana) y conversión (uso en la interacción con otros individuos). Este proceso guarda relación con la teoría neoecológica del desarrollo humano (Navarro & Tudge, 2023), que sitúa lo digital en distintos niveles de interacción social y cultural. Estos procesos permiten leer cómo, al

interactuar con la tecnología, también incorporamos ciertas formas de mirar, actuar y decidir que responden a lógicas sociales específicas.

- Bajo ese marco, la ADC es una competencia socialmente construida que combina dos enfoques complementarios: uno técnico, orientado al desarrollo de habilidades y actitudes para el uso de las TIC en la creación, recepción y circulación de información; y otro crítico, que implica analizar y cuestionar el impacto social, las infraestructuras sociotécnicas, los algoritmos y los sistemas de exclusión que configuran la experiencia digital (Calderón Gómez, 2019; Pötzsch, 2019; Samaniego, 2024; Unesco, 2023).
- Para avanzar hacia esta apropiación crítica, se propone una secuencia de 3 pasos (Monarca et al., 2023): a) Desnaturalizar lo digital, reconociendo que todos pasamos por un proceso de socialización tecnológica, aunque este no sea de la misma forma ni en las mismas condiciones, y por ello es necesario saber cómo fue y quiénes intervinieron. b) Problematicar nuestras prácticas digitales, una vez se reconoce e indaga cómo hemos sido socializados a nivel tecnológico, implica cuestionar las rutinas y prácticas de interacción con las TIC que asumimos como naturales. c) Proponer formas alternativas de relación con la tecnología. Asumiendo un rol activo en la apropiación crítica de las prácticas digitales de los demás para promover una ciudadanía digital.

Lejos de ser una receta cerrada, esta secuencia busca activar procesos reflexivos, especialmente en espacios formativos mediados por la virtualidad, vinculándose así con propuestas recientes de alfabetización crítica en TIC como la inteligencia artificial (Veldhuis et al., 2025; Velander et al., 2024). Este proceso busca que las experiencias digitales de los estudiantes se conviertan en punto de partida para posicionamientos concretos frente al ecosistema digital que habitamos, alineándose así con una perspectiva orientada a la personalización que reconoce al estudiante como sujeto activo, cuyas significaciones previas, saberes y formas de habitar lo digital deben ser parte del proceso formativo (Culcasi et al., 2025; García Aretio, 2017; Monteiro et al., 2021).

En el ámbito de la educación superior, la relación entre la ADC y la personalización del aprendizaje se vuelve central. La personalización no debe entenderse únicamente como adaptación algorítmica de contenidos, sino como un proceso que depende de la capacidad crítica de los estudiantes para interpretar, cuestionar y apropiarse de las trayectorias digitales que median sus experiencias educativas. El estudio de Yaseen et al. (2025) demuestra que la eficacia de las tecnologías adaptativas y de retroalimentación personalizada está condicionada por el nivel de alfabetización digital de los estudiantes, pues solo quienes poseen competencias críticas logran beneficiarse plenamente de dichas herramientas, transformándolas en oportunidades de agencia y compromiso. En esa línea, la revisión sistemática de Naznin et al. (2025) muestra cómo la integración de ChatGPT y otras IA en la educación superior abre posibilidades para experiencias de aprendizaje personalizadas, pero plantea al mismo tiempo retos éticos y riesgos de dependencia que requieren una formación en ADC para garantizar que la personalización no se limite a la automatización, sino que fortalezca la autonomía, la reflexión crítica y la construcción colaborativa de conocimiento.

En conclusión, la ADC, como competencia socialmente construida, representa una dimensión clave de la personalización del aprendizaje. Al situar al estudiante como sujeto activo capaz de interrogar sus trayectorias digitales y resignificar sus prácticas, la ADC habilita procesos de

agencia y autonomía. Su desarrollo no depende exclusivamente de entornos tecnológicos, sino de una intencionalidad pedagógica que promueva la reflexión crítica sobre las prácticas digitales en cualquier contexto. Comprender cómo los estudiantes se apropian críticamente del ecosistema digital permite no solo diagnosticar desigualdades, sino también diseñar itinerarios formativos más ajustados a sus significados, trayectorias y necesidades.

Esta mirada es especialmente relevante en escenarios como el del programa *EducamosContigo*, que se desarrolla en un entorno virtual y articula componentes de la educación formal, no formal e informal. Su metodología favorece que los estudiantes universitarios movilicen no solo conocimientos técnicos, sino también experiencias personales, otros saberes y prácticas cotidianas de interacción con la tecnología.

Bajo ese marco, el presente estudio explora la manera en que los estudiantes universitarios que participan en entornos formativos mediados por tecnologías se apropian críticamente de la alfabetización digital, a partir del análisis de los portafolios elaborados por participantes del programa *EducamosContigo*. Más que instrumentos de evaluación, los portafolios son entendidos como artefactos narrativos de subjetivación digital, puesto que documentan trayectorias formativas y permiten explorar cómo los estudiantes configuran sentidos sobre sus aprendizajes, tensan lo aprendido y proponen resignificaciones del mundo digital (Fondón Ludeña, 2024; Zaabalawi y Zaabalawi, 2024).

Para ello, se plantea como primer objetivo analizar las nociones de ADC interiorizadas por el estudiantado del programa *EducamosContigo*, identificando las principales dimensiones conceptuales apropiadas tras la formación recibida en la plataforma UAMx. En segundo lugar, se busca examinar cómo dichas reflexiones evidencian la apropiación del enfoque crítico propuesto en el modelo teórico de ADC. Los resultados suponen una aportación a la comprensión de cómo la formación en entornos digitales puede habilitar, o no, procesos orientados a transformar y construir ciudadanía digital.

2. MÉTODO

En este artículo se presentan los hallazgos de un estudio más amplio centrado en el análisis de las estrategias formativas que emplea el programa *Educamoscontigo* para el componente de ADC. Así, enmarcándose en el enfoque cualitativo, se recurrió al análisis de contenido de los portafolios de aprendizaje de estudiantes universitarios que participan en el programa.

2.1. Contexto y participantes

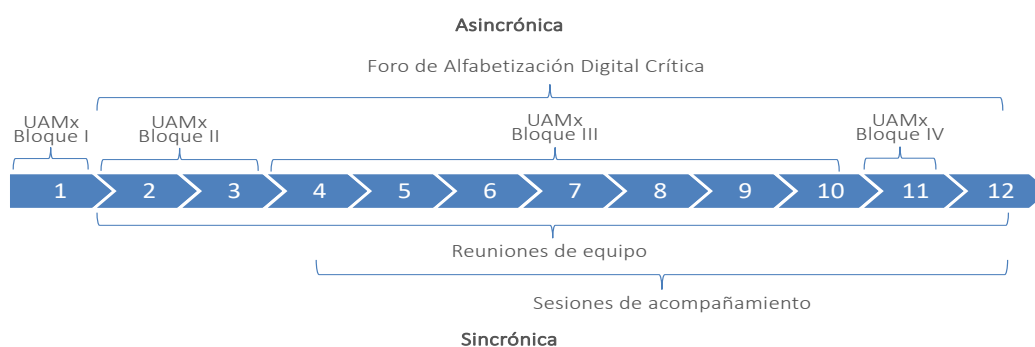
EducamosContigo es un proyecto coordinado por la Universidad Autónoma de Madrid, en colaboración con el Ayuntamiento de Madrid, que tiene como objetivo acompañar telemáticamente a adolescentes de institutos para reducir la brecha digital y social en los distritos del sur y este, en el marco del Plan de Desarrollo del Sur y del Este de Madrid (SURES). Este acompañamiento es realizado por estudiantes universitarios de diversos grados y universidades, quienes contribuyen a la inclusión digital de adolescentes en situación de vulnerabilidad y, al mismo tiempo, desarrollan competencias transversales. Este enfoque dual y complementario lo convierte en un programa formativo que tiene una estructura, actividades

pedagógicas diseñadas y supervisadas por profesionales de la educación (EducamosContigo, 2024).

El programa articula su estrategia pedagógica integrando elementos de la educación formal (participación en asignaturas universitarias relacionadas con el proyecto), no formal (actividades planificadas, pero desarrolladas fuera del currículo reglado) e informal (aprendizajes que emergen de la práctica personal y compartida). Su estructura formativa combina espacios sincrónicos (reuniones de equipo multidisciplinar y acompañamiento) y asincrónicos (autoformación y foros). La formación dura 12 semanas y supone un total de 45 horas de formación por cada cuatrimestre.

Figura 1

Línea de tiempo formativa



La autoformación e-learning de la plataforma UAMx está organizada en cuatro bloques de contenido que incluyen diversos temas. La ADC se aborda en el Bloque I, específicamente en el tema *¿Por qué promovemos el uso crítico de competencias digitales?*, cuyo objetivo principal es proporcionar una comprensión clara sobre las perspectivas técnicas y críticas de la alfabetización digital, así como fundamentar la relevancia del programa en la reducción de la brecha digital. El portfolio funciona como evidencia de aprendizaje y herramienta de reflexión de la autoformación. En este, los y las estudiantes resuelven cuestiones relacionadas tanto con el contenido como con el proceso reflexivo.

2.1.1. Delimitación del diseño formativo y fundamentación pedagógica del contexto

El itinerario cursado no fue diseñado ad hoc para promover las fases de la ADC, según el marco teórico. Se trató del Bloque I (e-learning UAMx) y de espacios sincrónicos habituales del programa. La racionalidad pedagógica general del contexto se inspira en el aprendizaje experiencial (Kolb, 2015; ciclo experiencia-reflexión-conceptualización-aplicación) y en la teoría de la actividad (Engeström, 2001; análisis de mediaciones, reglas, comunidad y objeto de actividad). Estos marcos sustentan prácticas habituales del programa, pero no establecieron objetivos instruccionales específicos para “desnaturalizar–problematizar–proponer”.

En síntesis, el contexto formativo analizado se estructuró en tres componentes principales: (1) el Bloque I del curso UAMx.; (2) sesiones sincrónicas de discusión; y (3) la elaboración de un portafolio. Para este estudio se analizaron únicamente los portafolios elaborados al finalizar el Bloque I-UAMx (T1), concebidos como evidencia del aprendizaje en torno a la ADC.

2.1.2. Participantes

En cuanto a las características de los participantes que completaron el portafolio, la mayoría son del género femenino, la edad promedio es de 21 años y cursan, mayoritariamente, el grado de psicología (64%), aunque también hay estudiantes de los grados de criminología, ingeniería, etc.

2.2. Criterios de selección

Con el fin de garantizar la distancia analítica de una de las investigadoras respecto a los casos seleccionados, se ha considerado pertinente la aplicación de un muestreo por criterio. En ese sentido, sobre el total de portafolios de 134 estudiantes distribuidos en 34 equipos, pertenecientes a la cohorte 24/25-I, se excluyeron 4 equipos (16 estudiantes). Esta exclusión deliberada responde al principio ético de transparencia y no interferencia en la construcción del dato cualitativo.

Posteriormente, de los 30 equipos (118 estudiantes) considerados, se buscó garantizar la heterogeneidad de la muestra, de modo que los equipos incluidos reflejaran la diversidad estructural del proyecto (diferencias en la composición y organización de los grupos). Esta lógica respondió a la necesidad de cubrir distintas perspectivas y configuraciones del programa, más que a criterios de representatividad estadística.

La selección progresiva de equipos y portafolios se detuvo al observar ausencia de códigos o temas sustantivamente nuevos a partir del equipo 10 (estudiante 28); las incorporaciones posteriores solo reprodujeron patrones previos. Este criterio se aproxima a la saturación temática/por significado, entendida como el punto en que nuevas unidades no aportan nuevos significados relevantes para las categorías centrales (Hennink & Kaiser, 2022). Reportamos el corpus final (33 portafolios, 12 equipos) como confirmatorio de dicha saturación. Reconocemos que la estimación es contextual y no pretende fijar umbrales universales.

2.3. Procedimiento

Se aplicó análisis de contenido cualitativo con estrategia híbrida deductivo-inductiva. En una primera ronda se elaboró un manual de códigos a partir del marco de ADC (desnaturalización, problematización, propuestas) y categorías de nociones (enfoque crítico, bienestar, competencias básicas, ciudadanía/ética), con definiciones operativas y reglas de inclusión/exclusión (Tabla 1). En una segunda ronda se realizó codificación abierta para detectar subcategorías emergentes, seguida de agrupación temática y revisión iterativa.

Posteriormente, se agruparon estas unidades de significado en temas emergentes que reflejan cómo los participantes construyen sentido en torno a sus experiencias de formación y

cotidianas. Por último, la mayoría de las referencias se asociaron a categorías provenientes del enfoque crítico de la ADC.

Tabla 1

Matriz de mapeo analítico

Categoría	Definición operativa	Indicadores observables	Reglas de inclusión/exclusión
Enfoque crítico	Reflexiones orientadas a analizar, cuestionar y contextualizar el papel de los medios, plataformas y tecnologías digitales en la sociedad.	Uso de argumentos críticos; mención de sesgos, intereses económicos o políticos; impacto social; cuestionamiento de la neutralidad tecnológica.	Incluye planteamientos con intencionalidad crítica; excluye menciones superficiales o descriptivas.
Bienestar digital	Referencias al equilibrio en el uso de tecnologías para la salud, el autocuidado y la gestión del tiempo.	Estrategias de desconexión; hábitos saludables; prevención de riesgos (adicciones, sobreexposición).	Incluye menciones explícitas a prácticas de autocuidado o regulación del uso; excluye referencias aisladas sin relación con bienestar.
Competencias digitales básicas	Conjunto de habilidades instrumentales y operativas necesarias para el manejo de dispositivos, programas y entornos digitales.	Uso de software, búsqueda de información, organización de recursos, gestión de archivos.	Incluye descripciones de acciones técnicas concretas; excluye reflexiones críticas o éticas.
Ciudadanía digital y ética	Reconocimiento de derechos, deberes y valores asociados a la participación responsable en entornos digitales.	Menciones a privacidad, equidad, respeto, derechos de autor, responsabilidad ciudadana.	Incluye referencias explícitas a ética o ciudadanía; excluye comentarios puramente técnicos.
Desnaturalización	Relatos que cuestionan la normalización de las tecnologías en procesos de socialización, identificando actores, contextos o situaciones (p. ej., pandemia).	Biografías, agentes de socialización, experiencias contextualizadas, referencias a la pandemia/normalización.	Incluye ejemplos concretos y contextualizados; excluye menciones meramente instrumentales.
Problematicación	Reflexiones que identifican y analizan problemáticas vinculadas al ecosistema digital, ya sea en torno a la desinformación o a cuestiones estructurales de equidad, derechos y justicia social.	Subdimensión información: identificación de bulos, criterios de confiabilidad, evaluación de fuentes. Subdimensión estructura: referencias a intereses económicos y políticos, plataformas, algoritmos, derechos, ciudadanía.	Incluye menciones explícitas a criterios de fiabilidad o a problemas estructurales; excluye afirmaciones vagas o superficiales.
Propuestas	Formulación de acciones o mejoras concretas, factibles y argumentadas en torno a la ADC.	Ideas aplicables, justificadas y contextualizadas.	Excluye deseos genéricos o afirmaciones sin plan de acción.

En concreto, el análisis se sustenta en la codificación cualitativa realizada con NVivo 11 sobre una muestra de portfolios de 33 estudiantes correspondientes a 12 equipos. De estos documentos se extrajeron y categorizaron 293 referencias vinculadas específicamente con el tema de ADC. Entendemos por “referencia” cada fragmento textual codificado en NVivo (N=293). Los porcentajes presentados se calculan sobre el total de referencias, mientras que, cuando resulta pertinente, se reporta también la cobertura de participantes (n/33). El marco de la ADC se emplea como lente analítica para organizar y clasificar las referencias, sin haber intervenido en el diseño de la formación.

Por último, dado el carácter cualitativo y el uso de una única técnica (análisis de contenido), el proceso interpretativo se complementó con indicadores descriptivos (frecuencias y porcentajes de aparición por categoría), a fin de aportar transparencia sobre la recurrencia de los hallazgos sin alterar la lógica cualitativa del estudio, y citas textuales ilustrativas.

3. RESULTADOS

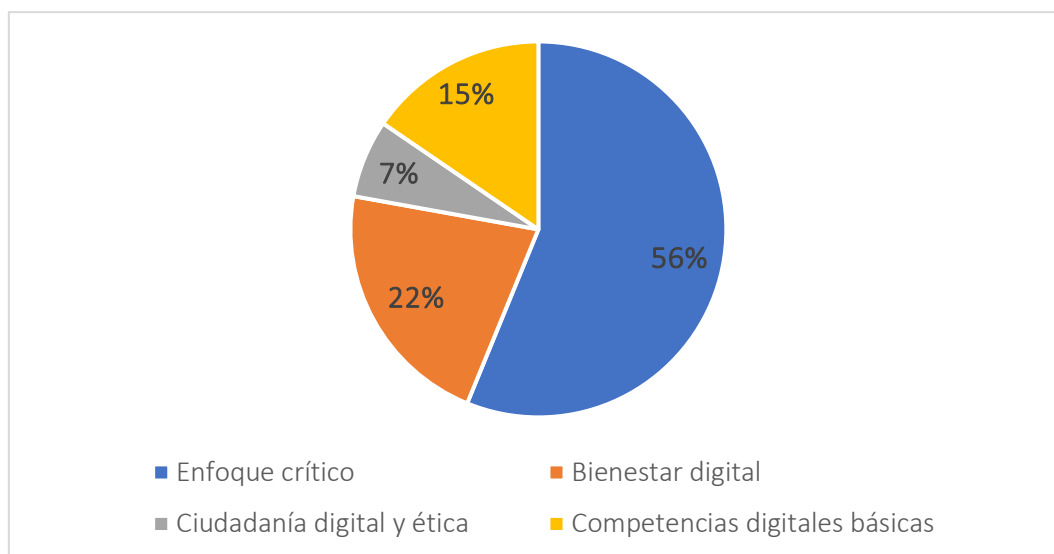
Los resultados se estructuran en dos apartados, dando respuesta a los objetivos del estudio.

3.1. Nociones de alfabetización digital crítica (ADC)

Las nociones de ADC se han encontrado en 194 referencias de los 293 totales (66,2%). Concretamente, se subdividen en 4 categorías generales que se representan gráficamente en la figura 2:

Figura 2

Nociones de alfabetización digital crítica



Los estudiantes, mayoritariamente, entienden la ADC como la combinación de enfoques críticos (109), seguidos de bienestar digital (42), competencias digitales básicas (30) y, en

menor medida, aspectos relacionados con la ciudadanía digital y ética. Asimismo, se han encontrado un total de 12 subcategorías, siendo las principales las que se recogen en la siguiente tabla (Tabla 2):

Tabla 2

Subcategorías de las nociones de alfabetización digital crítica

Categorías	Subcategorías	Descripción	N	%
Enfoque crítico	Comprensión de la brecha digital	Reconocimiento de la desigualdad en el acceso y habilidades digitales.	32	16.5
Enfoque crítico	Reflexión crítica sobre el impacto de las TIC en la sociedad	Beneficios (actualización, conexión global, educación a distancia) y riesgos (desigualdad, ansiedad).	25	12.9
Enfoque crítico	Alfabetización frente a la desinformación	Importancia de la formación crítica para manejar la sobreinformación y evitar la manipulación.	22	11.3
Enfoque crítico	Perspectiva crítica sobre el uso ético de las tecnologías	Conciencia sobre el mal uso (chantaje, robo de información) y el papel de la formación crítica para prevenirlo.	16	8.2
Enfoque crítico	Evaluación crítica de fuentes	Reconocimiento de la necesidad de verificar la información (aunque no menciona técnicas específicas).	14	7.2
Bienestar digital	Conciencia sobre la exposición digital y la sobreexposición	Importancia de establecer tiempos de desconexión (aunque de manera implícita en la reflexión) y la protección de datos.	32	16.5
Bienestar digital	Gestión de la ansiedad y equilibrio tecnológico	Estrategias para reducir el estrés ante exámenes (planificación, técnicas de relajación, tiempos de descanso).	10	5.2
Otras subcategorías			43	22.2

Nota. Porcentajes calculados sobre N=194 referencias.

Los resultados del enfoque crítico indican que los estudiantes participantes asocian la ADC como el reconocimiento de la brecha digital (16.5%) y la lucha frente a la desinformación actual (alfabetización frente a la desinformación 11.3% y evaluación crítica de las fuentes 7.2%). Estos hallazgos muestran que, aunque el énfasis inicial se sitúa en los aspectos más visibles del ecosistema digital, ya aparecen indicios de una reflexión sobre las desigualdades sociodigitales y la información en plataformas. Así se recoge en las siguientes citas textuales.

Estudiante 28_23:

Estas desigualdades en el mundo digital acrecientan las desigualdades sociales, económicas y educativas. Si fomentamos la alfabetización digital crítica en estos lugares más desfavorecidos, paliaremos estas injusticias que se empiezan a observar en el instituto, pero que empeorarán (si no se pone remedio) en el entorno laboral y universitario donde las habilidades tecnológicas son estrictamente necesarias. El no

tenerlas les impedirá poder adaptarse correctamente y, en consecuencia, tendrán menos oportunidades laborales, peores salarios y, por ende, una inferior calidad de vida, lo que conduce a un bucle social espantoso.

Estudiante 12_7:

Creo que es muy importante ser críticos con el uso de la tecnología. De lo contrario, nos exponemos a los peligros de caer en los bulos y estafas, el odio en redes, verse afectado por temas relacionados con la imagen de la mujer o la polarización a causa de propaganda política o datos falsos.

Asimismo, el bienestar digital se presenta como una noción asociada a la ADC solo de forma emergente. La conciencia sobre la exposición digital y la sobreexposición es alta (16.5%), lo que indica una preocupación significativa por el equilibrio en el uso de las tecnologías. La gestión de la ansiedad y el equilibrio tecnológico (5.2%) refuerza esta tendencia, mostrando que los estudiantes identifican la necesidad de estrategias para regular el estrés digital y académico, aunque aún de manera incipiente en comparación con otras categorías críticas. Algunas respuestas de los estudiantes fueron: “El uso excesivo de las redes sociales y las TIC puede causar ansiedad, adicción, baja autoestima o aislamiento” (Estudiante 18_12).

Estudiante 29_26:

Otras desventajas que les veo a las tecnologías es que es muy fácil, especialmente a través de las redes sociales, promover o provocar de forma directa o indirecta trastornos mentales, y cada vez desde edades más tempranas ya que el uso de estas TIC en niños y niñas, si se hace de manera irresponsable, puede llevar a que vean o consuman contenidos no adecuados para su edad. También es un problema la dependencia tecnológica, pues el uso excesivo de las TIC puede llevar a problemas de salud mental y a una disminución de las interacciones cara a cara.

En cuanto a competencias digitales básicas, se encontró el uso de apps para la gestión del tiempo y organización en el estudio (10.8%), lo que muestra un interés práctico en adoptar herramientas tecnológicas para mejorar el rendimiento académico y regular el uso del tiempo. Las referencias a herramientas digitales básicas son menores (4.6%), lo que indica que, aunque manejan estas herramientas, consideran que su relación con la ADC es menor que el desarrollo de competencias críticas.

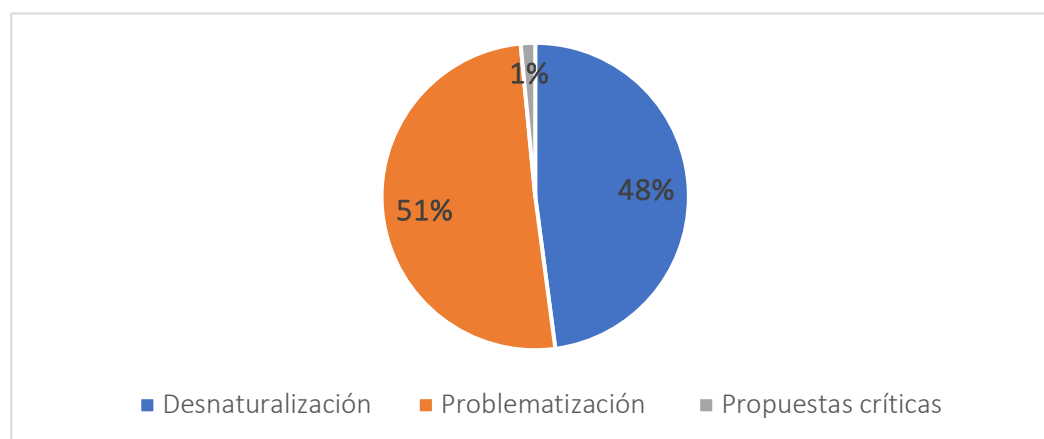
Por otro lado, la ciudadanía digital y ética es lo que perciben que menos se desarrolla. Esto sugiere que los estudiantes reconocen la alfabetización digital como un derecho que contribuye a la equidad social. Sin embargo, no siempre la vinculan con la ética y la responsabilidad en el uso de TIC (1.0%), lo que revela que aún queda camino para desarrollar una comprensión ética profunda respecto al uso de la tecnología, especialmente en lo relacionado a derechos de autor, plagio y comportamiento digital responsable.

3.2. Apropiación del enfoque crítico¹

Este análisis se centra en ver qué categorías se asocian al proceso de crítica de la alfabetización digital. Especialmente, este proceso sigue la fase de desnaturalización, problematización y propuestas críticas. En ese sentido, se han encontrado 263 referencias asociadas de las 293 totales (lo cual supone el 89.76%). En la figura 3 se representa gráficamente el porcentaje del proceso de apropiación.

Figura 3

Enfoque crítico



Con base en los resultados, se encontró que las categorías se asocian mayoritariamente al proceso de problematización (133), seguido del de desnaturalización (126), mientras que las propuestas críticas (4) fueron casi inexistentes.

3.2.1. Desnaturalización

Abarca el 48% de referencias que se distribuyen en 9 subcategorías, que se recogen en la siguiente tabla (Tabla 3):

Tabla 3

Subcategorías de desnaturalización

Subcategorías	Descripción	N	%
Comprensión de la brecha digital	Reconocimiento de la desigualdad en el acceso y habilidades digitales.	32	25.4
Reflexión sobre el proceso personal de aprendizaje	Relato de cómo la experiencia en el programa y el uso de tecnologías ha impactado en su propia alfabetización.	31	24.6
Objetivación	Lugar que ocupan las TIC en el hogar.	19	15.1
Incorporación	Cómo se vuelve parte de la vida cotidiana.	17	13.5
Conversión	Uso en la interacción con otros individuos.	3	2.4

¹ Dado que la formación no perseguía explícitamente desnaturalizar, problematizar y proponer, las categorías de la ADC se reportan como patrones emergentes en los porfolios, no como logros esperados por diseño.

Subcategorías	Descripción	N	%
Apropiación	Inserción de las TIC en el hogar.	2	1.6
Macrosistema	La normalización del aprendizaje online evidencia un cambio cultural en la concepción de la educación y el trabajo postpandemia.	11	8.7
Mesosistema	Relación escuela-hogar-TIC: Las tecnologías sirvieron como puente entre la escuela y el hogar, facilitando la continuidad educativa en ambos contextos.	6	4.8
Microsistema	Interacción directa con dispositivos en el entorno cercano.	5	4.0

Nota. Porcentajes calculados sobre N=126 referencias.

Los portafolios de los participantes evidencian un proceso significativo de desnaturalización de las tecnologías digitales, con un tono reflexivo. En efecto, esta reflexión se orienta en primera instancia hacia el reconocimiento de que nuestra relación con la tecnología ha sido condicionada por distintos factores y, por lo tanto, no todos accedimos o accedemos de la misma forma, siendo este uno de los núcleos más sólidos, con un 25.4% de las referencias (comprensión de la brecha digital). Esta conciencia sobre la brecha tecnológica sugiere que los estudiantes están logrando distanciarse de una visión instrumentalista de las TIC para situarlas en su dimensión social, tal y como se refleja en las siguientes citas:

Estudiante 19_16:

La presencia de las TIC en nuestras vidas tiene innumerables efectos positivos, pues las facilidades y comodidades que nos ofrecen son enormes; sin embargo, no son accesibles para todo el mundo económicamente y su uso no está ideado para abarcar a gente tan diferente y con necesidades tan diversas. Por tanto, si se quiere digitalizar un país, es importante tener en cuenta a todo el mundo y hacerlo de manera correcta, porque si no estarás discriminando y dejando fuera a mucha gente, que es justamente lo que pasa actualmente.

Estudiante 33_31

Antes pensaba que la brecha digital suponía un problema casi únicamente para las generaciones más avanzadas, sin embargo, es un problema social que afecta también a personas sin recursos económicos o socioculturales, ya que, aun teniendo un teléfono móvil, no se asegura su uso responsable o el acceso a internet.

Estas reflexiones no se limitan a un plano general, sino que encuentran continuidad en la reflexión del propio proceso de aprendizaje (24.6%), lo que muestra un avance hacia una ADC.

Estudiante 21_17:

A pesar de que todavía tengo mucho que aprender y sobre todo familiarizarme con todas las plataformas y el contenido, la alfabetización digital crítica aporta una comprensión más profunda de las implicaciones sociales y éticas del uso de las tecnologías. Me ha ayudado a entender que no solo se trata de adquirir habilidades técnicas, sino de aprender a cuestionar, analizar y evaluar críticamente toda la

información. Me ha ayudado a entender la complejidad e importancia que tiene el mundo digital en nuestras vidas.

En relación con el análisis de las prácticas cotidianas, las subcategorías de objetivación (15.1%) e incorporación (13.5%) indican que los estudiantes han comenzado a reconocer el lugar que ocupan las tecnologías en sus hogares y su vida diaria. Aunque con menor presencia, las referencias a conversión (2.4%) y apropiación (1.6%) sugieren un proceso aún incipiente de comprensión de cómo las TIC configuran las interacciones sociales y los procesos de subjetivación.

Estudiante 07_01:

Mientras cursábamos primero de bachillerato, estalló la pandemia del COVID-19, lo que resultó en medidas como el confinamiento y la suspensión temporal de clases y trabajos presenciales. Por ello, nos familiarizamos rápidamente con las herramientas digitales, ya que se convirtieron en nuestra principal forma de aprender y de examinarnos.

Estudiante 29_26:

Durante mi tiempo en el Instituto, utilicé diversos recursos digitales, como Google para la búsqueda de información, YouTube para acceder a tutoriales e incluso aplicaciones que me ayudaban con asignaturas como matemáticas o física. También durante el covid-19 tuvimos que recurrir a plataformas digitales para poder seguir dando las clases de manera telemática, lo cual considero, fue un antes y un después en el uso de las tecnologías en el entorno educativo, o por lo menos así lo fue en mi experiencia.

Finalmente, los datos referidos a las subcategorías de macrosistema (8.7%), mesosistema (4.8%) y microsistema (4%), provenientes del marco de la teoría neoecológica (Navarro & Tudge, 2023), permiten observar que existe una incipiente reflexión de los niveles estructurales que configuran las experiencias digitales.

Estudiante 07_03:

Al formar parte de una generación que ha crecido y se ha criado durante la evolución de las tecnologías, en mi colegio siempre he contado con diversos recursos digitales que me han facilitado la realización de tareas, por lo que considero que tengo un conocimiento básico y hoy en día necesario de su funcionamiento. En el colegio teníamos un aula de informática con acceso a ordenadores donde nos educaban en los programas principales de Windows, como Word o PowerPoint, y así poder aplicar esas habilidades para nuestros trabajos y exposiciones. También he tenido la suerte de, en todo momento, tener un ordenador o portátil en casa, que empezó a ser indispensable a la hora de realizar proyectos al necesitar realizar el trabajo fuera del tiempo de clase.

La normalización del aprendizaje online y la vinculación escuela-hogar a través de las tecnologías empiezan a ser reconocidas por los participantes como fenómenos sociales que los impactan, aunque aún se advierte una menor presencia de análisis crítico sobre las dimensiones más políticas o regulatorias del ecosistema digital.

3.2.2. Problematicación

Abarca el 51% de referencias, que se distribuyen en 9 subcategorías recogidas en la Tabla 4:

Tabla 4

Subcategorías de problematicación

Subcategorías	Descripción	N	%
Alfabetización frente a la desinformación	Importancia de la formación crítica para manejar la sobreinformación y evitar la manipulación.	22	16.5
Reflexión crítica sobre el impacto de las TIC en la sociedad	Beneficios (actualización, conexión global, educación a distancia) y riesgos (brecha digital).	25	18.8
Perspectiva crítica sobre el uso ético de las tecnologías	Conciencia sobre el mal uso (chantaje, robo de información) y el papel de la formación crítica para prevenirlo.	16	12
Evaluación crítica de fuentes	Reconocimiento de la necesidad de verificar la información (aunque no menciona técnicas específicas).	14	10.5
Conciencia sobre la exposición digital y la sobreexposición	Importancia de establecer tiempos de desconexión (aunque de manera implícita en la reflexión) y la protección de datos.	32	24.1
Gestión de la ansiedad y equilibrio tecnológico	Estrategias para reducir el estrés ante exámenes (planificación, técnicas de relajación, tiempos de descanso).	10	7.5
Promoción de la inclusión digital	La alfabetización digital como derecho social para reducir desigualdades.	11	8.3
Ética y responsabilidad en el uso de TIC	Evitar malas prácticas y fomentar el uso responsable de las herramientas digitales.	2	1.5
Exosistema	Impacto de la política educativa y la regulación del acceso a la tecnología.	1	0.8

Nota. Porcentajes calculados sobre N=133 referencias.

Los resultados evidencian que los participantes no solo están reconociendo el rol social de las tecnologías, sino que comienzan a interrogar sus implicaciones, usos y efectos concretos en la vida cotidiana. Uno de los focos más recurrentes es la conciencia sobre la exposición digital (24.1%), donde las reflexiones giran en torno a la necesidad de regular el tiempo en línea y proteger los datos personales. Aunque las referencias a esta dimensión aparecen de forma más bien implícita, evidencian una creciente sensibilidad hacia el riesgo de sobreexposición tecnológica, así como cierta preocupación por los límites entre lo público y lo privado en entornos digitales.

Asimismo, destaca la reflexión crítica sobre el impacto social de las TIC (18.8%), que articula beneficios y riesgos de manera bastante equilibrada. Los estudiantes mencionan aspectos positivos como la conexión global o el acceso a la educación a distancia, pero también comienzan a interrogar los efectos estructurales, como la persistencia de la brecha digital. Esto sugiere un intento de mirar lo digital no solo desde la experiencia individual, sino también desde una lógica más sistémica.

Estudiante 21_17:

La ADC no solo se refiere a la habilidad de utilizar tecnologías de la información y comunicación, sino en poseer la capacidad de comprenderlas, analizarlas y manejarlas

de manera crítica. Esta es clave para el desarrollo social, afecta en cómo las personas acceden a oportunidades y participan en la vida pública. Puede verse reflejado en la inclusión social, ser capaz de acceder a recursos educativos, de salud y de empleo, puede reducir la brecha digital, que es una forma de exclusión social y también puede aumentar el acceso a las oportunidades.

La alfabetización frente a la desinformación (16.5%) y la evaluación crítica de fuentes (10.5%) aparecen como temas relevantes, aunque limitados. Si bien se reconoce la importancia de verificar la información y evitar la manipulación, no se identifican menciones a estrategias concretas o herramientas metodológicas: “Es fundamental para que las personas puedan evaluar de manera consciente la información que tienen, protegerse contra la desinformación y ser ciudadanos responsables y activos en esta era digital” (Estudiante 21_17).

Estudiante E28_23:

Hoy en día, ya que las personas usamos las TIC a todas horas y estamos siendo continuamente bombardeados con estímulos e información, de la cual mucha es falsa. Es imprescindible que sepamos analizarla, cuestionarla y rebatirla, que nos preguntemos el porqué de las cosas y no seamos meras ovejitas, que estudiemos y desarrollemos un pensamiento crítico para poder reclamar nuestros derechos y luchar por lo justo y lo ético, es decir, para que nos convirtamos en agentes sociales del cambio.

La perspectiva crítica sobre el uso ético de las tecnologías (12%) se manifiesta en la conciencia respecto a los riesgos de mal uso, como el chantaje o el robo de información, apuntando a la necesidad de una formación ética para la prevención de tales prácticas. Sin embargo, el bajo porcentaje en ética y responsabilidad en el uso de TIC (1.5%) indica que esta reflexión, si bien presente, aún no ha sido plenamente interiorizada como un principio activo en la práctica digital cotidiana.

Estudiante 33_30:

La perspectiva crítica es una cualidad que se desarrolla a través de la experiencia, la normalización y el uso cotidiano, también es necesario para ello una formación por parte externa. Es, desde mi punto de vista, la base de la alfabetización digital, puesto que sin una perspectiva crítica es posible el abuso a partir de estos medios. Estos abusos pueden ser el robo de información, el chantaje y, por el lado contrario, podemos ser quien ejerza esos abusos, tener un mal uso de las herramientas que deberían servir para facilitarnos la vida.

Otras subcategorías, como la gestión de la ansiedad tecnológica (7.5%) y la promoción de la inclusión digital (8.3%), evidencian que algunos estudiantes logran vincular lo digital con dimensiones emocionales y sociales más amplias. La referencia a la alfabetización como derecho es particularmente relevante, ya que introduce una perspectiva de equidad poco frecuente en otros discursos, aunque su presencia aún es incipiente.

Finalmente, la aparición de una unidad en la subcategoría exosistema (0.8%), que remite a la influencia de políticas públicas y marcos regulatorios, pone en evidencia la escasa conexión de

los estudiantes con los niveles macro del ecosistema digital. Este resultado refuerza la idea de que las dimensiones estructurales de la ADC aún no son apropiadas por el estudiantado.

3.2.3. Propuestas críticas

Aunque existe la reflexión personal, es menor el registro explícito (1.5%) de estrategias concretas utilizadas para acompañar a otros o de otras propuestas que ayuden a contrarrestar los problemas generados por una mala alfabetización digital.

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Bajo la premisa de que, en la actualidad, la eficacia de las experiencias personalizadas de aprendizaje en educación superior está condicionada por el nivel de competencias digitales críticas del estudiantado y por sus experiencias digitales previas (Monteiro & Leite, 2021; Naznin et al., 2025; Yaseen et al., 2025), este estudio cualitativo se propuso analizar cómo los y las estudiantes del programa *EducamosContigo* interiorizan y apropian la ADC en el marco de un entorno formativo mixto y mediado por la virtualidad.

En primer lugar, se identificaron las nociones conceptuales que los participantes han ido interiorizando tras su formación. El enfoque crítico constituye la dimensión más sólida, manifestándose en la reflexión sobre la brecha digital, el impacto social de las TIC y la desinformación. Respecto a las dos primeras, para los estudiantes, alfabetizarse críticamente implica no solo aprender a manejar las TIC, sino también reflexionar sobre las desigualdades de acceso, uso y beneficios. Sus reflexiones coinciden con lo planteado por Helsper (2017), quien sostiene que las desigualdades digitales no pueden ser entendidas solo desde el acceso físico, sino desde una ecología socio digital que contempla factores sociales, económicos y culturales. Este reconocimiento permite pensar que los estudiantes no solo problematizan su experiencia personal, sino que comienzan a situarse en un marco con perspectiva social amplia, aunque no se llegue a completar la dimensión estructural.

Por otro lado, se observa que las nociones sobre competencias digitales básicas han sido menos interiorizadas, aunque ello no representa una dificultad sustantiva, pues responde a la naturaleza misma de la formación que recibieron y de la herramienta en la que plasmaron sus reflexiones. En efecto, el propósito fundamental de este instrumento formativo no radica en fortalecer exclusivamente el dominio técnico de las tecnologías, sino en fomentar una aproximación crítica y reflexiva hacia su uso y su impacto en los entornos digitales.

En segundo lugar, se examinó en qué medida las reflexiones de los estudiantes evidencian una apropiación del proceso de crítica que se propone a nivel teórico, particularmente en lo que respecta a la desnaturalización, problematización y propuestas críticas. En conjunto, los portafolios analizados revelan que los participantes han iniciado un proceso de crítica, aunque no siempre es continuo ni contempla todas las aristas. Se observa una presencia significativa de la desnaturalización de lo digital, aunque solo en el reconocimiento de que sus trayectorias digitales han sido moldeadas por agentes cotidianos y contextos específicos, lo que conlleva a reconocer que no todos hemos tenido los mismos procesos de socialización tecnológica y que, incluso en contextos parecidos, existan desigualdades digitales. Sin embargo, esta toma de

conciencia aún es incipiente debido a que no profundizan en cómo otros agentes, como las corporaciones tecnológicas, las políticas públicas o las infraestructuras digitales, han condicionado sus prácticas y oportunidades de acceso.

El andamiaje dado por el inicio del proceso de desnaturalización ha hecho que los estudiantes problematicen sobre su interacción con las tecnologías digitales, desvelando tanto los riesgos individuales como los desafíos colectivos que plantean. No obstante, aún persiste el reto de fortalecer la apropiación crítica de los marcos éticos y estructurales que configuran dichas interacciones, y de avanzar hacia una problematización más profunda.

En relación con las propuestas críticas, su escasa presencia no debe entenderse como un déficit de los estudiantes, sino como expresión de los límites del propio proceso formativo. En este sentido, dado que el diseño inicial no tuvo como propósito explícito promover de manera directa las dimensiones de ADC, la baja frecuencia de enunciados propositivos refleja más bien el alcance real de la formación en el momento y la etapa incipiente en la que se encontraban los participantes dentro de su trayectoria formativa. Como señalan Pötzsch (2019) y Buckingham (2007), el diseño de propuestas transformadoras constituye una etapa avanzada de la ADC, que requiere no solo competencias técnicas, sino también espacios pedagógicos que posibiliten la reflexión, la experimentación y el cuestionamiento de las tecnologías.

Teóricamente, se confirma que la ADC se despliega de forma escalonada e incompleta (Cajavilca et al., 2025; Velandar et al., 2024; Veldhuis et al., 2025). Si bien los estudiantes logran desnaturalizar o reconocer las implicancias de lo digital, apenas avanzan hacia niveles de problematización profunda o de agencia transformadora. Asimismo, se comprueba que la criticidad de la alfabetización digital suele reducirse a la evaluación de la información y al reconocimiento de la desinformación, dejando en segundo plano la reflexión sobre los sesgos, las estructuras de poder, las implicaciones sociopolíticas de estos sistemas y la formulación de propuestas alternativas (Ilomäki et al. 2023; Mills, 2024; Milković et al., 2025; Samaniego, 2024; Veldehuis et al., 2025).

Por otro lado, se evidencia una tensión entre la conciencia emergente sobre las TIC y la dificultad para transformar esa conciencia en acción. Es decir, existe una ADC en construcción (mirada interrogativa), pero no una capacidad de crítica consolidada. Esta afirmación conlleva a dos premisas. (1) La formación en entornos mixtos (formales, no formales e informales) mediados por la virtualidad puede habilitar procesos que conduzcan a los estudiantes a desarrollar una agencia crítica cuando se construyen desde un enfoque contextualizado, basado en las trayectorias digitales previas, reflexivo y ético. Tal como sostienen Culcasi et al. (2025), Monteiro et al. (2021) y García Aretio (2017), las experiencias digitales de los estudiantes pueden y deben convertirse en punto de partida para posicionamientos concretos frente al ecosistema digital, alineándose con una perspectiva de personalización que los conciba como sujetos activos, capaces de resignificar y transformar sus prácticas. (2) La toma de conciencia no garantiza por sí sola que los estudiantes brinden propuestas para abordar las dificultades de lo tecnológico, sino que requiere condiciones institucionales, adquisición de conocimientos específicos y una intencionalidad pedagógica clara por parte de los espacios formativos. Ello sugiere que la personalización del aprendizaje debe partir del reconocimiento de estas trayectorias críticas incipientes, acompañando al estudiantado en su tránsito hacia propuestas más transformadoras.

Cabe señalar que la ADC no depende exclusivamente de entornos virtuales o tecnológicos para su desarrollo. Si bien lo digital puede ofrecer oportunidades valiosas para activar procesos reflexivos y personalizar el aprendizaje, el enfoque crítico que la sustenta puede y debe ser trabajado también en contextos analógicos o híbridos. En este sentido, lo fundamental no es la tecnología en sí misma, sino la posibilidad de generar experiencias formativas que permitan al alumnado interrogar sus prácticas, comprender las lógicas que configuran sus entornos digitales y resignificar su lugar como ciudadanos activos. Esta perspectiva subraya que lo digital es un medio, no un fin, y que la crítica se cultiva desde la intencionalidad pedagógica y ética del diseño educativo.

Señalamos algunas limitaciones del estudio. En primer lugar, el portafolio como dispositivo pedagógico no permite observar otros aspectos del proceso formativo, como las dinámicas e interacciones grupales. En segundo lugar, los estudiantes completaron los portafolios en una etapa formativa inicial de su paso por el proyecto. En tercer lugar, debe considerarse que la alfabetización digital crítica se utilizó como lente de interpretación y no como guía explícita de la intervención. Por último, la composición de la muestra, mayoritariamente femenina y con un predominio de estudiantado de Psicología, podría haber condicionado la diversidad de miradas sobre la ADC, reduciendo la representatividad de otras disciplinas y perfiles de género.

A pesar de las limitaciones señaladas, los hallazgos permiten proponer orientaciones pedagógicas que fortalezcan la personalización del aprendizaje desde una perspectiva crítica de la alfabetización digital. Resulta clave diseñar actividades centradas en las trayectorias digitales del alumnado, de modo que puedan reflexionar sobre sus propios usos, prácticas y condiciones de acceso a las tecnologías. Esta aproximación experiencial contribuye a una formación más contextualizada y significativa. Igualmente, es recomendable incluir espacios reflexivos y narrativos (como portafolios o foros asíncronos) que promuevan tanto la autorregulación como la construcción de sentido desde las vivencias digitales. Vincular la ADC a dimensiones éticas y de justicia social amplía su alcance más allá de lo técnico, promoviendo una comprensión estructural del ecosistema digital. En este marco, también resulta fundamental formar al profesorado en metodologías críticas y personalizadas, capaces de articular diseño tecno-pedagógico con análisis ético, narrativo y contextualizado de la experiencia estudiantil (Suárez-Guerrero et al., 2025).

Finalmente, de manera más operativa, se identifican tres prácticas que han mostrado eficacia en experiencias similares: (1) los diagnósticos narrativos iniciales de trayectorias digitales, que se apoyan en estudios tecnobiográficos como recurso para desnaturalizar usos y reconocer brechas y agentes de socialización (Al-Shaye, 2021; Artamoshkina et al., 2021); (2) las listas de verificación de fuentes con progresión, que operacionalizan la problematización frente a la desinformación y se alinean con marcos como el test CRAAP para desarrollar habilidades críticas de evaluación de información (Blakeslee, 2004; Makram et al., 2022); y (3) los acuerdos individuales de bienestar digital, que traducen la reflexión sobre exposición y ansiedad en compromisos realistas, en coherencia con la evidencia sobre la eficacia de intervenciones digitales para mejorar el bienestar estudiantil (Harrer et al., 2019; Ruini et al., 2024). Estas medidas, fácilmente integrables en portafolios, foros o diarios breves, permiten reforzar la personalización formativa derivada de la ADC sin necesidad de recurrir a algoritmos ni reconfigurar el dispositivo docente, consolidando así la coherencia entre teoría y práctica pedagógica.

5. FINANCIACIÓN Y AGRADECIMIENTOS

Este estudio no recibió financiación. Sin embargo, se agradece al equipo de *EducamosContigo*, que, en el marco de un convenio², dio facilidades para la realización de este trabajo.

6. CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

Conceptualización, K.C., R.C. y E.P.H.; curación de datos, K.C.; análisis formal, K.C., R.C. y E.P.H.; metodología, K.C. y E.P.H.; software, E.P.H.; supervisión, R.C. y E.P.H.; validación, K.C., R.C. y E.P.H.; redacción—preparación del borrador original, K.C.; revisión y edición, R.C. y E.P.H..

7. REFERENCIAS

- Al-Shaye, S. (2021). Digital storytelling for improving critical reading skills, critical thinking skills, and self-regulated learning skills. *Cypriot Journal of Educational Sciences*, 16(4), 2049–2069. <https://doi.org/10.18844/cjes.v16i4.6074>
- Artamoshkina, L. E., Morawski, K., & Prokudin, D. E. (2021). Digital humanities and development of the biographical method. *Vestnik of Saint Petersburg University. Philosophy and Conflict Studies*, 37(2), 310–321. <https://doi.org/10.21638/spbu17.2021.210>
- Blakeslee, S. (2004). The CRAAP test. *LOEX Quarterly*, 31(3), 4.
- Bálea-Fernández, J. (2021). The shift primary and secondary socialization to virtual socialization. *International Journal of Developmental and Educational Psychology. INFAD Revista de Psicología*, 2(2), 81-92. <https://doi.org/10.17060/ijodaep.2021.n2.v2.2211>
- Buckingham, D. (2007). Digital media literacies: Rethinking media education in the age of the Internet. *Research in Comparative and International Education*, 2(1), 43-55. <https://doi.org/10.2304/rcie.2007.2.1.43>
- Calderón Gómez, D. (2019). Capital digital y socialización tecnológica. En *Capital digital y socialización tecnológica: Una aproximación bourdiana al estudio de la desigualdad digital y la estratificación social entre la juventud* (pp. 218–244). [Tesis doctoral, Universidad Complutense de Madrid]. <https://hdl.handle.net/20.500.14352/10719>
- Cajavilca, K., Perez-Hernandez, E., & Martin, R. C. (2025). Alfabetización Digital Crítica en espacios educativos no formales. *Digital Education Review*, (47), 29-43. <https://doi.org/10.1344/der.2025.47.29-43>
- Caton, A., Kinshuk, & Savenye, W. (2025). Dependencies of digital literacy domains for improved college readiness in higher education: A systematic literature

² Ayuntamiento de Madrid & Universidad Autónoma de Madrid. (2021). *Convenio de colaboración entre el Ayuntamiento de Madrid y la Universidad Autónoma de Madrid para la realización del proyecto de acompañamiento para reducir la brecha digital en los distritos del Sur y del Este de Madrid*.

review. *Technology, Knowledge and Learning*. <https://doi.org/10.1007/s10758-025-09872-4>

Culcasi, I., Cerrillo, R., & Cinque, M. (2025). Fostering Digital Well-Being Through (e-)Service-Learning: Engaging Students in Responsible and Inclusive Digital Practices. *Behavioral Sciences*, 15(9), 1158. <https://doi.org/10.3390/bs15091158>

EducamosContigo (2024). Informe de evaluación 2023-2024.

Engeström, Y. (2001). Expansive Learning at Work: Toward an activity theoretical reconceptualization. *Journal of Education and Work*, 14(1), 133–156. <https://doi.org/10.1080/13639080020028747>

Floyd, C. (2023). From Joseph Weizenbaum to ChatGPT: Critical encounters with dazzling AI technology. *Weizenbaum Journal of the Digital Society*, 3(3). <https://doi.org/10.34669/WI.WJDS/3.3.3>

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>

Ruini, C., Vescovelli, F., Cesarano, V. P., De Angelis, G., De Marco, E., De Marco, E. L., Galeazzi, G. M., Pira, G. L., Pingani, L., & Limone, P. (2024). Utilizing digital technologies to promote well-being in university students: the 'DigiWell' research protocol. *Frontiers in Psychology*, 15, Article 1397870. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2024.1397870>

García Aretio, L. (2017). Educación a distancia y virtual: calidad, disrupción, aprendizaje adaptativo y móvil. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 20(2), 9–25. <https://doi.org/10.5944/ried.20.2.18737>

Gutiérrez-Ujaque, D. (2024). Towards a critical digital literacy and consciousness in higher education: the emancipatory role of critical digital pedagogy. *Pedagogies: An International Journal*, 19(3), 337–371. <https://doi.org/10.1080/1554480X.2024.2379787>

Harrer, M., Adam, S. H., Baumeister, H., Cuijpers, P., Karyotaki, E., Auerbach, R. P., Kessler, R. C., Bruffaerts, R., Berking, M., & Ebert, D. D. (2019). Internet interventions for mental health in university students: A systematic review and meta-analysis. *International Journal of Methods in Psychiatric Research*, 28(2), e1759. <https://doi.org/10.1002/mpr.1759>

Helsper, E. J. (2017). A socio-digital ecology approach to understanding digital inequalities among young people. *Journal of Children and Media*, 11(2), 256–260. <https://doi.org/10.1080/17482798.2017.1306370>

Hennink, M. M., & Kaiser, B. N. (2022). Sample sizes for saturation in qualitative research: A systematic review of empirical tests. *Social Science & Medicine*, 292, 114523. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2021.114523>

- Ilomäki, L., Lakkala, M., Kallunki, V., Mundy, D., Romero, M., Romeu, T., & Gouseti, A. (2023). Critical digital literacies at school level: A systematic review. *Review of Education*, 11(3), e3425. <https://doi.org/10.1002/rev3.3425>
- Kolb, D. A. (2015). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development* (2nd ed.). Pearson Education.
- Makram, A. M., Wang, J., Vaghela, G., Gala, D., Quan, N. K., Duc, M., Imoto, A., Moji, K., & Huy, N. T. (2022). Is checklist an effective tool for teaching research students? A survey-based study. *BMC Medical Education*, 22(1), 561. <https://doi.org/10.1186/s12909-022-03632-z>
- Mills, K. A. (2024). Critical literacy and digital futures: Looking ahead. En A. Veum & G. Kvåle (Eds.), *Det tekstkritiske klasserommet: Funn og erfaringer fra forskningsprosjektet CritLit* (pp. 311–326). Universitetsforlaget. <https://doi.org/10.18261/9788215071114-24-17>
- Milković, M., Vuković, D., & Kerum, F. (2025). Critical Digital Literacy as a Key Skill in Higher Education: Attitudes of Students and Professors. *Journal of Systemics, Cybernetics and Informatics*, 23(2), 48-55. <https://doi.org/10.54808/JSCI.23.02.48>
- Monarca, H., Méndez, Á., Fernández, N., & Sorondo, J. (2023). Desnaturalización, problematización y crítica: Aportes para la formación docente. En K. Gajardo & J. Cáceres-Iglesias (Coords.), *Soñar grande es soñar juntas: En busca de una educación crítica e inclusiva* (pp. 443–453). Octaedro.
- Monteiro, A., & Leite, C. (2021). Alfabetizaciones digitales en la educación superior: Habilidades, usos, oportunidades y obstáculos para la transformación digital. *Revista de Educación a Distancia*, 65, 1–20. <https://doi.org/10.6018/red.438721>
- Naznin, F., Al Mamun, M. A., Ibrahim, R., Shuvo, M. A. R., & Hasan, M. T. (2025). The promise and perils of ChatGPT in higher education: A systematic review. *Computers*, 14(2), 53. <https://doi.org/10.3390/computers14020053>
- Navarro, J.L., & Tudge, J.R.H. (2023). Technologizing Bronfenbrenner: Neo-ecological Theory. *Curr Psychol* 42, 19338–19354. <https://doi.org/10.1007/s12144-022-02738-3>
- Pangrazio, L., & Sefton-Green, J. (2021). Digital rights, digital citizenship and digital literacy: What's the difference? *Journal of New Approaches in Educational Research*, 10(1), 15–27. <https://doi.org/10.7821/naer.2021.1.616>
- Pötzsch, H. (2019). Critical digital literacy: Technology in education beyond issues of user competence and labour-market qualifications. *TripleC: Communication, Capitalism & Critique. Open Access Journal for a Global Sustainable Information Society*, 17(2), 221–240. <https://doi.org/10.31269/triplec.v17i2.1093>

- Samaniego, J. (2024). Alfabetización digital crítica: Genealogía, crítica fundacional y estado del arte. *Revista Colombiana de Educación*, (91), 403–425. <https://doi.org/10.17227/rce.num91-17025>
- Selwyn, N. (2010). *Schools and schooling in the digital age: A critical analysis*. Routledge.
- Suárez-Guerrero, C., Arroyo-Sagasta, A., & Ferrarelli, M. (2025). *Hibridación de la enseñanza universitaria: redefiniendo el entorno, los alfabetismos y la tarea desde la didáctica*. *EDUTEC. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 91, 5–20. <https://doi.org/10.21556/edutec.2025.91.3907>
- Unesco. (2023). *Ciudadanía alfabetizada en medios e información: Pensar críticamente, hacer clic sabiamente*.
- Velander, J., Otero, N., & Milrad, M. (2024). What is critical (about) AI literacy? Exploring conceptualizations present in AI literacy discourse. En A. Buch, Y. Lindberg, & T. Cerratto Pargman (Eds.), *Framing futures in postdigital education: Critical concepts for data-driven practices* (pp. 139–160). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-58622-4_8
- Veldhuis, A., Lo, P. Y., Kenny, S., & Antle, A. N. (2025). Critical Artificial Intelligence Literacy: A Scoping Review and Framework Synthesis. *International Journal of Child-Computer Interaction*, 43, 100708. <https://doi.org/10.1016/j.ijcci.2024.100708>
- Yaseen, H.; Mohammad, A.S.; Ashal, N.; Abusaimeh, H.; Ali, A., & Sharabati, A.-A.A. (2025). The Impact of Adaptive Learning Technologies, Personalized Feedback, and Interactive AI Tools on Student Engagement: The Moderating Role of Digital Literacy. *Sustainability*, 17, 1133. <https://doi.org/10.3390/su17031133>
- Zaabalawi, R. S., & Zaabalawi, J. (2024). Portfolios versus exams: A study to gauge the better student assessment tool. *Language Testing in Asia*, 14(28). <https://doi.org/10.1186/s40468-024-00296-y>

Para citar este artículo:

Cajavilca, K., Cerrillo, R., y Perez-Hernandez, E. (2025). La alfabetización digital crítica como motor de la personalización del aprendizaje: un análisis de los porfolios de estudiantes universitarios. *Edutec, Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, (93), 123-144. <https://doi.org/10.21556/edutec.2025.93.4049>

La inteligencia artificial como recurso inclusivo para la gamificación de la educación lectora y literaria

Artificial intelligence as an inclusive resource for the gamification of reading and literary education

  Jerónimo Méndez Cabrera (J.M.C.). Universitat de València (España)

  Dominika Fajkišová (D.F.). Universitat de València (España)

RESUMEN

En el contexto actual, la inteligencia artificial irrumpe como tecnología educativa no exenta de problemática y requiere de un uso ético en contextos formativos. Considerando un modelo de educación lectora y literaria que promueve no solo la recepción sino también la producción de textos y asume los desafíos de la multimodalidad y las narrativas transmedia, el presente trabajo consiste en un estudio piloto que, enmarcado en una investigación-acción más amplia, parte de las necesidades de aula en un centro público de Primaria para realizar un proyecto de intervención con el objetivo de analizar el uso de la IA como recurso inclusivo en un proceso de enseñanza-aprendizaje gamificado, orientado al desarrollo, entre otros aspectos, de la competencia escrita y la creatividad literaria. Como instrumentos de recogida de datos, se utilizan un diario de observación, el proyecto implementado y las reuniones con la tutora del grupo participante. Tras el establecimiento de categorías a priori y un análisis de contenido dirigido, los resultados ofrecen evidencias significativas sobre la motivación y participación del alumnado ante las imágenes, textos y música generados con herramientas de IA para la creación de una narrativa de ciencia ficción alrededor de la cual se organiza un taller de escritura.

ABSTRACT

In the current context, artificial intelligence is emerging as an educational technology which is not without its problems and requires ethical use in educational contexts. Considering a model of reading and literary education that promotes not only the reception but also the production of texts and assumes the challenges of multimodality and transmedia narratives, this work consists of a pilot study which, framed in a broader action-research, starts from the classroom needs in a public primary school to carry out an intervention project with the aim of analysing the use of AI as an inclusive resource in a gamified teaching-learning process, oriented to the development, among other aspects, of written competence and literary creativity. An observation diary, the implemented project and meetings with the tutor of the participant group were used as data collection instruments. After the establishment of certain a priori categories and a directed content analysis, the results offer significant evidence regarding the motivation and participation of the students in the images, texts and music generated with AI tools for the creation of a science fiction narrative around which a writing workshop is organised.

PALABRAS CLAVE - KEYWORDS

Inteligencia artificial, inclusión, gamificación, educación literaria, educación primaria
Artificial intelligence, inclusion, gamification, literary education, primary education

1. INTRODUCCIÓN

1.1. La gamificación como estrategia formativa inclusiva

Algunos de los componentes propios de la gamificación permiten su aplicación como estrategia didáctica en contextos educativos donde se requieren procesos efectivos de inclusión (Arias et al., 2020; Echeita, 2022; López Marí et al., 2022a). La gamificación en el aula parte de la definición de un objetivo claro; se construye mediante la ambientación de actividades planificadas en una narrativa; propone retos específicos; establece normas compartidas por los participantes; permite la creación de personajes o avatares individuales o grupales; normalmente, supone la creación de un régimen de recompensas como sistema de motivación extrínseca; no descarta la competición; establece niveles de dificultad creciente; y suele proporcionar un feedback inmediato (Soza Herrera, 2025; Vázquez-Cano et al., 2022).

Considerando esto y las posibles interrelaciones entre la inclusión educativa y la gamificación, la implementación de proyectos y situaciones de aprendizaje gamificadas puede favorecer la motivación intrínseca del alumnado. Este incremento motivacional contribuye, a su vez, a mejorar el contacto intergrupal y a potenciar el desarrollo de habilidades sociales, aspectos que se traducen en un aumento de la participación en el aula. Asimismo, la incorporación de estrategias gamificadas incide positivamente en el desarrollo de competencias socioemocionales, fundamentales para la adecuada expresión, regulación y comprensión de los sentimientos propios y de los demás. En conjunto, estos efectos favorecen una mayor interacción, acercamiento y aceptación entre los miembros del grupo-clase (Arias et al., 2020; Ricoy et al., 2023), lo que repercute positivamente en las posibilidades de la gamificación como estrategia metodológica de carácter inclusivo en etapas escolares (López Marí et al., 2022b).

El profesorado de educación primaria en España demuestra competencias docentes que le permiten dominar y utilizar de manera colaborativa diversas herramientas y recursos tecnológicos (Quicios García, 2023). Asimismo, se evidencia la capacidad de resolver problemas y de integrar tecnologías en el aula mediante la aplicación de herramientas y actividades que inciden positivamente en la motivación, la perseverancia en las tareas escolares y la socialización en clase. No obstante, en general, las competencias digitales que poseen resultan insuficientes para el diseño de estrategias gamificadas, debido a una formación inicial limitada en este ámbito, que viene a ser compensada a través de procesos de formación continua emprendidos por iniciativa propia (Quicios García, 2023). En este sentido, haber recibido formación inicial o permanente en materia tecnológica tiene una incidencia en el nivel de competencia digital docente en todas las dimensiones, algo que repercute en los contextos de desarrollo profesional del profesorado (Gabarda Méndez et al., 2025).

Asimismo, a nivel europeo, existen estudios que ayudan a determinar qué tipos de competencias necesitan los docentes para asumir con éxito estrategias pedagógicas basadas en el juego (Nousiainen et al. 2018) y, actualmente, puede considerarse que la gamificación se ha consolidado como una estrategia eficaz para la mejora del ambiente educativo, también en contextos desafiantes y con alumnado en riesgo de exclusión social. La incorporación de dinámicas propias del juego en el ámbito escolar favorece la creación de entornos de aprendizaje más motivadores, inclusivos y participativos, donde se refuerzan la autoestima, el sentido de pertenencia y la implicación activa de los estudiantes. Cabe añadir que la

implementación de estrategias gamificadas propicia el desarrollo de habilidades socioemocionales fundamentales para la convivencia y la inclusión. De este modo, la gamificación contribuye a transformar el clima del aula, ofreciendo oportunidades de éxito educativo que resultan especialmente significativas para alumnos que enfrentan condiciones de vulnerabilidad social (Rodríguez Ferrer & Manzano-León, 2025).

1.2. IA para potenciar la gamificación en contextos educativos

El uso de la inteligencia artificial (IA) puede influir en las maniobras de gamificación en los procesos de enseñanza-aprendizaje de maneras diversas. Teniendo en cuenta que la gamificación es una estrategia pedagógica que implica la incorporación de elementos y mecánicas de juego en contextos no lúdicos para transformar la experiencia de aprendizaje, mejorando la motivación, compromiso y rendimiento de los estudiantes (Moreta López et al., 2025), y favoreciendo espacios de aprendizaje más personalizados e integradores, muchos de los beneficios de la IA en educación se alinean con los objetivos de la gamificación y pueden potenciar sus estrategias, ya que el profesorado puede diseñar actividades lúdicas con ayuda de estas herramientas.

En este sentido, cabe destacar, en primer lugar, la personalización del aprendizaje: una de las principales ventajas de la IA en contextos educativos es su capacidad para adaptar el método de enseñanza a las necesidades y habilidades particulares de cada alumno (Serrano & Moreno García, 2024; Parra Taboada et al., 2024). Esta personalización puede mejorar significativamente las estrategias de gamificación, ya que los sistemas de IA permiten analizar el progreso y comportamiento de los estudiantes para ofrecer sugerencias, materiales, actividades e itinerarios de aprendizaje personalizados dentro del entorno gamificado. Esto puede incluir la adaptación del contenido y la dificultad de los desafíos, lo que es crucial para el aprendizaje significativo.

La IA generativa puede crear contenido como imágenes o texto para enriquecer las narrativas o los elementos visuales de una experiencia gamificada (Medina, 2024). Además, puede ayudar a crear simulaciones y entornos de aprendizaje virtuales y multimodales, que son componentes importantes de la gamificación inmersiva (Moreta López et al., 2025), aunque se trate de modelos preferiblemente revisables y adaptados por el docente para optimizar el proceso de enseñanza-aprendizaje (García-Peñalvo et al., 2024). De este modo, la gamificación enriquecida con elementos creativos producidos con IA y dirigida a fomentar la inclusión puede incentivarse a partir de diferentes componentes curriculares.

1.3. Inteligencia artificial y educación inclusiva

En este marco, si se considera la IA como recurso educativo de facto, sobre todo las herramientas más accesibles y gratuitas, que permiten la creación tanto de imagen como de texto, cabe señalar la amplia disponibilidad de IA generativa basada en Modelos de Lenguaje de Gran Escala (LLMs, por sus siglas en inglés). En este sentido, la UNESCO (2022) propone un marco ético universal para guiar el desarrollo y uso de la inteligencia artificial, basado en los derechos humanos, la dignidad, la justicia social, la igualdad de género y la sostenibilidad

ambiental. En este sentido, destaca ChatGPT como una tecnología con potencial transformador en la enseñanza (Castro López et al., 2025; Extance, 2023; Serrano & Moreno García, 2024; Soledispa Zurita et al., 2024; Vicente-Yagüe-Jara et al., 2023). Esta IA generativa puede desempeñar múltiples funciones en contextos educativos, desde tutorías personalizadas hasta apoyo en la investigación y en tareas administrativas. No obstante, su implementación plantea desafíos éticos relevantes, entre ellos la amenaza a la integridad académica, la desinformación, la falta de regulación y los riesgos asociados a la privacidad y protección de datos personales. En respuesta, la UNESCO (2023) propone un marco ético orientado al bien común, la sostenibilidad, la equidad y los derechos humanos, instando a las instituciones a adoptar políticas claras, realizar auditorías de IA, y formar a docentes y estudiantes en competencias digitales, ética de la IA y pensamiento crítico. A partir de las recomendaciones de la UNESCO, en 2024, aparece la Ley de Inteligencia Artificial de la Unión Europea como primer marco jurídico global en materia de IA. En España, existe un anteproyecto de ley sobre el uso de IA en educación y, además, el Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado (INTEF) ha publicado recientemente una *Guía sobre el uso de la inteligencia artificial en el ámbito educativo* para etapas no universitarias (INTEF, 2024).

1.4. Escritura creativa e inteligencia artificial

En la actualidad, además de diseños de gamificación orientados a la enseñanza de la literatura infantil y juvenil (Fernández Cobo et al. 2020), existen ciertas posibilidades para promover la creatividad literaria con apoyo de la inteligencia artificial. La escritura creativa en educación cuenta con una amplia bibliografía en el contexto español, que ofrece tanto bases teóricas como ejemplos prácticos (Delmiro Coto, 2006; Fundación Escrituras, 2022; López Valero, 2007). En este marco, como apunta de manera acertada Medina (2024), se puede proponer la escritura de microrrelatos con apoyo de la IA atendiendo a diferentes opciones, entre las cuales destacamos:

- a) Generación de imágenes para la inspiración, funcionando como resorte visual en la escritura de microrrelatos por parte de los estudiantes.
- b) Generación de ideas y borradores. La IA puede ayudar a identificar las ideas principales de un texto, seleccionar palabras clave y generar un borrador o un resumen, eliminando información redundante o menos relevante.
- c) Revisión y corrección. La IA, específicamente ChatGPT, se puede utilizar para revisar la adecuación, la coherencia, la cohesión y la corrección gramatical de los textos.

Si bien es cierto que se pueden cuestionar las posibles repercusiones del uso continuo de estas aplicaciones en los procesos cognitivos dirigidos a la escritura y la creatividad, esta preocupación es legítima y, por tanto, las intervenciones de aula pueden regularse atendiendo a una planificación de los procesos de aprendizaje que incluya, de manera específica y reflexiva, directrices concretas para el uso de IA.

En lo referente al aprendizaje de lenguas y creatividad, existen estudios que señalan la inevitabilidad del trinomio escritura-creatividad-IA en los nuevos modelos de enseñanza (Vicente-Yagüe-Jara et al., 2023). Destacamos, en este sentido, las interesantes reflexiones de Monferrer-Palmer (2024), donde se apuntan las posibles consecuencias de un uso

indiscriminado de ChatGPT, como la primera inteligencia de *deep learning* multilingüe en contextos educativos:

Es muy posible que las capacidades cognitivas de las generaciones que se escolaricen y que resuelvan tareas académicas con la ayuda constante de tecnologías como ChatGPT vean mermado el desarrollo de ciertas capacidades cognitivas por haberlas externalizado. Nos referimos a procesos como la extracción de ideas de un texto, la estructuración, la reformulación de informaciones, la conexión de ideas de unos textos con otras o el *code-switching*, mecanismo esencial para poder hablar más de un idioma (Monferrer-Palmer, 2024, p. 106).

Es decir, teniendo en cuenta el desarrollo de la capacidad creativa a partir del entrenamiento cognitivo empírico, si se delega constantemente ciertos procesos creativos en una IA, es probable que se pierda capacidad individual para la relación y producción propia de ideas. Por ello, resulta de suma importancia asumir la gestión responsable y crítica de recursos IA en contextos escolares y académicos, donde la producción textual y la creatividad literaria han de garantizarse y promoverse como procesos humanos de desarrollo competencial.

1.5. Educación literaria transmedia y los desafíos de la IA

Aunque en los procesos de gamificación en el aula se suele establecer una fase de recompensa, cabe señalar que la ludificación del proceso de enseñanza-aprendizaje resulta más eficiente cuando se procede a incrementar la motivación intrínseca del alumnado, gracias a recursos que incidan en el factor emocional (por vinculación con conocimientos previos y mediante una conexión afectiva con lo familiar y lo conocido). Esto, en el caso de la formación lectora y literaria, se concreta en propuestas educativas que conectan con las prácticas de ocio y lectura digital de los más jóvenes (Ballester Roca y Méndez Cabrera, 2023).

En este sentido, los componentes de la competencia lectoliteraria pueden activarse y desarrollarse a través de las destrezas transmedia. Tanto los saberes lingüísticos, textuales y discursivos; los saberes pragmáticos; los saberes metaliterarios (conocimientos relativos al uso de las estructuras retóricas y códigos de género); los saberes intertextuales; así como los saberes culturales y enciclopédicos pueden fomentarse a través de la educación literaria como paradigma de enseñanza de la literatura que incorpora también las habilidades productivas y promueve la creatividad del alumnado en procesos colectivos de creación de significado literario, destrezas que forman parte de las competencias transmedia (Scolari, 2018).

Hacer experimentar la comunicación literaria ha de suponer, en el contexto actual, la creación de situaciones multimodales que permiten percibir la literatura como un hecho cultural compartido, relacionado con otros medios como el cómic y el cine en todos sus géneros, las series de animación o los videojuegos. La alfabetización transmedia en el marco de la educación literaria incorpora, por tanto, las prácticas competenciales de recepción y producción de textos literarios y las recontextualiza para estimular un enfoque crítico del uso de IA, sin perder de vista el objetivo didáctico principal: promover el gusto por la lectura mediante la consolidación de hábitos lectores y el fomento de la escritura creativa (Ballester Roca y Méndez Cabrera, 2023).

2. MÉTODO

El presente estudio analiza una experiencia piloto enmarcada en una investigación-acción (Elliot, 2009; McNiff, 2017) más amplia orientada a la formación lectora y literaria, llevada a cabo entre la Facultad de Formación del Profesorado de la Universitat de València y un centro público de esta provincia (en la localidad de Alfafar), en base a una colaboración a nivel universidad-escuela (Trepper et al., 2023). El objetivo principal es analizar el uso de la inteligencia artificial como recurso inclusivo en estrategias de gamificación de un proceso de enseñanza-aprendizaje orientado al desarrollo de la competencia escrita y la creatividad literaria. De acuerdo con el método empleado, estas áreas de desarrollo surgieron de la propia práctica educativa y se destacaron por parte de la tutora de aula como aspectos a mejorar (Kostrub, 2022).

Este análisis resulta pertinente para cumplir con el objetivo planteado, ya que, por un lado, el uso de la inteligencia artificial en la creación de recursos por parte de los docentes constituye un ámbito relativamente reciente, lo que hace necesario documentar y ofrecer ejemplos de prácticas codiseñadas entre investigadores y maestros que puedan servir como referentes. Por otro lado, la adopción de un enfoque narrativo e interpretativo, característico de los estudios cualitativos, permite examinar en profundidad la realidad del aula y dar cuenta de la complejidad del proceso de enseñanza-aprendizaje (McMillan & Shumacher, 2005).

Las categorías emergentes establecidas a priori permiten realizar además un análisis cualitativo de contenido dirigido de los resultados obtenidos, a partir del examen previo del contexto de aula como escenario de observación y los instrumentos de recogida de datos (Hsieh y Shannon, 2005; Lindgren, Lundman y Graneheim, 2020; Massot Lafon et al., 2014): en este caso, un diario de observación participante, las actas de las reuniones mantenidas semanalmente con la tutora de aula, y las producciones escritas de los alumnos. La codificación abierta del material recopilado permitió llegar a una saturación de datos requerida por estudios cualitativos (Soneira, 2006). Por último, cabe añadir que, para mantener su validez, la codificación de datos se realiza por separado por parte de los investigadores. La diversidad de instrumentos y la división de roles ha permitido proceder con una triangulación de datos y de investigadores (Araneda Valdés, 2006).

2.1. Contexto y participantes

El estudio se ha llevado a cabo, concretamente, en una clase de 4º curso de Primaria, compuesta por 18 alumnos, 11 niños y 7 niñas, durante un mes (desde el 20 de enero hasta el 20 de febrero de 2025). El muestreo es del tipo no probabilístico-incidental, que es aquel en el cual el investigador elige directa e intencionalmente la muestra, debido a que tiene fácil acceso a esta como representativa de la población (Sabariego Puig, 2004). Todos los alumnos que conforman la muestra participaron y concluyeron el proceso de intervención.

Dos de estos alumnos, un niño y una niña, presentaban discapacidad intelectual: su nivel curricular se asemejaba al de un niño de entre 5 y 6 años, lo que implica la alta necesidad de apoyo y atención continuada por parte del equipo docente. Durante dos sesiones por semana los acompaña una especialista en pedagogía terapéutica y, durante otras dos, un especialista en audición y lenguaje. En general, estos niños no presentan un desarrollo psicocognitivo ni

grafomotor propio de 4º de Primaria: poseían escasa percepción espacial, poca memoria a corto plazo, y un desarrollo en procesos de lectura y escritura que no les permitía seguir el ritmo del grupo-clase, con limitaciones significativas en la expresión oral y la secuenciación de historias narrativas, tanto en lo referente a la comprensión como en la producción discursiva y textual.

Así pues, se producían dos situaciones simultáneas en el aula: la del grupo-clase, que presentaba igualmente notables características en lo referente a la diversidad cultural y lingüística, y la de estos dos niños con necesidades específicas cuyo nivel de desarrollo les impedía seguir el ritmo del resto del grupo e interactuar con los demás. Como es sabido, esta compleja realidad de aula es posible a causa de la entrada en vigor de la Ley orgánica 3/2020, de 29 de diciembre (LOMLOE), donde se establece que la repetición de curso es una medida excepcional (además de la Resolución de 22 de julio de 2024: instrucciones para la organización y funcionamiento de los centros educativos), y el Decreto 106/2022, de 5 de agosto, de ordenación y currículo de la etapa de educación Primaria en la Comunidad Valenciana.

2.2. Procedimiento

De este modo, el proyecto de formación lectora y literaria que analizamos cualitativamente en este trabajo surge de la necesidad de desarrollar estrategias de inclusión funcional y efectiva, teniendo en cuenta el contexto real de un aula de Primaria y la falta de recursos existente para ello, a pesar de la prescriptiva curricular. Primeramente, durante una semana de observación, se ha procedido con un diagnóstico previo. Esto permitió planificar e implementar un proyecto de intervención pedagógica. De esta manera, se han identificado las siguientes características del contexto relevantes para el presente estudio:

1. Desarrollo de la expresión escrita: la tutora de la clase ha especificado la necesidad educativa de fomentar la escritura creativa.
2. Diversidad funcional: se ha reconocido la necesidad de ampliar diversas estrategias de inclusión para promover la participación y la integración de niños con necesidades educativas específicas.
3. Falta de recursos: la falta de recursos conducía a la realización simultánea de sesiones en el aula con contenidos y objetivos dispares, no permitiendo estrategias de inclusión.
4. Videojuegos: se ha detectado que casi la totalidad del alumnado que conformaba el grupo-clase jugaba a videojuegos (especialmente, el *shooter* en línea *Fornite*).
5. Trabajo en equipo: se ha identificado un nivel limitado de cooperación y colaboración entre los estudiantes.

Estas características contextuales han servido para identificar diferentes categorías a priori que han servido para diseñar el proyecto de intervención con diferentes estrategias de gamificación y el uso de inteligencia artificial para la creación de recursos educativos; un proyecto de trabajo integrado de diferentes áreas curriculares de acuerdo con las actividades de la programación de aula, basada en el currículum de la LOMLOE en su concreción autonómica de la Comunitat Valenciana (DECRET 106/2022). Aunque el proyecto incluye las áreas del Conocimiento del Medio, Matemáticas y Educación Física, destacamos aquí las competencias del área de Lengua Castellana y Literatura trabajadas en el aula: Competencia específica 5 (Expresión escrita y multimodal) y competencia específica 9 (Competencia literaria); aplicando los criterios de

evaluación 5.1. (Producir, a partir de ejemplos básicos y con ayuda del profesorado, textos escritos y multimodales sencillos que respondan a las características planteadas, con una estructura coherente y utilizando vocabulario no discriminatorio básico de uso frecuente), 5.3. (Planificar y revisar, de manera dialogada y acompañada por el profesorado, mediante instrumentos y estrategias elementales, como parte explícita del proceso de escritura) y 9.4. (Crear versiones de textos literarios sencillos y breves).

2.3. Herramientas

Las herramientas de IA generativa que se han testeado con fines de investigación y utilizado para la creación de recursos educativos en la experiencia didáctica analizada son Bing, ChatGPT y Leonardo; y se han seleccionado teniendo en cuenta tres criterios fundamentales: accesibilidad, funcionalidad y gratuidad. Los tres aspectos resultan esenciales para la aplicación de IA en contextos educativos, puesto que la accesibilidad de las herramientas permite una mayor aplicabilidad en el aula; su funcionalidad es directamente proporcional a las posibilidades de creación de recursos, mediante testeo previo; mientras que su gratuidad es un requisito para el acceso universal a las oportunidades que ofrecen los centros de educación pública, habitualmente desprovistos de recursos económicos suficientes.

2.4. Declaración ética

En cuanto a las medidas éticas adoptadas en el presente estudio, cabe señalar que se obtuvieron los permisos necesarios por parte de los responsables del centro educativo colaborador, tanto de los docentes implicados como del equipo directivo, y de los responsables de los niños. Asimismo, se respetaron las normativas internacionales y los datos se recopilaban y almacenaban de forma segura y anónima. En lo referente al uso de tecnologías, este estudio no involucra aspectos éticos, puesto que las herramientas de IA solamente fueron utilizadas por los investigadores sin el requerimiento de ningún dato personal de los alumnos participantes, atendiendo a criterios de accesibilidad, funcionalidad y gratuidad.

3. RESULTADOS

Teniendo en cuenta el contexto de aula y el procedimiento de la investigación, se han identificado tres categorías a priori: C1, *Estrategias de inclusión*; C2, *Gamificación* y C3, *Expresión escrita*. Igualmente, se establece un hilo conductor que permite la relación interpretativa de estas categorías: la inteligencia artificial como recurso didáctico inclusivo. La utilidad de herramientas de IA se justifica a partir de la gratuidad, funcionalidad y un alto nivel de motivación detectado en el alumnado. A continuación, ofrecemos los datos obtenidos tras el análisis categorial de la experiencia.

3.1. Categoría 1: Estrategias de inclusión

En primer lugar, cabe señalar que los alumnos con discapacidad pudieron participar en la creación del material educativo necesario para la realización del proyecto en el aula, lo que causó la admiración por parte de los compañeros neurotípicos (“¿De verdad? ¿Eso lo has hecho tú?” “¡Está guay!”). Como hemos comentado en la descripción de la muestra, el aula de intervención contaba con dos niños con necesidades específicas cuyo desarrollo psicocognitivo y grafomotor no les permitía seguir el ritmo del grupo-clase. Sus limitaciones para la recepción y producción de textos y para la creación de dibujos e ilustraciones, se consideraron precisamente como punto de arranque del proceso de enseñanza-aprendizaje y se les propuso la creación de un personaje que sería el protagonista de la narrativa alrededor de la cual, siguiendo las estrategias típicas de la gamificación (Vázquez-Cano et al., 2022), se organizaría la intervención de aula.

De este modo, se obtuvo un *prompt* proporcionado por los dos infantes con necesidades educativas: “Niña, pelo rubio, cabello liso, piernas cortas, traje intergaláctico, capa de color azul, 8.000 años”. Este breve texto descriptivo, construido a base de sustantivos y sintagmas nominales, inicialmente simple o escaso en detalles, se introdujo en Bing, de Microsoft, un generador de imágenes a partir de palabras, y se añadió “estilo ilustración infantil” al texto. El resultado puede observarse en la Figura 1.

Figura 1

Personaje protagonista creado con Bing mediante prompt facilitado por alumnos con discapacidad



La creación del personaje asistida por el uso docente de IA generativa motivó la inclusión real de estos dos niños en el proceso de aprendizaje en el aula e influyó positivamente en su percepción y socialización en el grupo-clase, aumentando la comunicación con el resto de los compañeros, que interactuaban motivados por el asombro y la curiosidad (“¿Qué hace el personaje?”, “Cuéntame más”, “¿Cómo se llama?”). Asimismo, el nivel de frustración de los dos

alumnos con necesidades, provocado por el aislamiento en el aula, se redujo significativamente. Se acuerda con ellos el nombre de la protagonista: María de las Galaxias.

3.2. Categoría 2: Gamificación

A partir de la creación del personaje protagonista, se diseñó la propuesta didáctica a implementar en el aula, mediante la selección de componentes concretos de gamificación, con la finalidad de adaptar a la compleja realidad del contexto de intervención las posibilidades de la gamificación como proceso lúdico formativo. Dichos componentes incluyen determinadas mecánicas, dinámicas y estética (López Marí et al., 2022a; Moreta-López et al., 2025; Vázquez-Cano et al., 2022). De entre las mecánicas, se seleccionó la idea de desafío, misiones o retos; de entre las dinámicas, se optó por la exploración, la colaboración, las interacciones sociales y la emoción; en lo referente a la estética, se priorizó la creación de una narrativa de ciencia ficción y estilo *anime* para guiar las actividades previstas en el aula (especialmente, un taller de escritura), teniendo en consideración el consumo de videojuegos y películas de animación de la mayoría del alumnado participante.

En este caso, sin embargo, se priorizó la motivación intrínseca: no se contempla la dotación de recompensas en el proceso de enseñanza-aprendizaje, a pesar de las prescripciones en este sentido que aparecen repetidamente en la bibliografía especializada (Lluma Manyà et al., 2025; Moreta-López et al. 2025), sino que se promovió la conexión emocional y la respuesta afectiva de los estudiantes.

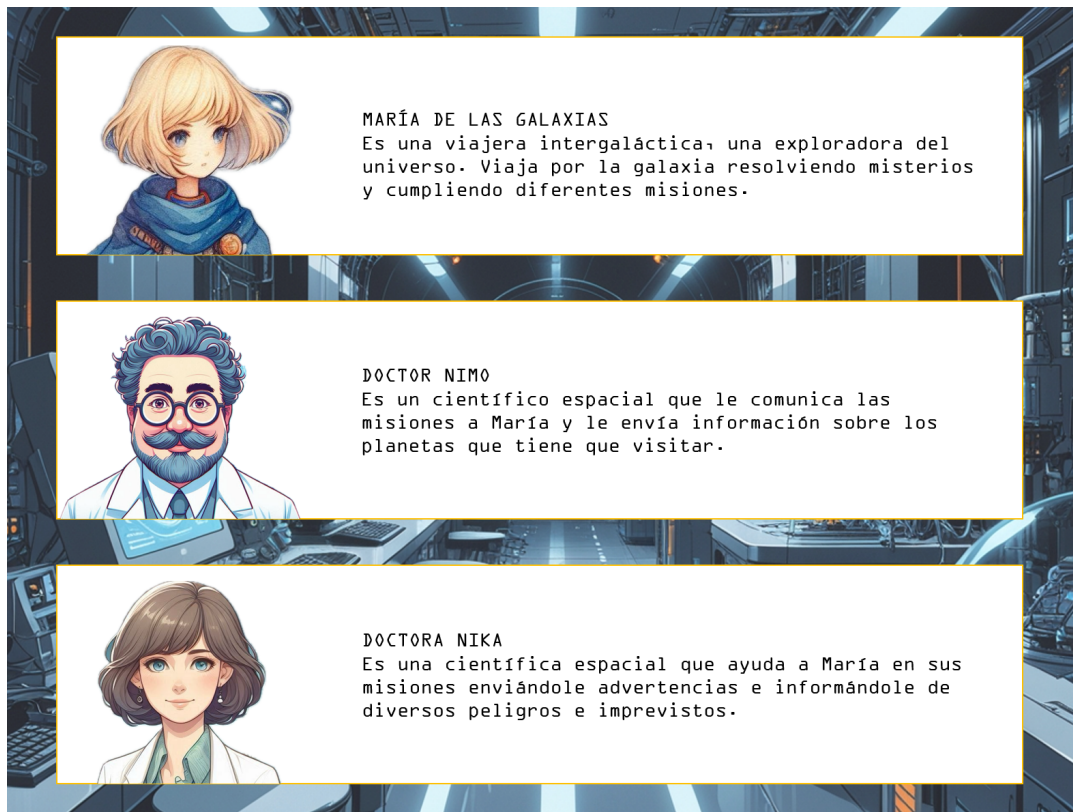
Así pues, los investigadores consideraron dotar de una narrativa al personaje creado a partir de las indicaciones del alumnado. María de las Galaxias, la protagonista creada gracias a la descripción inicial de los alumnos, es una aventurera que viaja por el cosmos, de planeta en planeta, cumpliendo diferentes misiones de exploración y resolución de conflictos y misterios. Esto conlleva la concepción y redacción de diferentes descripciones planetarias y misiones, donde se incluyen contenidos curriculares trabajados previamente en clase, priorizando aquellos relativos a la asignatura de Conocimiento del Medio, donde el alumnado había estudiado el sistema solar, los hábitats terrestres y los cinco reinos de los seres vivos en semanas previas. Estas misiones funcionan más adelante como consignas o contexto para la creación de textos narrativos (breves historias o microrrelatos) por parte del alumnado, donde se deberá cumplir con la misión asignada a la protagonista, en un taller de escritura creativa (Delmiro Coto, 2002; Fundación Escritura(s), 2022; López Valero, 2007; Medina, 2024).

Así, utilizando ChatGPT (mediante textos descriptivos) y Bing (generación de imágenes), se diseñaron dos personajes complementarios que ayudan a la protagonista en sus hazañas intergalácticas (Figura 2). Se ha utilizado también la aplicación Leonardo para la creación de las imágenes de cada planeta al que viaja el personaje protagonista en cada una de las misiones, a partir de los nombres e indicaciones iniciales proporcionadas por el alumnado (Figura 3). ChatGPT se ha usado, en general, para la planificación y producción de textos; concretamente, ha sido útil para proporcionar un esbozo de la descripción de los planetas, posteriormente revisada, corregida y adaptada por los investigadores, teniendo en cuenta el contexto de intervención, el objetivo didáctico de aumentar la motivación del alumnado (que asiste a la creación progresiva de ilustraciones y narrativa compartida a partir de sus *prompts* e

instrucciones recogidas en clase), así como los contenidos curriculares que se pretendían trabajar en el aula (Figura 4).

Figura 2

Personajes principales de la narrativa, diseñados con Bing y ChatGPT



También se ha procedido a la creación de alguna ilustración nueva de la protagonista de la narrativa, a partir de la imagen modelo previamente creada en Bing, con el ánimo de neutralizar ciertas preferencias algorítmicas en la configuración del personaje, equipándola con un traje espacial prototípico y menos sexualizado.

Figura 3

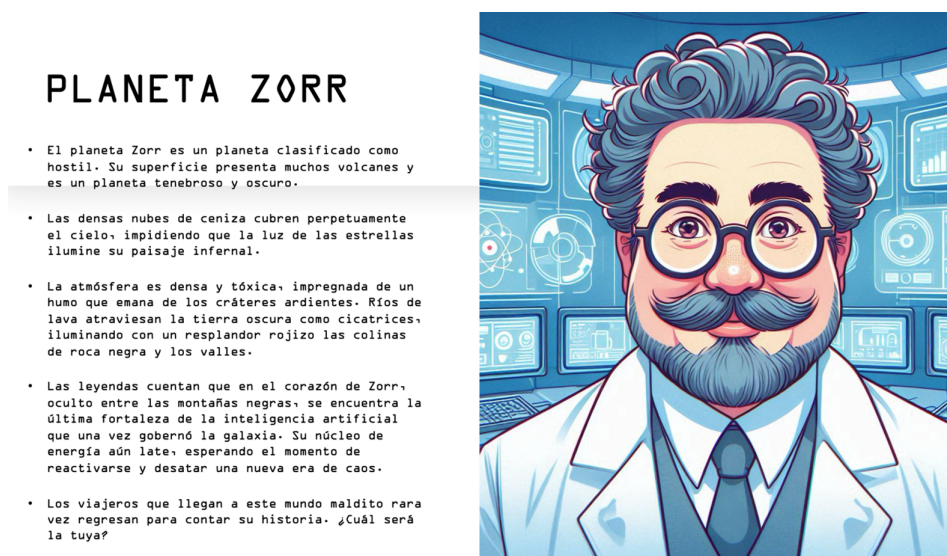
Planetas y entornos ficticiales diseñados por los investigadores con Leonardo



Estos elementos configuran un conjunto de textos e ilustraciones que se imprimen y organizan en un pack y se presentan a modo de material de lectura en el aula, como elementos de ambientación y estética en la estrategia de gamificación, en un taller de escritura creativa (Figura 5). Algunas de las reacciones por parte de los estudiantes ante los materiales creados con IA denotan un aumento de la curiosidad y la motivación ante las tareas planteadas en la estrategia de gamificación (“¿Podemos seguir haciéndolo en la siguiente clase?” “¿Nos podemos leer las historias?” “¿Puedo escribir otro?” “¿Ya podemos jugar a este videojuego?”).

Figura 4

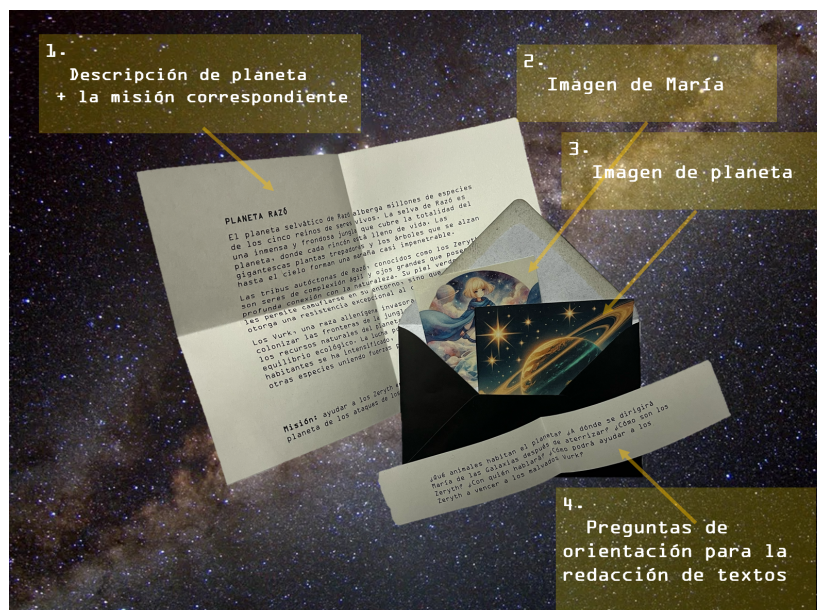
Ejemplo de descripción de planeta, creada por los investigadores con ayuda de ChatGPT.



Cabe añadir que, mediante un proceso de escritura colaborativa en el aula y el uso de *Donna*, una aplicación para la creación de piezas musicales con IA, se escribió y creó una canción sobre la protagonista de la narrativa compartida, a modo de banda sonora de la experiencia didáctica. Esto permitió un componente añadido para la educación literaria multimodal desde una perspectiva transmedia (Ballester Roca y Méndez Cabrera, 2023) e incidió positivamente en el clima de aula, como un elemento más de motivación efectiva del alumnado (<https://goo.su/vVngZNo>).

Figura 5

Material impreso proporcionado a los estudiantes en el aula



3.3. Categoría 3: Expresión escrita

A partir de la presentación del material impreso en el aula, se llevan a cabo tres sesiones de planificación, producción y revisión de textos literarios: por parejas, se redacta un microrrelato que desarrolla la misión planteada en las instrucciones de lo que supone un taller de escritura creativa como metodología activa para el desarrollo de la competencia literaria (Delmiro Coto, 2002), a modo de pack con textos e ilustraciones creados con ayuda de herramientas de IA generativa (Figura 6). Cada pareja de alumnos recibe una misión a desarrollar en forma narrativa, cuyo personaje protagonista se comparte con el resto del grupo-clase. Cada misión incluye algunas preguntas de orientación para ayudar en la organización del texto y, además, distintos contenidos curriculares trabajados previamente, especialmente, aquellos relativos a la asignatura Conocimiento del Medio (sistema solar), pero también de Matemáticas (fracciones) y Educación Física (pilota valenciana) (Figura 7). Los alumnos con necesidades educativas específicas participan igualmente del taller mediante la adaptación del componente creativo de la tarea a su nivel de desarrollo cognitivo y motor, descrito en el apartado Contexto y participantes (Figura 8).

Figura 6

Taller de escritura creativa en el aula



Se constata la participación de 14 alumnos en el taller de escritura creativa, además de los dos alumnos con discapacidad. Se obtienen un total de 7 microrrelatos. Sin embargo, no todos los textos redactados por los estudiantes cumplen con la totalidad de los requisitos establecidos en las misiones y preguntas de orientación. Se detecta un nivel muy dispar en la comprensión lectora y los resultados de aprendizaje del taller en su concreción textual, donde se observan productos finales que van desde relatos bien organizados (con un planteamiento, desarrollo y desenlace) hasta breves anotaciones esquemáticas donde la acción narrativa se reduce al mínimo. Sin embargo, en la mayoría de las producciones del alumnado se detectan elementos metatextuales e intertextuales (aparición de los autores y sus compañeros de aula como personajes en un planteamiento claramente lúdico de la creación textual, así como diferentes referentes mediáticos: series de animación y videojuegos) así como la inclusión, al menos, de uno de los elementos planteados en la narrativa compartida e instrucciones del taller (personajes, espacios, misiones). Los estudiantes manifiestan reacciones que denotan cierta inseguridad o apuro ante la tarea de escritura, así como dificultades en la colaboración a la hora de la creación de los microrrelatos (“¿Me lo puedo inventar como quiero?” “Yo ya no sé qué escribir más”, “No quiero escribir con él”).

Figura 7

Textos redactados por los alumnos (producto final en español y catalán)

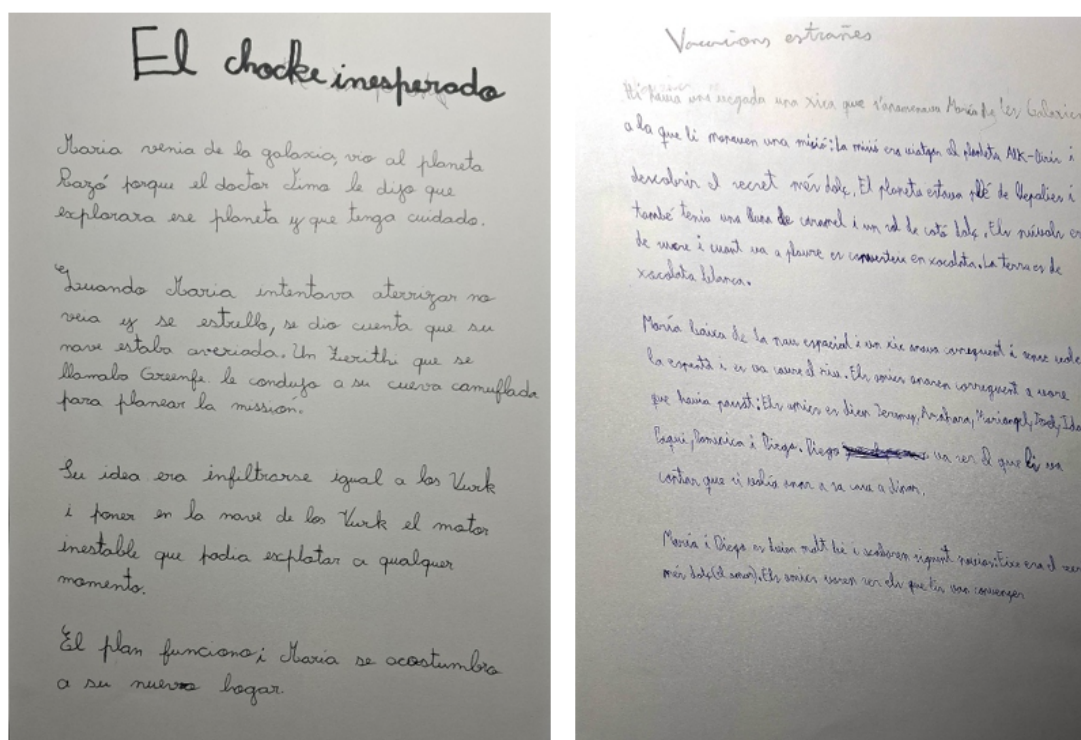


Figura 8

Adaptación del taller para los alumnos sin desarrollo grafomotor



4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Prácticamente, todos los estudios sobre la problemática subrayan que la IA debe ser vista como una herramienta de apoyo que puede servir para enriquecer la inteligencia humana, la pedagogía y la didáctica. Aunque existen serias objeciones sobre las repercusiones que puede provocar el uso de herramientas IA en los procesos de generación del conocimiento y de la creatividad humanos, lo cierto es que la aplicación de este tipo de recursos implica ventajas significativas para la planificación docente y la motivación del alumnado, si dicha implementación se realiza de manera crítica, ética y con criterios pedagógicos (Serrano & Moreno García, 2024). Este tipo de avances y propuestas, tal y como se promueve desde las instituciones e incipientes normativas nacionales e internacionales, se consideran necesarios para la exploración de oportunidades y resultan aptos si se realizan desde un enfoque de uso humanista, basado en principios de inclusión y equidad (UNESCO, 2023; INTEF, 2024).

En este marco, el presente trabajo realiza una aportación empírica sustancial al estudio de las estrategias de gamificación y el uso de herramientas de inteligencia artificial en contextos educativos con necesidades de inclusión. En este sentido, las propuestas de corte cualitativo, que analizan profundamente los resultados de una investigación-acción, así como las posibilidades de generación de conocimiento que ofrecen en la actualidad los estudios de caso, resultan relevantes para dotar de sentido pedagógico y concreción didáctica a la recurrente teorización que existe alrededor de la problemática (Moreta-López et al., 2025; Salazar Sisalima et al., 2024) . En cualquier caso, cualquier propuesta de investigación e innovación educativa

en este sentido debe asumir, además, los rápidos avances que en cuestión de inteligencia artificial se suceden periódicamente (Vicente-Yagüe-Jara et al., 2023).

En este caso, asumiendo de manera crítica y ética los desafíos y riesgos que plantea la implementación de la IA para una educación de calidad (Flores-Vivar y García-Peñalvo, 2023), se ofrece un análisis categorial de lo que supone una experiencia didáctica real con implementación de ciertos elementos de gamificación en el aula de Primaria y el uso de herramientas de IA generativa para la creación de recursos de aprendizaje y el aumento de la motivación del alumnado, en el marco de un proyecto de educación lectora y literaria para atender a la inclusión de estudiantes con necesidades educativas específicas, favoreciendo el trabajo en equipo, la expresión escrita y la creatividad.

En este sentido, el análisis de los resultados ofrece evidencias significativas en cuanto a la motivación y participación del alumnado ante las imágenes y textos creados con IA para la creación de una narrativa de ciencia ficción alrededor de la cual se organiza un proyecto educativo que incluye un taller de escritura. En este taller, el alumnado de Primaria planifica, textualiza y revisa un relato mediante dinámicas de gamificación y trabajo en equipo, aumentando y acompañando la propuesta inicial del personaje creado gracias al *prompt* proporcionado por dos niños con necesidades educativas específicas derivadas de un retraso en el desarrollo de sus capacidades intelectuales y grafomotoras. De este modo, se concluye que la gamificación enriquecida con elementos creativos generados con IA y dirigida a fomentar la inclusión puede impulsarse a partir de distintos contenidos curriculares.

Como limitación del estudio, destacamos una característica propia de la metodología cualitativa: su nivel de representatividad, puesto que se trata deliberadamente del estudio en profundidad de un contexto específico y una muestra concreta (Dorio Alcaraz et al., 2014; Flick, 2012). Este aspecto puede repercutir en el nivel de generalización de los resultados que, sin embargo, resultan relevantes como hallazgo experimental que valida la reflexión teórico-práctica alrededor de la gamificación para la inclusión como planificación de aprendizajes en educación primaria (López Marí et al., 2022b). Además, consideramos que habría sido interesante constatar el impacto de la intervención en comparación con la práctica habitual, especialmente sobre aspectos del grupo-clase como la comunicación y la cooperación en el complejo y diverso contexto de aula. En este sentido, el análisis de las producciones de los estudiantes, así como las observaciones de la tutora, si se dispusiera de más espacio, enriquecerían el análisis de los resultados.

Como líneas de prospectiva, se considera interesante ampliar la muestra y contrastar los resultados con otros grupos de intervención y estudios a nivel nacional o internacional, así como valorar la utilización de otros recursos de IA generativa mediante la creación de un instrumento de validación. En este sentido, el proyecto que aquí analizamos, *Las aventuras de María de las Galaxias*, puede ampliarse como experiencia educativa y, de hecho, así está previsto gracias a la valiosa colaboración universidad-escuela en la que se enmarca el presente estudio piloto.

5. FINANCIACIÓN

Este estudio se enmarca en el Proyecto de Innovación Educativa de la Universitat de València: “KOSMOLIT: Educación literaria, inteligencia artificial y cultura científica en la formación del profesorado” (PIEE 2025-2026).

6. CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

Conceptualización, J.M.C., D.F.; análisis formal, J.M.C., D.F.; investigación, J.M.C., D.F.; metodología, J.M.C., D.F.; administración del proyecto, J.M.C., D.F.; recursos, J.M.C., D.F.; supervisión, J.M.C., D.F.; redacción—preparación del borrador original, J.M.C., D.F.; redacción—revisión y edición, J.M.C., D.F.

7. REFERENCIAS

- Araneda Valdés, A. (2016). La triangulación como técnica de científicidad en investigación cualitativa pedagógica y educacional. *Revista De Estudios Y Experiencias En Educación*, 5(10), 11-38. <https://www.rexe.cl/index.php/rexe/article/view/289>
- Arias, P. F., Olmedo, E. O., Rodríguez, D. V. y Vallecillo, A. I. G. (2020). La gamificación como técnica de adquisición de competencias sociales. *Prisma Social: Revista de Investigación Social*, 31, 388-409. <https://revistaprismasocial.es/article/view/3698>
- Ballester Roca, J. y Méndez Cabrera, J. (2023). La formación de lectores en el marco de una educación literaria transmedia. En J. Ballester y J. V. Salido (Coords.) *Investigación y buenas prácticas en educación lectora* (pp. 39-51). Octaedro.
- Castro López, A., Cervero, A. y Álvarez-Blanco, L. (2025). Análisis sobre el uso de las herramientas de inteligencia artificial interactiva en el entorno universitario. *Tecnología, Ciencia y Educación*, 30, 37-66. <https://doi.org/10.51302/tce.2025.22219>
- Delmiro Coto, B. (2002). *La escritura creativa en las aulas. En torno a los talleres literarios*. Graó.
- Dorio Alcaraz, I., Sabariego Puig, M. & Massot Lafon, I. (2014). Características generales de la metodología cualitativa. En R. Bisquerra Alzina (Coord.). *Metodología de la investigación educativa* (pp. 276-292). La Muralla.
- Echeita, G. (2022). Evolución, desafíos y barreras frente al desarrollo de una educación más inclusiva. *Revista Española de Discapacidad*, 10(1), 207-218. <https://doi.org/10.5569/2340-5104.10.01.09>
- Elliot, J. (2009). *La investigación-acción en educación*. Morata.
- Extance A. (2023). ChatGPT has entered the classroom: how LLMs could transform education. *Nature*, 623(7987), 474–477. <https://doi.org/10.1038/d41586-023-03507-3>
- Fernández Cobo, R., De Amo, J. M., Domínguez-Oller, J. C. & Asensio Pastor, M. I. (2020). Un diseño de gamificación en el aula de literatura infantil y juvenil para mejorar las estrategias de lectura y escritura en el Grado de Educación Primaria. En T. Sola Martínez et al. (Coords.). *Innovación Educativa en la Sociedad Digital* (pp. 1-15). Dykinson.

- Flick, U. (2012). *Introducción a la investigación cualitativa*. Morata.
- Flores-Vivar, J., & García-Peñalvo, F. (2023). Reflexiones sobre la ética, potencialidades y retos de la Inteligencia Artificial en el marco de la Educación de Calidad (ODS4). *Comunicar*, 74, 37-47. <https://doi.org/10.3916/C74-2023-03>
- Fundación Escritura(s) (2022). *Escritura creativa en el aula: una propuesta didáctica para Educación Primaria*. Ministerio de Educación y Formación Profesional.
- Gabarda Méndez, V., Pardo Baldoví, M. I., Sánchez Cruz, M. & Marín Suelves, D., (2025). El docente digital: influencia de la formación inicial y permanente en la competencia digital docente. *IJERI: International Journal of Educational Research and Innovation*, (23), 1-13. <https://doi.org/10.46661/ijeri.10769>
- García-Peñalvo, F. J., Llorens-Largo, F., Vidal, J. (2024). La nueva realidad de la educación ante los avances de la inteligencia artificial generativa. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 27(1), pp. 9-39. <https://doi.org/10.5944/ried.27.1.37716>
- Hsieh, H. F., & Shannon, S. E. (2005). Three approaches to qualitative content analysis. *Qualitative health research*, 15(9), 1277–1288. <https://doi.org/10.1177/1049732305276687>
- INTEF (2024). *Guía sobre el uso de la inteligencia artificial en el ámbito educativo*. Ministerio de Educación, Formación Profesional y Deportes.
- Kostrub, D. (2022). *Učiteľ – výskumn.k. Profesia založená na výskume. Dizajn výskumu a premeny výučby*. Universzita Komenského v Bratislave.
- Lindgren, B. M., Lundman, B., & Graneheim, U. H. (2020). Abstraction and interpretation during the qualitative content analysis process. *International journal of nursing studies*, 108. <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2020.103632>
- López Marí, M., Peirats Chacón, J., & San Martín Alonso, A. (2022a). Factores transformadores de la educación inclusiva mediante la gamificación. *ENSAYOS, Revista de la Facultad de Educación de Albacete*, 37(1), 34-50. <http://www.revista.uclm.es/index.php/ensayos>
- López Marí, M., Peirats Chacón, J., & San Martín Alonso, A. (2022b). Visiones sobre la gamificación como estrategia metodológica inclusiva en educación primaria. *Aloma: Revista De Psicología, Ciències De l'Educació i De l'Esport*, 40(2), 59-69. <https://doi.org/10.51698/aloma.2022.40.2.59-69>
- López Valero, A. (2007). El taller de escritura creativa en la educación del siglo XXI. En P. Fernández Martínez y L. Ahumada Fuentes (Coords.). *La magia de las letras: el desarrollo de la lectura y la escritura en la educación infantil y primaria* (pp. 43-66). Ministerio de Educación Cultura y Deporte.
- Lluma Manyà, M. C., Guerrero Ramos, C. L., & Badillo Pazmiño, D. P. (2025). Gamificación y aprendizaje significativo: Convergencias entre psicología, tecnología y didáctica en entornos educativos digitales. *SAGA: Revista Científica Multidisciplinar*, 2(1), 352-359. <https://revistasaga.org/index.php/saga/article/view/51>

- Massot Lafon, I., Dorio Alcaraz, I., & Sabariego Puig, M. (2014). Estrategias de recogida y análisis de la información. En R. Bisquerra Alzina (Coord.). *Metodología de la investigación educativa* (pp. 329-366). La Muralla.
- McNiff, J. (2017). *Action Research. All You Need To Know*. SAGE.
- McMillan, J. H. & Schumacher, S. (2005). *Investigación educativa*. Pearson.
- Medina, F. (2024). Escritura de microrrelatos con apoyo de inteligencia artificial. *Cuaderno de Pedagogía Universitaria*, 21(42), 7-24. <https://doi.org/10.29197/cpu.v21i42.594>
- Monferrer-Palmer, A. (2025). Reflexiones sobre el impacto de la inteligencia artificial en la enseñanza de idiomas. La revolución de ChatGPT. *Semas*, 5(9), 101-119. <https://doi.org/10.61820/semas.2683-3301.v5n9.140>
- Moreta-López, K., Fiallos-Núñez, L., Araujo-Guerrero, I., Purcachi-Aguaguiña, L., & Nuñez-Naranjo, A., (2025). *El uso de la gamificación como estrategia de motivación en entornos virtuales*. Digital Publisher CEIT, 10(1-2), 155-170, <https://doi.org/10.33386/593dp.2025.1-2.2980>
- Nousiainen, T., Kangas, M., Rikala, J. & Vesihenaho, M. (2018). Teacher competencies in game-based pedagogy. *Teacher and Teacher Education*, 74, 85-97. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2018.04.012>
- Parra-Taboada, M. E., Trujillo-Arteaga, J. C., Álvarez-Abad, D. R., Arias-Domínguez, A. S., & Santillán-Gordón, E. (2024). El impacto de la inteligencia artificial en la educación. *Revista Científica Retos de la Ciencia*, 1(4), 169-181. <https://doi.org/10.53877/rc.8.19e.202409.14>
- Quicios García. M. P. (2023). Gamificación. Percepciones y prácticas de los maestros de educación primaria en España. En E. Vázquez Cano y M. L. Sevillano García (Coords.). *Gamificación y aprendizaje ubicuo en educación primaria*. Graó.
- Ricoy, M.C., Delgado-Parada, J., Díaz-Pereira, M. P. (2023). Contenidos y competencias gamificadas para una intervención educativa inclusiva y creativa. En E. Vázquez Cano y M. L. Sevillano García (Coords.). *Gamificación y aprendizaje ubicuo en educación primaria*. Graó.
- Rodríguez Ferrer, J. M. & Manzano-León, A. (2025). Gamificación para dinamizar el clima de aula en física y química en zonas desfavorecidas. *Edmetic. Revista de Educación Mediática y TIC*, 14(1). <https://doi.org/10.21071/edmetic.v14.i1.17395>
- Sabariego Puig, M. (2004). El proceso de investigación. En R. Bisquerra Alzina (Coord.), *Metodología de la investigación educativa* (pp. 51-87). La Muralla.
- Salazar Sisalima, M. C., Rea Masabanda, D. D., Lanche Quizhpe, M. J., & Macias Reyes, Y. E. (2024). Impacto de la inteligencia artificial en la adaptación de los estilos de aprendizaje y el rendimiento académico: Un análisis bibliométrico. *Reincisol*, 3(6), 4989-5014. [https://doi.org/10.59282/reincisol.V3\(6\)4989-5014](https://doi.org/10.59282/reincisol.V3(6)4989-5014)

- Scolari, C. (2018). Introducción: del alfabetismo mediático al alfabetismo transmedia. En: C. Scolari (ed.). *Adolescentes, medios de comunicación y culturas colaborativas. Aprovechando las competencias transmedia de los jóvenes en el aula* (pp. 14-23). Universitat Pompeu Fabra.
- Serrano, J. L., & Moreno-García, J. (2024). Inteligencia artificial y personalización del aprendizaje: ¿innovación educativa o promesas recicladas? *EduTec, Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, (89), 1–17. <https://doi.org/10.21556/edutec.2024.89.3577>
- Soledispa Zurita, P. L., Aguilar Mora, G. C., Crespo Castillo, O. S., & Carranco Madrid, S. D. P. (2024). Inteligencia Artificial y Educación Inclusiva: Herramienta para la Diversidad en el Aula. *Revista Social Fronteriza*, 4(2). [https://doi.org/10.59814/resofro.2024.4\(2\)215](https://doi.org/10.59814/resofro.2024.4(2)215)
- Soneira, A. J. (2006). La Teoría fundamentada en los datos (Grounded Theory) de Glaser y Strauss. En I. Vasilachis de Gialdino (Coord.), *Estrategias de investigación cualitativa* (pp. 153-173). Gedisa.
- Soza Herrera, J. J. (2025). Estrategias de gamificación en la educación primaria: impacto en el desarrollo de competencias matemáticas y de comunicación. *Educar*, 61(1), 245-261. <https://doi.org/10.5565/rev/educar.2255>
- Trepper, K., Levine, S., Lomelí, K. & Garcia, A. (2023). One text, two worlds, third space: Design principles for bridging the two-worlds divide in teacher education. *Teaching and Teacher Education*, 129, 1-12, <http://dx.doi.org/10.1016/j.tate.2023.104144>
- UNESCO (2022). UNESCO (Ed.) (2022a). *Recomendación sobre la ética de la inteligencia artificial*. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381137_spa
- UNESCO (2023). *ChatGPT e Inteligencia Artificial en la educación superior. Guía de inicio rápido*. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000385146_spa
- Vázquez Cano, E., López-Meneses, E., Morón Marchena, J. A., & Cobos Sanchiz, D. (2022). *Juegos y gamificación. Evidencias científicas para su integración en educación*. Síntesis.
- Vicente-Yagüe-Jara, M. I., López-Martínez, O., Navarro-Navarro, V., Cuéllar-Santiago, F. (2023). Escritura, creatividad e inteligencia artificial. ChatGPT en el contexto universitario. *Comunicar*, 31(77). <https://doi.org/10.3916/C77-2023-04>.

Para citar este artículo:

Méndez Cabrera, J., y Fajkišová, D. (2025). La inteligencia artificial como recurso inclusivo para la gamificación de la educación lectora y literaria. *EduTec, Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (93), 145-165. <https://doi.org/10.21556/edutec.2025.93.4051>

Marcos para el desarrollo y acreditación de la Competencia Digital Docente Universitaria: Una adaptación contextual

Frameworks for the Development and Certification of University Digital Teaching Competence: A Contextual Adaptation.

-   Linda Castañeda Quintero (L.C.Q.). Universidad de Murcia (España)
-   Núria Vanaclocha-González (N.V.-G.). Universidad de Murcia (España)
-   Juan Ramón Velasco-Pérez (J.R.V.-P.). Universidad de Alcalá (España)
-   Pedro Miguel Ruiz-Martínez (P.M.R.-M.). Universidad de Murcia (España)
-   Antonio Ruiz-Martínez (A.R.-M.). Universidad de Murcia (España)
-   Emiliano Pereira-González (E.P.-G.). Universidad de Alcalá (España)

RESUMEN

El desarrollo de la Competencia Digital Docente es esencial para una transformación educativa efectiva, aunque existen marcos y protocolos suprainstitucionales, la definición y contextualización de esos instrumentos no ha sido una labor emprendida de forma sistemática por las instituciones de Educación Superior. Este estudio documenta el desarrollo del Marco de Competencia Digital Docente Universitario (MCDDU) y su protocolo de acreditación, realizado por un consorcio de 34 universidades españolas –33 públicas–, coordinadas en el proyecto DigCompEdu FyA. El proceso incluyó la revisión de marcos y protocolos internacionales y nacionales de referencia, un proceso de adaptación institucional con equipos de todas las instituciones involucradas y una revisión por parte de 13 personas expertas que participaron en entrevistas semiestructuradas. La documentación del proceso y de sus resultados, detallados en este artículo, puede servir de referencia para otras instituciones que busquen desarrollar o contextualizar consistentemente sus propios marcos de competencia digital o adaptar otros marcos ya existentes.

ABSTRACT

Digital Teaching Competence stands out as an essential component to ensure effective educational transformation, and although supra-institutional frameworks and protocols exist, the definition and contextualisation of these instruments has not been a systematic exercise undertaken by higher education institutions. This study documents the development of the University Teaching Digital Competence Framework (MCDDU) and its accreditation protocol, carried out by a consortium of 34 Spanish universities –33 public– (grouped in the DigCompEdu FyA project), through a process that involved background gathering, an institutional adaptation process with teams from all the institutions involved and a review by 13 expert individuals who participated in semi-structured interviews. The documentation of the process and its results, detailed in this article, can serve as a reference for other institutions seeking to develop or consistently contextualize their own digital competence frameworks or adapt existing ones.

PALABRAS CLAVE - KEYWORDS

Competencia Digital Docente; Transformación Educativa; Educación Superior; Adaptación Institucional; Cambio Institucional.

Digital Teaching Competence; Educational Transformation; Higher Education; Institutional Adaptation; Institutional Change

1. INTRODUCCIÓN

La integración de la tecnología en la educación ha sido un objetivo institucional durante décadas (Caena, 2014). Sin embargo, la pandemia de COVID-19 aceleró los procesos de transformación digital, convirtiéndolos en una prioridad con una perspectiva a largo plazo en todos los niveles educativos (Bozkurt et al., 2020; Hodges et al., 2020).

Este cambio ha impulsado un enfoque sistémico que más allá de la adquisición de herramientas, considera la complejidad de los factores implicados en la transformación digital, especialmente en la Educación Superior (Rêgo et al., 2022; Cabero-Almenara & Llorente-Cejudo, 2020; Castañeda, Esteve-Mon, et al., 2023). En este contexto, la Competencia Digital Docente (CDD) se consolida como un elemento clave para asegurar que la digitalización en la universidad sea, en esencia, una transformación educativa (Cabero Almenara et al., 2023; Peters et al., 2022; Tondeur, Howard, Van Zanten, Gorissen, Van der Neut, et al., 2023; Zhao et al., 2021).

Para garantizar el éxito de este proceso, resulta fundamental el desarrollo de marcos de referencia que establezcan un lenguaje común y definan las habilidades y estrategias necesarias para la labor docente en la sociedad del conocimiento (Child & Shaw, 2023; Partelow, 2023). A pesar de la existencia de estudios sobre la generación de marcos de competencia digital (Buils et al., 2022; Tondeur, Howard, Van Zanten, Gorissen, Van der Neut, et al., 2023; Zhang et al., 2024), hay una carencia de investigaciones que documenten su adaptación a contextos específicos o que desarrollen protocolos para su certificación.

Este estudio documenta el desarrollo del Marco de Competencia Digital Docente Universitario (MCDDU) y su protocolo de acreditación, elaborado por un consorcio de 34 universidades españolas. El proceso siguió cuatro fases: recolección de antecedentes, adaptación institucional, validación experta y formulación final. Además de describir esta metodología, el estudio busca servir de modelo para otras instituciones interesadas en generar o adaptar marcos de CDD, promoviendo un enfoque colaborativo y alineado con estrategias nacionales e internacionales para la transformación digital universitaria.

No obstante, para comprender adecuadamente el alcance de esta propuesta, es necesario diferenciar entre el proceso de adaptación y validación del modelo de competencia digital y el diseño de un protocolo específico para su acreditación. Mientras que el primero busca contextualizar marcos existentes a las particularidades del sistema universitario español, el segundo implica definir mecanismos formales para evaluar y reconocer dichas competencias. Esta distinción es clave, ya que la certificación no solo responde a una necesidad técnica de evaluación, sino que también abre la puerta a una revalorización del desarrollo profesional docente en la universidad.

1.1. Horizonte conceptual y práctico en la transformación digital de la educación superior

El desarrollo profesional del profesorado y la CDD son factores clave para asegurar la calidad de la Educación Superior (Sánchez-Tarazaga et al., 2024; van Dorresteijn et al., 2024) y, aunque no tengamos evidencia científica suficiente de cómo se enfrenta este reto (Sánchez-Tarazaga

et al., 2024), su importancia dentro de la investigación educativa es innegable (Martín-Párraga et al., 2022).

La discusión sobre la CDD ha trascendido el enfoque puramente instrumental para adoptar una perspectiva más amplia y competencial (Arstorp et al., 2024; Buils et al., 2022). Sin embargo, muchos docentes universitarios aún carecen de orientación sobre cómo desarrollarla, lo que resalta la necesidad de un marco conceptual claro (Basilotta-Gómez-Pablos et al., 2022; Tondeur et al., 2018).

Los marcos conceptuales cumplen un papel fundamental en la educación y la formulación de políticas, ya que facilitan la normalización de procesos, la toma de decisiones y la adopción de estrategias de gestión educativa (Georgalas et al., 2009; Prem, 2023). Además, contribuyen al desarrollo de capacidades institucionales y permiten una mejor integración de la transformación digital en los planes educativos (Ponzio, 2010; Wilson, 2004).

En este sentido, definir un horizonte común para la CDD en la universidad es esencial para clarificar las competencias necesarias del profesorado y establecer una base para su desarrollo, evaluación y certificación (McGee et al., 2017; Tondeur, Howard, Van Zanten, Gorissen, Van Der Neut, et al., 2023). No obstante, más que crear nuevos marcos, es prioritario adaptar y contextualizar aquellos ya existentes a las particularidades de cada institución o región. Esto implica equilibrar los recursos y lineamientos de organismos globales con las necesidades locales, asegurando una implementación alineada con estrategias nacionales e institucionales (Castañeda et al., 2023).

En el contexto universitario español, la evaluación competencial del profesorado ha sido, hasta ahora, un ámbito poco desarrollado, centrado principalmente en indicadores de productividad investigadora. Esta situación ha dificultado el reconocimiento formal de otras dimensiones fundamentales de la labor docente, como la innovación educativa o la integración de la competencia digital (Buils, et al. 2022; Barbazán-Capéans, et al, 2021). En este sentido, contar con un protocolo de acreditación de la CDD permite no solo establecer criterios claros de evaluación, sino también visibilizar y valorar el compromiso del profesorado con su desarrollo profesional.

1.2. Marco contextual del estudio

Este documento presenta el proceso llevado a cabo para la creación y validación tanto de un marco de CDD adaptado al entorno universitario español, como de una propuesta de protocolo de acreditación de la CDD con base en este. Todo este proceso se ha llevado a cabo en el marco del Proyecto DigCompEdu Formación y Acreditación (DigCompEdu FyA <https://digcompedu-fya.es/>). financiado por el Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades, forma parte del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, en la línea de programas de certificación y formación en competencias digitales. Su objetivo es fomentar la CDD del profesorado universitario mediante un programa de formación y un modelo de acreditación

2. MÉTODO

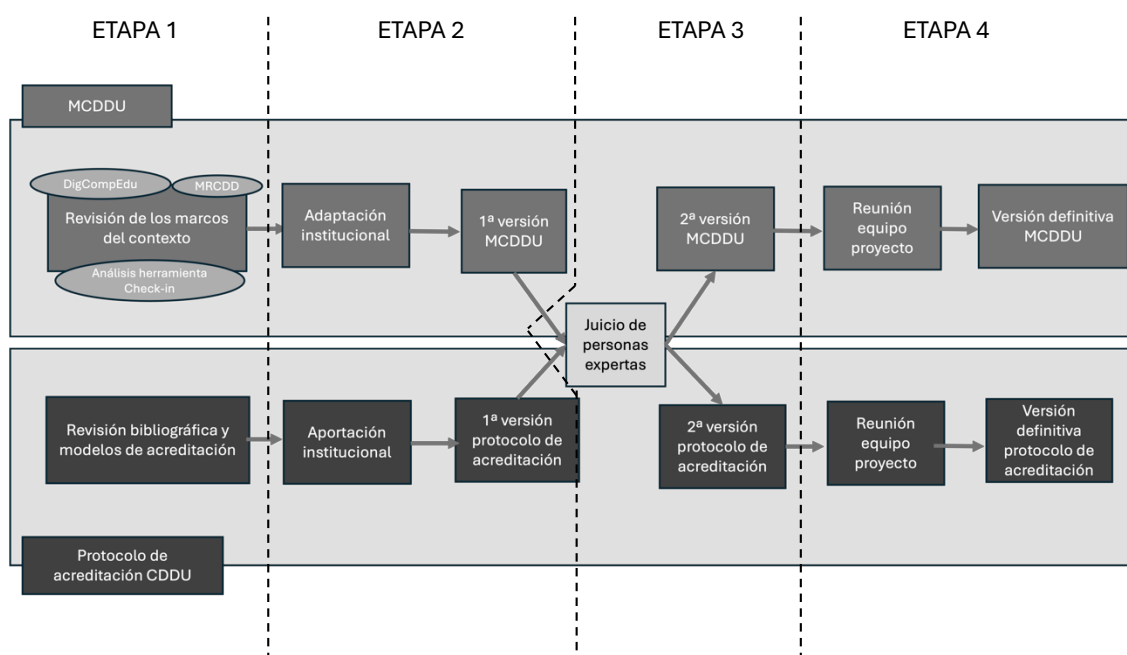
El objetivo de este estudio es el desarrollo y la validación de un marco de CDD y un protocolo de acreditación de esa misma competencia enfocado en la Educación Superior española.

Las etapas en las que se ha dividido la realización del marco y el protocolo (Figura 1) son las siguientes:

- La primera etapa consistió en una **revisión y comparación de antecedentes relevantes**, eso es de los diferentes marcos de competencia ya existentes, y de relevancia contextual para el sistema educativo español; así como una revisión de la literatura relacionada con la acreditación de la CDD.
- Tras el análisis de esta revisión, se pasó a una segunda etapa en la que se llevó a cabo una **adaptación institucional**, en la que a partir de las aportaciones y sugerencias de los equipos de las instituciones del proyecto DigCompEdu FyA se construyó un primer borrador del MCDDU y del protocolo de acreditación de la CDD universitaria (CDDU).
- En la tercera etapa se realizó un proceso de **revisión por personas expertas** del marco inicial y del protocolo de acreditación. Además de la valoración de esta documentación, las personas expertas consultadas aportaron nuevos planteamientos que ayudaron a enriquecer ambos documentos (segunda versión).
- Una cuarta etapa, donde se hizo una reunión del equipo de proyecto para debatir la segunda versión y en base a lo discutido, se generó la versión final y el formateado de ambos instrumentos.

Figura 1

Esquema de desarrollo del marco MCDDU y protocolo de acreditación



2.1. Revisión de antecedentes

Para la creación del marco, se revisaron diversas referencias relevantes en el contexto europeo y español. Se tomó como base el Marco Europeo para la Competencia Digital de los Educadores (DigCompEdu) (Redecker & Punie, 2017), diseñado para docentes de todos los niveles. Además, se consideró su adaptación al contexto español, el Marco de Referencia de la Competencia Digital Docente (MRCDD) (BOE-A-2022-8042), utilizado en la transformación digital educativa en España (Castañeda, Viñoles-Cosentino, et al., 2023). También se analizó el estudio de la CRUE y el Joint Research Centre (JRC) (2022) sobre la percepción de la CDD en el Sistema Universitario Español mediante la herramienta DigCompEdu Check-In (European Commission. Joint Research Centre, 2022).

En el caso del protocolo de acreditación, dado que no existía un protocolo europeo para la acreditación de la CDD, se llevó a cabo una revisión de la literatura y modelos existentes en otros contextos. Se identificaron tendencias y vacíos en la certificación de la CDD universitaria (Durán Cuartero et al., 2019). La búsqueda utilizó los términos “*certification AND digital teaching competence*”, “*certification AND digital competence*”, “*acreditación competencia digital docente*”, “*acreditación competencia digital*”, “*evaluación de competencias*”, abarcando estudios nacionales e internacionales.

De entre ellos destaca la Resolución de 1 de julio de 2022 de la Conferencia Sectorial de Educación sobre la certificación de la CDD, que ha impulsado el desarrollo de instrumentos autonómicos como “tuCertiCyL” en Castilla y León. Se realizó un análisis de contenido de diversas pruebas de acreditación recogidas en la Tabla 1. Este análisis consideró los organismos responsables, los procedimientos de aplicación y los aspectos clave que definen cada modelo. A través de este enfoque se identificaron patrones, similitudes y diferencias significativas entre los distintos sistemas de acreditación. Fruto de esta revisión, se realizó una síntesis interpretativa que permite comprender mejor las lógicas subyacentes y las implicaciones de cada propuesta para el objeto de Nuestro trabajo (la comparación y analítica se incluye en el apéndice 1).

Tabla 1

Modelos y pruebas de acreditación de la competencia digital revisados

Modelo o prueba	Enlace	Organismo encargado
International Computer Digital Literacy (ICDL) o European Computer Driving Licence (ECDL)	https://icdl.org/icdl-es/	ICDL Foundation (Fundación Internacional de Certificación en Tecnologías de la Información)
TOSA	https://www.tosa.org/EN/certification?brand=digital	Isograd Tosa
ACTIC	https://actic.gencat.cat/ca/inici	Generalitat de Catalunya
Certificación de la Competencia Digital del alumnado de primaria y secundaria (Proyecto CRISS)	https://www.crissh2020.eu	Consorcio CRISS, del Proyecto CRISS H2020 financiado por la Comisión Europea
Digital Skills Certificate	https://portal.lancaster.ac.uk/a-sk/digital-skills-certificate/	Lancaster University
PIX	https://pix.org/en/	Ministerio de Educación de Francia

Modelo o prueba	Enlace	Organismo encargado
Microsoft Certified Educator	https://learn.microsoft.com/eses/credentials/certifications/microsoft-certifiededucator/?practiceassessment-type=certification	Microsoft
Microsoft Office Specialist: PowerPoint (Office 2016)	https://learn.microsoft.com/eses/credentials/certifications/microsoft-office-powerpoint-2016/?practiceassessment-type=certification	Microsoft
Microsoft Office Expert: Word (Office 2016)	https://learn.microsoft.com/eses/credentials/certifications/microsoft-office-word-2016/?practiceassessment-type=certification	Microsoft
tuCertiCyl	https://tucerticyl.es	Junta de Castilla y León

2.2. Adaptación institucional

Fruto de la revisión de los marcos previos, se generó una primera versión del marco de competencia, que fue objeto de análisis y adaptación institucional por parte de los miembros del proyecto DigCompEdu FyA.

En la primera fase, se distribuyó el trabajo entre grupos de universidades, asignándoles la revisión de niveles A, B o C. Cada equipo propuso modificaciones justificadas sobre redacción, inclusión o eliminación de elementos. Las propuestas se consolidaron en un documento base para su posterior análisis.

Tras esta fase, el equipo de coordinación revisó las aportaciones, incorporando cambios evidentes y debatiendo aquellos más problemáticos en reuniones conjuntas. De este proceso surgió una segunda versión del marco, que se envió a validación por expertos.

En paralelo, y fruto del análisis que se menciona en el apartado anterior se desarrolló una propuesta inicial de protocolo de acreditación. Se solicitó a las universidades participantes sugerencias sobre procedimientos y responsables de la acreditación, siguiendo una metodología similar a la del marco. Las contribuciones fueron organizadas en una tabla con cuatro ejes: qué se acredita, cómo, quién lo hace y observaciones. Estas cuestiones se utilizaron en la fase de validación final.

2.3. Validación de personas expertas

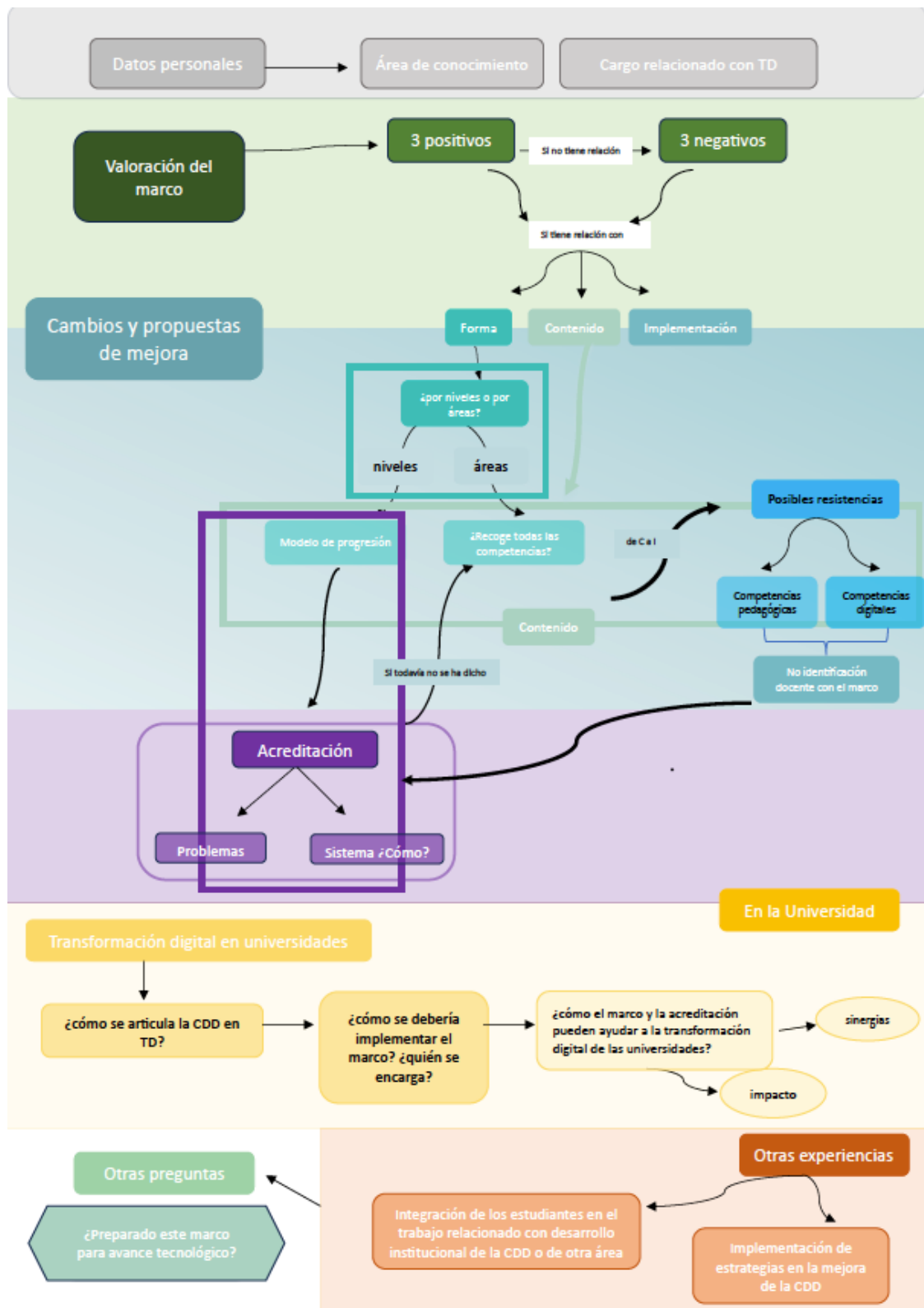
Para evaluar el marco y el protocolo de acreditación, se utilizó el método de juicio de personas expertas, que permite un análisis crítico y diverso de los instrumentos (Cho & MacArthur, 2010; Escobar-Pérez & Cuervo-Martínez, 2008). Se contó con un equipo de trece profesionales de diferentes universidades españolas (fueron invitados 16), elegidos de manera premeditada en razón a dos criterios: (1) Experiencia y trayectoria reconocida en el ámbito de la CDDU, y (2) Responsabilidad en gestión universitaria vinculada a la CDD o transformación digital.

La validación se llevó a cabo mediante entrevistas semiestructuradas, permitiendo flexibilidad para explorar aspectos clave (Jorriñ-Abellan et al., 2021). Se realizaron 13 entrevistas, 12 por videoconferencia (de aproximadamente una hora) y una mediante cuestionario, garantizando

consentimiento informado. Para estructurar el análisis, el equipo del proyecto elaboró una lista de verificación con los bloques de contenido de la entrevista que se incluye en la figura 2.

Figura 2

Lista de verificación de la entrevista



Todas las entrevistas fueron codificadas a partir de sus grabaciones, siguiendo los requisitos éticos de la Universidad de Murcia. La codificación se realizó en dos fases: primero, una codificación descriptiva para complementar la narrativa del participante con las notas del entrevistador; luego, un enfoque deductivo basado en los ejes del estudio (perfil, marco y protocolo de acreditación), utilizando un marco de codificación predefinido (Benaquisto, 2008; Saldaña, 2015) detallado en la tabla 2.

Tabla 2

Categorías para el análisis de los datos de las entrevistas a expertos

Categorías	Subcategorías	Cuestiones a las que hace referencia
Datos personales	Área de conocimiento	
	Campo de aproximación a la CDD	
	Cargo relacionado con la TD	
Valoración del marco	Aspectos positivos	
	Aspectos negativos	
	Cambios generales	
Cambios y propuestas	Contenido	Coherencia y viabilidad del modelo de progresión Avance tecnológico ¿Recoge las competencias necesarias relativas a la CDD?
	Forma	¿Marco por niveles competenciales o por áreas competenciales?
	Implementación	Soluciones al problema de no representación e identificación de docente con el marco
Acreditación	¿Cómo debería ser?	Propuestas sobre mecanismos de acreditación (pruebas, portfolio...)
	Posibles retos	Problemas y soluciones
Implementación del marco	¿Cómo implementarlo en la universidad?	Pasos a seguir Sinergias Importancia de este marco Impacto que tendría este marco ¿Quién debería encargarse?
	Integración del marco en la TD de la universidad	¿Cómo se articula la CDD con el resto de los elementos clave de la TD?
	Otras experiencias	Integración del estudiantado en el desarrollo institucional de la CDD o de otra área
		Implementación de estrategias de la mejora de la CDD.
Posibles resistencias	Por parte de los docentes.	Resistencias Soluciones
	En la universidad	Resistencias

2.4. Versión final y formateado

Una vez analizados los resultados de la validación y revisados con el equipo del proyecto, se procedió a incluir los documentos finales de ambos instrumentos, a presentarlos al equipo y a someter ambos a una última ronda de validación.

3. MÉTODO

3.1. Sobre el marco de competencia

3.1.1. De la revisión de antecedentes

Tras analizar diferentes marcos existentes (DigCompEdu, MRCDD y la herramienta Check-in), el proyecto DigCompEdu FyA decidió mantener la estructura de DigCompEdu con las modificaciones del MRCDD. Se incluyó la subárea 1.5 (protección de datos y seguridad digital), manteniendo 23 competencias en lugar de las 22 originales. Inicialmente, se descartó una séptima área sobre *Open Education*, aunque posteriormente se incorporaron elementos específicos en la fase de adaptación.

3.1.2. De la adaptación institucional

El marco resultante no es una nueva creación, sino una adaptación al contexto universitario español, con modificaciones clave:

- Nuevo indicador en el nivel A (subárea 3.1) sobre resolución de problemas tecnológicos básicos en clase.
- Integración de indicadores de protección de datos en la subárea 4.1 dentro del área 1.5.
- Incorporación de elementos de OpenEdu, integrando sus áreas 7.1 y 7.2 en el MCDDU (áreas 3.5 y 2.4, respectivamente).
- Refuerzo de la educación inclusiva en el área 5

3.1.3. De la validación por parte de personas expertas

3.1.3.1. Valoración general del marco: aspectos positivos y negativos

El marco fue valorado positivamente por las personas expertas. Ocho de las trece que participaron destacaron su valor como referencia común para las universidades, favoreciendo la homogeneización de la CDD y la creación de redes de aprendizaje interuniversitarias. Cinco consideraron adecuada la adaptación del marco al ámbito universitario, mientras que otros cinco valoraron positivamente su enfoque competencial, alejado de una visión meramente instrumental centrada en herramientas. Tres expertos señalaron que el marco ofrece una hoja de ruta clara para la autoevaluación y el desarrollo de la CDD en el profesorado.

Sin embargo, se señalaron algunos desafíos. Cinco participantes indicaron que la competencia digital está excesivamente fragmentada dentro del marco, lo que dificulta una visión holística. Cuatro advirtieron que el documento es demasiado extenso y complejo, con un número elevado de indicadores y niveles de progresión. Dos sugirieron reducir los seis niveles actuales

a tres (inicial, medio y avanzado), pero esta propuesta fue descartada para mantener la estructura original del DigCompEdu. Seis participantes destacaron que el lenguaje tecnopedagógico podría generar dificultades de comprensión, tanto para los docentes como para las autoridades académicas, lo que podría derivar en resistencias ante su implementación.

3.1.3.2. Modificaciones en cuanto al contenido

Las personas expertas consideraron que el marco era muy completo, ya que abordaba aspectos pedagógicos, comunicativos y organizativos. No obstante, se propusieron algunas mejoras que tras valorarlas, resultaron en algunas modificaciones que se incorporaron en la versión final del marco. En este sentido, se añadió una introducción explicativa al inicio de cada área para clarificar su propósito; se incluyeron referencias a la gestión del tiempo en entornos digitales dentro de la subárea 1.5 sobre bienestar digital. También, tres participantes sugirieron abordar el uso de herramientas generativas sin hacer referencia explícita a la inteligencia artificial, con el fin de evitar que el marco quedara rápidamente obsoleto. Esta recomendación se incorporó en los indicadores 2.2.A2.3 y 2.2.C1.2, así como en el enunciado del nivel C

Otras dos propuestas que se mencionaron se alineaban con las intenciones derivadas de la revisión del marco por parte del equipo del proyecto: se recomendó reforzar la dimensión de inclusión en el marco, y se sugirió otorgar mayor relevancia al software libre, destacando su papel en la superación de la brecha digital y el desarrollo de la autonomía tecnológica.

3.1.3.3. Forma de presentación del marco

La mayoría de las expertas coincidió en que la mejor forma de presentar el marco era por áreas competenciales. Sin embargo, al plantearse la opción de presentarlo tanto por áreas como por niveles, la mayoría (10/13) consideró que esta alternativa facilitaría su comprensión y aplicación.

3.1.3.4. Avance tecnológico

Todas las personas participantes coincidieron en que el marco tenía una estructura suficientemente sólida como para resistir los avances tecnológicos sin quedar rápidamente desactualizado. Cinco destacaron que la organización del marco en torno a acciones y funcionalidades, en lugar de herramientas concretas, contribuirá a su vigencia a largo plazo. No obstante, uno de ellos señaló que, si bien el marco es funcional desde una perspectiva pedagógica, desde un análisis puramente instrumental ya presenta ciertos desfases. Otra experta subrayó que la evidencia actual sugiere que la irrupción de nuevas tecnologías no tiene un impacto inmediato en la transformación de la docencia, el diseño de prácticas educativas o los procesos de aprendizaje. Desde esta perspectiva, el enfoque pedagógico del marco garantizaría su continuidad sin necesidad de grandes modificaciones.

Tres de los trece expertos afirmaron que, mientras se pueda mantener la esencia de las áreas competenciales de la CDD, será un marco sólido y que puede tener cierta continuidad, lo cual no significa que pueda estar sujeto a pequeñas modificaciones y revisiones.

3.2. Sobre el Protocolo de acreditación

3.2.1. Revisión de la literatura y de otros modelos

Existe un consenso en la literatura sobre la necesidad de evaluar la competencia digital a través del desempeño, ya que difícilmente puede determinarse mediante un único método. A pesar de ello, muchos modelos de acreditación revisados se basan en pruebas estandarizadas. Sin embargo, algunos enfoques alternativos han sido identificados, como la acreditación a partir de evidencias o la certificación mediante formación y expedición de insignias.

En el análisis de pruebas existentes, se observó que algunas certificaciones, como TuCertiCyl, ponen el énfasis en la dimensión tecnológica, y en el caso de la CDD, es fundamental evaluar no solo el dominio de las herramientas digitales, sino también su aplicación pedagógica. En este sentido, se identificó la necesidad de desarrollar un modelo de acreditación alineado con la práctica docente y el desarrollo profesional, integrando tanto la evaluación de conocimientos como la demostración del uso pedagógico de la tecnología

3.2.2. De las aportaciones por parte de las instituciones del proyecto

Tras el análisis de las diferentes aportaciones por los miembros del proyecto y de la búsqueda realizada (principales acreditaciones de competencia digital (CD) nacionales e internacionales), se elaboró una primera propuesta de protocolo de acreditación de la CDDU, en la que se recogía las primeras ideas sobre los procedimientos para la certificación de cada uno de los niveles y una primera aproximación a diferentes cuestiones relevantes relacionadas con el proceso de acreditación, a destacar el interrogante sobre quién debía acreditar. En este primer borrador se recoge que los procedimientos de acreditación para los niveles A serían una prueba genérica adaptable al contexto de cada universidad y basada en situaciones reales y completar con éxito los cursos de formación de estos niveles; para los niveles B se apuesta por un portfolio de evidencias en el que, a partir de una misma evidencia se puedan señalar diferentes indicadores y áreas competenciales que se desea acreditar, además de cursar los módulos formativos propuestos por el proyecto DigComEdu-FyA y completar con éxito los test finales de evaluación correspondientes a cada módulo formativo del área y nivel seleccionado, así como aportar las evidencias necesarias del desempeño docente que reflejen dicho nivel competencial; y los niveles C se acreditarán también a través de evidencias pero será necesario presentar un nivel de acreditación B2 como prerrequisito para acreditar el C1 y un C1 para acreditar el C2.

Respecto a quién acredita, en la primera versión del protocolo de acreditación se recoge que las diferentes universidades generarían sus propios protocolos y que estos serían evaluados y validados por la sectorial de CRUE-Digitalización u otro organismo designado; en concreto, se proponía que fuese el Grupo de Trabajo de Formación online y Tecnologías Educativas (FOLTE) de CRUE-Digitalización y se sugería la creación de un equipo específico de competencia digital dentro FOLTE que se encargase de ello.

3.2.3. De la validación por parte de personas expertas

Las personas expertas consultadas coincidieron en que las propuestas iniciales eran razonables, pero destacaron algunos aspectos que requerían mayor atención. En relación con la

acreditación del nivel A, se subrayó la importancia de que la prueba estuviera basada en situaciones reales y no tuviera un carácter penalizador. No obstante, se advirtió que el desarrollo de una prueba de alta calidad requeriría una inversión considerable, lo que podría representar una barrera para su implementación en muchas universidades.

Para los niveles B1 y B2, la mayoría de las expertas consideró que la mejor opción era un sistema basado en la presentación de un portafolio con evidencias de desempeño docente. Sin embargo, algunas señalaron que este método, aunque viable, podía convertirse en un trámite burocrático poco significativo. Para evitarlo, se sugirió que el portafolio tuviera un carácter reflexivo y permitiera una evaluación en dos fases: un primer nivel de análisis basado en indicadores objetivos y un segundo nivel enfocado en la valoración cualitativa de la competencia digital.

En cuanto a la acreditación mediante formación, se reconoció su valor como estrategia de desarrollo profesional, pero se señaló que por sí sola no garantiza la adquisición de la competencia. Dos expertas destacaron la importancia de complementar la formación con la demostración de evidencias de desempeño, mientras que tres coincidieron en que la formación no debería ser obligatoria para la acreditación, con el fin de evitar que el proceso se convierta en un mero requisito administrativo sin impacto real en la capacitación del profesorado.

La cuestión de quién debía asumir la responsabilidad de la acreditación fue uno de los puntos más debatidos. Se plantearon tres opciones principales: delegar la acreditación en cada universidad, confiarla a un organismo externo, o establecer un sistema en dos niveles, combinando una certificación institucional con una validación suprauniversitaria. Dentro de la segunda opción, se sugirió que la acreditación estuviera a cargo de una agencia estatal como ANECA, aunque algunas expertas mostraron reservas al respecto, argumentando que la intervención de ANECA podría generar rechazo en ciertos sectores. Otras participantes propusieron que la acreditación fuera gestionada por una extensión de CRUE-Digitalización.

3.3. Versión Final

A partir del trabajo del equipo DigCompEdu FyA y del análisis de expertos, se elaboraron las versiones definitivas del MCDDU y del Protocolo CDDU, ya disponibles online.

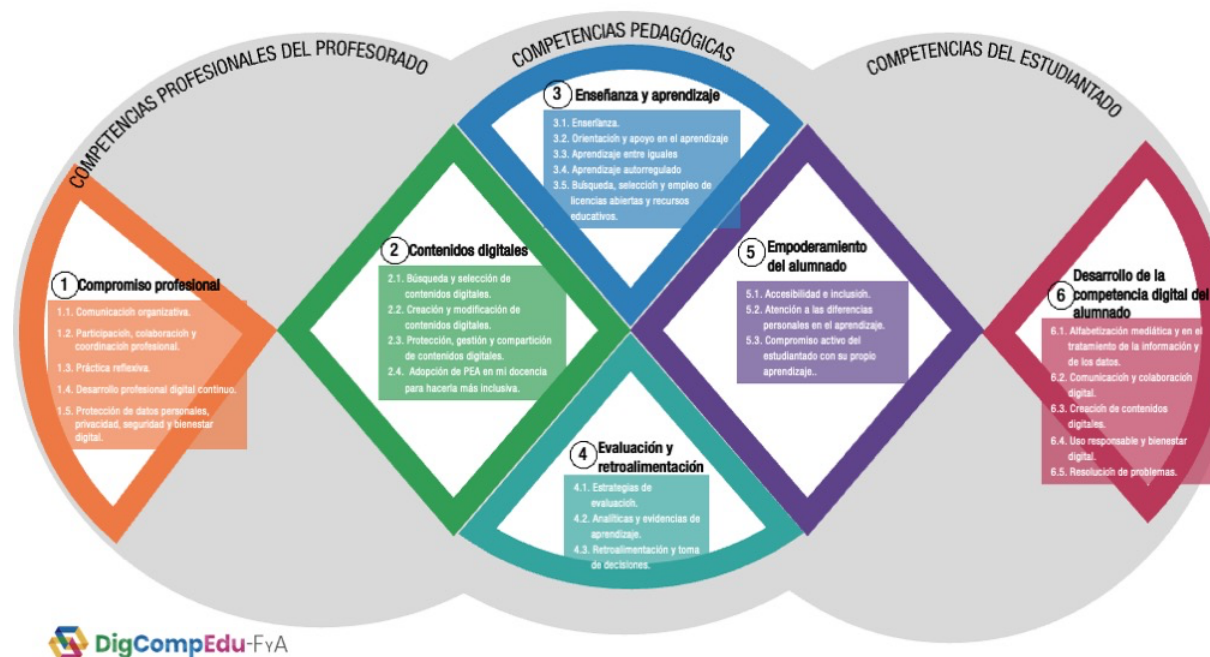
3.3.1. Marco de Competencia Digital Docente Universitario (MCDDU)

El MCDDU recoge las diferentes competencias digitales docentes que debería poseer el profesorado universitario independientemente del área de conocimiento que imparta y que deben ser promovidas activamente por la comunidad universitaria (Castañeda et al., 2023).

Manteniendo la estructura del marco DigCompEdu y de su adaptación al contexto español (MRCDD), el MCDDU se organiza en tres grandes bloques (competencias profesionales del profesorado, competencias pedagógicas y competencias del estudiantado) los cuales agrupan las seis diferentes áreas competenciales que conforman la CDD. La Figura 3 muestra la estructura del MCDDU, respetando el DigCompEdu pero con elementos diferenciadores.

Figura 3

MCDDU: Marco de Competencia Digital Docente Universitario del proyecto DogCompEdu FyA

(<http://hdl.handle.net/10201/136836>)

Aunque se mantenga la estructura original del DigCompEdu, dentro de estas áreas sí ha habido ligeras modificaciones, además de la adaptación del lenguaje y términos al contexto universitario: en el área 1.5, se añaden tres indicadores (1.5.A2.3., 1.5.B1.2. y 1.5.B2.2) relativos a la gestión del tiempo en entornos digitales y otros dos de la subárea 4.1. sobre los protocolos de seguridad y protección de datos en los procesos de evaluación, se añaden el área 7.1 y la 7.2 del marco OpenEdu como las áreas 3.5 y 2.4 respectivamente; y se incluye un indicador en el nivel A, en la subárea 3.1 (3.1.A2.2.).

3.3.2. Protocolo de Acreditación de la Competencia Digital Docente Universitaria (CDDU)

El Protocolo de Acreditación de la CDDU del Proyecto DigCompEdu FyA (el protocolo está disponible en <http://hdl.handle.net/10201/143317>) recoge los acuerdos alcanzados y establece una serie de ideas y pautas comunes que las diferentes universidades podrían tomar como referencia para obtener un horizonte común en torno al reconocimiento y acreditación de la CDDU, basada en el MCDDU. En este, se definen los procedimientos para la acreditación de cada uno de los niveles de la CDDU, incluyendo una propuesta sobre quién sería responsable de dicha acreditación (Castañeda et al., 2024). También se recogen desarrollos deseables, como la definición de equivalencias entre acreditaciones de otras entidades, la creación de grupos de trabajo específicos, y el diseño de herramientas de acreditación prácticas y eficientes. Además, se consideran aspectos clave a tener en cuenta durante el proceso de acreditación, así como posibles dudas o aclaraciones que podrían surgir.

Deteniéndonos en los procedimientos acordados para la acreditación, se resumen en los siguientes:

- Se podrá acreditar el nivel A1 y/o A2 a través de la superación de una prueba de acreditación o al cursar los módulos formativos propuestos por el proyecto DigCompEdu FyA y completar con éxito test finales de evaluación correspondientes a cada módulo formativo del área y nivel seleccionado.
- Se podrá acreditar el nivel B1 y/o B2 a través de un portafolio con evidencias de desempeño profesional docente o de completar con éxito los cursos de formación aportando evidencias del desempeño profesional que reflejen dicho nivel.
- Se acreditarán los niveles C a través de la presentación de evidencias de desempeño cubriendo al menos el 80% de los indicadores de logro recogidos en cada uno de los niveles (C1 y C2) del MCDDU para acreditar cada nivel (C1 y C2 respectivamente). Se establece como prerrequisito contar con la acreditación del nivel B2 para optar a la evaluación del nivel C1 y el C1 para optar al C2.

Se propone un sistema de acreditación en dos niveles: universitario y suprauniversitario. Por un lado, en el plano universitario, la universidad acreditaría a los docentes a través del modelo de acreditación que estas elaborasen basado en el protocolo planteado desde el proyecto DigCompEdu FyA, y que recogería además de los procedimientos de acreditación para los diferentes niveles basados en los propuestos por el proyecto, el contexto de la universidad (infraestructura digital y modelo pedagógico). Por otro lado, a nivel nacional o suprauniversitario, sería un organismo externo que pueda ser una sección del grupo FOLTE de la sectorial CRUE-Digitalización de CRUE Universidades Españolas, que se dedique a promover las cuestiones relacionadas con la docencia de las universidades, y dentro de esta promoción que pudiera tener competencias en relación con validar estos sistemas de acreditación de una universidad.

4. IMPLICACIONES PARA LA PRÁCTICA Y LA INVESTIGACIÓN FUTURA

Durante el análisis del marco, se destacó la desafección del profesorado especialista hacia este tipo de instrumentos (marcos, protocolos, etc.), atribuida principalmente al uso de un lenguaje excesivamente especializado que lo convierte en un mero documento técnico sin una evidente aplicación práctica real o ni utilidad tangible. En este proceso de análisis también se subrayó la importancia de emprender acciones dirigidas a solucionar ese problema y transformar el marco resultante en un documento que fuese útil para todas las personas que participan en el proceso docente (desde el propio profesorado hasta los equipos de gobierno involucrados).

Además, la implementación de un marco de estas características supone someter a evaluación al profesorado, hecho que fue identificado también como una posible resistencia. Un rechazo proveniente también por la falta de incentivos o de razones para involucrarse en esta formación y acreditación pues están cansados de ser sometidos a este tipo de evaluaciones y acreditaciones que no les aportan nada. Se propone para futuras investigaciones el desarrollo de un sistema de reconocimientos vinculados con la acreditación de la CDD, de manera que estas acreditaciones tengan impacto en el currículum y en la carrera académica de los docentes dentro de la universidad. En esta línea, se plantea la creación de un protocolo de acreditación y certificación de la competencia digital de las universidades basada en el marco DigCompOrg, que debería ser sometido a revisión y actualización. Esto implicaría una estrategia para que el compromiso dentro de las universidades sea a nivel institucional, involucrando a los equipos

de gobierno en el proceso de transformación y desarrollo. Se busca un compromiso institucional que involucre equipos de gobierno, alineando políticas de transformación digital con planes estratégicos y promoviendo incentivos para el desarrollo de la CDD. Además, esta medida incentivaría que el entorno en el que se desarrolla la práctica docente sea también competente en la materia, pues dos de los expertos expresaban que la CDDU del profesorado no puede ser únicamente el resultado del índice de competencia del docente, sino que el contexto de la universidad influye en este.

Algunas de las ideas avanzadas por el proceso de generación y validación del marco y el protocolo abundan en la necesidad de ser exploradas en investigaciones futuras. El desarrollo de estas contribuirá a una mejor consecución de los objetivos de este trabajo y del proyecto de investigación en general.

Aunque estas sean algunas acciones llevadas a cabo o que se podrían explorar (o seguir explorando), para conseguir una mayor implementación del MCDDU, de la transformación digital docente y de la universidad en general, se destaca la necesidad e importancia de contar con la implicación y compromiso tanto por parte del profesorado de todas las áreas de conocimiento, de los equipos de gobierno de los centros educativos, facultades y universidades, así como de las autoridades regionales y nacionales. Estos últimos deben trabajar para obtener políticas comunes articuladas hacia el cambio con la finalidad conseguir esta transformación digital de la docencia, siendo la transformación digital y el desarrollo de la competencia digital eje vertebrador de la política universitaria. Por lo tanto, sería deseable que la CDD formase parte de los planes de formación del profesorado, siendo necesaria una colaboración entre los vicerrectorados encargados de articular las políticas de calidad, transformación digital e innovación docente.

5. CONCLUSIONES

A raíz de la pandemia de COVID-19, la transformación digital en la educación ha dejado de ser un simple objetivo deseable para convertirse en una realidad tangible y prioritaria. Este cambio ha afectado a todos los niveles educativos y regiones del mundo. La tecnología, que antes se veía principalmente como un conjunto de herramientas a adquirir, ahora se aborda desde una perspectiva más holística, abordando la complejidad de los factores que intervienen en estos procesos. Este enfoque sistémico ha sido especialmente notable en las instituciones de educación superior.

DigCompEdu FyA ha sido un esfuerzo significativo en este ámbito con la creación y validación del MCDDU (Castañeda et al., 2023) y del protocolo de acreditación (Castañeda et al., 2024). Además de la documentación exhaustiva del proceso que se ha llevado a cabo en el proyecto, este estudio pretende ofrecer un método de adaptación de un marco o de instrumentos de referencia global a un contexto específico; un método que pueda ser replicado y de interés para aquellos involucrados en la toma de decisiones sobre la transformación digital y/o desarrollo de la CD. Así el proceso detallado en este trabajo se llevó a cabo en tres fases y, para cada instrumento, se han revisado marcos europeos y nacionales existentes, adaptado estos marcos al contexto universitario español, y validado mediante un riguroso juicio de expertos.

La creación del MCDDU, resultado de este estudio, así como de la propuesta de protocolo que deriva de este, se construye a partir de la necesidad detectada de establecer un referente común que recogiese las competencias digitales docentes que debería tener el profesorado universitario.

En definitiva, este proyecto no solo sienta algunas bases para la transformación digital educativa en el ámbito universitario español, sino que también ofrece un modelo adaptable para otras instituciones que deseen emprender un camino similar. La clave está en construir sobre marcos validados y adaptarlos a las necesidades locales, asegurando una transformación digital educativa que esté alineada con los desarrollos nacionales e internacionales. Este esfuerzo colaborativo refuerza la importancia de marcos comunes y la adaptación contextual para una transformación digital exitosa en la educación superior.

6. FINANCIACIÓN

Este estudio se llevó a cabo como parte del proyecto DigCompEdu-FyA, financiado por el Ministerio de Universidades de España en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (Real Decreto 641/2021, BOE-A-2021-12614). El organismo de financiación no participó en el diseño del estudio, la recopilación de datos, el análisis, la interpretación ni la redacción del manuscrito.

Los autores desean expresar su sincero agradecimiento a los equipos de las 34 universidades españolas involucradas en la iniciativa DigCompEdu-FyA, cuya apuesta por el desarrollo profesional del profesorado y la transformación digital ha hecho posible este trabajo.

7. CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

Conceptualización, L.C.Q.; Curación de datos, N.V.-G.; Análisis formal, L.C.Q., N.V.-G.; Adquisición de financiación, L.C.Q.; Investigación, L.C.Q., N.V.-G.; Metodología, L.C.Q., P.M.R.-M.; Administración del proyecto, N.V.-G.; Supervisión, L.C.Q.; Validación, L.C.Q., N.V.-G.; Redacción—preparación del borrador original, L.C.Q., N.V.-G.; Redacción—revisión y edición, L.C.Q., N.V.-G., JVP, P.M.R.-M., A.R.-M., E.P.-G.

8. REFERENCIAS

- Arstorp, A.-T., Olofsson, A. D., & Lindberg, J. O. (2024). Professional digital competence in teacher education – where are we, where are we headed and how to get there? *Teachers and Teaching*, 30(4), 395-399. <https://doi.org/10.1080/13540602.2024.2379845>
- Barbazán-Capéans, D., Ben-Abdellah, K. D. M., & Montes Hoyos, C. (2021). La competencia digital docente en educación superior: Estado del arte en España y Latinoamérica. *Etic@net. Revista científica electrónica de Educación y Comunicación en la Sociedad del Conocimiento*, 21(2), Article 2. <https://doi.org/10.30827/eticanet.v21i2.20837>
- Basilotta-Gómez-Pablos, V., Matarranz, M., Casado-Aranda, L.-A., & Otto, A. (2022). Teachers' digital competencies in higher education: A systematic literature review. *International*

Journal of Educational Technology in Higher Education, 19(1), 8.
<https://doi.org/10.1186/s41239-021-00312-8>

- Benaquisto, L. (2008). Coding Frame. En L. M. Given (Ed.), *The SAGE Encyclopedia of Qualitative Research Methods* (Edición: 1, pp. 88-89). SAGE Publications, Inc.
- Bozkurt, A., Jung, I., Xiao, J., Vladimirsch, V., Schuwer, R., Egorov, G., Lambert, S., Al-Freih, M., Pete, J., Don Olcott, J., Rodes, V., Aranciaga, I., Bali, M., Alvarez, A. J., Roberts, J., Pazurek, A., Raffaghelli, J. E., Panagiotou, N., Coëtlogon, P. de, ... Paskevicius, M. (2020). A global outlook to the interruption of education due to COVID-19 pandemic: Navigating in a time of uncertainty and crisis. *Asian Journal of Distance Education*, 15(1), Article 1.
- Buils, S., Esteve-Mon, F. M., Sanchez-Tarazaga, L., & Arroyo-Ainsa, P. (2022). Analysis of the Digital Perspective in the Frameworks of Teaching Competencies in Higher Education in Spain. *Ried-Revista Iberoamericana De Educacion a Distancia*, 25(2), 133-152.
<https://doi.org/10.5944/ried.25.2.32349>
- Cabero Almenara, J., Gutiérrez Castillo, J. J., Barroso Osuna, J. M., & Palacios Rodríguez, A. de P. (2023). *Digital teaching competence according to the DigComEdu framework. Comparative study in different latin american universities*. <https://doi.org/10.7821/naer.2023.7.1452>
- Cabero-Almenara, J., & Llorente-Cejudo, C. (2020). Covid-19: Radical transformation of digitization in university institutions. *CAMPUS VIRTUALES*, 9(2), 25-34.
- Caena, F. (2014). Teacher Competence Frameworks in Europe: Policy-as-discourse and policy-as-practice. *European Journal of Education*, 49(3), 311-331.
<https://doi.org/10.1111/ejed.12088>
- Castañeda, L., Esteve-Mon, F., & Adell, J. (2023). La universidad digital: Aproximación a un análisis crítico de los planes de transformación digital de las universidades públicas españolas. *Profesorado, Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 27(1), Article 1.
<https://doi.org/10.30827/profesorado.v27i1.23870>
- Castañeda, L.; Vanaclocha, N.; Velasco, J.R.; Ruiz, P.; Hartillo, M.I.; Pereira, E. & Ruiz, A. (2023) Marco de Competencia Digital Docente Universitario. Creación y validación. Proyecto UNIDIGITAL DigCompEdu- FYA. Enlace Permanente al Repositorio Institucional DIGITUM <http://hdl.handle.net/10201/136836>
- Castañeda, L., Viñoles-Cosentino, V., Postigo-Fuentes, A. Y., Herrero, C., & Cachia, R. (2023). *Strategic Approaches to Regional Transformation of Digital Education*. Publications Office of the European Union.
<https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC134282>
- Castañeda, L.; Vanaclocha, N.; Velasco, J.R.; Ruiz, P.; Hartillo, M.I.; del Castillo, H; Pereira, E. & Ruiz, A. (2024). Protocolo de acreditación y certificación de la Competencia Digital Docente Universitaria DigCompEdu FyA. Creación y validación de la propuesta. Proyecto UNIDIGITAL DigCompEdu- FYA. Enlace Permanente al Repositorio Institucional DIGITUM <http://hdl.handle.net/10201/143317>
- Child, S., & Shaw, S. (2023). A Conceptual Approach to Validating Competence Frameworks. *Research Matters*. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1386372>

- Cho, K., & MacArthur, C. (2010). Student revision with peer and expert reviewing. *Learning and Instruction*, 20(4), 328-338. Scopus. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2009.08.006>
- Escobar-Pérez, J., & Cuervo-Martínez, A. (2008). Validez de contenido y juicio de expertos: Una aproximación a su utilización. *Avances en Medición*, 6, 27-36.
- European Commission. Joint Research Centre. (2022). *Competencias digitales del profesorado universitario en España: Un estudio basado en los marcos europeos DigCompEdu y OpenEdu*. Publications Office. <https://data.europa.eu/doi/10.2760/448078>
- Georgalas, N., Achilleos, A., Freskos, V., & Economou, D. (2009). Agile product lifecycle management for service delivery frameworks: History, architecture and tools. *BT Technology Journal*, 26(2), Article 2.
- Hodges, C., Moore, S., Lockee, B., Trust, T., & Bond, A. (2020). The Difference Between Emergency Remote Teaching and Online Learning. *Educause Review*, 15.
- Jorriñ-Abellán, I., Fontana, M., & Rubia, B. (2021). *Investigar en educación*. Síntesis. <https://www.sintesis.com/educaci%C3%B3n%20superior-299/investigar%20en%20educaci%C3%B3n-ebook-2924.html>
- 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*, 18, Article 18. <https://doi.org/10.46661/ijeri.7444>
- McGee, P., Windes, D., & Torres, M. (2017). Experienced online instructors: Beliefs and preferred supports regarding online teaching. *Journal of Computing in Higher Education*, 29(2), 331-352. <https://doi.org/10.1007/s12528-017-9140-6>
- Partelow, S. (2023). What is a framework? Understanding their purpose, value, development and use. *Journal of Environmental Studies and Sciences*, 13(3), 510-519. <https://doi.org/10.1007/s13412-023-00833-w>
- Peters, M., Ejjaberi, A. E., Martínez, M. J., & Fabregues, S. (2022). Teacher digital competence development in higher education: Overview of systematic reviews. *Australasian Journal of Educational Technology*, 38(3), Article 3. <https://doi.org/10.14742/ajet.7543>
- Ponzio, R. J. (2010). Strategic Policy Frameworks as Peacebuilding Tools: A Comparative Study. *Journal of Peacebuilding & Development*, 5(2), 6-19.
- Prem, E. (2023). From ethical AI frameworks to tools: A review of approaches. *AI and Ethics*, 3(3), 699-716. <https://doi.org/10.1007/s43681-023-00258-9>
- Redecker, C., & Punie, Y. (2017). *Digital Competence of Educators*. 95.
- Rêgo, B. S., Jayantilal, S., Ferreira, J. J., & Carayannis, E. G. (2022). Digital Transformation and Strategic Management: A Systematic Review of the Literature. *Journal of the Knowledge Economy*, 13(4), 3195-3222. <https://doi.org/10.1007/s13132-021-00853-3>
- Saldaña, J. (2015). *The Coding Manual for Qualitative Researchers Third Edition* (Edición: Third). SAGE Publications Ltd.

- Sánchez-Tarazaga, L., Ruiz-Bernardo, P., Viñoles Cosentino, V., & Esteve-Mon, F. M. (2024). University teaching induction programmes. A systematic literature review. *Professional Development in Education*, 50(2), 279-295. <https://doi.org/10.1080/19415257.2022.2147577>
- Tondeur, J., Aesaert, K., Prestridge, S., & Consuegra, E. (2018). A multilevel analysis of what matters in the training of pre-service teacher's ICT competencies. *Computers & Education*, 122, 32-42. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.03.002>
- Tondeur, J., Howard, S., Van Zanten, M., Gorissen, P., Van der Neut, I., Uerz, D., & Kral, M. (2023). The HeDiCom framework: Higher Education teachers' digital competencies for the future. *Educational Technology Research and Development: ETR & D*, 71(1), 33-53. <https://doi.org/10.1007/s11423-023-10193-5>
- Tondeur, J., Howard, S., Van Zanten, M., Gorissen, P., Van Der Neut, I., Uerz, D., & Kral, M. (2023). The HeDiCom framework: Higher Education teachers' digital competencies for the future. *Educational Technology Research and Development*, 71(1), 33-53. <https://doi.org/10.1007/s11423-023-10193-5>
- van Dorresteijn, C., Fajardo-Tovar, D., Pareja Roblin, N., Cornelissen, F., Meij, M., Voogt, J., & Volman, M. (2024). What Factors Contribute to Effective Online Higher Education? A Meta-Review. *Technology, Knowledge and Learning*. <https://doi.org/10.1007/s10758-024-09750-5>
- Wilson, E. (2004). Regional sustainable development frameworks: Tools for sustainability planning in the English regions. *Spatium*, 10, 19-26.
- Zhang, X., Sazalli, N. A. H., Miskam, M., & Nadjwa, N. (2024). Improving Teachers' Digital Competence in Higher Education: A Systematic Literature Review. *International Journal of Academic Research in Progressive Education and Development*, 13(1), Article 1. <https://ijarped.com/index.php/journal/article/view/625>
- Zhao, Y., Pinto Llorente, A. M., & Sánchez Gómez, M. C. (2021). Digital competence in higher education research: A systematic literature review. *Computers & Education*, 168, 104212. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104212>

Para citar este artículo:

Castañeda, L., Vanaclocha-González, N., Velasco-Pérez, J. R., Ruiz-Martínez, P. M., Ruiz-Martínez, A., y Pereira-González, E. (2025). Marcos para el desarrollo y acreditación de la Competencia Digital Docente Universitaria: Una adaptación contextual. *EduTec, Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (93). 166-184. <https://doi.org/10.21556/edutec.2025.93.3917>



Análisis comparado de los marcos de competencias en inteligencia artificial en el ámbito educativo

Comparative analysis of artificial intelligence competency frameworks in education

-   Alba Galán-Íñigo (A.G.-I.). Universidad Europea de Madrid (España)
-   Judit Ruiz-Lázaro (J.R.-L.). Universidad Nacional de Educación a Distancia (España)
-   Eva Jiménez-García (E.J.-G.). Universidad Europea de Madrid (España)

RESUMEN

La integración de las competencias digitales relacionadas con la inteligencia artificial (IA) se ha convertido en un pilar clave en el proceso de profesionalización docente. El objetivo de este estudio es analizar los marcos de referencia nacionales e internacionales sobre las competencias en IA en el ámbito educativo. Para ello, se emplea un diseño no experimental y transversal de carácter descriptivo y comparado a través del análisis de la estructura y del contenido de catorce marcos de referencia desarrollados por diversas instituciones y autores. Los resultados indican que la mayoría de los marcos no especifican el nivel educativo al que van dirigidos y se centran, principalmente, en el desarrollo de competencias para los docentes. En cuanto al contenido, los marcos analizados abordan cuatro enfoques clave: conocimiento de la IA y ética, pedagogía, tecnología y compromiso profesional. Se observa que algunos priorizan el aspecto tecnológico mientras que otros enfatizan el pedagógico. El avance de la IA en educación exige que los docentes desarrollen habilidades para gestionar, aplicar y enseñar con herramientas basadas en IA. Las diferencias encontradas subrayan la necesidad de una formación docente en competencias en IA que apoye una profesionalización coherente con las demandas actuales de la educación.

ABSTRACT

The integration of digital competencies associated with artificial intelligence (AI) has emerged as a fundamental component in teacher professionalization. This study seeks to examine national and international reference frameworks for AI competencies within the educational sector. A non-experimental, cross-sectional, descriptive, and comparative design is employed, analyzing the structure and content of fourteen frameworks developed by various institutions and authors. Findings reveal that most frameworks lack specification regarding educational levels and predominantly emphasize competency development for educators. Content analysis highlights four primary areas: AI knowledge and ethics, pedagogy, technology, and professional commitment. While certain frameworks prioritize technological dimensions, others place greater emphasis on pedagogical approaches. The increasing role of AI in education necessitates that educators acquire the skills required to manage, implement, and teach with AI-based tools. These findings underscore the critical need for teacher training in AI competencies to foster a professionalization process that aligns with current educational demands.

PALABRAS CLAVE - KEYWORDS

Marco de competencias, educación, alfabetización en IA, inteligencia artificial
Competency framework, education, ai literacy, artificial intelligence

1. INTRODUCCIÓN

La Inteligencia Artificial (en adelante, IA) es un campo de la informática que replica procesos humanos como la percepción, la toma de decisiones y el análisis de datos (Hwang & Fu, 2020). Su inclusión en el ámbito educativo está en continuo crecimiento y representa una revolución de los métodos de enseñanza y evaluación (Jiménez-García et al., 2024) ya que tiene la capacidad de apoyar al alumnado con necesidades específicas de apoyo educativo, reducir el abandono escolar, personalizar el aprendizaje, facilitar la toma de decisiones y generar retroalimentación inmediata (Demartini, 2024). No obstante, para una implementación adecuada, es necesario que los agentes educativos desarrollen competencias en IA, entendidas como el conjunto de conocimientos, habilidades y actitudes para usarla de forma ética, efectiva y responsable (Comisión Europea, 2022a).

1.1. Regulación en torno a las competencias en IA

En 2019, la UNESCO convocó a representantes de 105 estados para evaluar la IA en educación y proponer recomendaciones para su regulación. Como resultado, se publicó el Consenso de Beijing (UNESCO, 2019), el primer documento en ofrecer recomendaciones para aprovechar las oportunidades y enfrentarse a los desafíos de la IA para alcanzar los objetivos establecidos en la Agenda 2030. Este documento priorizó la necesidad de formación en competencias digitales para que los docentes comprendan y utilicen la IA respetando los derechos fundamentales, incluyendo la protección de la privacidad, la prevención de sesgos algorítmicos y el respeto a la diversidad cultural y educativa. Siguiendo con estas recomendaciones, el Parlamento Europeo presentó el 19 de mayo de 2021 la Resolución sobre la IA en los sectores educativo, cultural y audiovisual (Parlamento Europeo, 2022), en la que se establecieron objetivos de integración tecnológica, se revisaron los riesgos de la IA y se subrayó la importancia de incluir la alfabetización digital en los planes de formación docente. Como consecuencia, la Comisión Europea actualizó el Marco de Competencias Digitales DigComp 2.2, añadiendo competencias de interacción ciudadana con sistemas de IA y promoviendo actitudes responsables respecto a la agencia y el control humano en la toma de decisiones (Comisión Europea, 2022a).

1.2. Competencias en IA del profesorado y estudiantado

En línea con los planteamientos institucionales, diversos estudios, así como las guías para la implementación de la IA en educación superior diseñadas por las instituciones universitarias y analizadas por autores como Ruiz-Lázaro et al. (2025) han insistido en la necesidad de desarrollar competencias específicas en IA, tanto en docentes como en estudiantes, para una integración pedagógica crítica y significativa. Long y Magerko (2020) fueron pioneros en definir la alfabetización en IA, identificando 16 competencias clave, entre ellas el rol humano, la interpretación crítica de datos y aspectos éticos. En cuanto al profesorado, es fundamental que entiendan los fundamentos de la IA y sepan aplicar herramientas de forma estratégica para fomentar un aprendizaje centrado en el estudiante y atender la diversidad pedagógica (Díaz et al., 2024). En este sentido la IA se puede emplear como un recurso para enriquecer la enseñanza, facilitar evaluaciones individualizadas, fomentar la participación activa del alumnado y personalizar el aprendizaje mediante la adaptación a las características individuales de cada estudiante (López et al., 2023). El rol del docente pasa a ser el de guía o facilitador,

mientras que el estudiante tiene la oportunidad de explorar y aplicar la IA en su realidad mediante un aprendizaje autónomo (Allen y Kendeou, 2024; Black et al., 2024). Otras competencias del docente están vinculadas al modelo TPACK de Koehler y Mishra (2009), integrando tecnología, pedagogía y contenido (Celik, 2023; Kim & Kwon, 2023), las cuales incluyen el conocimiento sobre qué es la IA, cómo funciona y cuáles son sus aplicaciones en la enseñanza.

1.3. Marcos de referencia institucionales de competencias en IA

Diversas instituciones han desarrollado marcos de competencias en IA para el ámbito educativo, con el objetivo de definir las habilidades necesarias para docentes y estudiantes en este proceso de transformación. En Estados Unidos, el proyecto *AI4K12 Five Big Ideas for AI Education* (2019) para educación primaria, propone que los estudiantes comprendan cómo funciona la IA, incluyendo percepción, aprendizaje, toma de decisiones, procesamiento de lenguaje natural e impacto social, así como los riesgos de sesgos. En Europa, la Comisión Europea (2022b) presentó un marco de competencias en IA basado en las dimensiones de *DigCompEdu* (2017), que destaca la responsabilidad docente en el uso crítico y responsable de la IA en áreas como la información, comunicación, generación de contenido y resolución de problemas. Además, el Centro Europeo de Educación Digital (Comisión Europea, 2023) sugiere aspectos básicos para enseñar con, sobre y para la IA. A nivel global, la UNESCO (2024a) publicó dos marcos de referencia de competencias en IA: uno para educadores y otro para estudiantes. El primero destaca áreas clave como ética, fundamentos de IA, pedagogía y desarrollo profesional, y advierte sobre riesgos como la automatización del rol docente o la inversión tecnológica sin formación adecuada. Este marco promueve un enfoque centrado en el ser humano, defendiendo que la tecnología debe complementar, no reemplazar, al profesorado, con atención especial a la equidad y la inclusión.

La diversidad de enfoques en los marcos de competencias en IA evidencia la necesidad de un análisis comparado que identifique similitudes, diferencias y áreas de mejora, facilitando así el diseño de planes formativos eficaces (Mikeladze et al., 2024). El objetivo general del estudio es comparar los marcos de referencia de competencias en alfabetización en IA en el ámbito educativo, con dos objetivos específicos: (a) analizar la estructura de los distintos marcos de competencias en IA y (b) examinar sus contenidos en términos de similitudes y diferencias.

2. MÉTODO

Este estudio adopta un diseño no experimental, transversal, descriptivo y comparado. Para cumplir el primer objetivo, se examinaron las competencias en alfabetización digital en IA necesarias para los docentes mediante el análisis de catorce marcos de referencia. Para garantizar la rigurosidad de la selección de marcos, se llevó a cabo una búsqueda sistemática de fuentes documentales, siguiendo las directrices PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) en términos de estrategia de búsqueda y determinación de criterios de elegibilidad. Posteriormente, para el análisis de la documentación, se realizó un análisis comparado. La metodología de Educación Comparada sigue la propuesta de García-Garrido (1991), adaptada por Ruiz-Lázaro (2023), abarcando las

siguientes fases de investigación: (a) descriptiva, (b) interpretativa, (c) yuxtaposición y (d) comparativa-explicativa.

En la fase descriptiva se analizaron detalladamente los marcos seleccionados para comprender el objeto de estudio. En la fase interpretativa, se buscó obtener una visión actualizada y completa de las competencias en IA. Para ello, se realizó una búsqueda en Scopus con la frase: ("AI literacy") OR ("AI competenc") AND ("framework") AND ("education"), que arrojó 104 estudios. Tras aplicar los criterios de inclusión (Tabla 1), se excluyeron 82 estudios.

Tabla 1

Criterios de inclusión y exclusión

Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
Estudios que presenten marcos de referencia de las competencias en IA en el ámbito educativo.	Estudios en los que no se presente un marco de referencia de las competencias en IA en el ámbito educativo.
Documentos publicados desde el 2019.	Documentos antes del 2019.
Escritos en inglés o español.	Escritos en idiomas diferentes al inglés o español.
Artículos, informes de organismos institucionales, documentos derivados de conferencia.	Documentos no publicados en revistas científicas o respaldados por organismos institucionales.

Una revisión detallada posterior llevó a la exclusión de 14 estudios adicionales que no presentaban marcos de competencias en IA específicos, resultando en 8 artículos seleccionados.

Tabla 2

Características principales de las fuentes analizadas

Título del marco competencial en IA	Autor	Ámbito de estudio	Contexto	Año de publicación	Nº de citas *	Link
1. Design and validation of the AI literacy questionnaire: The affective, behavioural, cognitive and ethical approach	Ng et al.	Competencia digital en IA de los estudiantes de Educación Primaria	No específica	2024	28	Link
2. What Is AI Literacy? Competencies and Design Considerations	Long y Magerko	Análisis de competencias para la alfabetización en IA y propuesta de marco de competencias para el ciudadano	Estados Unidos	2020	1337	Link

Título del marco competencial en IA	Autor	Ámbito de estudio	Contexto	Año de publicación	Nº de citas *	Link
3. <i>Safety, Identity, Attitude, Cognition, and Capability: The 'SIACC' Framework of Early Childhood AI Literacy</i>	<i>Luo et al.</i>	Competencias para la alfabetización en IA de estudiantes de Ed. Infantil	China	2024	0	Link
4. <i>Exploring the AI competencies of elementary school teachers in South Korea</i>	<i>Kim & Kwon</i>	Competencias en IA de los docentes de Educación Primaria	Corea del Sur	2023	52	Link
5. <i>What Is AI-PACK? – Outline of AI Competencies for Teaching with DPACK</i>	<i>Lorenz & Romeike</i>	Competencias en IA para los docentes	No específica	2023	4	Link
6. <i>ED-AI Lit: An Interdisciplinary Framework for AI Literacy in Education</i>	<i>Allen & Kendeou</i>	Alfabetización en IA en el ámbito educativo	Estados Unidos	2024	15	Link
7. <i>A Framework for Approaching AI Education in Educator Preparation Programs</i>	<i>Black et al.</i>	Competencias para la preparación de futuros docentes	Canadá	2024	7	Link
8. <i>Towards Intelligent-TPACK: An empirical study on teachers' professional knowledge to ethically integrate artificial intelligence (AI)-based tools into education</i>	<i>Celik</i>	Competencias de IA para docentes basado en el modelo TPACK	Turquía	2023	332	Link

Nota ()*. El número de citas se ha extraído de la base de datos Google Scholar. Se indica N/A cuando no existe el dato.

Además de los 8 artículos analizados, se incorporaron 6 marcos institucionales relevantes — como los de la UNESCO, la Comisión Europea y AI4K12— debido a su valor normativo y su amplia aceptación internacional. La Tabla 3 recoge el listado completo de estos marcos.

Tabla 3

Características principales de las fuentes analizadas

Marco competencial en IA	Organismo responsable/autor	Ámbito estudio	de Contexto	Año publicación	de Nº de citas*	Link
9. Big Ideas in AI K-12	AI4K12 (Asociación para el avance de IA, AAAI y Fundación Nacional de Ciencias, NSF)	Competencias en IA en estudiantes de Ed. Primaria	Estados Unidos	2019	N/A	Link
10. DigComp 2.2	Centro Común de Investigación de la Comisión Europea	Competencias digitales en IA	Europa	2022	N/A	Link
11. Directrices éticas sobre el uso de la inteligencia artificial en la enseñanza y aprendizaje para educadores	Comisión Europea	Competencias emergentes en IA y uso ético de la IA de los agentes educativos en Europa	Europa	2022	N/A	Link
12. Teachers' competences	Comisión Europea, European Digital Education Hub (EDEH)	Competencias en IA para docentes	Europa	2023	N/A	Link
13. Marco de referencia de las Competencias en IA para docentes	UNESCO	Competencias en IA para docentes	Europa	2024	N/A	Link
14. Marco de referencia de las Competencias en IA para estudiantes	UNESCO	Competencias en IA para estudiantes	Europa	2024	N/A	Link

En la fase de yuxtaposición, se diseñó una matriz con tres niveles de concreción (dimensión, parámetro e indicador) para delimitar el objeto de estudio y organizar sistemáticamente la información recopilada (Tabla 4). Esta matriz permitió elaborar organizadores gráficos y una pauta de registro ad hoc para comparar cuantitativamente los indicadores de cada marco en términos de estructura y contenido.

Posteriormente, en la fase comparativa y explicativa, se analizaron similitudes y diferencias entre los marcos, lo que facilitó una síntesis de la información.

Tabla 4

Sistema de unidades de comparación

Dimensión	Parámetro	Indicador
------------------	------------------	------------------

Estructura	Formato	1.1.1: Definición de la etapa educativa
		1.1.2: Destinatarios
		1.1.3: Tipo de documento
	Fundamentación y soporte institucional	1.2.1: Fundamentación teórica
		1.3.1: Presencia de una estructura basada en diferentes niveles de dominio de las dimensiones
		1.3.2: División en áreas o dominios de competencia
Contenido	Enfoque de conceptos básicos y ética	2.1.1: Conceptos básicos sobre la IA y su funcionamiento
		2.1.2: Limitaciones, sesgos y desafíos de la IA
		2.1.3: Ética
	Enfoque pedagógico	2.2.1: Enseñanza y beneficios en el aprendizaje
		2.2.2: Evaluación
		2.3.1: Creación de recursos
	Enfoque tecnológico	2.3.2: Uso de herramientas digitales basadas en IA
		2.3.3: Pensamiento computacional
		2.4.1: Aprendizaje continuo
	Compromiso profesional	2.4.2: Mentalidad centrada en el ser humano

2.1. Declaración ética

Este estudio no trabaja con datos personales por lo que no se requiere de consentimiento informado ni anonimato de la información. No obstante, los autores declaran que este estudio recibió autorización ética del Comité de Ética de Investigación de la Universidad Europea de Madrid con código: 2025-280. Además, declaran que la investigación se llevó a cabo sin ninguna relación comercial o financiera que pudiera interpretarse como un posible conflicto de intereses.

3. RESULTADOS

Los resultados se presentan en dos secciones: una centrada en la estructura de los marcos de referencia analizados y otra en el contenido que estos abordan.

3.1. Resultados según la estructura

En la Tabla 5 se han registrado los datos que definen la etapa educativa, los destinatarios, el tipo de documento, las dimensiones en las que dividen los marcos y los niveles de dominio de las dimensiones.

Tabla 5

Características de la estructura de los marcos de referencia

Institución/autor	Etapa educativa	Destinatarios	Tipo de documento	Dimensiones competenciales	Niveles de dominio de las dimensiones
1. Ng et al.	Educación Primaria	Estudiantes	Artículo	1. Afectiva 2. Conductual 3. Cognitiva 4. Aprendizaje ético	1. Entender la IA 2. Usar y aplicar la IA 3. Analizar y evaluar la IA 4. Crear IA
2. Long & Magerko	N/A	Ciudadano general	Artículo de conferencia	1. Reconocer la IA 2. Entender la IA 3. Habilidades interdisciplinarias 4. Distinguir entre IA general y específica 5. Identificar fortalezas y debilidades de la IA 6. Imaginar aplicaciones futuras de la IA y sus impactos sociales 7. Representaciones del conocimiento 8. Toma de decisiones 9. Entender el aprendizaje automático 10. Reconocer los roles de los humanos en la IA 11. Competencia en datos 12. Aprender de los datos 13. Interpretar críticamente los datos 14. Razonamiento de alto nivel en IA 15. Sensores 16. Preocupaciones éticas	N/A
3. Luo et al	Educación Infantil	Estudiantes	Artículo	1. Seguridad 2. Identidad 3. Actitud 4. Cognición Capacidad	N/A
4. Kim & Kwon	Educación Primaria	Docentes	Artículo	1. Conocimiento del contenido (CK) 2. Conocimiento pedagógico	N/A

Institución/autor	Etapas educativa	Destinatarios	Tipo de documento	Dimensiones competenciales	Niveles de dominio de las dimensiones
5. Lorenz & Romeike	General	Docentes	Artículo de conferencia	3. Conocimiento tecnológico 4. Conocimiento pedagógico del contenido 5. Conocimiento tecnológico del contenido Conocimiento tecnológico pedagógico 1. Conocimiento relacionado con la IA (AI-K) 2. Conocimiento pedagógico relacionado con la IA (AI-PK) 3. Conocimiento de Contenidos relacionados con la IA (AI-CK) Conocimiento Pedagógico del Contenido relacionado con la IA (AI-PCK)	N/A
6. Black et al	Educación Superior	Estudiantes	Artículo	1. Conceptualización de la IA 2. Contextualización de la alfabetización en IA 3. Conocimiento aplicado 4. Aplicaciones en diversas disciplinas, dominios e industrias 5. Habilidades 6. Datos 7. Aspectos éticos, legales, sociales, problemas y preocupaciones 8. Entorno físico Entorno digital	N/A
7. Allen y Kendou	General	Docentes	Artículo	1. Conocimiento del funcionamiento y los principios de la IA 2. Evaluación crítica de la IA 3. Colaboración con sistemas de IA 4. Contextualización en el mundo real 5. Autonomía a la hora de interactuar con la IA 6. Ética	N/A
8. Celik	General	Docentes	Artículo	1. Conocimiento para interactuar con herramientas de IA 2. Conocimiento sobre las posibilidades pedagógicas	N/A

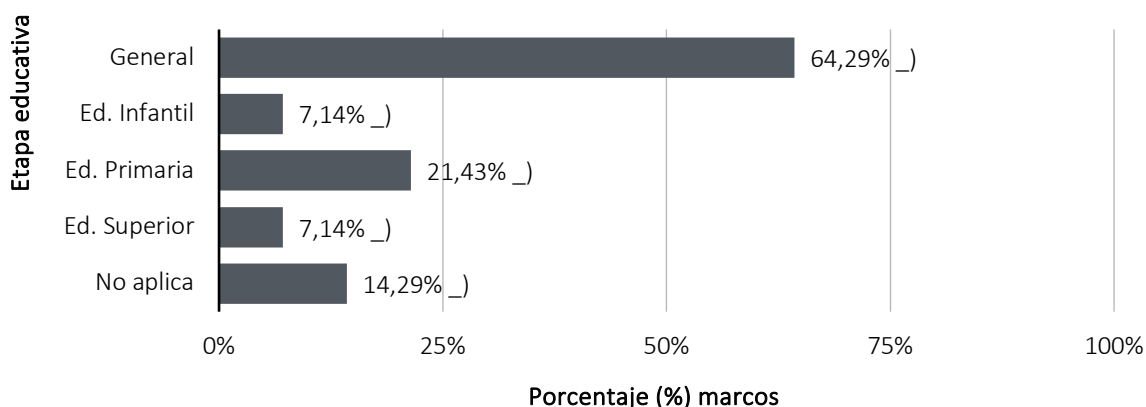
Institución/autor	Etapas educativa	Destinatarios	Tipo de documento	Dimensiones competenciales	Niveles de dominio de las dimensiones
9. AI4K12	Educación Primaria	Estudiantes	Documento institucional	de las herramientas basadas en IA 3. Conocimiento de herramientas basadas en IA 4. Conocimiento para la selección de herramientas basadas en IA 5. Ética 1. Percepciones 2. Representaciones y razonamiento 3. Aprendizaje 4. Interacción natural 5. Impacto social	N/A
10. DigComp 2.2	N/A	Ciudadano general	Documento institucional	1. Búsqueda y gestión de información y datos 2. Comunicación y colaboración 3. Creación de contenidos digitales 4. Resolución de problemas	N/A
11. Comisión europea (Directrices éticas)	General	Docentes	Documento institucional	1. Compromiso profesional 2. Recursos digitales 3. Enseñanza y aprendizaje 4. Evaluación y retroalimentación 5. Empoderar a los estudiantes 6. Facilitar la competencia digital a los estudiantes	N/A
12. EDEH	General	Docentes	Documento institucional	1. Habilidades digitales básicas 2. Pensamiento computacional 3. Matemáticas 4. Aplicaciones existentes de la IA (ética, leyes, privacidad) 5. Temas específicos de la IA (conceptos básicos y funcionamiento)	N/A
13. UNESCO (docentes)	General	Docentes	Documento institucional	1. Mentalidad centrada en el estudiante 2. Ética de la IA 3. Fundamentos y aplicaciones de la IA 4. Pedagogía de la IA 5. IA para el desarrollo profesional	1. Adquirir 2. Profundizar 3. Crear

Institución/autor	Etapas educativa	Destinatarios	Tipo de documento	Dimensiones competencias	Niveles de dominio de las dimensiones
14. UNESCO (estudiantes)	General	Estudiantes	Documento institucional	1.Mentalidad centrada en el ser humano 2.Ética de la IA 3.Técnicas y aplicaciones de la IA 4.Diseño de un sistema de IA	1. Comprender 2. Aplicar 3. Crear

Con relación a la etapa educativa la mayoría de los marcos analizados (64,29%) no especifican una etapa educativa concreta. Tres se dirigen a educación primaria (21,43%), uno a educación infantil y otro a educación superior (7,14%), como muestra la Figura 1. Los documentos de *DigComp 2.2* y de Long y Magerko (2020) abordan competencias en IA desde una perspectiva ciudadana general (14,29%), sin centrarse en una etapa educativa específica. A pesar de ello, se incluyeron en el estudio por su relevancia y por haber influido en marcos posteriores (Mikeladze et al., 2024; Van Audenhove et al., 2024).

Figura 1

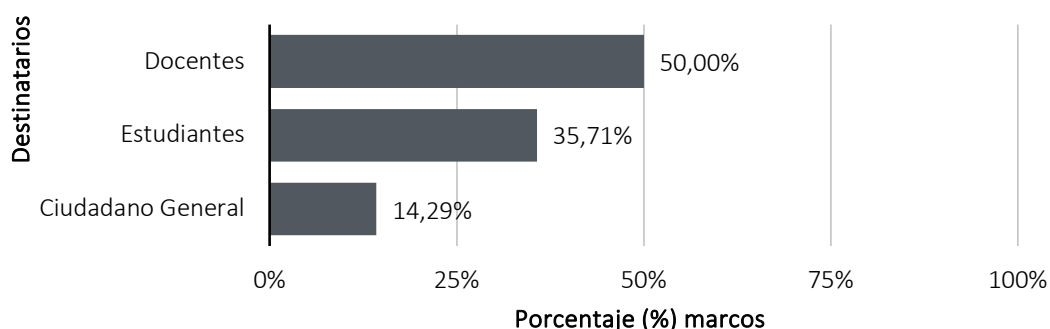
Etapas educativas de los marcos de competencias en IA



En cuanto a los destinatarios (Figura 2), el 50% de los marcos hacen referencia fundamentalmente a las competencias en IA que deben adquirir los docentes, el 35,71% a estudiantes y el 14,29% al ciudadano en general.

Figura 2

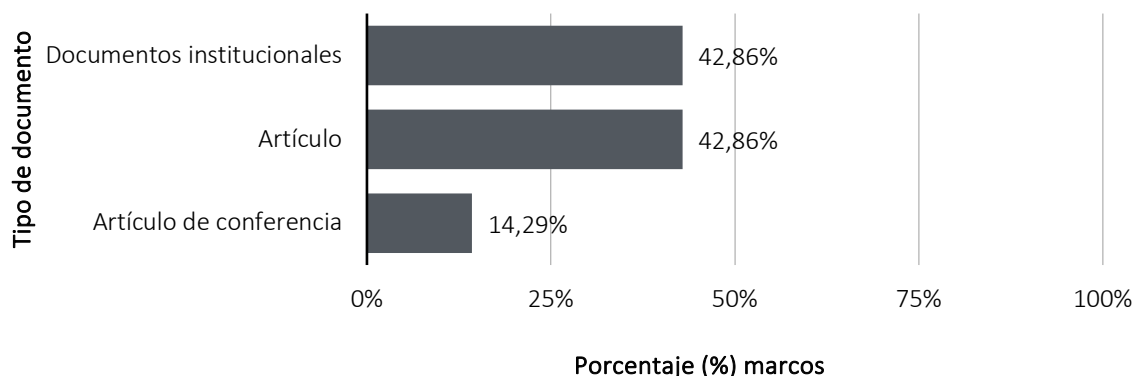
Destinatarios de los marcos de competencias en IA



Cabe destacar con respecto a la fundamentación teórica que todos los artículos y el marco de la UNESCO incluyen una sólida base bibliográfica para fundamentar el diseño de su marco de competencias. En contraste, algunos de los marcos no cuentan con ninguna referencia bibliográfica, pero están respaldados por instituciones como la Comisión Europea, el AAAI. Además, de los documentos analizados (Figura 3), el 42,86% son marcos institucionales, otro 42,86% son artículos de revista y el 14,29% corresponde a artículos de conferencia.

Figura 3

Tipo de documento de los marcos de competencias en IA



Los niveles de dominio competenciales de cada una de las dimensiones han sido identificados solamente en tres marcos (20%). Por un lado, la UNESCO (2024) define tres niveles de dominio competencial que los docentes y estudiantes pueden alcanzar: (1) adquirir o comprender: adquisición de una comprensión básica de la IA y sus implicaciones; (2) profundizar o aplicar: reflexión sobre el conocimiento y las habilidades del uso de herramientas de IA; (3) crear: capacidad de innovar y contribuir a la creación de políticas educativas y estándares éticos en el uso de la IA. Asimismo, Ng et al., (2024) también definen tres niveles cognitivos inspirados en la Taxonomía de Bloom: 1) conocer y entender; (2) usar y aplicar; (3) evaluar y crear. Cabe mencionar que tanto el DigComp 2.2 como la Comisión Europea (2022b) aunque no diferencian niveles de dominio, dividen las competencias en tres áreas: conocimientos, habilidades y actitudes.

Finalmente, se analizaron las dimensiones de cada marco (Figura 4), distinguiéndose un total de 72 dimensiones competenciales agrupadas en cinco categorías: conocimiento y contenido (31,82%), donde destaca el marco de Black et al. (2024); enfoque tecnológico (27,27%), con AI4K12 como referente; enfoque pedagógico (16,67%), resaltando el documento de la Comisión Europea (2022b); ética (13,64%); y compromiso profesional (10,60%).

Figura 4

Distribución de las dimensiones de cada autor clasificadas en cinco categorías



3.2. Resultados según el contenido

Para abordar el segundo objetivo, se analizó el contenido de las dimensiones de los marcos de competencias en IA desde cuatro enfoques: contenido y ética, pedagógico, tecnológico y compromiso profesional. La organización de las competencias se basó en dimensiones, subdimensiones y sus definiciones. La Tabla 6 muestra la presencia de competencias relacionadas con conceptos básicos y ética en cada marco.

Tabla 6

Presencia de las competencias en IA desde el enfoque de los conceptos básicos y de la ética

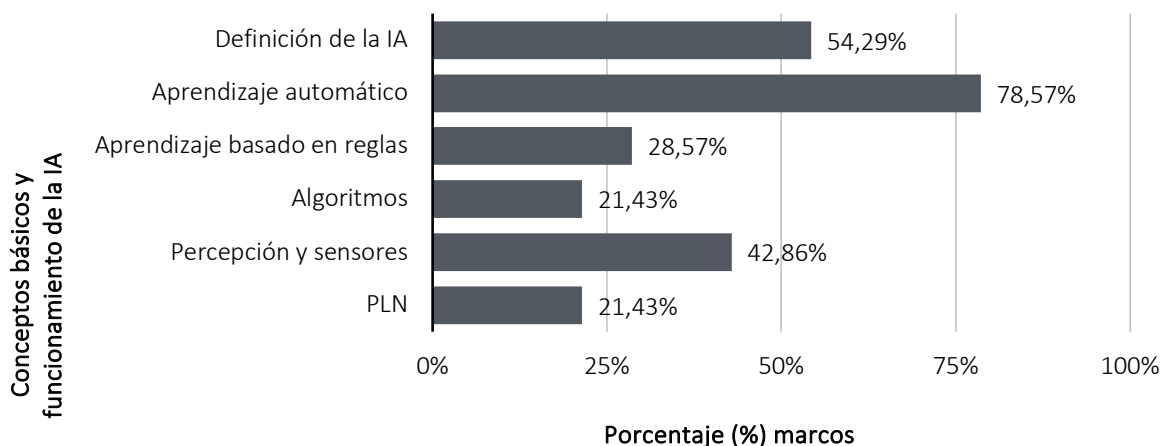
	1. Ng et al.	2. Long y Magerko	3. Luo et al.	4. Kim y Kwon	5. Lorenz y Romeike	6. Black et al.	7. Allen y Kendeou	8. Celik	9. AI4K12	10. Dig Comp 2.2	11. Comisión europea (Directrices éticas)	12. EDEH	13. UNESCO (doc)	14. UNESCO (est)
Enfoque de conceptos básicos y ética														
Conceptos básicos y funcionamiento de la IA														
Definición de la IA	✓	✓	✓	✓		✓	✓			✓			✓	✓
Aprendizaje automático	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
Aprendizaje basado en reglas					✓	✓		✓	✓					
Algoritmos					✓		✓			✓			✓	✓
Percepción y sensores	✓	✓							✓	✓	✓	✓		
Procesamiento de Lenguaje Natural (PLN)						✓			✓	✓				
Limitaciones y desafíos														
Sesgos de raza, género	✓	✓				✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓
Protección de datos		✓	✓	✓		✓				✓	✓	✓	✓	✓
Privacidad y seguridad	✓		✓		✓				✓	✓	✓	✓	✓	✓
Veracidad de la información							✓			✓				
Incertidumbre y aleatoriedad			✓											
Ética														
Principios éticos	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Transparencia	✓				✓	✓	✓		✓	✓	✓			✓
Equidad						✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	
Impacto social	✓	✓		✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓		✓	✓
Protección medioambiental	✓								✓	✓	✓			✓
Derechos de autor			✓	✓	✓					✓	✓			
Normativas y regulaciones									✓	✓	✓		✓	

Desde el enfoque del contenido y la ética, se analizó si los marcos incluyen competencias relacionadas con el conocimiento básico de la IA, sus limitaciones y los aspectos éticos. En cuanto a los conceptos básicos (Figura 5), el aprendizaje automático está presente en el 78,57% de los marcos, la definición de IA en el 64,29% y la percepción mediante sensores en el 42,86%. En menor medida, el aprendizaje basado en reglas aparece en el 26,66%, y tanto los algoritmos como el procesamiento de lenguaje natural en el 21,43%. El *DigComp 2.2* destaca por abarcar la mayor variedad de conceptos. En cambio, el marco de la UNESCO (2024), aunque menciona la necesidad de conocer la definición y funcionamiento de la IA, no incluye explícitamente

conceptos clave como aprendizaje automático, algoritmos, sensores o procesamiento de lenguaje natural.

Figura 5

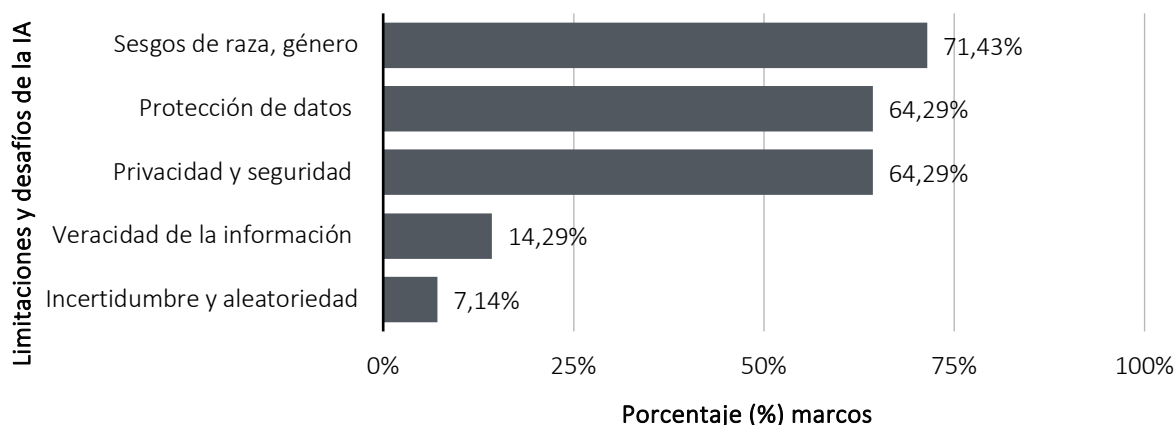
Conceptos básicos y funcionamiento de la IA



Por otro lado, se midieron las competencias relacionadas con el conocimiento sobre las limitaciones y riesgos de la IA (Figura 6), entre los que destacan los sesgos de raza y género (71,43%), la protección de datos y la privacidad y seguridad (64,29%). En menor medida la veracidad de la información estuvo presente solamente en tres marcos (14,29%) y la incertidumbre y aleatoriedad en uno (7,14%).

Figura 6

Limitaciones y riesgos de la IA

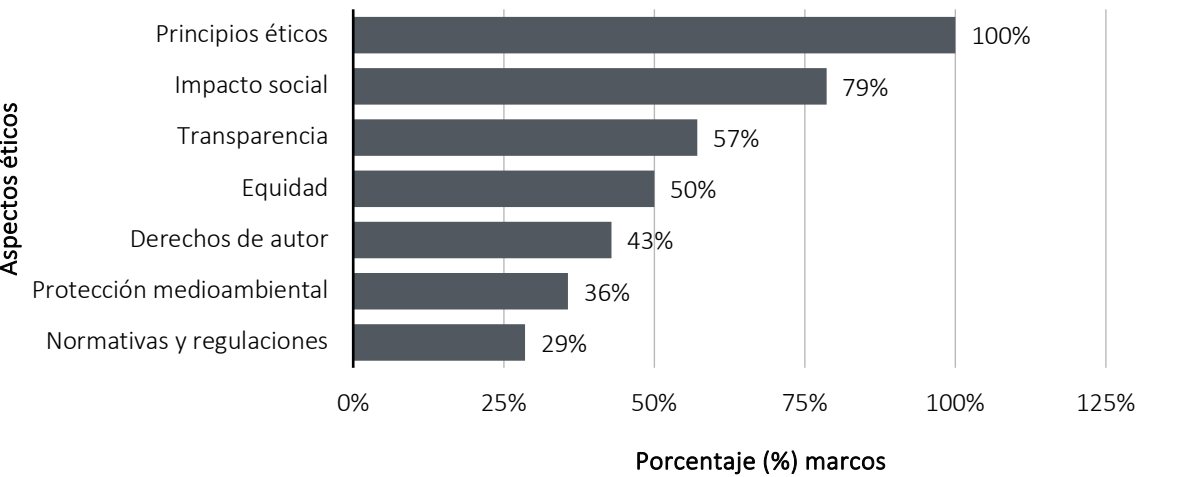


Los aspectos éticos fueron abordados desde distintos enfoques en los marcos analizados (Figura 7). Todos incluyen el conocimiento de principios éticos (100%), seguido del impacto social (78,57%), la transparencia (57,14%), la equidad (50%) y los derechos de autor (42,86%). En menor medida, se contempla la protección medioambiental (35,71%) y el conocimiento de normativas y regulaciones éticas (28,57%). Los marcos de la Comisión Europea (2022a; 2023) y AI4K12 destacan por cubrir todos estos aspectos, lo que refleja su compromiso con un uso ético

de la IA. En contraste, autores como Celik (2023) y Liu et al. (2024) apenas abordan esta dimensión.

Figura 7

Aspectos éticos de la IA en los marcos de competencia en IA



En segundo lugar, el enfoque pedagógico proporciona información acerca de la presencia de aspectos relacionados con la enseñanza, los beneficios del aprendizaje y la evaluación (Tabla 7).

Tabla 7

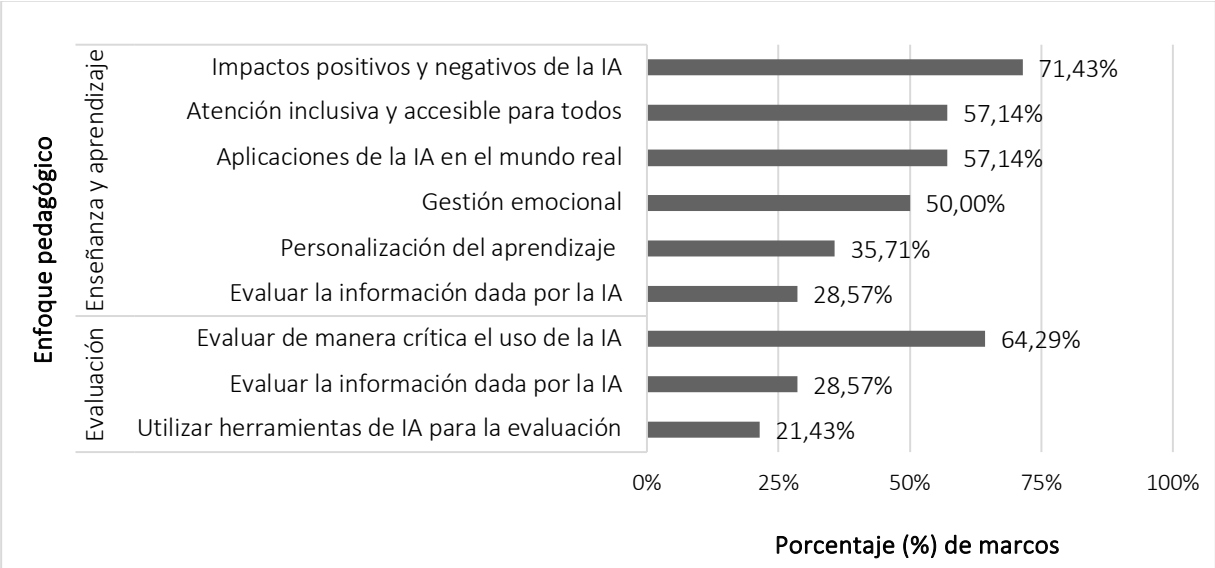
Presencia de las competencias en IA desde el enfoque pedagógico

	Enfoque pedagógico													
	Enseñanza y aprendizaje													
	1. Ng et al.	2. Long y Magerko	3. Luo et al.	4. Kim y Kwon	5. Lorenz y Romeike	6. Black et al.	7. Allen y Kendeou	8. Celik	9. AI4K12	10. Dig Comp 2.2	11. Comisión	12. EDEH	13. UNESCO	14. UNESCO
Impactos positivos y negativos de la IA		✓	✓		✓	✓	✓		✓	✓	✓		✓	✓
Aplicaciones de la IA en el mundo real	✓			✓		✓	✓		✓	✓			✓	✓
Gestión emocional	✓		✓	✓				✓	✓		✓			✓
Atención inclusiva y accesible para todos	✓				✓	✓		✓		✓	✓	✓	✓	
Personalización del aprendizaje					✓	✓		✓			✓		✓	
Aprendizaje autodirigido			✓		✓	✓	✓							
	Evaluación													

	Enfoque pedagógico													
	Enseñanza y aprendizaje													
	1. Ng et al.	2. Long y Magerko	3. Luo et al.	4. Kim y Kwon	5. Lorenz y Romeike	6. Black et al.	7. Allen y Kendeou	8. Celik	9. AI4K12	10. Dig Comp 2.2	11. Comisión	12. EDEH	13. UNESCO	14. UNESCO
Evaluar de manera crítica el uso de la IA	✓				✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓
Evaluar la información dada por la IA			✓		✓		✓			✓				
Utilizar herramientas de IA para la evaluación				✓				✓			✓			

Conocer los impactos positivos y negativos de la IA es una competencia esencial para los docentes, recogida en el 71,43% de los marcos analizados. El conocimiento de aplicaciones reales de la IA y la atención inclusiva y accesible están presentes en el 57,14%. La personalización del aprendizaje y la gestión emocional ante los efectos de la IA se abordan en el 50%, destacando los marcos de Luo et al. (2024), AI4K12 (2019) y UNESCO (2024) en su versión para estudiantes. La capacidad de la IA para fomentar el aprendizaje autodirigido aparece en el 28,57%. En cuanto a la evaluación, el 64,29% de los marcos contempla la habilidad de evaluar críticamente herramientas de IA, mientras que solo el 28,57% aborda la evaluación de la información generada por IA y el 21,43% el uso de IA en procesos evaluativos.

Figura 8
Enfoque pedagógico de los marcos de competencias en IA



Desde el enfoque tecnológico, se ha evaluado si los marcos contienen competencias relacionadas con la creación de recursos, el uso de herramientas de IA y el pensamiento computacional (Tabla 8).

Tabla 8

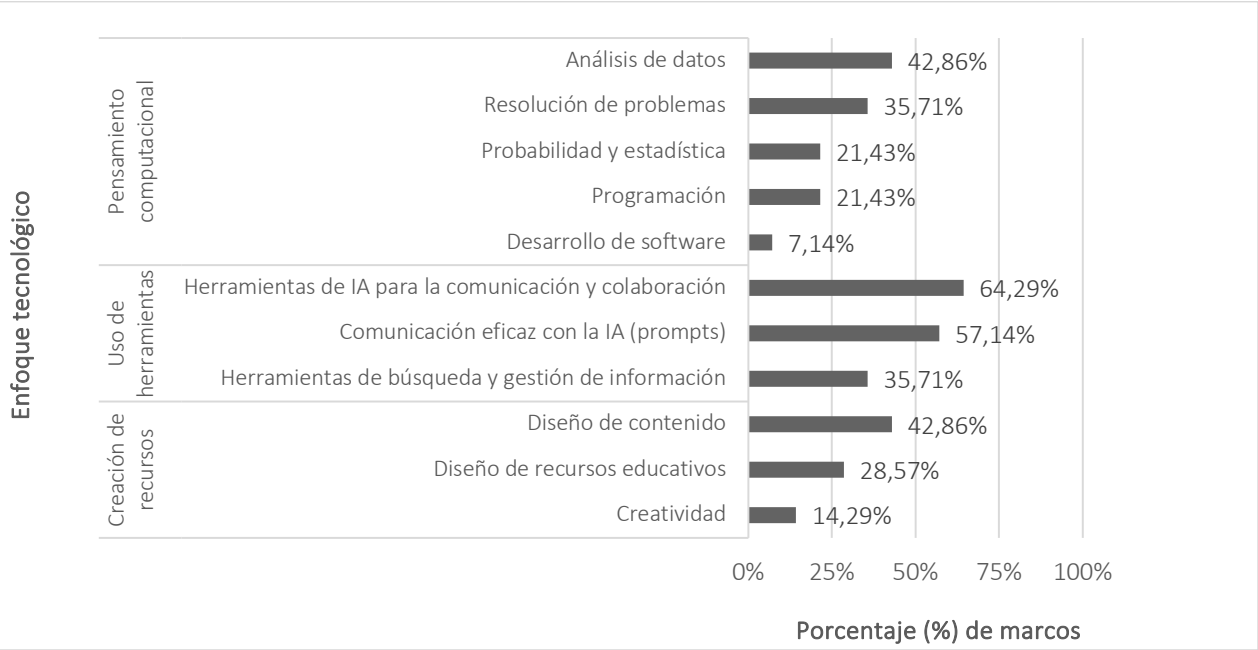
Presencia de las competencias en IA desde el enfoque tecnológico

	Enfoque tecnológico													
	1. Ng et al.	2. Long y Magerko	3. Luo et al.	4. Kim y Kwon	5. Lorenz y Romeike	6. Black et al.	7. Allen y Kendeou	8. Celik	9. AI4K12	10. Dig Comp 2.2	11. Comisión	12. EDEH	13. UNESCO (doc)	14. UNESCO (est)
Creación de recursos														
Diseño de contenido			✓	✓	✓			✓		✓		✓		
Diseño de recursos educativos				✓	✓			✓					✓	
Creatividad						✓							✓	
Uso de herramientas														
Comunicación eficaz con la IA (prompts)	✓		✓				✓	✓	✓	✓	✓			✓
Uso de herramientas de búsqueda y gestión de información				✓	✓			✓		✓				✓
Uso de herramientas de IA para la comunicación y colaboración	✓		✓			✓	✓	✓		✓		✓	✓	✓
Pensamiento computacional														
Programación			✓									✓		✓
Análisis de datos		✓		✓	✓	✓							✓	✓
Resolución de problemas	✓		✓						✓	✓		✓		
Probabilidad y estadística			✓						✓			✓		
Desarrollo de software														✓

El desarrollo de contenido con IA aparece en el 42,86% de los marcos, mientras que el diseño de recursos educativos (actividades, vídeos, presentaciones, etc.) y la creatividad se abordan en menor medida (28,57% y 14,29%, respectivamente). El uso de herramientas para comunicación y colaboración está presente en el 64,29%, la comunicación eficaz con IA en el 57,14% y el uso de herramientas de búsqueda y gestión de información en el 35,71%. Celik (2023) enfatiza que los docentes deben aprender a usar, seleccionar e interactuar con estas herramientas en el ámbito pedagógico. Respecto al pensamiento computacional, destaca el análisis de datos para extraer información sobre los estudiantes (42,86%), seguido de la resolución de problemas (35,71%) y competencias en probabilidad, estadística y programación (21,43% cada una). Solo el marco de la UNESCO (2024) para estudiantes contempla que, en el nivel de “Crear”, los estudiantes deben ser capaces de desarrollar software.

Figura 9

Enfoque tecnológico de los marcos de competencias en IA



Por último, dentro de la categoría de compromiso profesional, se analiza la presencia de las competencias específicas relacionadas con el aprendizaje continuo y la mentalidad centrada en el ser humano (Tabla 9).

Tabla 9

Presencia de las competencias en IA desde el enfoque del compromiso profesional

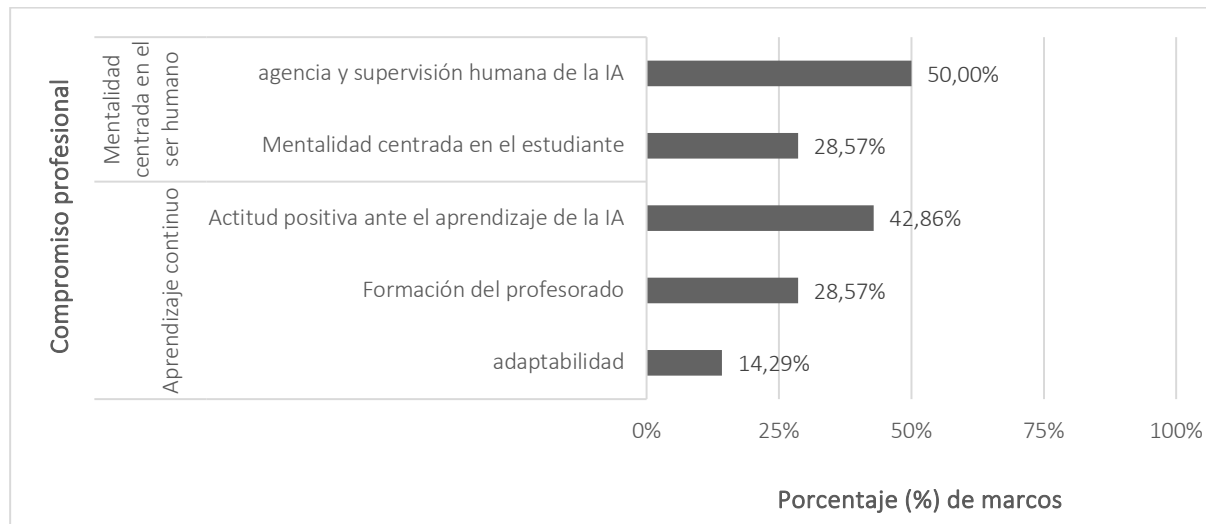
Compromiso profesional														
Aprendizaje continuo														
	1. Ng et al.	2. Long y Magerko	3. Luo et al.	4. Kim y Kwon	5. Lorenz y Romeike	6. Black et al.	7. Allen y Kendeou	8. Celik	9. AI4K12	10. Dig Comp 2.2	11. Comisión	12. EDEH	13. UNESCO	14. UNESCO
Actitud positiva ante el aprendizaje de la IA	✓			✓						✓	✓	✓	✓	
Formación del profesorado						✓					✓		✓	✓
Compromiso profesional	✓					✓		✓			✓	✓	✓	
Adaptabilidad	✓												✓	
Mentalidad centrada en el ser humano														
Agencia y supervisión humana de la IA	✓	✓						✓		✓	✓		✓	✓
Mentalidad centrada en el estudiante			✓								✓		✓	✓

La actitud positiva hacia el aprendizaje de la IA aparece en el 42,86% de los marcos, destacando Ng et al. (2024). La formación del profesorado se menciona en el 28,57% y la adaptación a los cambios tecnológicos en solo el 14,29%. En cuanto a la mentalidad centrada en el ser humano, la agencia y supervisión humana de la IA está presente en el 50% y la mentalidad centrada en el estudiante en el 28,57%. El marco de la UNESCO (2024) para docentes destaca por promover

una visión centrada en la mejora de capacidades humanas, la justicia social, la sostenibilidad y la dignidad.

Figura 10

Compromiso profesional en los marcos de competencias en IA



4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El objetivo general de esta investigación ha sido comparar los marcos de referencia de competencias en alfabetización en IA en el ámbito educativo, lo que ha permitido identificar aportes sustantivos tanto en términos de estructura como de contenido, encontrando una diversidad considerable de enfoques en los marcos analizados.

El análisis de la estructura que se corresponde con el primer objetivo específico revela que la mayoría de los marcos se dirigen al ámbito educativo en general, sin especificar etapas, lo cual subraya la necesidad de desarrollar marcos específicos para cada nivel educativo, dado que las etapas tienen características y necesidades pedagógicas diferentes. Un ejemplo es el marco de [3], orientado específicamente a la educación infantil que aborda competencias como la autoconciencia o la empatía en IA, omitiendo competencias complejas como la creación de contenido o el análisis de datos, propio de otras etapas. La disponibilidad de marcos específicos facilitaría a los docentes una enseñanza progresiva de la IA, como lo hace AI4K12 (2019) en los niveles de primaria [9]. Asimismo, el análisis de la estructura de los marcos, en su mayoría dirigidos a docentes, refuerza la idea de la formación de los educadores como el primer paso esencial para integrar de manera efectiva la IA en el ámbito educativo (Galíndez, 2024). Esto implica que, para que los estudiantes puedan desarrollar competencias en IA, es fundamental que los docentes posean previamente una comprensión sólida y habilidades prácticas y, que sepan aplicarlas y transmitirlas (Morán-Ortega et al., 2024).

El análisis del segundo objetivo evidencia un desarrollo desequilibrado de competencias en los marcos de alfabetización en IA. Algunos, como [9] y [11], se centran en el pensamiento computacional (análisis de datos, programación, estadística), mientras que otros ([4], [6], [7], [8]) adoptan un enfoque pedagógico, orientado al uso de la IA para personalizar el aprendizaje

y atender la diversidad. Sin embargo, competencias como el uso de IA en la evaluación reciben poca atención, a pesar de su potencial para ofrecer retroalimentación automatizada y detectar dificultades tempranas (Liu et al., 2022). La UNESCO (2024) integra enfoques tecnológicos y pedagógicos, pero omite conceptos clave como PLN, aprendizaje automático o sensores inteligentes. Además, aunque la ética está presente en todos los marcos, el conocimiento de leyes y regulaciones, como el *Artificial Intelligence Act* de la Unión Europea (2024), es escaso. También se descuidan aspectos como la veracidad de la información y los derechos de autor, fundamentales ante el auge de la IA generativa en el ámbito académico (Quiroga, 2023). Por ello, se requiere formar a los estudiantes en pensamiento crítico y toma de decisiones informadas frente a la IA (Morán-Ortega et al., 2024).

Pese a sus hallazgos, la selección de marcos puede no ser completamente representativa, ya que algunos podrían haberse excluido por barreras de idioma o disponibilidad. Además, ciertos marcos se enfocan en contextos específicos como China [3] o Estados Unidos [9] y también en etapas concretas como el marco centrado en educación infantil [3], lo cual dificulta la generalización y aplicabilidad de los hallazgos a todos los niveles y en todos los contextos. La difícil tarea de encontrar marcos centrados en las etapas de educación secundaria y educación superior subraya la importancia de crear marcos específicos para cada etapa. Futuros estudios podrían desarrollar marcos específicos por disciplinas, ajustando el contenido a áreas como ingeniería, salud o educación [6].

Este análisis proporciona una comprensión más profunda de las habilidades, conocimientos y actitudes en torno la IA que demanda la educación, y sirve de base para el diseño de programas de formación tanto para docentes como para estudiantes. Las instituciones educativas pueden aprovechar estos hallazgos para crear marcos que equilibren los enfoques pedagógicos, tecnológicos y de contenido atendiendo a los parámetros e indicadores diseñados para este estudio.

5. NOTA

Este estudio forma parte de una tesis doctoral que investiga la integración de la inteligencia artificial en la educación superior, específicamente en el área de Educación de la Universidad Europea de Madrid.

6. FINANCIACIÓN

Este estudio no recibió financiación para su realización.

7. CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

Conceptualización, A.G.-I.; curación de datos, A.G.-I., J.R.-L., E.J.-G.; análisis formal, A.G.-I., J.R.-L., E.J.-G.; investigación, A.G.-I., J.R.-L., E.J.-G.; metodología, A.G.-I., J.R.-L.; administración del proyecto, A.G.-I., J.R.-L., E.J.-G.; software, A.G.-I., E.J.-G.; supervisión, A.G.-I., J.R.-L.; validación, A.G.-I., J.R.-L., E.J.-G.; visualización, A.G.-I., J.R.-L., E.J.-G.; redacción—preparación del borrador original, A.G.-I.; redacción—revisión y edición, A.G.-I., J.R.-L., E.J.-G.

8. REFERENCIAS

- AI4K12. (2019). *Five Big Ideas in AI*. <https://ai4k12.org/>
- Allen, L. K., & Kendeou, P. (2024). ED-AI Lit: An Interdisciplinary framework for AI literacy in education. *Policy Insights from the Behavioral and Brain Sciences*, 11(1), 3-10. <https://doi.org/10.1177/23727322231220339>
- Black, N. B., George, S., Eguchi, A., Dempsey, J. C., Langran, E., Fraga, L., Brunvand, S. & Howard, N. (2024, March). A Framework for Approaching AI Education in Educator Preparation Programs. In *Proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence* (Vol. 38, No. 21, pp. 23069-23077). <https://doi.org/10.1609/aaai.v38i21.30351>
- Celik, I. (2023). Towards Intelligent-TPACK: An empirical study on teachers' professional knowledge to ethically integrate artificial intelligence (AI)-based tools into education. *Computers in Human Behavior*, 138, 107468. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2022.107468>
- Comisión Europea. (2017). *DigCompEdu. Marco europeo para la Competencia Digital de los Educadores*. Oficina de Publicaciones de la Unión Europea. <https://doi.org/10.2760/159770>
- Comisión Europea. (2022a). *DigComp 2.2, The Digital Competence framework for citizens : with new examples of knowledge, skills and attitudes*. Oficina de Publicaciones de la Unión Europea. <https://data.europa.eu/doi/10.2760/115376>
- Comisión Europea. (2022b). *Ethical guidelines on the use of artificial intelligence (AI) and data in teaching and learning for educators*. Oficina de Publicaciones de la Unión Europea. <https://data.europa.eu/doi/10.2766/153756>
- Comisión Europea, European Digital Education Hub. (2023). *Teachers' competences. Briefing Report No.1 by the European Digital Education Hub's squad on artificial intelligence in education*. Oficina de Publicaciones de la Unión Europea. www.ai4t.eu
- Demartini, C. G., Sciascia, L., Bosso, A., & Manuri, F. (2024). Artificial Intelligence Bringing Improvements to Adaptive Learning in Education: A Case Study. *Sustainability*, 16(3), 1347. <https://doi.org/10.3390/su16031347>
- Díaz, J. P., Molina, R., Bayas, C. M., & Ruiz, A. K. (2024). Asistencia de la inteligencia artificial generativa como herramienta pedagógica en la educación superior. *Revista De Investigación En Tecnologías De La Información*, 12(26), 61–76. <https://doi.org/10.36825/RITI.12.26.006>
- Galíndez, J. L. (2024). Retos y desafíos en el uso de la inteligencia artificial (IA) y el metaverso en el entorno pedagógico en Venezuela. *Perspectivas*, 12(23), 80-93. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10557278>
- García-Garrido, J.L. (1991). *Fundamentos de Educación Comparada*. Dykinson.
- Hwang, G. J., & Fu, Q. K. (2020). Advancement and research trends of smart learning environments in the mobile era. *International Journal of Mobile Learning and Organisation*, 14(1), 114-129. <https://doi.org/10.1504/IJMLLO.2020.103911>

- Jiménez-García, E., Orenes-Martínez, N., & 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>
- Kim, K., & Kwon, K. (2023). Exploring the AI competencies of elementary school teachers in South Korea. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 4, 100-137. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100137>
- Koehler, M., & Mishra, P. (2009). What is technological pedagogical content knowledge (TPACK)? *Contemporary issues in technology and teacher education*, 9(1), 60-70.
- Liu, Y., Fan, S., Xu, S., Sajjanhar, A., Yeom, S., & Wei, Y. (2022). Predicting Student Performance Using Clickstream Data and Machine Learning. *Education Sciences*, 13(1), 17. <https://doi.org/10.3390/educsci13010017>
- Long, D., & Magerko, B. (2020). What Is AI Literacy? Competencies and Design Considerations. In Proceedings of the 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems (pp. 1-16). Association for Computing Machinery. <https://doi.org/10.1145/3313831.3376727>
- López, H. L. L., Escalera, A. R., & García, C. R. C. (2023). Personalización del aprendizaje con inteligencia artificial en la educación superior. *Revista Digital de Tecnologías Informáticas y Sistemas*, 7(1), 123-128. <https://doi.org/10.61530/redtis.vol7.n1.2023.165.123-128>
- Lorenz, U., Romeike, R. (2023, octubre 23-25). What Is AI-PACK? – Outline of AI Competencies for Teaching with DPACK. [proceedings] In: Pellet, JP., Parriaux, G. (eds) Informatics in Schools. Beyond Bits and Bytes: Nurturing Informatics Intelligence in Education, Lausanne, Switzerland. (14296), 13-25. https://doi.org/10.1007/978-3-031-44900-0_2
- Luo, W., & He, H., & Gao, M., & Li, H. (2024). Safety, Identity, Attitude, Cognition, and Capability: The 'SIACC' Framework of Early Childhood AI Literacy. *Education Sciences*. 2024. 871. <https://doi.org/10.3390/educsci14080871>
- Mikeladze, T., Meijer, P. & Verhoeff, R.P. (2024). A comprehensive exploration of artificial intelligence competence frameworks for educators: A critical review. *European Journal of Education*. 59 (1), 1-21. <https://doi.org/10.1111/ejed.12663>
- Morán-Ortega, S. A., Ruiz-Tirado, S. G., Simental-López, L. M., & Tirado-López, A. B. (2024). Barreras de la Inteligencia Artificial generativa en estudiantes de educación superior. Percepción docente. *Revista de Investigación en Tecnologías de la Información*, 12(25), 26-37. <https://doi.org/10.36825/RITI.12.25.003>
- Ng, D. T. K., Wu, W., Leung, J. K. L., Chiu, T. K. F., & Chu, S. K. W. (2024). Design and validation of the AI literacy questionnaire: The affective, behavioural, cognitive and ethical approach. *British Journal of Educational Technology*, 55, 1082–1104. <https://doi.org/10.1111/bjet.13411>
- Ocaña-Fernández, Y., Valenzuela-Fernández, L. A., & Garro-Aburto, L. L. (2019). Inteligencia artificial y sus implicaciones en la educación superior. *Propósitos y Representaciones*, 7(2), 536-568.
- Parlamento Europeo. (2022). Resolución del Parlamento Europeo, de 19 de mayo de 2021, sobre la inteligencia artificial en los sectores educativo, cultural y audiovisual

- (2020/2017(INI)). *Diario Oficial*, C 15, 28-44. CELEX: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52021IP0238>
- Quiroga, E. (2023). Un artículo recursivo (la IA generativa de texto frente a la importancia de la transparencia en la citación de datos y los derechos de autoría). *Tecnologías emergentes aplicadas a las metodologías activas en la era de la inteligencia artificial*, 968-980.
- Ruiz-Lázaro, J., González, C. & Gaviria, J.L. (2023). La prueba de Historia de España para acceder a la universidad: análisis y comparación entre comunidades autónomas. *Revista Española de Pedagogía*, 286, 579-601. <https://doi.org/10.22550/REP81-3-2023-07>
- Ruiz-Lázaro, J., Redondo-Duarte, S., Jiménez-García, E., Martínez-Requejo, S., & Galán-Íñigo, A. (2025). Análisis de las guías de uso de inteligencia artificial en educación superior: comparación entre las universidades españolas. *Bordón. Revista de Pedagogía*, 77(1), 121–153. <https://doi.org/10.13042/Bordon.2025.110638>
- UNESCO. (2019). Consenso de Beijing sobre la inteligencia artificial y la educación. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000368303>
- UNESCO (2022). Recomendación sobre la ética de la inteligencia artificial. Disponible en: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381137_spa (Consultado por última vez el 3 de abril de 2025).
- UNESCO. (2024). AI competency framework for teachers. <https://doi.org/10.54675/ZJTE2084>
- UNESCO. (2024). AI competency framework for students. <https://doi.org/10.54675/JKJB9835>
- Van Audenhove, L., Vermeire, L., Van den Broeck, W., & Demeulenaere, A. (2024). Data literacy in the new EU DigComp 2.2 framework how DigComp defines competences on artificial intelligence, internet of things and data. *Information and Learning Sciences*, 125(5/6), 406-436. <https://doi.org/10.1108/ILS-06-2023-0072>

Para citar este artículo:

Galán-Íñigo, A., Ruiz-Lázaro, J., y Jiménez-García, E. (2025). Análisis comparado de los marcos de competencias en inteligencia artificial en el ámbito educativo. *EduTec, Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (93), 185-208. <https://doi.org/10.21556/edutec.2025.93.3699>



Students as evaluators of learning objects in virtual reality: usability and technical and aesthetic valuation

Los estudiantes como evaluadores de objetos de aprendizaje en realidad virtual: usabilidad y valoración técnica y estética

-   Julio Cabero-Almenara (J.C.-A.). Universidad de Sevilla (España)
-   Carmen Llorente-Cejudo (C.L.-C.). Universidad de Sevilla (España)
-   Verónica Basilotta-Gómez-Pablos (V.B.-G.-P.). Universidad del Atlántico Medio (España)
-   Antonio Palacios-Rodríguez (A.P.-R.). Universidad del Atlántico Medio (España)

ABSTRACT

Virtual Reality (VR) is emerging as a key tool in education, transforming both teaching methods and learning experiences. This study examines its impact through an experimental investigation involving 554 university students who interacted with VR-based learning objects. Usability, technical quality, aesthetics, and effectiveness in information acquisition were assessed. The results indicate high usability levels, with scores exceeding those reported in previous studies, as measured by the System Usability Scale (SUS). Version 1 of the VR objects, which included additional elements such as music and stimulus variation, received higher ratings than Version 2, particularly in terms of educational and social utility. While both versions were positively evaluated, Version 1 demonstrated a significantly greater impact on academic performance and student attitudes. Interaction with the VR objects substantially facilitated knowledge acquisition, highlighting the transformative potential of this technology. In conclusion, VR significantly enhances the educational experience and fosters a positive attitude toward learning, thus supporting its integration into academic curricula. These findings endorse the use of VR as an innovative and effective resource to enrich traditional teaching methods.

RESUMEN

La Realidad Virtual (RV) emerge como una herramienta clave en la educación, transformando el modo de enseñar y aprender. Este estudio analiza su impacto mediante una investigación experimental con 554 estudiantes universitarios, utilizando objetos de aprendizaje en RV. Se evaluaron aspectos de usabilidad, calidad técnica, estética y eficacia para la adquisición de información. Los resultados revelan una alta usabilidad, con puntuaciones superiores a estudios anteriores según la Escala de Usabilidad del Sistema (SUS). La versión 1 de los objetos, que incluía música y variación de estímulos, fue mejor valorada que la versión 2, especialmente en utilidad educativa y social. Ambas versiones fueron calificadas positivamente, pero la versión 1 mostró un impacto más significativo en el rendimiento académico y en la actitud de los estudiantes. La interacción con los objetos de RV facilitó de forma notable la adquisición de conocimientos, evidenciando el potencial transformador de esta tecnología. En conclusión, la RV mejora significativamente la experiencia educativa y promueve una actitud positiva hacia el aprendizaje, por lo que se recomienda su integración en los programas formativos. Estos hallazgos apoyan el uso de la RV como un recurso innovador y eficaz para enriquecer los métodos de enseñanza tradicionales.

KEYWORDS - PALABRAS CLAVE

Virtual Reality, System Usability Scale, Performance, Higher Education, Academic Performance

Realidad Virtual, Escala de Usabilidad del Sistema, Rendimiento, Educación Superior, Rendimiento Académico



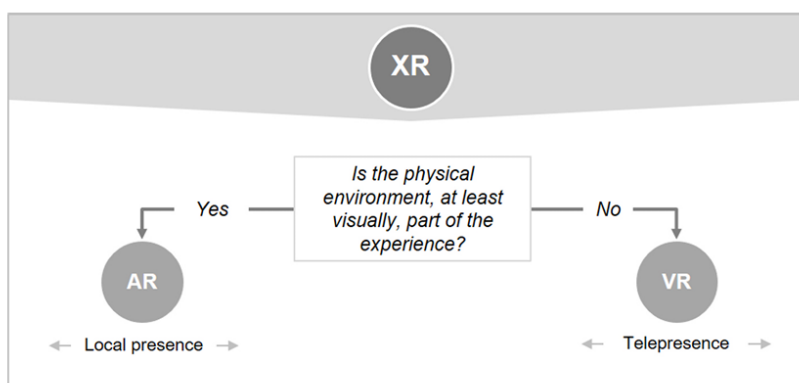
1. INTRODUCTION

Emerging technologies, which are being increasingly used in education, include Extended Reality (XR), Virtual Reality (VR) and Augmented Reality (AR) (Wang & Li, 2024). These resources are becoming key technologies in education, and they are radically transforming the way in which knowledge is taught and how learning is experienced, through immersive environments and interactive simulations (Dyer et al., 2018; Panerai et al., 2018; Wang & Yanping, 2024).

In conceptualizing these concepts, Rauschnabel et al. (2022) noted that these terms often lead to conceptual confusion, and clarifying and distinguishing them necessitates considering the framework presented in Figure 1.

Figure 1

Framework of mixed or extended reality, as well as augmented and virtual reality. Source: Rauschnabel et al. (2022, p.6).



By clarifying the meaning of each technology, it can be stated that augmented reality (AR) superimposes virtual elements onto the real world, thereby enriching the perception of the environment without isolating the user from their physical context (Barroso-Osuna & Cabero-Almenara, 2016). In contrast, virtual reality (VR) can be understood as the combination of hardware and software systems designed to create a complete sensory illusion of being present within a digital environment. One of the key benefits of VR is its ability to promote an immersive experience, wherein the user is fully immersed in a virtual and digital setting (Lai & Cheong, 2022).

Within VR, three categories can be distinguished (Lai & Cheong, 2022): Non-immersive VR, which is often overlooked as a VR experience, involves sensors that detect the user's movements and translate them to actions on a screen within a virtual environment. Semi-immersive VR provides a partially virtual setting and is commonly used for training and educational applications, such as flight simulators. Fully immersive VR offers the most realistic immersive experience and requires special headsets to deliver sensory content with a wide field of view; it can also be programmed to provide full-body haptic feedback.

Other authors distinguish between non-immersive or desktop VR, which relies on conventional devices like a mouse and keyboard, and highly immersive VR, which generally requires specialized headsets (Caballero et al., 2020; Mulders et al., 2020; Cigdem & Oncu, 2024). Highly

immersive VR includes various models with differing levels of immersion quality (Swidrak, 2023). These two types of VR each have distinct characteristics: non-immersive VR is more affordable, easier to use, quickly accepted by users, provides a lower sense of reality, and offers only partial immersion. In contrast, highly immersive VR involves higher costs, is more complex to use, can cause disorientation, but delivers a strong sense of realism and full immersion.

Finally, in a wider context, there is XR, which encompasses both AR and VR, offering an integration between the physical and digital worlds, and providing new possibilities in fields such as education, medicine and industry (Cabero-Almenara et al., 2023a, 2023b).

These technologies are acquiring increasing prominence in training, which is clearly observed in the number of studies that are carried out on them. The results of these studies have been shown in different meta-analyses (Radianti et al., 2020; AlGerafi et al., 2023; Chen et al., 2023; Marougkas et al., 2023; Mogrovejo et al., 2024; Geovana, 2024; Llorente-Cejudo, 2024; Rico & Fernández, 2024), which underline the growing interest of education for these technologies, highlighting a series of findings in this scope: they facilitate the interaction of the student with experience; favour the acquisition of learnings, thereby enabling the simulation of complex actions in safe and controlled environments; both students and teachers present favourable attitudes for their use and incorporation in the classroom; they can be used in a variety of contents and disciplines; and they favour the use of different active methodologies. On their part, previous meta-analyses show a series of limitations in the use of these technologies and in the research associated with their use, which can be summarised in the following inconveniences: the cognitive load that their utilisation poses to the user in some cases; the lack of teacher training in the employment of these resources; the mental fatigue caused in the individual, especially with immersive VR; the limited studies that have analysed their impact on performance; the lack of studies on the design and development of these learning objects; the fact that learning performance is not considered as a study variable; and the need to favour an egalitarian access to this technology.

1.1. The design of learning objects in Virtual Reality

The design of learning objects is a fundamental research line, since, as was pointed out by research in the field of Educational Technology, the way technological resources are design has a clear impact on learning, and it has become a constant line of research (Reeves & Lin, 2020; Cabero & Valencia, 2021; Wang et al., 2022; Baeza González et al., 2024). However, as was previously mentioned, there are very few relevant studies on the design and development of learning objects in AR, VR and XR.

Since the design of learning objects in the format of AR, VR and XR is an important research line in the educational context, it is worth formulating the following questions: “what principles should guide the design of these objects?” and “what elements should be taken into account in their development?”

Moreover, the design of these resources for individuals with specific needs and characteristics gains a fundamental relevance in the field of education (Ausín Villaverde et al., 2023; López-Belmonte et al., 2024).

In this scope, some authors have underlined that the principles that could guide the design of learning objects with XR and VR are those that intervene in the cognitive theory of multimedia learning (Kartiko, Kavakli & Cheng, 2010). This theory was proposed by Mayer (2002 & 2021) and, according to Mulders et al. (2020), it is based on different principles: reducing superficial processing, thereby dispensing with the aspects that may distract the student; contemplating principles such as information redundancy; the use of signs to guide the attention of the student; and the principle of modality, which establishes that it is better to present images with spoken text rather than written text, posing a presentation format that leads to a more effective learning.

Furthermore, it is important to consider the principle of segmentation, which recommends the distribution of complex material in smaller learning units, or designing the material from a perspective that involves the participation of the student (Alpizar et al., 2020; Mulders et al., 2020; Mayer et al., 2023).

The abovementioned principles for the design of learning objects in VR and XR format must be contemplated with caution, since, according to Parong and Mayer (2021), this type of material tends to generate emotional arousal, thereby leading the student to perform ludic actions rather than formal actions (Makransky et al., 2019; Parong & Mayer, 2021; Mayer et al., 2023).

In XR objects, signs and guides can be favoured, on the one hand, by incorporating “hot points” that provide additional information to the student in different formats: stationary images, video clips, animations, and audio podcasts (Alpizar et al., 2020). On the other hand, signs and guides can be supported by placing arrows that suggest movement.

It is important to highlight that 360° videos have proved effective (Cabero-Almenara et al., 2023; Christopoulos et al., 2023; Chen & Cukurova, 2024), and they are being incorporated increasingly frequently in VR objects (Herranz et al., 2019; Marín et al., 2022). Zilles (2020, p. 6) stated that: “360° content is not VR in itself. While VR is an interface (the device, the platform, the medium), the content formats framed in this medium are the videos and 3D images that are developed in 360° spaces.”

Nevertheless, for the creation of 360° videos, new audiovisual narratives are being sought to guide the attention of the viewer (Técnic, 2018; Benítez & Herrera, 2021), through the incorporation of arrows, graphs, hot points..., etc.

In conclusion, there are different principles and elements that can be taken into account in the development of XR and VR materials: information presentation (text, audio, visual, and audiovisual); the intervention possibilities of the user; the freedom or guidance of movement; the incorporation of evaluations; the contextualisation of information through schemes and maps; the role of the information presenter; the use of “hot points”; and the use of summaries.

This study is a continuation of a previous investigation in which a pilot project was conducted (Cabero-Almenara et al., 2025). In line with the recommendations derived from that earlier work, this research now involves a more contextually grounded sample, with the aim of providing reliable data for the analysis of usability, as well as technical and aesthetic aspects, as evaluated by students.

2. METHODOLOGY

2.1. Objectives

The following objectives were set in this study:

1. To determine the valuation of the students about the usability and different technical and aesthetic aspects of learning objects in VR, analysing whether said aspects depend on the version they interact with.
2. To analyse whether the interaction with learning objects developed in VR facilitates the acquisition of information and whether said acquisition is influenced by the different versions of learning objects.

To attain these objectives, an experimental design was carried out with two experimental groups using a pre-post-test analysis.

2.2. Evaluation procedure and instrument

Different information gathering instruments were used in this study, and they were administered in a pre- post-test version. The pre-test, in addition to collecting biographic data of the student, integrates 15 multiple-choice questions with a single response option about the contents that are offered in the learning objects. The post-test, in addition to the questions about the information presented (similar to that of the pre-test, but changing the order and response options), incorporates the System Usability Scale (SUS), as well as a set of questions for the valuation of the developed objects from a technical and aesthetic perspective, which have been used in previous studies to assess learning objects in the AR format (Barroso & Cabero, 2016; Cabero-Almenara et al., 2017).

To evaluate the usability of these technologies, different instruments were employed, including surveys, interviews and the analysis of the metrics of technology use (Lewis, 2018; Gronier & Baudet, 2021; Schrepp et al., 2023). One of the most used scales in the last years is SUS, which was developed by Brooke in 1996 and revised in 2013. This scale has emerged as one of the most prominent instruments for the diagnosis of perceived usability, presenting adequate validity and reliability in the scope of technologies (Vlachogianni & Tselios, 2022).

Its use in this study can be justified by different aspects:

- a) In a search conducted in Google Scholar, under the terms “System Usability Scale (SUS)” and “Escala de Usabilidad del Sistema” (in Spanish), a total of 1,600,000 (0.08 s) and 39,800 (0.09 s) references were found, respectively. All this indicates its frequent use.
- b) It has been used to analyse the usability of different tools: portable catheters (Mota & Turrini, 2022), hydraulic platforms (Montiel et al., 2020), e-commerce (Mata & Hernández-Ruíz, 2019), COVID-19 monitoring tools (Alvian et al., 2022) and financial systems (Díaz & Guzmán, 2023).
- c) It has been employed to evaluate the use of different technologies: virtual training platforms such as Moodle and Google Classroom (Lirola Sabater & Pérez, 2020; Setiawan & Langgeng, 2020; Rodríguez & Del Valle, 2021), websites (Welda et al., 2020;

Derisma, 2021; Galuh et al., 2021), evaluation of Google tools (Gamarra et al., 2021), objects in AR and immersive VR (Fernandes et al., 2021; Campo-Prieto et al., 2021), simulators (Preciado et al., 2021), social media (Purwandani et al., 2023), and artificial intelligence (Artiles-Rodríguez et al., 2021; Patience et al., 2023).

- d) It has been translated and adapted to different languages: French (Gronier & Baudet, 2021), Chinese (Wang et al., 2020), Spanish (Castilla et al., 2023), Portuguese (Silva & Turrini, 2019), Dutch (Ensink et al., 2024), and Malayan (Marzuki et al., 2018), with all these studies obtaining high reliability levels.
- e) Several studies have used it in combination with other instruments, such as the TAM and UTAUT2 scales, to measure the degree of acceptance of a technology and the scale of emotions (Pincay et al., 2021; Cheah et al., 2022; Ong et al., 2023).
- f) Different meta-analyses and systematic reviews highlight that this instrument has high reliability levels (Lewis, 2018; Vlachogianni & Tselios, 2022), with most of them reporting Cronbach's alpha values above 0.80.

The SUS scale integrates 10 Likert items, with five response options, ranging from 1 (very negative / strongly disagree) to 5 (very positive / strongly agree).

The items of the instrument are as follows:

- 3. I think I would like to use this system frequently.
- 4. I think the system is unnecessarily complex.
- 5. I think the system is easy to use.
- 6. I think I would need help from a person with technical knowledge in order to be able to use this system.
- 7. I found that the different functions of this system were well integrated.
- 8. I believe that the system is very inconsistent.
- 9. I presume that most people would learn to use this system very quickly.
- 10. I found that the system was very difficult to use.
- 11. I felt very safe using the system.
- 12. I needed to learn many things before I could start using the system.

The final score is not assigned directly, since it requires a conversion. As is indicated by Devin (2017), the odd items (1, 3, 5, 7 and 9) are evaluated by taking the value given by the user and subtracting 1 to each item. On the other hand, for the even items (2, 4, 6, 8 and 10), the sum of the value given by the respondents is subtracted from a score of 25. Then, the sum is multiplied by 2.5.

The final score obtained can be adequately interpreted following the suggestion of Gimeno (2018), who proposed assigning a rating as a function of the range of scores: a) bad (0-25 points); b) poor (25-50 points); c) good: (50-70 points); d) very good (70-90); and e) excellent (over 90 points). However, other authors establish the minimum desirable score at 68 points (Pedrosa, 2022).

According to some studies (Lewis, 2018), this scale does not evaluate a single factor, as different factor analyses have shown that items 4 and 10 can be grouped into a single item. Therefore, the scale would consist of two factors: usability and user satisfaction.

Lastly, it is important to highlight that the score of the SUS scale is only a measure of perceived usability, and it should not be the only metric to be used for the assessment of the usability of an entire system. Thus, the present study employed other items in the post-test to determine the perception of the students with regard to different technical and aesthetic aspects of the objects produced in VR.

2.3. Objects developed

The experience was carried out with two versions of an object developed in VR format, called “Women scientists in the streets of Seville. A visit with Virtual Reality”. Using the streets and parks named after these women by the municipal corporation of Seville city, this object presents different women scientists and the historical moment in which they lived.

The objects contain three sections: description/presentation through an image of the woman and her activity; presentation of the fundamental aspects (social and historical) that occurred in Seville during her life; and indication of the date when the street or park was named after her by the municipal corporation. All this is described while touring the street or park that bears her name.

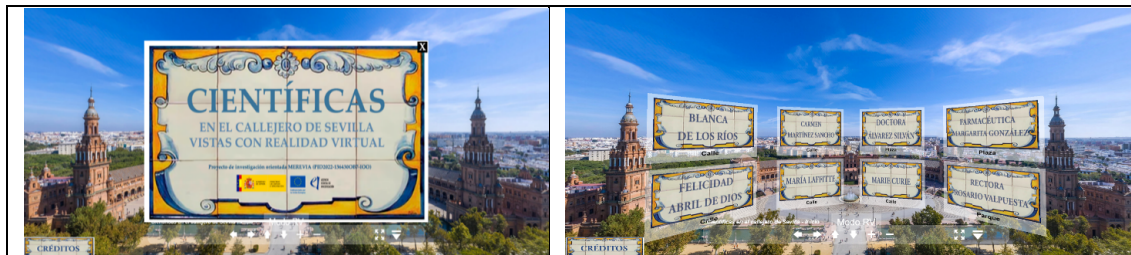
The material was integrated in a website, of which two versions were developed, modifying some design principles in them. Both versions can be consulted in the following links:

- <https://innova01.us.es/cientificasid>
- <https://innova01.us.es/cientificassevillaid/>

For their elaboration, different software programmes were used:

1. Krpano: Implementation of VR projects, creation of panoramic views and 360º videos, and development of interactive elements.
2. Adobe Photoshop: Advanced edition of 360º images and design of graphic materials, such as credits posters, home-menu interfaces, and navigation components.
3. Adobe Premiere Pro: Improvement of the resolution and reproduction quality of 360º videos.
4. Insta360 Studio: Processing and assembly of 360º images, with conversion to JPG format.
5. MyHeritage: Creation of animations with artificial intelligence to give life to the images of the women scientists, generating the illusion that they are talking.
6. Canva: Design of complementary visual contents and interactive icons for user navigation.

Both versions begin with the same covers (Figure 2), and were created in 360º format.

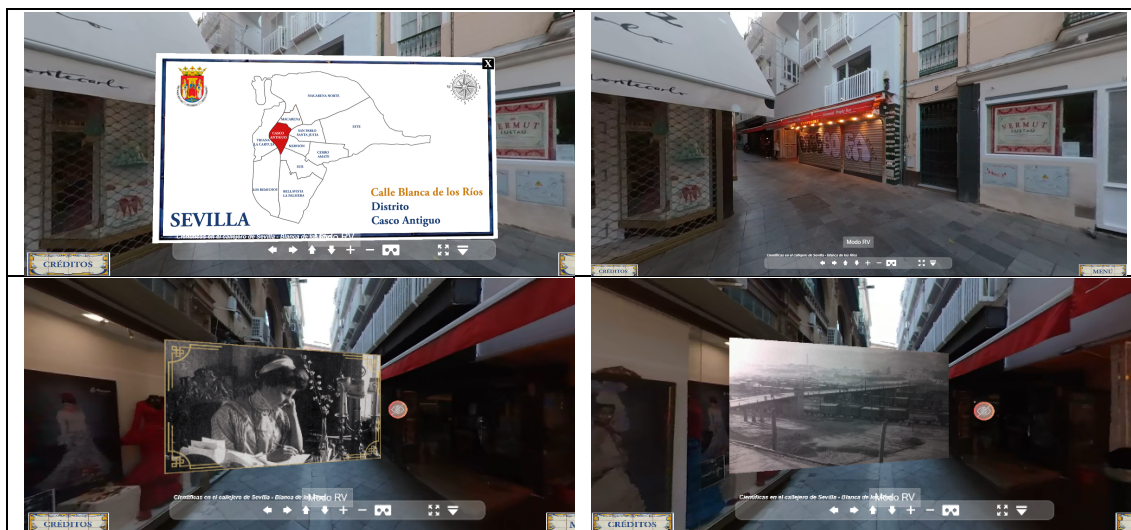
Figure 2*Beginning of the object in both versions.*

The elements that were used to differentiate both versions are presented in Figure 3.

Figure 3*Elements used to distinguish between the two versions*

Version 1	Version 2
Beginning of the street with a map of its location in the city.	Beginning directly at the street.
Incorporation of background music.	No music.
Hot points located in an alternate manner (left – right).	Hot points located in the same direction (left).
Video clip with images of the historical period for the presentation of the historical monument.	Description of the historical monument with a single image, which corresponds to the woman.
Redundancy of text and audio in the presentation of the date when the street or park was named after the woman by the municipal corporation.	Text-only presentation of the date when the street or park was named after the woman by the municipal corporation.

Figure 4 shows some elements used to differentiate between the two versions.

Figure 4*Some differentiating elements.*

In this study, the objects were used in a desktop version, which was not immersive. The versions were observed by the students in class hours, and teachers were given the following instructions: start administering the pre-test, explain the topic of the object with which the students were going to interact, explain how one of the cases worked and how the students could move around them, give the students about 40 minutes to interact with the other cases, and, lastly, apply the post-test.

2.4. Sample

The study sample consisted of 554 university students, with different characteristics (Table 1). The participants were selected by convenience sampling.

Table 1

General characteristics of the sample.

		f	%
University	Pablo de Olavide University	156	28.2
	University of Seville	398	71.8
Gender	Female	440	79.4
	Male	110	19.9
	Did not wish to say	4	0.7
Age	Less than 20 years	321	57.9
	20 - 25 years	206	37.2
	25 - 30 years	14	2.5
	30 - 35 years	6	1.1
	Over 35 years	7	1.3
Educational centre	International centre	5	0.9
	Faculty of Education Science	428	77.3
	Faculty of Communication	116	20.9
	Faculty of Psychology	5	0.9
Academic year	1st	411	74.2
	2nd	120	21.7
	3rd	2	0.4
	4th	1	0.2
	Master's degree	20	3.6

Of all the students who participated in this study, 379 interacted with version 1, and 175 interacted with version 2.

Finally, it is important to highlight that several students did not complete the pre-test and/or the post-test, with the latter being completed by only 467 students.

3. RESULTS

Regarding the reliability of the SUS scale, the Cronbach's alpha and McDonald's omega values obtained were 0.925 and 0.902, respectively, indicating high reliability levels of the instrument (O'Dwyer & Bernauer, 2014).

In relation to usability, Table 2 presents the values obtained both for the total scores and for each of the versions of the developed objects.

Table 2

Mean scores and standard deviations obtained in the two versions of the objects developed in VR on the SUS scale.

	Total		Version 1		Version 2	
	M	SD	M	SD	M	SD
I think that I would like to use this system frequently	3.99	.94	3.99	.94	3.98	.92
I think the system is unnecessarily complex	2.48	1.31	2.41	1.30	2.68	1.32
I think that the system is easy to use	4.19	.94	4.21	.97	4.14	.85
I think that I would need help from a person with technical knowledge in order to be able to use this system	2.09	1.35	2.01	1.34	2.30	1.34
I found that the different functions of this system are well integrated	3.95	.90	4.01	.87	3.79	.97
I believe that the system is very inconsistent	2.24	1.18	2.16	1.19	2.42	1.13
I presume that most people would learn to use this system very quickly	4.10	.98	4.14	.97	3.98	1.00
I found that the system is very difficult to use	1.99	1.27	1.91	1.26	2.20	1.27
I felt very safe using the system	4.08	.94	4.13	.93	3.95	.94
I needed to learn many things before I could start using the system	1.90	1.22	1.82	1.21	2.08	1.25

Table 3 presents the mean scores and standard deviations obtained in versions 1 and 2, although, in this case, considering the responses given by the students of Pablo de Olavide University and the University of Seville.

Table 3

Mean scores and standard deviations obtained in the two versions of the objects developed in VR in the SUS scale considering Pablo de Olavide University and the University of Seville.

	Pablo de Olavide University				University of Seville			
	Version 1		Version 2		Version 1		Version 2	
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
I think that I would like to use this system frequently	4.13	.86	4.11	1.01	3.94	.97	3.94	.89
I think the system is unnecessarily complex	2.29	1.38	2.97	1.54	2.46	1.26	2.57	1.22
I think that the system is easy to use	4.28	.92	4.25	.94	4.18	.99	4.09	.82
I think that I would need help from a person with technical knowledge in order to be able to use this system	2.20	1.33	2.56	1.50	1.92	1.34	2.21	1.27
I found that the different functions of this system are well integrated	4.12	.832	3.69	1.09	3.97	.88	3.82	.92
I believe that the system is very inconsistent	2.02	1.09	2.53	1.34	2.23	1.22	2.37	1.05

	Pablo de Olavide University				University of Seville			
	Version 1		Version 2		Version 1		Version 2	
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
I presume that most people would learn to use this system very quickly	3.97	1.05	3.92	.91	4.22	.92	4.00	1.04
I found that the system is very difficult to use	2.13	1.36	2.72	1.41	1.81	1.20	2.01	1.17
I felt very safe using the system	4.04	.98	4.03	.91	4.17	.91	3.92	.97
I needed to learn many things before I could start using the system	1.93	1.20	2.39	1.48	1.77	1.22	1.97	1.15

With the aim of determining the global level of usability attained in both versions and applying the previously described procedure to obtain the final score of the SUS, Table 4 presents the value obtained both for the total score of each version and for the total score obtained with the students of each of the participating universities.

Table 4

Score in the usability scale.

	SUS score
Version 1 - Total	75.88
Version 2 - Total	70.40
Total	74.03
Version 1 – Pablo de Olavide University	69.68
Version 2 – Pablo de Olavide University	67.08
Version 1 – University of Seville	75.73
Version 2 – University of Seville	71.60

All the obtained values exceeded, in both versions, the score of 68 points, established by different authors (Gimeno, 2018; Pedrosa, 2022). Therefore, it can be considered that both versions have a very adequate usability level and can be used in the teaching-learning process.

To analyse the existence of significant differences in the valuations carried out by the students with regard to the two versions developed, Mann-Whitney U-test was applied, considering that H0 (null hypothesis) refers to the non-existence of significant differences with a risk of errors of .05, and H1 (alternative hypothesis) refers to the existence of significant differences for the cited level (Table 5).

Table 5

*Mann-Whitney U-test for the score obtained in SUS with regard to version 1 and version 2 (note: **= significant at .01).*

Mann-Whitney U-test	17816.000
Wilcoxon's W	26594.000
Z	-3.274
Asymp. sig. (bilateral)	.001(**)

The obtained values allow rejecting H_0 at $p \leq .01$, indicating that there are significant differences between the two versions in the valuations given by the students about usability.

With the aim of determining which version is favoured by the differences, the range test was applied, whose results are shown in Table 6.

Table 6

Range test for the two versions in the SUS scores.

	Object	f	Mean range	Sum of ranges
SUS	Version 1	335	246.82	82684.00
	Version 2	132	201.47	26594.00
	Total	467		

The values obtained in the mean range suggest that the students valued the usability of the developed object in version 1 to a greater degree compared to version 2.

To analyse whether the valuations of the students in the SUS scale varied as a function of the university to which they belonged, Mann-Whitney U-test was applied again, reaching the values displayed in Table 7.

Table 7

Mann-Whitney U-test for the score obtained in SUS, according to the universities of the participating students.

Mann-Whitney U-test	21585.000
Wilcoxon's W	31315.000
Z	-.909
Asymp. sig. (bilateral)	.363

The obtained values do not allow rejecting H_0 at $p \leq .05$. Therefore, it can be stated that there are no significant differences between the two developed versions as a function of the university to which the students belonged.

Given that most of the students were enrolled in the Faculty of Education Science and the Faculty of Communication, we analysed the existence of differences as a function of these two faculties with a significance level of $p \leq .05$ in the valuations provided by the students. Table 8 presents the obtained scores.

Table 8

*Mann-Whitney U-test for the scores obtained in SUS as a function of the degrees in which the participants were enrolled (note: *= significant at .05).*

Mann-Whitney U-test	14108.000
Wilcoxon's W	83114.000
Z	-1.983
Asymp. sig. (bilateral)	.047(*)

The values attained allow rejecting H_0 at $p \leq .05$, indicating that there are significant differences in the valuations of the students as a function of the degree in which they are enrolled. To determine the group that showed the highest scores, the range test was applied once again (Table 9).

Table 9

Range test for the two versions in the SUS scores as a function of the degree in which the participants were enrolled.

	Faculty	f	Mean range	Sum of ranges
SUS	Education Science	37	224.03	83114.00
		1		
	Communication	88	255.18	22456.00
	Total	45		
		9		

The results show that the students from the Faculty of Communication valued the usability of the developed objects more positively than the students from the Faculty of Education Science.

The last part of the questionnaire aimed to gather information of different dimensions. Table 10 displays the mean scores and standard deviations obtained in said dimensions. Once again, we present the mean scores and standard deviations for the total of both versions and for each of them, according to the university that the students belonged to.

Table 10

Mean scores and standard deviations of different technical and aesthetic aspects of the total score and the score of the two versions of the VR objects.

	Total		Version 1		Version 2	
	M	SD	M	SD	M	SD
Technical quality of the resource	7.81	1.91	7.92	1.86	7.55	2.01
Technical functioning of the programme	7.66	2.02	7.81	1.93	7.30	2.19
Aesthetic quality of the resource	8.32	1.80	8.29	1.86	8.39	1.62
Ease of use of the resource	8.34	1.74	8.39	1.77	8.20	1.67
Educational/social usefulness of this type of resource	8.46	1.63	8.44	1.70	8.50	1.45

As can be observed in Table 11, the scores obtained in all dimensions exceed the central value of the scale (5), with the scores in version 1 being higher than those in version 2.

With the aim of exploring the existence of significant differences in the valuations of each dimension as a function of the version of the object, the following hypotheses were formulated:

- Null hypothesis (H_0): There are no significant differences in the technical quality of the resource, the technical functioning of the programme, the aesthetic quality, the ease of use or the educational usefulness between the two versions of VR objects, with an alpha risk of error of .05.
- Alternative hypothesis (H_1): There are significant differences in the technical quality of the resource, the technical functioning of the programme, the aesthetic quality, the ease of use and the educational usefulness between the two versions of VR objects, with an alpha risk of error of .05.

To test these hypotheses, Mann-Whitney U-test was applied again, reaching the values presented in Table 11.

Table 11

*Mann-Whitney U-test for different dimensions (note: *=significant at $p \leq .05$).*

	Mann-Whitney U-test	Wilcoxon's W	Z	Sig.
Technical quality of the resource	19726.000	28504.000	-1.852	.064
Technical functioning of the programme	19191.000	27969.000	-2.259	.024(*)
Aesthetic quality of the resource	22107.500	30885.500	-.002	.998
Ease of use of the resource	19954.000	28732.000	-1.689	.091
Educational/social usefulness of this type of resource	21797.500	30575.500	-.246	.806

The obtained results only allow rejecting one of the H0 at a significance level of $p \leq .05$, which is the one that refers to the technical functioning of the programme. Once again, the range test was applied in this case to determine which version obtained higher scores (Table 12).

Table 12

Range test for the technical functioning of the programme.

	Version	f	Mean range	Sum of ranges
Technical functioning of the programme	1	335	242.71	81309.00
	2	132	211.89	27969.00

The results attained in the range test indicate that the students valued the technical functioning of the programme more positively in version 1 than in version 2.

Finally, we present the results obtained with respect to the acquisition of information, between the scores reached by the students in the pre-test and the post-test. These analyses were conducted both for the total of the two versions and for each of them separately (Table 13).

Table 13

*Mann-Whitney U-test for the pre-test and post-test (note: **= significant at $p \leq .01$).*

	Total	Version 1	Version 2
Mann-Whitney U-test	28317.000	9787.000	4402.500
Wilcoxon's W	182052.000	81797.00	19802.50
		0	0
Z	-21.552	-19.548	-9.294
Asymp. sig. (bilateral)	.001(**)	.001(**)	.001(**)

These values (Table 13) allow rejecting those H0 that refer to the absence of significant differences and, consequently, indicate (with a significance level of $p \leq .01$) that the interaction of the students with the developed VR objects favours the acquisition of information, both contemplating the sum of the two versions and each of them separately. Therefore, it can be stated that VR technology can be used to acquire information.

To determine the effect size of the identified differences, Cohen's D statistic was applied (Cohen, 1988), whose values are presented in Table 14.

Table 14

Cohen's D for the analysis of the effect size.

	Cohen's D
Global	1.78
Version 1	2.08
Version 2	1.23

The results indicate high values in all cases, according to Cohen's proposition (1988), who pointed out that a value above ≥ 1.0 is a very high and significant value.

Once again, the range test was applied to determine whether higher scores were obtained in the pre-test or in the post-test. The results are presented in Table 15.

Table 15

Range test in the pre-test and post-test.

		f	Mean range	Sum of ranges
Global	Pre-test	554	328.61	182052.00
	Post-test	467	727.36	339679.00
	Total	1021		
Version 1	Pre-test	379	215.82	81797.00
	Post-test	335	517.79	173458.00
	Total	714		
Version 2	Pre-test	175	113.16	19802.50
	Post-test	132	208.15	27475.50
	Total	307		

As can be observed, the scores of the post-test are, in all cases, higher than those of the pre-test, indicating that the developed objects were useful for acquiring information.

Lastly, we analysed the existence of significant differences in academic performance as a function of the VR objects, between version 1 and version 2. Table 16 presents the obtained results.

Table 16

*Mann-Whitney U-test for the two versions as a function of academic performance (note: **=significant at $p \leq .01$).*

	Global
Mann-Whitney U-test	16970.000
Wilcoxon's W	25748.000
Z	-3.930
Asymp. sig. (bilateral)	.001(**)

Cohen's D statistic was applied again to determine the effect size. The value obtained in this case was 0.41, which, according to Cohen's proposal (1988), would indicate a small effect size.

To analyse which version obtained the greatest differences, the range test was applied, whose results are shown in Table 17.

Table 17

Range test.

Version	f	Mean range	Sum of ranges
Version 1	335	249.34	83530.00
Version 2	132	195.06	25748.00
Total	467		

The range test indicates that version 1 of the product favours the capacity to remember the information.

4. CONCLUSIONS AND LIMITATIONS OF THE STUDY

Firstly, it can be asserted that this study attained the two objectives set: 1) to analyse the students' evaluation of the usability of the developed objects, as well as different technical and aesthetic aspects of the latter; and 2) to analyse the interaction with the learning VR objects for the acquisition of information.

Regarding usability, the instrument showed high reliability levels, with values very similar to or even higher than those found in other studies (Castilla et al., 2023; Usman & Gustalika, 2022). Specifically, Lewis (2018), in a review of the studies conducted on the SUS scale in the last two decades, underlined that the mean of the reliability index obtained was above 0.80, in some cases even reaching scores over 0.90. This fact reinforces the idea expressed by Lewis (2028) that those researchers and professionals who need a mean of the perceived usability should consider the use of SUS in their studies.

Secondly, we can conclude that the two versions of the learning objects were valued very positively by the students regarding their usability, although version 1 obtained higher scores. This version incorporates different elements to facilitate the contextualisation of information, such as music to make the journey more appealing, variation of stimuli, modification of the "hot points" with calls for attention to prevent boredom, and information redundancy through images and sounds. The valuation of the students about this version was higher regardless of the university to which they belonged and the degrees they studied.

Thirdly, the objects were positively valued by the students in the different dimensions assessed, especially in terms of their technical quality and functioning, aesthetic quality and ease of use, both in the global score of the two versions and for each of them separately. It is worth highlighting that the students showed a positive attitude with respect to the educational/social usefulness of the VR resources, since, in this dimension, higher mean valuations were found, regardless of the university and degrees in which the participants were enrolled.

The above mentioned suggests the existence of a positive attitude of the students toward VR, in line with the results of previous studies (Lee & Shea, 2020; Saab et al., 2023; Espinoza-Castro et al., 2024; Valero-Franco & Berns, 2024; Rodríguez Gil et al., 2024).

This positive attitude of the students toward the incorporation of this technology into teaching is strengthened by the fact that the interaction of the students with this resource favoured the acquisition of information, which is strongly supported by the large effect size detected. It was also observed that performance was greater in version 1, which is the version that received the most positive valuation from the students in the SUS scale.

Fourthly, this study provides examples of learning objects designed with VR, which incorporate certain elements that must be highlighted: 360º videos, informative hot points, video, music and simultaneity, text, and speech. These elements are fundamental in guiding the design of this type of learning object with VR, as was suggested by Baldoni et al. (2023), who pointed out a lack of guidelines and examples of specific designs.

Finally, the current work proposes a set of future research lines. Firstly, the study should be replicated in other educational contexts with other learning objects that refer to more academic contents, from different disciplines. Secondly, to corroborate the findings of the present study, we propose the incorporation of other differentiating elements, such as: the use of evaluations and summaries, and increasing the degree of realism of the person who presents the information. Thirdly, future studies should replicate this work not with a desktop version of the VR objects, but with an immersive version. Lastly, in terms of information gathering, we propose the use of qualitative instruments, such as interviews and the nominal group technique.

5. FUNDING

The Metaverse: Extended Reality (Virtual and Augmented) in Higher Education: Design, Production, Evaluation, and Training of Extended Reality Programs for University Teaching (MEREVIA). 2021-2023 State Plan - Research-Oriented Projects. Ministry of Science and Innovation. REF: PID2022-136430OB-I00.

6. CONTRIBUTION OF THE AUTHORS

Conceptualization, J.C.-A., C.L.-C., and A.P.-R.; Data curation, J.C.-A. and V.B.-G.-P.; Formal analysis, J.C.-A., C.L.-C., and A.P.-R.; Funding acquisition, J.C.-A.; Investigation, J.C.-A., C.L.-C., and A.P.-R.; Methodology, J.C.-A., C.L.-C., and A.P.-R.; Project administration, J.C.-A., C.L.-C., and V.B.-G.-P.; Resources, V.B.-G.-P.; Software, C.L.-C.; Supervision, J.C.-A., C.L.-C., and A.P.-R.; Validation, J.C.-A., C.L.-C., and V.B.-G.-P.; Visualization, J.C.-A., C.L.-C., and A.P.-R.; Writing – original draft preparation, J.C.-A., C.L.-C., and V.B.-G.-P.; Writing – review and editing, J.C.-A., C.L.-C., and A.P.-R..

7. REFERENCES

AlGerafi, M.A.M., Zhou, Y., Oubibi, M. & Wijaya, T. (2023). Unlocking the Potential: A Comprehensive Evaluation of Augmented Reality and Virtual Reality in Education. *Electronics*, 12, 3953. <https://doi.org/10.3390/electronics12183953>

- Alpizar, D., Adesope, O.O., & Wong, R.M. (2020). A meta-analysis of signaling principle in multimedia learning environments. *Educational Technology Research and Development*. <https://doi.org/10.1007/s11423-020-09748-7>
- Alvian, M., Restu, S. & Darwis, M. (2022). Pengujian usability aplikasi pedulilindungi dengan metode System Usability Scale (SUS). *Jurnal Sistem Informasi dan Sains Teknologi*, 4(2), 1-7. <https://doi.org/10.31326/sistek.v4i2.1326>
- Artiles-Rodríguez, J., Guerra-Santana, M., Aguiar-Perera, M. V., & Rodríguez-Pulido, J. (2021). Agente conversacional virtual: la inteligencia artificial para el aprendizaje autónomo. *Pixel-Bit. Revista de Medios Y Educación*, 62, 107–144. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.86171>
- Ausín Villaverde, V., Rodríguez Cano, S., Delgado Benito, V., & Toma, R. B. (2023). Evaluación de una APP de realidad aumentada en niños/as con dislexia: estudio piloto: [Evaluation of an augmented reality APP for children with dyslexia: a pilot study]. *Pixel-Bit. Revista De Medios Y Educación*, 66, 87–111. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.95632>
- Baeza González, A., Marqués Molías, L., Usart Rodríguez, M., Bazo-Hernández, L., & Jiménez Herrera, M. (2024). Creación y validación de una guía de diseño de Simulaciones Virtuales Gamificadas. *RiITE Revista interuniversitaria de investigación en Tecnología Educativa*, (16), 123–139. <https://doi.org/10.6018/riite.607361>
- Baldoni, S., Had, M.S., Carli, M. & Battisti, F. (2023). Definition of guidelines for virtual reality application design based on visual attention. *Multimedia Tools and Applications*, <https://doi.org/10.1007/s11042-023-17488-y>
- Barroso-Osuna, J. & Cabero-Almenara, J. (2016). Evaluación de objetos de aprendizaje en realidad aumentada: estudio piloto en el grado de Medicina. *Enseñanza y Teaching*, 34(2), 149-167, <https://doi.org/10.14201/et2016342149167>
- Benítez, M. J. & Herrera, S. (2021). Buenas prácticas para guiar la atención del espectador en el reportaje inmersivo con vídeo en 360º. *Doxa Comunicación*, 32, 263-28. <https://doi.org/10.31921/doxacom.n32a13>
- Caballero, M.P., Mejía, C., & Romero, J. (2020). Realidad aumentada vs. realidad virtual: Una revisión conceptual. *Teknos. Revista Científica*, 19(2), 10-19. <https://doi.org/10.25044/25392190.991>
- Cabero Almenara, J., Miravete Gracia, M., Serrano Hidalgo, M., & Núñez Domínguez, T. (2025). Evaluación de objetos de Realidad Virtual en la educación: análisis de la usabilidad y aspectos técnicos y estéticos por estudiantes. *Hachetetepe. Revista científica De Educación Y Comunicación*, (30), 1101. <https://doi.org/10.25267/Hachetetepe.2025.i30.1101>
- Cabero, J. & Valencia, R. (2021). Reflexionando sobre la investigación en tecnología educativa. *Revista Innovaciones Educativas*, 23(Número Especial), 7-11. <https://doi.org/10.22458/ie.v23iEspecial.3761>

- Cabero-Almenara, J. (2023). La realidad extendida en educación, en J. Cabero-Almenara, (coords.). *Buenas prácticas de e-learning XXIII*, AncyPel, 87-148.
- Cabero-Almenara, J., De-La-Portilla-De-Juan, F., Barroso-Osuna, J., & Palacios-Rodríguez, A. (2023a). Technology-Enhanced Learning in Health Sciences: Improving the Motivation and Performance of Medical Students with Immersive Reality. *Applied Sciences*, 13(14), 8420. <https://doi.org/10.3390/app13148420>
- Cabero-Almenara, J., Llorente-Cejudo, M.C., & Gutiérrez-Castillo, J.J. (2017). Los alumnos como evaluadores de objetos de aprendizaje en Realidad Aumentada. *RED. Revista de Educación a Distancia*, 53, 4. <https://doi.org/10.6018/red/53/4>
- Cabero-Almenara, J., Llorente-Cejudo, C., Palacios-Rodríguez, A., & Gallego-Pérez, Ó. (2023b). Degree of acceptance of virtual reality by health sciences students. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(8), 5571. <https://doi.org/10.3390/ijerph20085571>
- Cabero-Almenara, J., Serrano-Hidalgo, M., Palacios-Rodríguez, A. & Llorente-Cejudo, C. (2022). El alumnado universitario como evaluador de materiales educativos en formato t-MOOC para el desarrollo de la Competencia Digital Docente según DigCompEdu. Comparación con juicio de expertos. *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (81), 1-17. <https://doi.org/10.21556/edutec.2022.81.2503>
- Campo-Prieto, P., Cancela, J.M., Machado, I. & Rodríguez-Fuentes, G. (2021). Realidad Virtual Inmersiva en personas mayores: estudio de casos. *Retos*, 39, 101-105. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i39.78195>
- Castilla, D., Jaen, I., Suso-Ribera, C., García-Soriano, G., Zaragoza, I., Bretón-López, J., Mira, A., Díaz-García, A., & García-Palacios, A. (2023). Psychometric Properties of the Spanish Full and Short Forms of the System Usability Scale (SUS): Detecting the Effect of Negatively Worded Items. *International Journal of Human-Computer Interaction*. <https://doi.org/10.1080/10447318.2023.2209840>
- Cheah, W., Mat, N. Thwe, M., & Amin, A. (2022). Mobile Technology in Medicine: Development and Validation of an Adapted System Usability Scale (SUS) Questionnaire and Modified Technology Acceptance Model (TAM) to Evaluate User Experience and Acceptability of a Mobile Application in MRI Safety Screening. *Indian Journal of Radiology and Imaging*, 33(1), 37-45. <https://doi.org/10.1055/s-0042-1758198>
- Chen, J., Fu, Z., Liu, H. & Wang, J. (2023). Effectiveness of Virtual Reality on Learning Engagement: A Meta-Analysis. *International Journal of Web-Based Learning and Teaching Technologies*, 19(1), 1-14. <https://doi.org/10.4018/IJWLTT.334849>
- Chen, M. & Cukurova (2024). Unleashing imagination: an effective pedagogical approach to integrate into spherical video-based virtual reality to improve students' creative writing. *Education and Information Technologies*, 29, 6499–6523. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-12115-7>

- Christopoulos, A., Pellas, N., Qushem, U. & Laakso, M. (2023). Comparing the effectiveness of video and stereoscopic 360° virtual reality-supported instruction in high school biology courses. *British Journal of Educational Technology*, 54:987–1005. <https://doi.org/10.1111/bjet.13306>
- Cigdem, H., & Oncu, S. (2024). Understanding the Role of Self-Regulated Learning in Academic Success. A Blended Learning Perspective in Vocational Education. *Innoeduca. International Journal of Technology and Educational Innovation*, 10(1), 45–64. <https://doi.org/10.24310/ijtei.101.2024.17432>
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. Erlbaum.
- Derisma, D. (2021). The Usability Analysis Online Learning Site for Supporting Computer programming Course Using System Usability Scale (SUS) in a University. *International Journal of Interactive Mobile Technologies (IJIM)*, 182–195. <https://doi.org/10.3991/ijim.v14i09.13123>.
- Díaz, A. & Guzmán, H. (2023). Análisis de la usabilidad del Sistema Integral de Información Financiera del Estado de Veracruz Versión 2.0. *Interconectando Saberes*, (15), 29-40. <https://doi.org/10.25009/is.v0i15.2787>
- Espinoza-Castro, K. E., Plaza-Chalco, J. L., Bravo-Guzhñay, B. F. & Mogrovejo-Mogrovejo, E. M. (2024). Realidad Virtual y educación: retos y propuestas desde actores educativos del bachillerato público en Ecuador. *Atenas*, 62, e10771, 1-13.
- Fernandes, J., Teles, A. & Teixeira, S. (2021). An Augmented Reality-Based Mobile Application Facilitates the Learning about the Spinal Cord. *Education. Sciences*. 10, 376, <https://doi.org/10.3390/educsci10120376>.
- Gamarra, J., Chávez-Espinosa, W. & Segundo, L. (2021). Evaluación de la usabilidad percibida de Google Classroom, Drive y Meet en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco durante la pandemia del COVID-19. *Interfases*, 14, 118-137. <https://doi.org/10.26439/interfases2021.n014.5412>
- Geovana, J. (2024). Estudio Comparativo de Diferentes Herramientas de Realidad Virtual para la Enseñanza. *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, Universidad Politécnica Salesiana.
- Gimeno, S. (2018). *Cinco formas de interpretar un SUS*. Torresburriel, <https://torresburriel.com/weblog/cinco-formas-de-interpretar-un-sus/>.
- Gronier, G. & Baudet, A. (2021). Psychometric Evaluation of the F-SUS: Creation and Validation of the French Version of the System Usability Scale. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 37(16), 1571-1582. <https://doi.org/10.1080/10447318.2021.1898828>
- Herranz, J., Caerolds, M. & Sidorenko, P. (2019). La realidad virtual y el vídeo 360º en la comunicación empresarial e institucional. *Revista de Comunicación*, 18(2), 177-199. <https://doi.org/10.26441/RC18.2-2019-A9>

- Kartiko, I., Kavakli, M. & Cheng, K. (2010). Learning science in a virtual reality application: The impacts of animated-virtual actors' visual complexity. *Computer y Education*, 55, 881-891. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2010.03.019>
- Lai, J. W., & Cheong, K. H. (2022). Adoption of Virtual and Augmented Reality for Mathematics Education: A Scoping Review. *IEEE Access*, 10. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2022.3145991>
- Lee, D. & Shea, M. (2020). Exploring the use of virtual reality by pre-service elementary teachers for teaching science in the elementary classroom. *Journal of Research on Technology in Education*, 52:2, 163-177. <https://doi.org/10.1080/15391523.2020.1726234>
- Lewis, J. (2018). The System Usability Scale: Past, Present, and Future. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 34:7, 577-590. <https://doi.org/10.1080/10447318.2018.1455307>
- Lirola Sabater, F. R., & Garcias, A. P. (2020). La usabilidad percibida por los docentes de la Formación Profesional a distancia en las Islas Baleares. *Pixel-Bit. Revista De Medios Y Educación*, 59, 183–200. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.76299>
- Llorente-Cejudo, C. (2024). Relationship and variation of dimensions in gamified experiences associated with the predictive model using GAMEX. *NAER: Journal of New Approaches in Educational Research*, 13(1). <https://doi.org/10.1007/s44322-023-00002-5>
- López-Belmonte, J., Dúo-Terrón, P., Moreno-Guerrero, A.-J., y Marín-Marín, J.-A. (2024). Efectos de la realidad aumentada y virtual en estudiantes con TEA. *Pixel-Bit. Revista De Medios Y Educación*. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.103789>.
- Makransky, G., Terkildsen, Th. & Mayer, R. (2019). Adding immersive virtual reality to a science lab simulation causes more presence but less learning. *Learning and Instruction* 60, 225–236, <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2017.12.007>
- Marín, V., Sampedro, B. & Vega, E. (2022). Promoviendo el aprendizaje a través del uso de videos en 360º. *Innoeduca. International Journal of Technology and Educational Innovation*, 8(2), 138-151. <https://doi.org/10.24310/innoeduca.2022.v8i2.15120>
- Marougkas, A., Troussas, C., Krouska, A. & Sgouropoulou, C. (2023). How personalized and effective is immersive virtual reality in education? A systematic literature review for the last decade. *Multimedia Tools and Applications*. <https://doi.org/10.1007/s11042-023-15986-7>
- Marzuki, M., Yaacob, N. & Yaacob, N. (2018). Translation, Cross-Cultural Adaptation, and Validation of the Malay Version of the System Usability Scale Questionnaire for the Assessment of Mobile Apps. *JMIR Human Factors*, 5(2), e10308. <https://doi.org/10.2196/10308>
- Mata, F.J. & Hernández-Ruíz, I. (2019). Evaluación de usabilidad para un sitio de comercio electrónico: Desarrollo de una metodología y su aplicación al sitio *crngourmetcoffee.com*. En Y. Morales-López (Ed.). *Memorias del I Congreso Internacional*

- de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad Nacional, e62, 1-10). Universidad Nacional. <https://doi.org/10.15359/cicen.1.9>
- Mayer, R., Makransky, G. & Parong, J. (2023). The Promise and Pitfalls of Learning in Immersive Virtual Reality. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 39:11, 2229-2238, <https://doi.org/10.1080/10447318.2022.2108563>
- Mayer, R.E. (2002). Multimedia learning. *Psychology of Learning and Motivation*, 41, 85–139. [https://doi.org/10.1016/S0079-7421\(02\)80005-6](https://doi.org/10.1016/S0079-7421(02)80005-6)
- Mayer, R.E. (2021). *Multimedia learning*. Cambridge University Press.
- Mogrovejo, J., Montalván, C., Barragan, G. y Cabrera, M. (2024). Fenomenología de la Realidad Virtual: Explorando la Experiencia Humana en Entornos Digitales Inmersivos. *Journal of Economic and Social Science Research*, 4(1), 149-159. <https://doi.org/10.55813/gaea/jessr/v4/n1/88>
- Montiel, A., Morales, C., Ixmattlahua, S., Hernández, N., Marín, H.(2020). Ameyali: Evaluación de la usabilidad de la plataforma Integral para el control y monitoreo del servicio de agua potable en comunidades rurales bajo la escala de SUS. *ISTI*, 36, 116-131. <https://doi.org/10.17013/risti.36.116-131>
- Mota, A. & Turrini, R. (2022). Evaluación de la usabilidad de una aplicación móvil para pacientes con catéter central de inserción periférica. *Rev. Latino-Am. Enfermagem*, 30, e3666, <https://doi.org/10.1590/1518-8345.5817.3666>
- Mulders, M., Buchner, J. & Kerres, M. (2020). A Framework for the Use of Immersive Virtual Reality in Learning Environments. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)*, 15(24), 208–224. <https://doi.org/10.3991/ijet.v15i24.16615>
- Ong, A.K.S., Prasetyo, Y.T., Robas, K.P.E., Persada, S.F., Nadlifatin, R., Matillano, J.S.A., Macababbad, D.C.B., Pabustan, J.R., & Taningco, K.A.C. (2023). Determination of Factors Influencing the Behavioral Intention to Play “Mobile Legends: Bang-Bang” during the COVID-19 Pandemic: Integrating UTAUT2 and System Usability Scale for a Sustainable E-Sport Business. *Sustainability*, 15, 3170 <https://doi.org/10.3390/su15043170>
- Panerai, S., Catania, V., Rundo, F., & Ferri, R. (2018). Remote Home-Based Virtual Training of Functional Living Skills for Adolescents and Young Adults with Intellectual Disability: Feasibility and Preliminary Results. *Frontiers in Psychology*, 9, 1-6. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.01730>
- Parong, J., Mayer, R.E. (2021). Learning about history in immersive virtual reality: does immersion facilitate learning? *Education Tech Research Dev.*, 69, 1433–1451. <https://doi.org/10.1007/s11423-021-09999-y>
- Patience, A., Rahelya, P. & Tho, C. (2023). Usability Analysis of Text Generation by ChatGPT OpenAI Using System Usability Scale Method. *Procedia Computer Science*, 227, 381-388, <https://doi.org/10.1016/j.procs.2023.10.537>

- Pedrosa, M. (2022). ¿La usabilidad puede medirse? Escala SUS y test de usuario. *Flat101*, <https://www.flat101.es/blog/disenio-ux/la-usabilidad-puede-medirse-escala-sus-y-test-de-usuario/>.
- Pincay, J., Herrera, J. & Delgado, W. (2021). La usabilidad y la escala diferencial de emociones en aplicaciones para Android. Un estudio de caso. Mikarimin. *Revista Científica Multidisciplinaria*, VII(1), 79-86.
- Purwandani, I., Oktavia, N. & Nurwahyuni, S. (2023). Perceived Usability Evaluation of TikTok Shop Platform Using the System Usability Scale. *Sinkron: Jurnal dan Penelitian Teknik Informatika*, 8(3), 1389-1399. <https://doi.org/10.33395/sinkron.v8i3.12473>
- Radianti, J., Majchrzak, T., Fromm, J. & Wohlgenannt, I. (2020). A systematic review of immersive virtual reality applications for higher education: Design elements, lessons learned, and research agenda. *Computers y Education* 147, 103778, 1-19. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103778>
- Rauschnabel, Ph., Felix, R., Hinsch, Ch., Shahab, H., & Alt, F. (2022). What is XR? Towards a Framework for Augmented and Virtual Reality. *Computers in Human Behavior*, 133, 107289, 1-18. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2022.107289>.
- Reeves, Th., Lin, L. (2020). The research we have is not the research we need. *Education Tech Research Dev*, 68:1991–2001. <https://doi.org/10.1007/s11423-020-09811-3>
- Rico, F. M. E., & Fernández, L. P. (2024). Simulación de realidad virtual en la formación de los estudiantes de Enfermería: una revisión sistemática. *Educación Médica*, 25(1), 100866. <https://doi.org/10.1016/j.edumed.2023.100866>
- Rodríguez Gil, M. E., Sandu, B. M., & Santana-Perera, B. (2024). Self-efficacy beliefs in Spanish pre-service teachers. A microteaching case study using immersive virtual reality. [Percepciones de autoeficacia en docentes en formación en España: Un estudio de caso de microenseñanza utilizando realidad virtual inmersiva]. *Pixel-Bit. Revista De Medios Y Educación*. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.107712>
- Saab, M. M., Landers, M., Murphy, D., O'Mahony, B., Cooke, E., O'Driscoll, M., & Hegarty, J. (2022). Nursing students' views of using virtual reality in healthcare: A qualitative study. *Journal Clinical Nursing*, 31, 1228–1242. <https://doi.org/10.1111/jocn.15978>
- Schrepp, M., Kollmorgen, J. & Thomaschewski, J. (2023). A Comparison of SUS, UMUX-LITE, and UEQ-S. *Journal of User Experience*, 18(2), 86–104.
- Setiawan, D. & Langgeng, S. (2020). Evaluasi Usability Google Classroom Menggunakan System Usability Scale. *Walisongo Journal of Information Technology*, 2(1), 71-78. <https://doi.org/10.21580/wjit.2020.2.1.5792>
- Silva, C. & Turrini, R. (2019). Development of an educational mobile application for patients submitted to orthognathic surgery. *Revista. Latino-Americana. Enfermagem*, 27:e3143. <https://doi.org/10.1590/1518-8345.2904.3143>

- Swidrak, J. (2023). Realidad virtual: ayer, hoy y mañana, en Ruiz, M. y Johnston, T. (eds.). *Realidad virtual y entornos inmersivos en educación superior*, Octaedro, 19-23.
- Tecnic, A. (2018). Guidance in a 360-degree video with the help of special effects. Attracting attention to a specific object or segment in a 360-degree video using graphical. Tesis de licenciatura Universidad de Linnaeus. <http://lnu.diva-portal.org/smash/get/diva2:1247362/FULLTEXT01.pdf>
- Usman, M. & Gustalika, M. (2022). Pengujian Validitas dan Reliabilitas System Usability Scale (SUS) Untuk Perangkat. Smartphone. *Jurnal Ecotipe*, 9(1), 19-24, <https://doi.org/10.33019/jurnalecotipe.v9i1.2805>
- Valero-Franco, C., & Berns, A. (2024). Desarrollo de apps de realidad virtual y aumentada para enseñanza de idiomas: Un estudio de caso. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 27(1), 163-185. <https://doi.org/10.5944/ried.27.1.37668>
- Vlachogianni, P. & Tselios, N. (2022). Perceived usability evaluation of educational technology using the System Usability Scale (SUS): A systematic review. *Journal of Research on Technology in Education*, 54:3, 392-409. <https://doi.org/10.1080/15391523.2020.1867938>
- Wang, Q. & Li, Y. (2024). How virtual reality, augmented reality and mixed reality facilitate teacher education: A systematic review. *Journal of Computer Assisted Learning*. <https://doi.org/10.1111/jcal.12949>
- Wang, X., Hampton, J., Ritzhaupt, A. D., & Dawson, K. (2022). Trends and Priorities of Educational Technology Research: A Delphi Study. *Contemporary Educational Technology*, 14(4), ep383. <https://doi.org/10.30935/cedtech/12317>
- Welda, W., Putra, D. M. D. U., & Dirgayusari, A. M. (2020). Usability Testing Website Dengan Menggunakan Metode System Usability Scale (Sus)s. *International Journal of Natural Science and Engineering*, 4(3), 152–161. <https://doi.org/10.23887/ijnse.v4i2.28864>
- Zilles, E. (2020). Audiovisuales ampliados en la realidad virtual: inmersión, multisensorial y escenarios 360°. *Sphera Publica*, 1(20), 78–94. <https://sphera.ucam.edu/index.php/sphera-01/article/view/383>

To cite this work

Cabero-Almenara, J., Llorente-Cejudo, C., Basilotta-Gómez-Pablos, V., & Palacios-Rodríguez, A. (2025). Los estudiantes como evaluadores de objetos de aprendizaje en realidad virtual: usabilidad y valoración técnica y estética. *Educativa, Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (93), 209-232. <https://doi.org/10.21556/edutec.2025.93.4069>

AI-Enhanced Multisensory Learning Intervention to Improve Pronunciation in EFL Students

Intervención de aprendizaje multisensorial apoyada por IA para mejorar la pronunciación en estudiantes de inglés como lengua extranjera

  Diana Carrascal Tris (D.C.T.). Universidad de Valladolid (España)

  Qianting Yuan (Q.Y.) Universidad de Valladolid (España)

ABSTRACT

Despite early exposure to English as a foreign language (EFL), Spanish learners often struggle with its pronunciation due to fundamental differences between the transparent orthography in Spanish and the deep orthography in English. This study examines the effectiveness of a multisensory learning (MSL) methodology enhanced by artificial intelligence (AI) tools and based on the dual-route model of reading, which distinguishes between sublexical decoding and lexical word recognition, in improving English pronunciation accuracy. 94 university students were divided into a target group and a control group. The intervention involved a pre-test and a post-test and a set of reading-aloud tasks, all conducted via the Wooflash platform and focused on five difficult English vowel phonemes: /ə/, /u:/, /ʌ/, /eɪ/, and /ɔ:/. The objective was to compare the effectiveness of MSL and traditional training (TT), and to assess participants' experiences of the MSL approach. Quantitative results showed that MSL was as effective as TT in improving pronunciation accuracy, while qualitative feedback from the post-activity questionnaire revealed emotional, cognitive and metacognitive benefits of the MSL intervention, including increased confidence and awareness of pronunciation challenges. These findings suggest the potential of MSL as a learner-centered and engaging tool for improving pronunciation in EFL contexts.

RESUMEN

Pese a la exposición temprana al inglés como lengua extranjera (EFL), los estudiantes españoles suelen tener dificultades con la pronunciación debido a las diferencias entre la ortografía transparente del español y la ortografía opaca del inglés. Este estudio analiza la eficacia de una metodología de aprendizaje multisensorial (MSL), apoyada por la IA y basada en el modelo de doble ruta de lectura, que distingue entre la decodificación subléxica y el reconocimiento léxico, para mejorar la pronunciación en inglés. Participaron 94 estudiantes universitarios, divididos en un grupo experimental y uno de control. La intervención incluyó una prueba previa y otra posterior, junto con tareas de lectura en voz alta mediante la plataforma Wooflash, centradas en cinco fonemas vocálicos del inglés: /ə/, /u:/, /ʌ/, /eɪ/ y /ɔ:/. El objetivo fue comparar la eficacia del MSL con la formación tradicional (TT) y evaluar la experiencia del alumnado con MSL. Los resultados cuantitativos mostraron que MSL fue tan eficaz como la TT para mejorar la pronunciación, mientras que las respuestas cualitativas reflejaron beneficios emocionales, cognitivos y metacognitivos, como mayor confianza y conciencia fonológica. Estos hallazgos apuntan al potencial del MSL como herramienta motivadora y centrada en el alumnado para mejorar la pronunciación en EFL.

KEYWORDS - PALABRAS CLAVE

Second language learning, phonetics, language learning, educational technology, teaching methods
Aprendizaje de segunda lengua, fonética, aprendizaje del lenguaje, tecnología educativa, métodos de enseñanza

1. INTRODUCTION

1.1. Background and Context of English Pronunciation in EFL

Pronunciation is an underestimated critical component of English as a Foreign Language (EFL) learning, significantly influencing communicative competence and learner confidence (Rallo, 2022; Saito, 2021; Pennington & Rogerson-Revell, 2019). As English has become the global lingua franca between speakers with different first languages since the late 1980s, clear and intelligible pronunciation is essential for effective communication, particularly in contexts like Spain, where English is a widespread requirement (Gómez González & García Muras, 2025; Seidlhofer, 2011; Veiga Pérez, 2017). Accurate pronunciation enhances comprehension, minimizes misunderstandings, and fosters more fluid and meaningful conversations; moreover, it can also boost learners' confidence, self-esteem, motivation, receptive skills, and even cultural sensitivity (Gómez González & García Muras, 2025; Derwing & Munro, 2015).

Despite its importance, pronunciation has often been marginalized in EFL instruction during recent years (Fouz-González, 2020). It frequently gives way to methodologies such as Grammar-Translation and Reading-based approaches (Levis, 2005; Nikbakht, 2011). Such traditional training (TT) often lacks timely feedback and personalized instruction, which are vital for improving pronunciation skills and avoiding fossilized errors in students (Nikbakht, 2011). Other challenges include cross-linguistic influence from learners' first language (L1) (e.g., Spanish in this study) and insufficient exposure to authentic input. This discrepancy between the importance of pronunciation and its limited instructional emphasis calls for innovative, learner-centered approaches to address the pedagogical gap.

1.1.1. Pronunciation Challenges for Spanish EFL Learners

English and Spanish differ significantly in orthographic and phonological systems. Spanish has transparent orthography with a near one-to-one grapheme-phoneme correspondence (GPC), whereas English has a deep orthography where one grapheme can correspond to multiple phonemes (e.g., the grapheme “a” in *cat* /æ/, *car* /ɑ:/, *grape* /eɪ/, *sofa* /ə/) (García & Froud, 2018; Sammour-Shehadeh et al., 2025). These inconsistencies contribute to cross-linguistic transfer (Fadillah, 2020; Odlin, 2012; Pennington & Rogerson-Revell, 2019), which leads Spanish speakers to misapply Spanish phonological rules to English pronunciation.

English vowels are particularly challenging for Spanish learners, whose native inventory includes only five pure vowel sounds (i.e., /i/, /e/, /a/, /o/, /u/) (García & Froud, 2018). In contrast, English possesses a much wider range of monophthong and diphthongs, some without Spanish equivalents (e.g., /ɜ:/, /ə/, /æ/, /ʌ/, /ɑ:/) (Pennington & Rogerson-Revell, 2019). These unfamiliar sounds are often substituted with the closest Spanish vowel sound or produced with undue emphasis spelling (e.g., *today* as /tu'deɪ/ instead of /tə'deɪ/). While contrasts like /i/-ɪ/ and /ɑ/-ʌ/ have been well-researched (e.g., Casillas, 2015; Yang et al., 2016), diphthongs such as /ʌɪ/, /eɪ/ and /ɔ:/ remain underexplored despite their high difficulty for Spanish learners of EFL.

1.1.2. Current Situation of Pronunciation Instruction in EFL Context, particularly in Spain

The role of pronunciation in EFL instruction has fluctuated. Initially emphasized in methods such as the Direct Method and the Audiolingual Approach, it was later sidelined by grammar-focused methods like the Cognitive Approach (Nikbakht, 2011). Since the early 2000s, interest has resurged, particularly in suprasegmental features such as stress, rhythm, and intonation (Pennington & Rogerson-Revell, 2019), though pronunciation remains marginal in many contemporary curricula and teaching materials (Gómez González & García Muras, 2025).

In Spain, despite various education reforms, pronunciation continues to be undervalued and under-addressed in EFL classrooms (Gómez González & García Muras, 2025; Rallo, 2022; Saito, 2021). This gap is reflected by persistent pronunciation difficulties across educational stages. Recent research highlights a significant discrepancy between curriculum objectives and classroom realities. Their findings align with a broader European trend, calling for comprehensive revisions to current pronunciation teaching methodologies (Gómez González & García Muras, 2025).

In contrast, recent research increasingly supports explicit phonetic instruction as a crucial strategy to address EFL pronunciation challenges (Calvo Benzie, 2016; Gómez González & García Muras, 2025; Pennington & Rogerson-Revell, 2019). Effective practices include teaching cross-linguistic phonetic inventories, grapheme-phoneme mappings, and L1-L2 contrasts to raise phonological awareness (Chapuis & Berthele, 2024; Pennington & Rogerson-Revell, 2019). However, these findings are rarely implemented systematically in current teaching practices, which indicates a clear gap between research-proven recommendations and classroom execution.

1.2. Theoretical Framework: Pseudoword Reading and EFL Pronunciation

Combining listening with reading is a widely endorsed pedagogical practice to improve EFL pronunciation, as the visual representation of words supports learners in mapping phonemes to graphemes (Saito & Plonsky, 2019). This section outlines the cognitive mechanisms of word reading, focusing on the dual-route processing model (section 1.2.1), and explores how sublexical decoding through pseudoword training contributes to pronunciation development (section 1.2.2).

1.2.1. Dual-Route Model: Lexical and Sublexical Processing

Reading a word requires processing visual, orthographic, phonological, and semantic information. In recent decades, several models have been developed to explain the word recognition process, including the Dual-Route Cascade Model (DRC) (Coltheart et al., 2001), Dual Process Connectionist Model (PDC), and Triangular Connectionist Model (Coltheart et al., 2001; Seidenberg & McClelland, 1989). All these models involve phonological, orthographic, and semantic modules, with their engagement depending on the lexical status (word or pseudoword), the reader's familiarity with the word, and their reading experience (novice or experienced reader) (Coltheart et al., 2001).

The DRC model, one of the most widely accepted, distinguishes two processing routes: the sublexical route and the lexical route (Coltheart et al., 2001). The sublexical route uses

grapheme-phoneme conversion rules to decode unfamiliar or pseudowords letter by letter. The lexical route, conversely, is used to recognize words that have a representation in the orthographic lexicon. While the sublexical route is primarily used at the beginning of reading acquisition, it gradually gives way to a more prominent role for the lexical route as reading proficiency develops.

In Spanish, grapheme-phoneme conversion is straightforward due to its consistent GPCs. However, English, with its deep orthography—a spelling often corresponds to different phonemes, as exemplified in section 1.1.1—poses significant difficulty to the EFL reading process for Spanish speakers (Łockiewicz et al., 2020; Ziegler & Goswami, 2005).

EFL learners must draw on phonological, orthographic, and morphological knowledge to decode unfamiliar items. Lower-proficiency students tend to rely more on bottom-up processing, focusing on individual words and their meanings (Cao et al., 2014; Coltheart, 2006; Rayner & Reichle, 2010; Snowling et al., 2022). During this process, sublexical processing is essential for reading new or unfamiliar words, while lexical processing allows for the rapid identification of familiar words. Reading pseudowords, which are not meaningful words but follow the phonetic patterns of the language, supports the sublexical route and trains learners to apply grapheme-phoneme rules and eventually enhance their ability to decode unfamiliar real words (Snowling et al., 2022).

1.2.2. Sublexical Decoding and Pseudoword Training in EFL Pronunciation Development

Pseudowords, also referred to as invented words or wug words, are carefully constructed letter strings that visually and phonologically resemble real words in a specific language but inherently possess no actual meaning (Coltheart, 2006). They rigorously follow the phonetic and orthographic rules of the target language to ensure their pronounceability while excluding semantic cues (e.g., *shum*, *laip*, and *cigbet* in English).

Integrating pseudoword training supports the sublexical route by reinforcing GPCs. Learners practice decoding novel, unfamiliar strings, thereby strengthening foundational phonological skills critical for pronunciation (Ernesto Macaro, 2012; Łockiewicz et al., 2020). Without semantic cues, learners must systematically apply decoding rules, promoting explicit phonological awareness which directly enhances pronunciation accuracy (Saito & Plonsky, 2019).

Research shows that pseudoword training improves decoding competence and phonological representation, yielding lasting improvements in both reading pseudowords and correctly pronouncing similar real words (Mlakar et al., 2025; Zhang & Peng, 2022). Consequently, embedding pseudoword activities in EFL instruction holds significant promise for improving pronunciation proficiency, particularly for learners whose L1 provides insufficient training in sublexical decoding (Mora et al., 2022).

1.3. AI-Enhanced Multisensory Learning (MSL) in Foreign Language (FL) Education

1.3.1. Effectiveness of MSL Approaches in FL Learning

MSL is a pedagogical approach that engages various senses—sight, hearing, touch, and movement—simultaneously to enhance understanding and retention. MSL has been widely proven to be effective in students with specific learning needs (Kast et al., 2007; Kelly & Phillips, 2022). However, MSL in FL learning has still to prove its potential in enhancing language learning, motivation, and retention across FL learners through empirical research. Hence, MSL offers several advantages for FL learning, especially complex skills such as pronunciation. By engaging multiple senses (auditory, visual, kinesthetic), MSL enhances the encoding and retrieval of information, leading to improved retention and a deeper understanding of the material (Shams & Seitz, 2008; Zlatkova-Doncheva, 2022). Furthermore, interactive activities that incorporate various sensory modalities, such as watching videos, listening to music, or engaging in role-playing scenarios, are significantly more engaging than passive learning methods. This heightened engagement naturally boosts student motivation and fosters a greater desire to learn (Zlatkova-Doncheva, 2022). MSL also promotes the development of a broader range of skills, including not only language proficiency but also communication abilities, critical thinking, and creativity, through collaborative group work and creative tasks.

For pronunciation specifically, multimodal approaches that integrate visual, auditory, and kinesthetic elements have proven effective in reinforcing articulatory features and prosodic structures (Shams & Seitz, 2008). Visual aids, such as diagrams of the vocal tract and spectrograms, can clarify the mechanics of sound production, while physical actions like hand gestures can reinforce specific articulatory movements (Li et al., 2023). Phonetic training itself has evolved to embrace multimodal approaches, moving beyond TT phoneme-focused methods to integrate a variety of sensory elements for more comprehensive learning. MSL acts as a bio-cognitive amplifier for the acquisition of complex language skills like pronunciation (Nikbakht, 2011; Pennington & Rogerson-Revell, 2019). By mimicking natural learning processes and engaging diverse neural pathways, it strengthens memory traces and facilitates the integration of motor, auditory, and visual information necessary for accurate speech production. This approach moves beyond purely intellectual understanding to embody the learning, making it more robust and accessible, especially for skills that require fine motor control and perception.

1.3.2. Integrating Artificial Intelligence (AI) with MSL for Pronunciation Improvement

AI is transforming education, offering innovative solutions that address many inherent limitations of traditional FL instruction (Shams & Seitz, 2008). AI enables personalized learning, dynamic environments, and adaptive progress tracking (Hsiao & Chang, 2023; Selim, 2024; Setyaningsih et al., 2024)—features that align naturally with the principles of MSL. AI tools can enhance pronunciation training by providing instant correction, gamified practice and interactive feedback, and thereby support learner motivation and reduce anxiety through self-paced, private learning contexts (Ai et al., 2025; Song & Song, 2023; Yuan & Liu, 2025). These benefits are especially relevant in lowering the affective filter, which is a key barrier to FL learning (Krashen, 1982).

Empirical evidence further supports the integration of AI and MSL. For example, the ELSA Speak app—powered by AI-driven speech recognition—has demonstrated to improve EFL students' pronunciation skills (Permatasari, 2024). Advanced AI models, such as NSE-CATNet, apply Transformer-based models to enhance speech intelligibility by capturing long-term contextual dependencies. These models also incorporate phonetic class information to reduce misclassification errors, which yields more accurate pronunciation feedback (Permatasari, 2024).

Hence, the combination of the adaptive, data-driven capacities of AI with the embodies, engaging nature of MSL may significantly improve students' motivation, enrich the personalization of the EFL experience, and demonstrably enhance pronunciation skills. This integrated approach thus represents a promising pedagogical framework for EFL pronunciation instruction.

1.4. Rationale, Objectives and Research Questions

This last section of the Introduction presents the rationale behind the study, identifies the research gap and outlines the objectives and research questions.

1.4.1 Research Gap and Justification of the Intervention

Despite years of EFL instruction, Spanish university students continue to face persistent challenges with English vowel pronunciation largely due to L1 interference and the limitations of TT (Calvo Benzie, 2017; Pennington & Rogerson-Revell, 2019). Existing studies have explored AI and MSL approaches separately, but few have integrated them within the DRC model to target sublexical decoding of problematic vowel phonemes in this population.

The DRC model of reading highlights the importance of sublexical decoding, particularly for processing unfamiliar words and deep orthographies like English. Pseudoword training directly targets this decoding route by reinforcing GPCs (Mlakar et al., 2025). The integration of AI and MSL offers a promising approach to strengthen this mechanism by delivering adaptive, multisensory input and real-time feedback.

This study aims to move beyond general observations of pronunciation difficulty or comparative method efficacy. Instead, it seeks to determine how targeted training can improve sublexical processing in EFL learners and reduce fossilized pronunciation errors. This will offer practical insights for curriculum design and replication in EFL contexts.

1.4.2. Objectives and Research Questions

The primary objective of this study is to assess the effectiveness of an AI-enhanced MSL intervention, theoretically framed on the dual-route model of reading, for improving EFL vowel pronunciation among Spanish university students. Furthermore, the study also explores learners' experiences of the intervention.

To address these objectives, the following research questions have been formulated:

RQ1. Is the MSL intervention as effective as the TT for improving EFL pronunciation accuracy?

RQ2. Is the MSL intervention particularly effective for pseudoword pronunciation compared to real words?

RQ3. What are participants' experiences of the MSL intervention?

2. METHOD

This research project is part of a teaching experience developed during the 2024/2025 academic year in different Specialized/Technical English courses offered to undergraduate students in Nursing, Medicine and Journalism Degrees at a public university in Spain. A total of 94 second-year students participated voluntarily in the study; none of the tasks contributed to their course grades. The students were divided into a target group (50 Nursing students) and a control group (44 Medicine and Journalism students). All the participants were native Spanish speakers and learners of EFL.

2.1. Ethical Statement

This study involved human participants and the use of technological tools for data collection. The following ethical measures were adopted to ensure participants' rights, data protection, and responsible technology use.

Before they started the activity, all the participants were given a written informed consent which specified the procedure, the purpose of the study, and the confidentiality commitment to protect their privacy and identities. The participants who agreed to take part in the study were asked to sign the consent form and were given a hard copy for their records. Participation was entirely voluntary, and students were informed that none of the tasks was assessed as part of their course grade and that they could withdraw at any time without consequences.

The research protocol was reviewed and approved by the institutional ethics committee on June 5, 2025.

Personal data: All personal data were handled in accordance with the General Data Protection Regulation (GDPR). Data collection was limited to what was strictly necessary for the research objectives. Participant data were anonymized and stored securely to guarantee confidentiality. Only the research team had access to the data, and all the identifying information was removed prior to analysis.

The study used Wooflash, which is an online interactive platform with different activities, including audio recording. To address potential ethical implications related to its use, the following measures were taken:

Regarding bias and accuracy, the audio recordings were analyzed manually by the same well-trained researcher to avoid potential bias in speech recognition technologies and individual differences.

In terms of accessibility, access to materials was provided via Campus Virtual or through a QR code distributed in class. Participants used their own devices, and instructions were provided

to ensure equal access to the platform regardless of technical proficiency. A supervisor offered on-site support for those who encountered technical issues.

Regarding privacy, the platform's recording function was used exclusively for the purposes of the study, and participants were informed that their recordings would not be shared outside the research context. No biometric or sensitive data were collected, and all recordings were stored securely in compliance with data protection laws.

2.2. Activity design

All the activities in this project were developed on Wooflash. The participants completed an English proficiency test at the beginning of the course. The results indicated that their English level ranged from intermediate to advanced. All the rest of the tasks, which included a pre-test, a training session, a post-test, and a post-activity questionnaire in the case of the target group, took place in a 50-minute class session.

On the day of the main tasks, the participants first took the pre-test, which involved reading aloud ten pseudowords and ten real words, together with five filler items. The target items focused on five specific phonemes, each represented by two graphemes. These phoneme-grapheme correspondences were selected because their pronunciations in English differ greatly from the Spanish pronunciation rules; therefore, they can be challenging for native Spanish speakers. The words were randomized and shown on slides one by one without accompanying images. The post-test followed the same procedure but used a different set of words. Table 1 shows a summary of the items in the pre- and post-tests.

Table 1

Pre- and post-test Items

Phonemes	Graphemes	Pseudowords	Real words
Pre-test			
/ə/	ar, or	pellor, gralatar	cellar, translator
/u:/	oo, ew	sewer, soovenir	gloomy, brewery
/ʌ/	ie, igh	detie, resignation	mighty, replier
/eɪ/	ai, ey	ebey, detainor	daisy, disobey
/ɔ:/	aw, au	seesau, desawer	lawful, somersault
Fillers	rumble, saddle, lobbin, baffle, grumbly		
Post-test			
/ə/	ar, or	lensor, vinagar	altar, adaptor
/u:/	oo, ew	mootless, screwdary	chewing, gloomily
/ʌ/	ie, igh	unlie, preghtening	brighten, decrier
/eɪ/	ai, ey	braiser, disabey	survey, acquaintance
/ɔ:/	aw, au	assaut, recauder	outlaw, tarpaulin
fillers	trellis, flare, crystal, crispy, jingle		

Notes. Read-aloud and audio-recorded items in the pre- and post-tests.

In both the pre- and post-tests, one word was displayed at a time on the screen of each participant's device. Participants were instructed to read the word aloud after pressing the "record" button on the screen. Audio recordings were automatically captured by the Wooflash platform. Once a recording was completed, participants clicked the "next" button to proceed to the following item. They were allowed to listen to their recordings and re-record their responses as many times as they wished.

Regarding the training session, for the target group, it included a series of interactive exercises incorporating both auditory and visual elements. Participants were presented with a total of 20 sentences, each of which contained a pseudoword and a real word that rhymed, as shown in example 1.

(1) She drank some cold *dratar* instead of *water*.

Each sentence was paired with a set of related images generated by Bing Image Creator, as shown in Figure 1, and read aloud by SpeechGen.IO. All audio files were reviewed to ensure that the practice items were pronounced correctly. In addition, both female and male voices were used equally, and both British and American English accents were included to guarantee gender balance and accent variety.

Figure 1

An image of the training session generated by Bing Image Creator



The training tasks required participants to match each sentence with its corresponding image, audio clip, or transcription through a variety of activity formats, such as multiple-choice questions and pairing exercises. There were no objectively correct answers for the questions so as to increase student motivation and engagement. The training for the target group employed a MSL approach, involving visual, auditory, and tactile modalities.

For the control group, the same practice items were presented, but without accompanying images. Instead, sentences were displayed on the screen, and audio clips were played to the

participants. Participants were not given any interactive tasks to complete, which reflected a TT format.

Participants in both the target group and the control group were allowed to listen to the audio clips as many times as they wanted and were encouraged to practice reading the sentences aloud.

In order to assess participants' experiences with the MSL training session, the target group completed a questionnaire at the end of the class. It consisted of eight questions focusing on their feelings during the activities, the aspects they found most enjoyable or challenging, and the perceived impact of the practice on their understanding and pronunciation of the text. Participants rated their responses as "positive," "neutral" or "negative" and were invited to provide open-ended comments if they wished.

2.3. Data collection, codification and analysis

In order to address the research questions, the participants' audio recordings from the pre- and post-tests were collected using the recording feature on Wooflash. Each participant produced 25 audio recordings per test: 10 corresponding to pseudowords, 10 to real words and 5 to fillers. The researchers then coded the audio recordings of the target items in an Excel spreadsheet.

Coding was done dichotomously as either "correct" (1) or incorrect (0), focusing only on the pronunciation of the target grapheme in each word. For instance, if a participant mispronounced the first syllable of the pseudoword "pellor" but correctly articulated the grapheme "-or," the item was coded as correct. In the case of self-correction, only the last pronunciation of each recording was taken into account.

Unintelligible recordings were discarded, and participants with fewer than 10 codable audio samples per test were excluded from the analysis. The final analysis included data from 41 participants in the target group and 22 participants in the control group.

The statistical analysis was conducted using a generalized linear mixed model (GLMM), which is suite to binary outcome variables, as is the case of pronunciation accuracy in our study. Additionally, a Difference-in-Differences (DID) analysis was conducted to compare improvement over time between the target and control groups by isolating the effect of the MSL intervention relative to the control condition. To ensure robust estimation, multiply imputed datasets were used to handle missing values, and the DID estimates were pooled following Rubin's rules.

Qualitative data obtained through a post-activity questionnaire were analyzed for sentiment distribution (i.e., numbers of "positive," "neutral" and "negative" responses) and for common reflections in the open-ended comments on different aspects (e.g., engagement, confidence building, pronunciation awareness) to offer complementary insights into learners' experiences with the MSL training session.

All data and analysis scripts for this study are available via the Open Science Framework at https://osf.io/su8rx/?view_only=e185d939be81424aa44d64ac1fcd8f58.

3. RESULTS

This study compared MSL pronunciation training with the TT approach. It aimed to explore whether the former was as effective as the latter, as well as the participants' experiences of the MSL training method.

3.1. Effectiveness of the intervention

A summary of the pooled fixed effects from the GLMM is presented in Table 2. The model examines the effects of test time (pre-test vs. post-test), group (target vs. control) and word type (real word vs. pseudoword) on the correctness of responses. The model included a three-way interaction term (time $\times$ group $\times$ word type) and random intercepts for student and item.

Table 2

Fixed effects from the GLMM model predicting correct production

Term	Estimate	Std. error	p value	Conf. low	Conf. high	OR	OR_low	OR_high
Time (post) $\times$ Group (target)	-0.28	0.32	0.373	-0.90	0.34	0.75	0.40	1.41
Time (post) $\times$ Word Type (real)	-1.54	0.58	0.008	-2.68	-0.41	0.21	0.07	0.66
Group (target) $\times$ Word Type (real)	0.22	0.30	0.455	-0.36	0.81	1.25	0.69	2.26
Time $\times$ Group $\times$ Word Type	0.06	0.44	0.895	-0.81	0.93	1.06	0.44	2.53

Notes. Significant effects are in **bold**.

In the pre-test, as seen in Table 3 below, the target group showed lower accuracy for pseudowords than the control group. For real words, the target group and the control group were more comparable. While there were baseline differences in accuracy, particularly for pseudowords, a GLMM revealed no significant interaction between group and word type ($\beta = 0.22$, $SE = 0.30$, $p = 0.455$), as shown in Table 2, which suggests similar proficiency patterns across the two groups before training.

Table 3

Accuracy by group and word type in the pre- and post-tests

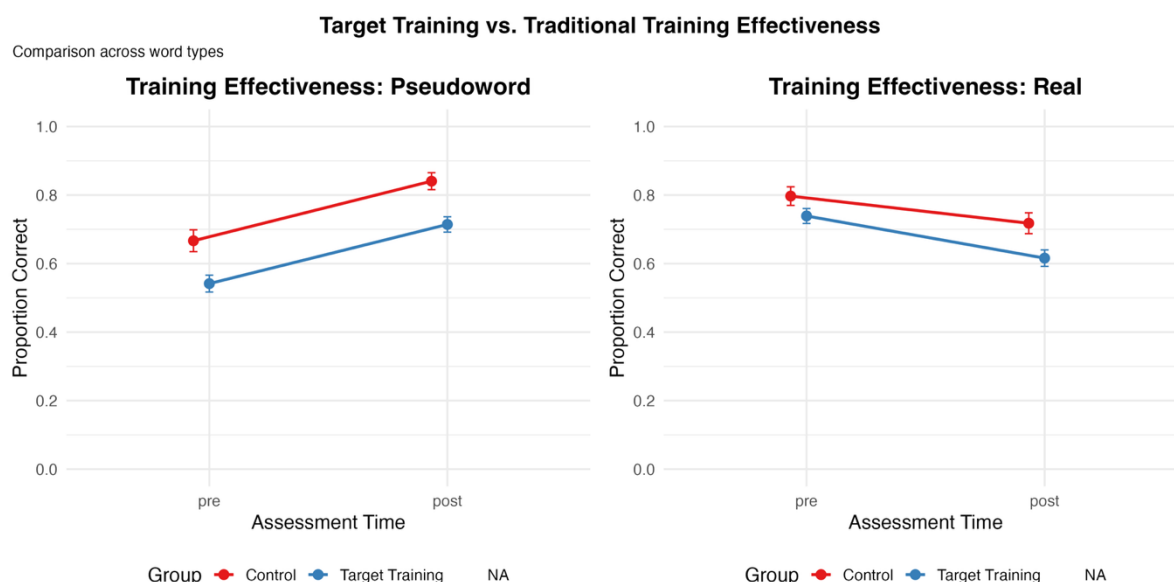
Word type	Target group (pre-test)	Control group (pre-test)	Target group (post-test)	Control group (post-test)
Pseudowords	0.54 (0.02)	0.67 (0.03)	0.71 (0.02)	0.84 (0.02)
Real words	0.74 (0.02)	0.80 (0.03)	0.62 (0.02)	0.72 (0.03)

Notes. Values represent proportion correct (SE).

In the post-test, as seen in Figure 2, both groups showed improvements in pronouncing pseudowords, though real word accuracy declined slightly.

Figure 2

Effectiveness of MSL training and TT training across word type



The GLMM model revealed a significant baseline difference between the target and the control groups ($\beta = -0.70$, $SE = 0.27$, $p = 0.011$), as shown in Figure 2, which indicates lower pre-test accuracy in the target group. However, the interaction between group and time was non-significant ($\beta = -0.28$, $SE = 0.32$, $p = 0.373$), as seen in Table 2. This indicates that both groups showed similar improvement from pre- to post-test, although the initial differences between the groups persist in the post-test.

In terms of the training effect, in general, both groups improved significantly from pre-test to post-test ($\beta = 1.25$, $SE = 0.42$, $p < .010$), which showed a general learning effect. A DID analysis was conducted based on the group $\times$ time $\times$ word type interaction terms in the GLMM; the results were pooled across multiply imputed datasets, as shown in Table 4. The results showed no statistically significant difference in improvement between the two groups.

Table 4

DID estimates of training effect by word type

Word type	Estimate	SE	z	p	OR	95% CI (OR)	p adj
Pseudowords	0.28	0.32	0.89	.373	1.33	[0.71, 2.48]	.373
Real words	0.22	0.30	0.73	.464	1.25	[0.69, 2.28]	.464

Notes. Estimates are based on log-odds from the GLMM. Confidence intervals are on the OR scale.

In terms of the effect of word type, the results in Table 4 show that the odds of improvement were slightly higher in the target group for both pseudowords ($OR = 1.33$) and real words ($OR = 1.25$). However, these differences were not statistically significant, and the confidence intervals included 1.00. Adjusted p -values for multiple comparisons also remained non-significant after correcting for multiple comparison. These findings suggest that MSL training was as effective as TT.

Last but not least, the three-way interaction (group $\times$ time $\times$ word type) which tested whether training effects differed by word type was not statistically significant ($\beta = 0.06$, $SE = 0.44$, $p = 0.895$), as shown in Table 2.

In sum, the quantitative results of the study indicate that the effectiveness of the MSL approach is comparable to that of the TT approach (RQ1), regardless of word type (RQ2).

3.2. Participants' experiences of the MSL Intervention

While the quantitative analysis in section 3.1 has shown comparable effectiveness between the MSL and the TT approaches, the qualitative data gathered from the post-activity questionnaire offer us valuable insights into the participants' emotional engagement, perceived learning outcomes and self-awareness of language improvement.

Overall, the participants expressed a predominantly positive impression of the MSL intervention. Out of the total responses to the eight questions, 173 were positive, 139 neutral and only 20 negative. This indicates general acceptance and appreciation of the approach. The participants valued the structured yet interactive nature of the read-aloud tasks, the opportunity for self-monitoring and improvement, and the low-pressure environment that encouraged experimentation and learning.

In terms of emotional engagement and confidence-building, most of the participants described the MSL training as enjoyable: 17 reported positive feelings while reading aloud, 17 responded neutrally, and only 7 expressed negative feelings. According to the results, initial embarrassment or anxiety often gave way to increased comfort and even enjoyment as the activity progressed. One participant noted, "At first a little bit embarrassing but when you start... you forget about other people listening." This transition from anxiety to confidence was echoed in final reflections, where 29 participants expressed positive sentiments about completing the tasks, often citing increased confidence and a sense of accomplishment.

Pronunciation emerged as both a challenge and a perceived area of improvement. Many participants acknowledged that repeating words or sentences aloud contributed to more accurate pronunciation and improved fluency. As one student commented, "Reading aloud helps improving my pronunciation and being more fluid and confident." These reflections are in line with the pedagogical goals of the MSL approach, which emphasizes phonological awareness and multisensory engagement.

Regarding text pronunciation and comprehension, responses were more varied. While 24 participants reported that the reading-aloud activities improved their understanding of the text, 16 considered its impact neutral. Some participants noted that invented or unfamiliar words were particularly difficult to pronounce and to understand. This suggests that the cognitive load involved in pronunciation may sometimes interfere with semantic processing. However, many participants still appreciated the novelty of the tasks and found them engaging. In particular, sentence-level exercises, which provided contextualized practice that supported both syntactic and prosodic development, were considered by the participants as especially useful.

Last but not least, the MSL training appeared to promote critical reflection on individual language learning processes. Responses to the question about self-discovery revealed increased awareness of the participants' individual pronunciation challenges, emotional reactions to speaking aloud, and renewed motivation to improve. One participant reflected, "I learned that I have to put aside the embarrassment," while another acknowledged gaps, "I don't have any idea of how to pronounce by my own."

To sum up, the participants' feedback reflects the affective, cognitive and metacognitive benefits of the MSL intervention and shows its potential as a meaningful and learner-centered tool in EFL pronunciation training (RQ3).

4. DISCUSSION AND CONCLUSIONS

The primary purpose of the present study was to investigate the effectiveness of an AI-enhanced MSL intervention for EFL pronunciation in Spanish university students, comparing it with TT, focusing on accuracy and learner experience. Following a pre-test, a training session, and a post-test, quantitative results demonstrated comparable effectiveness between MSL and TT in terms of training effect (RQ1), with no statistically significant difference observed regardless of the word type (RQ2). In contrast, qualitative results highlighted significantly positive learner experiences with the MSL intervention.

The MSL intervention proved as effective as the TT approach in improving EFL pronunciation accuracy across the five targeted vowel and diphthong phonemes (i.e., /ə/, /u:/, /ɪ/, /eɪ/, and /ɔ:/). The absence of a statistically significant difference indicates that both methods facilitated learning, reinforcing that explicit pronunciation training is indeed effective. However, this finding, especially when viewed alongside the qualitative data, suggests that MSL presents a highly preferable approach due to its potential to notably increase student motivation and engagement while achieving comparable learning outcomes (RQ3).

The lack of a statistically significant difference in improvement between the two groups based on word type might be attributed to the brevity of the training session (RQ1 & RQ2). Deeper changes in cognitive processes, such as those related to sublexical and lexical pathways, could require a longer period of intervention to manifest measurable differences. Nevertheless, this intervention directly targeted the mechanisms highlighted by the DRC model, emphasizing the importance of strengthening the sublexical route—a crucial aspect for Spanish speakers navigating English's opaque orthography.

The MSL intervention was exceptionally well-received by students, as reflected by the 173 positive responses (RQ3). The qualitative data obtained through the questionnaire provided crucial context for the quantitative findings. Students consistently reported enjoying the training and noted its effectiveness in reducing their embarrassment or anxiety. These results strongly suggest that the affective filter (Krashen, 1982) was significantly lowered, thereby facilitating learning. Participants perceived tangible learning gains, which in turn boosted their confidence and enhanced their overall learning experience. This process also promoted critical self-reflection and increased awareness of individual pronunciation challenges.

In summary, beyond its demonstrated effectiveness in EFL pronunciation improvement, a key strength of this intervention lies in its enjoyable nature for Spanish students. Its engaging and motivational character undeniably contributed to a lowered affective filter after the MSL session. One of the main limitations of the present study was its constrained duration, restricted to a single 50-minute session. Another limitation pertains to the sample size, which was limited to university students from specific fields. However, this intervention can be replicated with larger and more diverse learner populations (e.g., different age groups, proficiency levels, academic fields).

This innovative project, therefore, serves as a foundational step. Looking forward, the aim is to replicate this study across different age groups and transform it into multi-week training sessions, allowing for a more thorough investigation into the long-term impact on cognitive processing, pronunciation accuracy, and overall communicative confidence. By further refining and expanding such AI-enhanced MSL approaches, this research contributes to shaping the future of EFL education, providing evidence-based strategies to foster more effective and confident English students globally.

5. FUNDING

This study was supported by funding from the University of Valladolid through the Innovative Teaching Project “Mejora de la lectura en inglés mediante IA y Metodologías Multisensoriales en Estudiantes con y sin Dificultades de Aprendizaje,” during the 2024-2025 academic year.

6. AUTHORS’ CONTRIBUTIONS

Conceptualization, D. C. T. and Q. Y.; data curation, D. C. T. and Q. Y.; formal analysis, D. C. T. and Q. Y.; funding acquisition, D. C. T.; investigation, D. C. T. and Q. Y.; methodology, D. C. T. and Q. Y.; project administration, D. C. T.; resources, D. C. T. and Q. Y.; validation, D. C. T. and Q. Y.; visualization, Q. Y.; writing—original draft preparation, D. C. T. and Q. Y.; writing—review and editing, D. C. T. and Q. Y..

7. REFERENCES

- Ai, Y., Hu, Y., & Zhao, W. (2025). Interactive learning: harnessing technology to alleviate foreign language anxiety in foreign literature education. *Interactive Learning Environments*, 33(3), 2440–2459. <https://doi.org/10.1080/10494820.2024.2409990>
- Calvo Benzies, Y. J. (2016). *The teaching and learning of English pronunciation in Spain: An analysis and appraisal of students’ and teachers’ views and teaching materials*. [Doctoral dissertation, Universidade de Santiago de Compostela]. MINERVA. <http://hdl.handle.net/10347/13862>
- Calvo Benzies, Y. J. (2017). Advanced Spanish university students problems with the pronunciation of English vowels. Identification, analysis and teaching implications. *ODISEA*, 14, 37–56. <https://doi.org/10.25115/odisea.v0i14.256>
- Cao, F., Kim, S. Y., Liu, Y., & Liu, L. (2014). Similarities and differences in brain activation and functional connectivity in first and second language reading: Evidence from Chinese learners

- of English. *Neuropsychologia*, 63, 275–284.
<https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2014.09.001>
- Casillas J. (2015). Production and perception of the /i/-/l/ vowel contrast: The case of L2-dominant early learners of English. *Phonetica*, 72(2-3), 182–205. <https://doi.org/10.1159/000431101>
- Chapuis, N. D., & Berthele, R. (2024). Teaching methods emphasizing phonological forms enhance L2 vocabulary learning. *Language Teaching Research*.
<https://doi.org/10.1177/13621688241270803>
- Coltheart, M. (2006). Dual route and connectionist models of reading: an overview. *London Review of Education*, 4(1), 5–17. <https://doi.org/10.1080/13603110600574322>
- Coltheart, M., Rastle, K., Perry, C., Langdon, R., & Ziegler, J. (2001). DRC: A dual route cascaded model of visual word recognition and reading aloud. *Psychological Review*, 108(1), 204–256.
<https://doi.org/10.1037/0033-295X.108.1.204>
- Derwing, T. M., & Munro, M. J. (2015). *Pronunciation fundamentals: Evidence-based perspectives for L2 teaching and research*. John Benjamins Publishing Company.
- Ernesto Macaro, L. E. (2012). Decoding ability in French as a foreign language and language learning Motivation. *The Modern Language Journal*, 95(4), 496–518. <https://doi.org/10.1111/j.1540-4781.2011.01238.x>
- Fadillah, A. C. (2020). Pronunciation difficulties of EFL learners in Indonesia: A literature study. *Jurnal Budaya FIB UB*, 1(2), 7–13. <https://jurnalbudaya.ub.ac.id/>
- Fouz-González, J. (2020). Using apps for pronunciation training: An empirical evaluation of the English File Pronunciation app. *Language Learning & Technology*, 24(1), 62–85.
<https://doi.org/10.125/44709>
- García, P. B., & Froud, K. (2018). Perception of American English vowels by sequential Spanish–English bilinguals. *Bilingualism: Language and Cognition*, 21(1), 80–103.
<https://doi.org/10.1017/S1366728916000808>
- Gómez González, M. de los Á., & García Muras, R. (2025). EFL pronunciation instruction in Spanish primary schools: From prescribed curriculum to classroom practice. *Education Sciences*, 15(4), 427. <https://doi.org/10.3390/educsci15040427>
- Hsiao, J. C., & Chang, J. S. (2023). Enhancing EFL reading and writing through AI-powered tools: design, implementation, and evaluation of an online course. *Interactive Learning Environments*, 32(9), 4934–4949. <https://doi.org/10.1080/10494820.2023.2207187>
- Kast, M., Meyer, M., Vögeli, C., Gross, M., & Jäncke, L. (2007). Computer-based multisensory learning in children with developmental dyslexia. *Restorative Neurology and Neuroscience*, 25(3–4), 355–369. <https://doi.org/10.3233/RNN-2007-253417>
- Kelly, K., & Phillips, S. (2022). *Teaching literacy to learners with dyslexia: A multisensory approach* (3rd ed.). Corwin UK.
- Krashen, S. D. (1982). *Principles and practice in second language acquisition*. Pergamon Press.
- Levis, J. M. (2005). Changing contexts and shifting paradigms in pronunciation teaching. *TESOL Quarterly*, 39(3), 369–388. <https://doi.org/10.2307/3588485>

- Li, P., Baills, F., Alazard-Guiu, C., Baqué, L. & Prieto, P. (2023). A pedagogical note on teaching L2 prosody and speech sounds using hand gestures. *Journal of Second Language Pronunciation*, 9(3), 340–349. <https://doi.org/10.1075/jslp.23043.li>
- Łockiewicz, M., Jaskulska, M., & Fawcett, A. (2020). Decoding and word recognition in English as a native and a foreign language in students with and without dyslexia (English vs. Polish students). *Dyslexia*, 26(1), 18–35. <https://doi.org/10.1002/dys.1648>
- Mlakar, H., Hirst-Plein, J. & Koch, M. J. (2025). Cognitive and linguistic influences on EFL real word and pseudoword spelling: Predictors and error analysis. *Languages*, 10(5), 93. <https://doi.org/10.3390/languages10050093>
- Mora, J. C., Ortega, M., Mora-Plaza, I., & Aliaga-García, C. (2022). Training the pronunciation of L2 vowels under different conditions: The use of non-lexical materials and masking noise. *Phonetica*, 79(1), 1–43. <https://doi.org/10.1515/PHON-2022-2018>,
- Nikbakht, H. (2011). EFL pronunciation teaching: A theoretical review. *The Journal of Applied Linguistics*, 4(1), 146–176.
- Odlin, T. (2012). *Language transfer*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139524537>
- Pennington, M. C., & Rogerson-Revell, P. (2019). *English pronunciation teaching and research: Contemporary perspectives*. Palgrave Macmillan.
- Permatasari, S. (2024). Enhancing pronunciation skills in EFL students through the ELSA speak application. *Indonesian EFL Journal*, 10(2), 205–212. <https://doi.org/10.25134/ieflj.v10i2.10137>
- Rallo, L. (2022). Factors affecting pronunciation accuracy in English as a foreign language: The case of Spanish Catalan intermediate learners. *Atlantis. Journal of the Spanish Association for Anglo-American Studies*, 44(2), 45–64. <https://doi.org/10.28914/Atlantis-2022-44.2.03>
- Rayner, K., & Reichle, E. D. (2010). Models of the reading process. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Cognitive Science*, 1(6), 787–799. <https://doi.org/10.1002/wcs.68>
- Saito, K. (2021). What characterizes comprehensible and native-like pronunciation among English-as-a-second-language speakers? Meta-analyses of phonological, rater, and instructional factors. *TESOL Quarterly*, 55(3), 866–900. <https://doi.org/10.1002/tesq.3027>
- Saito, K., & Plonsky, L. (2019). Effects of second language pronunciation teaching revisited: A proposed measurement framework and meta-analysis. *Language Learning*, 69(3), 652–708. <https://doi.org/10.1111/lang.12345>
- Sammour-Shehadeh, R., Prior, A., & Kahn-Horwitz, J. (2025). Spelling challenges in English as a foreign language: vowels, digraphs, and novel phonemes. *Reading and Writing*, 1–24. <https://doi.org/10.1007/s11145-025-10659-3>
- Seidenberg, M. S., & McClelland, J. L. (1989). A distributed, developmental model of word recognition and naming. *Psychological Review*, 96(4), 523–568. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.96.4.523>

- Selim, A. S. M. (2024). The transformative impact of AI-powered tools on academic writing: Perspectives of EFL University Students. *International Journal of English Linguistics*, 14(1), 14. <https://doi.org/10.5539/IJEL.V14N1P14>
- Seidlhofer, B. (2011). *Understanding English as a lingua franca*. Oxford University Press.
- Setyaningsih, E., Asrori, M., Ngadiso, Sumardi, Zainnuri, H., & Hariyanti, Y. (2024). Exploring high school EFL teachers' experiences with magic school AI in lesson planning: Benefits and insights. *Voices of English Language Education Society*, 8(3). <https://doi.org/10.29408/VELES.V8I3.27700>
- Shams, L., & Seitz, A. R. (2008). Benefits of multisensory learning. *Trends in Cognitive Sciences*, 12(11), 411–417. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2008.07.006>
- Snowling, M. J., Hulme, C., & Nation, K. (Eds.). (2022). *The science of reading*. Wiley Blackwell. <https://doi.org/10.1002/9781119705116>
- Song, C., & Song, Y. (2023). Enhancing academic writing skills and motivation: assessing the efficacy of ChatGPT in AI-assisted language learning for EFL students. *Frontiers in Psychology*, 14. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1260843>
- Veiga Pérez, C. (2017). Spanish teenager's pronunciation of English as a second language. *Revista de Educación de La Universidad de Granada*, 24, 273–292.
- Yang X., Shi F., Liu X., Zhao Y. (2016). Learning styles and perceptual patterns for English /i/ and /l/ among Chinese college students. *Applied Psycholinguistics*, 37(3), 673–701. <https://doi.org/10.1017/S014271641500020X>
- Yuan, L., & Liu, X. (2025). The effect of artificial intelligence tools on EFL learners' engagement, enjoyment, and motivation. *Computers in Human Behavior*, 162, 108474. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2024.108474>
- Zhang, Z., & Peng, P. (2022). Reading real words versus pseudowords: A meta-analysis of research in developmental dyslexia. *Developmental Psychology*, 58(6), 1035–1050. <https://doi.org/10.1037/dev0001340>
- Ziegler, J. C., & Goswami, U. (2005). Reading acquisition, developmental dyslexia, and skilled reading across languages: A psycholinguistic grain size theory. *Psychological Bulletin*, 131(1), 3–29. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.131.1.3>
- Zlatkova-Doncheva, K. (2022). A multisensory approach to teaching students with dyslexia. *Pedagogical Almanac*, 30(1), 70–78. <https://doi.org/10.54664/xuav9711>

Cite this work:

Carrascal Tris, D., & Yuan, Q. (2025). AI-Enhanced Multisensory Learning Intervention to Improve Pronunciation in EFL Students. *EduTec, Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (93), 233-250. <https://doi.org/10.21556/edutec.2025.93.4197>

Economía de la atención: Un estudio sobre los patrones de consumo de contenido digital en población universitaria

Attention economy: A study on digital content consumption patterns in university students

  Dolores Guadalupe Sosa Zúñiga (D.G.S.Z.). Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas (México)

  Marta Carrión Sánchez (M.C.S.). Universidad Rey Juan Carlos (España)

RESUMEN

En el contexto de una economía digital caracterizada por el exceso de información, la atención constituye un recurso escaso y disputado. Este estudio analiza los patrones de consumo de contenido digital entre estudiantes universitarios, con el objetivo de describir el perfil del consumidor promedio y sus hábitos de uso del smartphone. Con una metodología cuantitativa de corte descriptivo, complementada con pruebas inferenciales, se aplicó un cuestionario ad hoc inspirado en Fernández-Rovira (2022) a 381 estudiantes de la Facultad de Ciencias Administrativas y Tecnologías Digitales de la UNICACH. Los resultados revelan diferencias significativas por género en las categorías de aplicaciones utilizadas y en el tiempo dedicado a RSV, así como un incremento del uso de mensajería y plataformas sociales durante los fines de semana. Se identificó una discordancia entre las plataformas más valoradas (TikTok) y las más utilizadas (Facebook). Aunque el ocio predomina, también se reporta interés por temáticas informativas y formativas, lo que sugiere una convergencia entre entretenimiento y aprendizaje. Esta diversidad de usos invita a repensar el papel del smartphone como espacio híbrido de expresión, aprendizaje, construcción identitaria y posicionamiento de intereses, donde la interactividad y la personalización algorítmica convierten atención y tiempo en moneda de interacción digital.

ABSTRACT

In the context of a digital economy characterized by an excess of information, attention constitutes a scarce and highly contested resource. This study examines digital content consumption patterns among university students, aiming to describe the profile of the average consumer and their smartphone usage habits. Using a descriptive quantitative methodology complemented by inferential tests (ANOVA and chi-square), an ad hoc questionnaire inspired by Fernández-Rovira's (2022) instrument was administered to 381 students from the Faculty of Administrative Sciences and Digital Technologies at UNICACH. The results reveal significant gender differences in the categories of applications used and in the time spent on social media, as well as a general increase in the use of messaging and social platforms during weekends. A mismatch was identified between the most valued platforms (TikTok) and the most frequently used ones (Facebook). Although leisure content predominates, there is also notable interest in informational and educational topics, suggesting a progressive convergence between entertainment and learning. This diversity of uses invites a rethinking of the smartphone's role as a hybrid space for expression, learning, identity construction, and positioning of interests, where interactivity and algorithmic personalization turn attention and time into the currency of digital interaction.

PALABRAS CLAVE - KEYWORDS

Dispositivos móviles, consumo digital, economía de la atención, redes sociales.

Smartphones, digital consumption, attention economy, social media.

1. INTRODUCCIÓN

La incorporación masiva de teléfonos inteligentes o *smartphones* en la rutina diaria ha sido un fenómeno en constante crecimiento a nivel global durante las últimas décadas. En este escenario, México no es una excepción. Según el 20º Estudio sobre los Hábitos de los Usuarios de Internet, en 2023 el 84% de la población mayor de seis años era internauta, y el 76% accedía a internet a través de *smartphones* mediante redes móviles. Además, el 39% de los internautas en México se conecta más de 9 horas diarias, y el 75% usa *smartphones* como principal dispositivo de acceso (Asociación de Internet MX, 2024). Esta tendencia configura una sociedad altamente conectada, en la que diversas aplicaciones, plataformas y espacios digitales desempeñan un papel clave en la vida cotidiana.

Entre estas aplicaciones destacan las Redes Sociales Virtuales (RSV), entendidas como plataformas diseñadas para facilitar la comunicación entre usuarios con intereses comunes. Se pueden clasificar en redes de uso profesional, como LinkedIn; redes de ocio, como Instagram o Facebook; y redes de contenido, como YouTube o TikTok (Hernández y Moral, 2024).

En México, el 79% de los internautas accede a RSV, actividad superada solo por la mensajería instantánea (88%) y las actividades laborales (80%) (Asociación de Internet MX, 2022). Facebook e Instagram destacan con un 86% y 81% de usuarios, respectivamente, mientras que WhatsApp es la plataforma de mensajería más utilizada (96%). Dado el alto porcentaje de usuarios y el tiempo que invierten en internet, resulta relevante analizar qué funcionalidades de los *smartphones* captan mayor atención, especialmente en estudiantes universitarios. Las aplicaciones que logran retener a los usuarios no solo responden a sus necesidades de consumo, sino que también adquieren valor en el mercado publicitario. Comprender estas dinámicas permite identificar los tipos de contenido más atractivos y los momentos de mayor consumo, lo que resulta clave para desarrollar estrategias educativas alineadas con sus hábitos digitales.

El uso intensivo de dispositivos móviles está estrechamente relacionado con el concepto de economía de la atención. Fenómeno que describe la competencia por captar y mantener la atención en un entorno digital saturado de información. Con la llegada de internet y las RSV, la atención se convirtió en un activo crucial para las plataformas digitales (Giraldo-Luque y Fernández-Rovira, 2020; Gawer, 2021). Este proceso se ve facilitado por algoritmos sofisticados que personalizan el contenido mostrado a los usuarios, prediciendo sus intereses y maximizando el tiempo de interacción, lo cual, a su vez, optimiza las oportunidades para vender publicidad (Boglione, 2023).

En este entorno, la atención se ha convertido en un recurso escaso, valioso y, sobre todo, comercializable. Empresas como Facebook y Google han modelado sus negocios en torno a la captura de la atención de los usuarios, para posteriormente vender publicidad a través de la segmentación precisa de datos, una práctica que ha redefinido la economía digital. Según Xin (2024), cuanto más tiempo retenga una plataforma a los usuarios, mayor es su valor publicitario. De este modo, el tiempo de permanencia de los usuarios se traduce en ingresos para estas compañías, impulsando a las industrias culturales a competir por el tiempo libre de sus audiencias (Giraldo-Luque y Fernández-Rovira, 2020). En este contexto, es fundamental implementar enfoques pedagógicos que aprovechen de manera positiva el tiempo que los estudiantes invierten en los *smartphones*.

Este fenómeno ha generado una serie de críticas y desafíos. La recolección masiva de datos personales, la falta de transparencia en los algoritmos que moldean el comportamiento de los usuarios y la influencia que ejercen en la toma de decisiones plantean serias preocupaciones sobre la privacidad y el uso ético de la información de los usuarios.

En este sentido, es fundamental profundizar en el análisis del uso del *smartphone* y el impacto de la economía de la atención en las preferencias y comportamientos de los estudiantes. Dado que los *smartphones* y sus aplicaciones se han convertido en mediadores clave en la interacción digital, su influencia no solo se refleja en el tiempo de uso, sino también en los patrones de consumo de información, entretenimiento y comunicación. Estas tendencias globales adquieren una dimensión específica al observar cómo afectan a segmentos poblacionales particulares, como los estudiantes universitarios, cuya vida cotidiana, hábitos y relaciones están profundamente entrelazados con el uso de estos dispositivos.

Por todo lo anterior, la presente investigación propone analizar el comportamiento de consumo de contenidos a través de los *smartphone* entre los estudiantes de la Facultad de Ciencias Administrativas y Tecnologías Digitales (FCAyTD) de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas (UNICACH), proporcionando una visión integral de los contenidos que determinan su atención y preferencias de uso.

Esta facultad tiene como característica distintiva que los programas educativos se han establecido en diversos municipios del estado de Chiapas, como parte de la estrategia de diversificación educativa implementada por la universidad (Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas [UNICACH], s.f.). En diciembre de 2024, esta facultad contaba con un total de 963 estudiantes inscritos (Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas [UNICACH], 2024), tal y como se presenta en la Tabla 1.

Tabla 1

Distribución del alumnado en la FCAyTD de la UNICACH

Licenciatura	Sede	Alumnos inscritos
Gestión y Desarrollo de Negocios	Villacorzo	178
Tecnologías e Innovación digital	Huixtla	92
Comercio Exterior	Huixtla	150
Turismo Sustentable	Palenque	96
Ciencias Políticas y Administración Pública	Tuxtla Gutiérrez y Tapachula	187
Marketing Digital	Virtual	260

Del objetivo general se desprenden los siguientes objetivos específicos:

- O1: Describir el perfil del consumidor promedio de dispositivos móviles entre los estudiantes, considerando datos sociodemográficos (género, edad, licenciatura y semestre), acceso a *smartphone* (personal o compartido) y principales categorías de aplicaciones utilizadas.
- O2: Identificar los patrones de uso de aplicaciones de mensajería instantánea y redes sociales, incluyendo plataformas más utilizadas, tiempo dedicado en días laborables y fines de semana, y contenido preferido.

2. MÉTODO

2.1. Participantes

De 963 estudiantes inscritos en la FCAyTD de la UNICACH, se obtuvo la participación de un total de 381, con edades comprendidas entre 17 y 54 años, incluyendo 162 hombres, 218 mujeres y 1 participante que no se identificó con ninguna de las categorías mencionadas anteriormente. Se optó por una muestra no probabilística, específicamente de tipo por conveniencia o causal (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2021). Esta estrategia permite abordar de manera práctica y eficiente a los estudiantes de esta facultad, dado que los participantes se eligen en función de su disponibilidad y proximidad al investigador.

Para garantizar la viabilidad del análisis, se determinó un tamaño muestral de 275 participantes, con un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 5%. Sin embargo, dado que la muestra es no probabilística, este cálculo se empleó únicamente como referencia para garantizar un tamaño suficiente de casos y permitir el análisis estadístico de los datos. La Tabla 2 muestra las características más relevantes de la muestra final de participantes.

Tabla 2

Distribución de la muestra por género, edad, licenciatura y año académico

Variable	Categoría	Frecuencia (N)	%
Género	Masculino	162	42.5
	Femenino	218	57.2
	Prefiero no decirlo	1	0.3
Edad	Menor de 18 años	6	1.55
	18-24 años	322	84.5
	25-34 años	27	7
	35-44 años	20	5,2
	45-54 años	6	1.55
Licenciatura	Gestión y Desarrollo de Negocios	53	13.9
	Tecnologías e Innovación Digital	45	11.8
	Comercio Exterior	74	19.4
	Turismo Sustentable	47	12.3
	Ciencias Políticas y Administración Pública	56	14.7
	Marketing Digital	106	27.8
Año académico	1°	127	33.3
	2°	101	26.5
	3°	90	23.6
	4°	63	16.5

Los criterios de inclusión fueron el acceso regular a *smartphone*, de uso personal o compartido, y pertenencia institucional, limitándose a estudiantes matriculados activamente en la FCAyTD

de la UNICACH. El principal criterio de exclusión fue la inconsistencia en las respuestas del cuestionario.

2.2. Variables e instrumentos

En el presente estudio, se utilizaron una serie de variables e instrumentos de medida.

Género. Se presentaron las categorías masculino, femenino, prefiero no decirlo u otro. Debido al número limitado de participantes en las dos últimas categorías, se excluyeron de los análisis comparativos.

Edad. Se trató como una variable categórica, dividiendo a los participantes en los siguientes rangos de edad: menores de 18 años, 18-24 años, 25-34 años, 35-44 años y 45-54 años.

Licenciatura. Se definió como categórica nominal, se incluyeron seis categorías correspondientes a las licenciaturas ofrecidas en esta facultad.

Año académico. Se ha medido en una escala, donde 1 representa el primer año del programa de licenciatura y 4 representa el último.

Acceso a *smartphone*. Este se definió como categórica nominal, ya que clasifica a los participantes en función de la disponibilidad y el uso del dispositivo sin un orden jerárquico. Se consideraron tres categorías principales:

- Uso personal: Dispone de un *smartphone* propio de uso exclusivo.
- Uso compartido con supervisión: Comparte el dispositivo con otras personas, pero su uso está sujeto a supervisión.
- Uso compartido sin supervisión: Comparte el dispositivo con otras personas sin restricciones o control externo.

Categorías de aplicaciones utilizadas. Esta variable se definió como categórica nominal de opción múltiple. Las categorías registradas incluyen: (1) Aplicaciones de edición de video; (2) Arte y diseño; (3) Bibliotecas digitales; (4) Clima; (5) Comer y beber; (6) Compras; (7) Comunicación; (8) Educación; (9) Entretenimiento; (10) Eventos; (11) Fotografías; (12) Juegos; (13) Mapas y navegación; (14) Música; (15) Productividad; (16) Realidad aumentada; (17) Redes sociales; y (18) Viajes.

Aplicaciones de mensajería instantánea y RSV más utilizadas. Esta variable se consideró categórica nominal de opción múltiple. Se evaluó la preferencia por dos grandes grupos de aplicaciones:

- Aplicaciones de mensajería instantánea: WhatsApp, Messenger, Facebook Messenger, Skype, Line, Telegram y Google Chat. Además, se incorporó la opción “Ninguna” para los participantes que no utilizan aplicaciones de mensajería.

- RSV: Facebook, Instagram, X (Twitter), TikTok, LinkedIn, YouTube, Snapchat y Pinterest. También se incluyó la opción “Ninguna” para los participantes que no utilizan redes sociales.

Frecuencia de uso de mensajería instantánea y RSV: El tiempo de uso de estas aplicaciones se ha medido en rangos ordinales, asignados a valores de 1 a 6 (1 = menos de una hora, 6 = más de 12 horas) en dos momentos temporales: días laborables y fines de semana. Para convertir las medias de la tabla a tiempos reales aproximados, podemos tomar el punto medio de cada rango. De esta forma, para obtener un estimado se pueden multiplicar las medias observadas por el valor representativo del rango.

- Rango 1 (1): Menos de 1 hora → 0.5 horas
- Rango 2 (2): De 1 a 3 horas → 2 horas
- Rango 3 (3): De 3 a 6 horas → 4.5 horas
- Rango 4 (4): De 6 a 9 horas → 7.5 horas
- Rango 5 (5): De 9 a 12 horas → 10.5 horas
- Rango 6 (6): Más de 12 horas → 13.5 horas (o más).

Contenido en RSV preferido. Esta variable se consideró categórica nominal de opción múltiple, ya que los participantes podían seleccionar más de una categoría de contenido según sus intereses en redes sociales. Se incluyeron las siguientes opciones: (1) noticias y actualidad; (2) entretenimiento; (3) deportes; (4) educación; (5) estilo de vida; (6) tecnología; (7) música; (8) arte y cultura; (9) viajes; (10) unboxing o reseñas de productos; (11) gaming; (12) contenido motivacional o inspirador; (13) opiniones e influencias, (14) familia y niños; (15) política o activismo; (16) contenido religioso o espiritual. De forma complementaria se incluyeron las opciones "ninguno" y "otros".

2.3. Procedimiento

Se inició con la definición de los ítems y las dimensiones de las variables necesarias, para recolectar los datos para atender a los objetivos de la investigación. Se construyó el cuestionario y posteriormente, esto se tradujo en un cuestionario en línea realizado en Google Forms. La difusión del cuestionario fue a través de los grupos de WhatsApp que los estudiantes mantienen con sus compañeros de clases. El cuestionario incluyó en su contenido un apartado donde presentaba el objetivo general de la investigación, una leyenda que indicaba la naturaleza anónima y confidencial de los datos, la voluntariedad de la participación en la investigación y la posibilidad de abandonar el estudio en cualquier momento.

Este cuestionario se utilizó para identificar cuál es el uso y el tiempo que los participantes dicen invertirlo al dispositivo móvil. El instrumento toma como referencia al que utilizó Fernández-Rovira (2022) en el contexto español.

2.4. Análisis de datos

El análisis de los datos se realizó utilizando los programas Excel y SPSS (versión 26). En primer lugar, se llevaron a cabo análisis descriptivos para examinar las características generales de la

muestra, incluyendo medidas de tendencia central (media y mediana) y dispersión (desviación típica).

Para examinar la distribución de género en cada una de las categorías de aplicaciones utilizadas por los participantes, se aplicaron pruebas de chi-cuadrado de bondad de ajuste de forma independiente. El objetivo fue determinar si el número de hombres y mujeres interesados en cada categoría difería significativamente de la distribución esperada. Esta estrategia permitió identificar aquellas categorías con una representación significativamente distinta por género.

Para evaluar diferencias en el tiempo de uso de aplicaciones de mensajería instantánea y RSV en función del contexto temporal (días laborables vs. fines de semana), se aplicaron ANOVAs de medidas repetidas con factores entre sujetos. Se incluyeron dos variables independientes principales en estos análisis: género (masculino y femenino) y licenciatura (seis programas académicos).

Antes de interpretar los resultados, se verificaron los supuestos asociados al modelo. En el caso de la variable de mensajería, los residuos estandarizados no siguieron una distribución normal según la prueba de Kolmogorov-Smirnov ($z = .097$, $p < .001$). En cuanto al supuesto de homogeneidad de varianzas evaluado mediante la prueba de Levene, no se cumplió para la condición de días laborables ($F(11, 368) = 4.127$, $p < .001$), pero sí para fines de semana ($F(11, 368) = 1.539$, $p = .115$).

Respecto a la variable RSV, la prueba de Kolmogorov-Smirnov también indicó desviaciones respecto a la normalidad en los residuos estandarizados ($z = .108$, $p < .001$). El test de Levene mostró falta de homogeneidad de varianzas en días laborables ($F(11, 359) = 2.373$, $p = .008$), pero sí se cumple para fines de semana ($F(11, 359) = .568$, $p = .855$).

Dado que no fue posible realizar la prueba de esfericidad debido a la estructura de los datos (factores entre sujetos), se procedió directamente con el análisis de efectos principales e interacciones. Para identificar diferencias específicas entre grupos, se realizaron pruebas post hoc de Tukey, lo que permitió detectar diferencias significativas entre licenciaturas y géneros en el tiempo de uso de mensajería y RSV.

Si bien no se cumplen todos los supuestos del modelo, especialmente en lo relativo a la normalidad de los residuos, se decidió mantener el uso de ANOVA debido a su robustez frente a estas vulneraciones en contextos con muestras amplias (Blanca et al., 2017), como es el caso del presente estudio ($N = 381$). Esta elección se fundamenta en la importancia del análisis de las interacciones entre variables, que constituye uno de los ejes centrales del diseño de investigación.

Finalmente, los resultados se organizaron en función de los objetivos específicos del estudio, permitiendo examinar los patrones de consumo digital, las diferencias en el tiempo de uso de aplicaciones según el contexto temporal y la influencia de variables sociodemográficas. Los valores se presentan con los estadísticos F, grados de libertad (gl) y niveles de significación (p), siguiendo las normas de la American Psychological Association (APA, 7ª edición).

2.5. Declaración ética

Con el propósito de salvaguardar la integridad de los participantes y garantizar la validez ética del estudio, se implementaron diversas medidas orientadas a asegurar la transparencia, la protección de datos personales y el uso responsable de las tecnologías digitales. A continuación, se describen las consideraciones éticas adoptadas:

- **Participantes:**
 - Todos los participantes otorgaron su consentimiento informado antes de responder el cuestionario, asegurando su participación libre y voluntaria.
 - El protocolo de investigación fue previamente revisado y aprobado por la Comisión de Investigación de la Facultad de Ciencias Administrativas y Tecnologías Digitales de la UNICACH, instancia encargada de garantizar que los estudios sean pertinentes al contexto, se conduzcan conforme a los principios éticos y a los valores institucionales que guían a la universidad.
 - **Datos personales:** se cumplió con la normativa mexicana sobre la protección de datos personales, Ley General de Protección de Datos Personales en Posesión de los Sujetos Obligados (LGPDPSO), lo que implicó la recolección, almacenamiento y análisis de la información de forma anónima, confidencial y segura. Dicha normativa está alineada a normativas internacionales como el Reglamento General de Protección de Datos.
- **Uso de tecnologías:** Se tomaron medidas para mitigar sesgos derivados de las herramientas digitales empleadas, como: compatibilidad multiplataforma, requerimientos mínimos de conectividad, opciones de accesibilidad. Además, se procuró un diseño de instrumentos accesible y comprensible para toda la población estudiantil. Del mismo modo, se garantizó la privacidad de los usuarios al emplear una plataforma de recolección de datos con protocolos de seguridad y sin comprometer la identidad de los participantes.

3. RESULTADOS

En primer lugar, se exponen los resultados relativos al perfil del estudiante consumidor y a los patrones de uso del *smartphone*. Posteriormente, se analiza en profundidad la naturaleza de los patrones de uso de las aplicaciones de mensajería instantánea y RSV más utilizadas, así como las preferencias de contenido y el tiempo de dedicación.

3.1. Perfil de consumo del estudiante y patrones de uso del *smartphone*

Se encontró que el 95.5% de la muestra dispone de un teléfono inteligente de uso personal (N=364) (véase Tabla 3). Sólo un grupo reducido de participantes reportó compartir su dispositivo, de los cuales 10 individuos de entre 18 y 24 años lo hacen bajo supervisión y 7 participantes lo comparten sin supervisión (6 de entre 18 y 24 años y 1 de entre 25 y 34 años).

Tabla 3

Formas de uso del smartphone

Formas de uso del <i>smartphone</i>	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Uso compartido sin supervisión	7	1.837	1.837	1.837
Uso compartido y supervisado	10	2.625	2.625	4.462
Uso personal	364	95.538	95.538	100.000
Ausente	0	0.000		
Total	381	100.000		

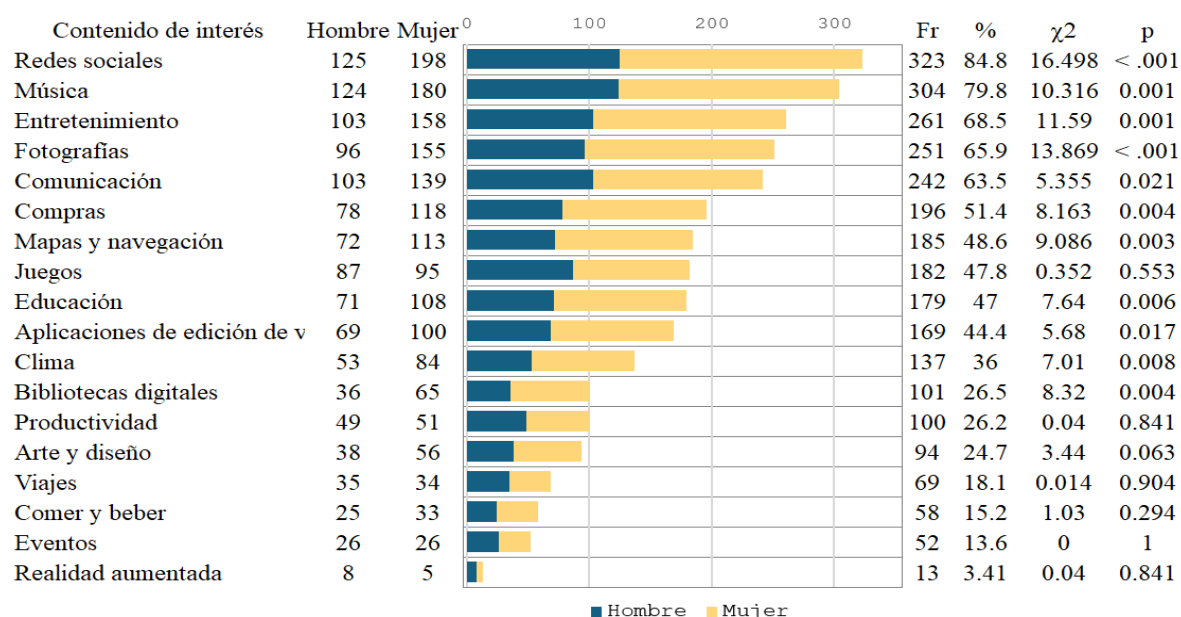
Se examinó el uso de diferentes categorías de aplicaciones móviles según el género de los participantes (véase Figura 1). Las categorías con mayor frecuencia de uso en el total de la muestra fueron redes sociales (84.8 %), música (79.8 %) y entretenimiento (68.5 %).

La prueba de chi-cuadrado de bondad de ajuste indicó diferencias estadísticamente significativas entre hombres y mujeres en varias categorías de aplicaciones. En concreto, se observaron diferencias en redes sociales ($p < .001$), música ($p = .001$), entretenimiento ($p = .001$), fotografías ($p < .001$), comunicación ($p = .021$), compras ($p = .004$), mapas y navegación ($p = .003$), educación ($p = .006$), aplicaciones de edición de video ($p = .017$), clima ($p = .008$) y bibliotecas digitales ($p = .004$). En cambio, no se encontraron diferencias significativas en juegos ($p = .553$), productividad ($p = .841$), arte y diseño ($p = .063$), viajes ($p = .904$), comer y beber ($p = .294$), eventos ($p = 1.000$) ni realidad aumentada ($p = .841$).

No obstante, los resultados correspondientes a las categorías con baja frecuencia absoluta —como realidad aumentada o eventos— deben interpretarse con cautela, ya que en estos casos no se cumple el supuesto de frecuencias esperadas mínimas necesario para la validez de la prueba. Se recomienda que todas las frecuencias esperadas sean iguales o superiores a 5, y que no más del 20 % de las celdas contengan valores inferiores a ese umbral (McHugh, 2013).

Figura 1

Distribución por género de las categorías de aplicaciones utilizadas por los participantes

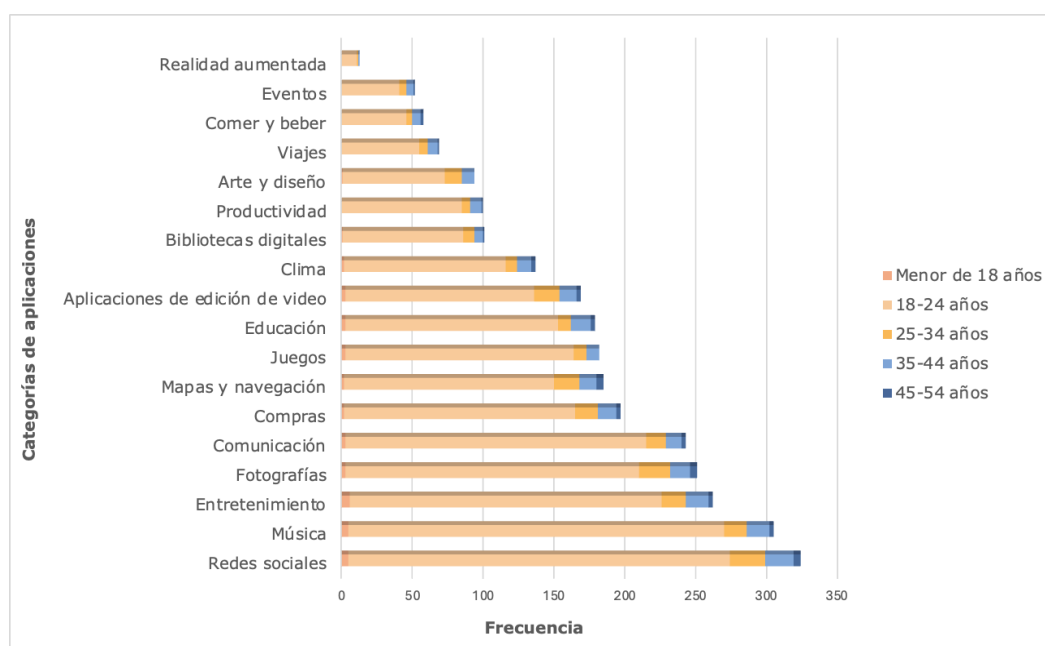


Nota. Fr indica la frecuencia de personas que reportaron utilizar cada categoría de aplicación. % representa el porcentaje sobre el total de la muestra (N = 381). χ^2 corresponde al valor obtenido en la prueba de chi-cuadrado de bondad de ajuste, y p indica su nivel de significación.

La Figura 2 muestra la distribución del uso de categorías de aplicaciones según grupos de edad. Dado que el 84 % de la muestra total pertenece al grupo de 18 a 24 años, los datos deben interpretarse con cautela, ya que este grupo condiciona el volumen general de respuestas. No obstante, se observan algunas tendencias relevantes entre franjas etarias que permiten comprender patrones de adopción digital en la población universitaria.

Figura 2

Distribución de las categorías de aplicaciones utilizadas por grupos de edad



Nota. No se realizaron análisis inferenciales debido a que varios grupos de edad presentan frecuencias esperadas inferiores a 5 en múltiples celdas, lo que vulnera los supuestos mínimos de la prueba de chi-cuadrado (McHugh, 2013).

El grupo de 18 a 24 años reporta una amplia adopción de diversas categorías de aplicaciones, lo que sugiere una integración profunda de la tecnología en su vida cotidiana. Las RSV destacan como la categoría con mayor cantidad de aplicaciones registradas dentro de esta franja de edad, seguido de las aplicaciones de música, el entretenimiento, fotografía y juegos. Además, las aplicaciones relacionadas con la educación, como plataformas de cursos en línea, bibliotecas digitales y aplicaciones de organización académica también tienen una presencia relevante en este grupo.

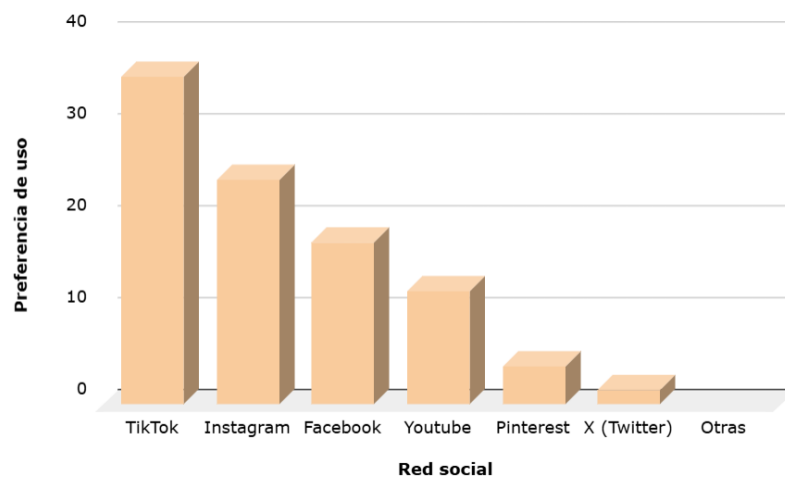
En el grupo de 25 a 34 años, se observa un descenso en la cantidad de aplicaciones utilizadas en casi todas las categorías, aunque el uso de redes sociales y música sigue siendo relevante. En los grupos de 35 a 44 años y 45 a 54 años, la cantidad de aplicaciones registradas es aún menor. El grupo de menores de 18 años también muestra una menor cantidad de aplicaciones utilizadas en comparación con el segmento universitario, aunque mantiene cierta presencia en redes sociales, música y juegos.

3.2. Plataformas de RSV más utilizadas, contenido preferido y tiempo dedicado

Los resultados sobre la frecuencia y la preferencia de uso de redes sociales revelan diferencias notables en la forma en que los estudiantes de la Facultad de Ciencias Administrativas y Tecnologías Digitales de la UNICACH interactúan con estas plataformas (véase Figuras 3 y 4, respectivamente).

Figura 3

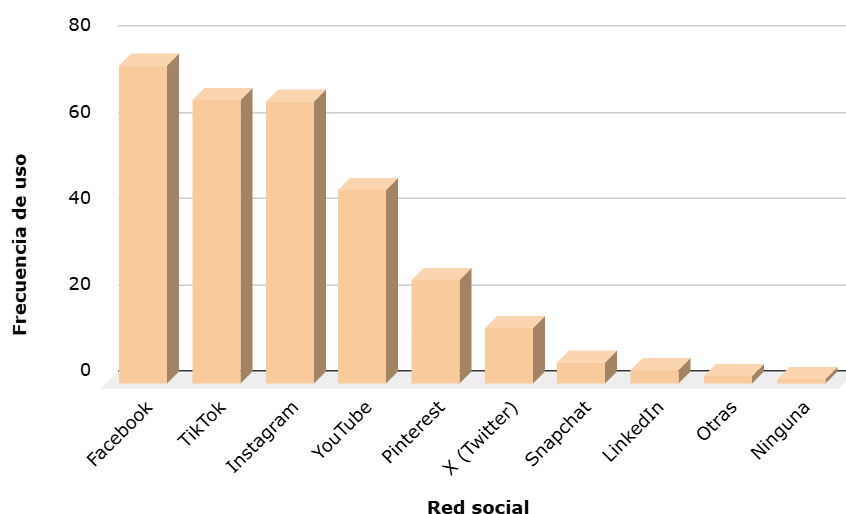
Distribución del tipo de red social por preferencia de uso



En términos de preferencia, TikTok se posiciona como la red social más valorada, con un 35,7% de los usuarios que la identifican como su plataforma favorita. Instagram sigue con un 24,4%, mientras que Facebook y YouTube, a pesar de ser redes con una base de usuarios amplia, presentan valores inferiores (17,6% y 12,3%, respectivamente). Redes como Pinterest y X tienen una preferencia marginal, con menos del 5% de los usuarios inclinándose hacia ellas.

Figura 4

Distribución del tipo de red social por frecuencia de uso



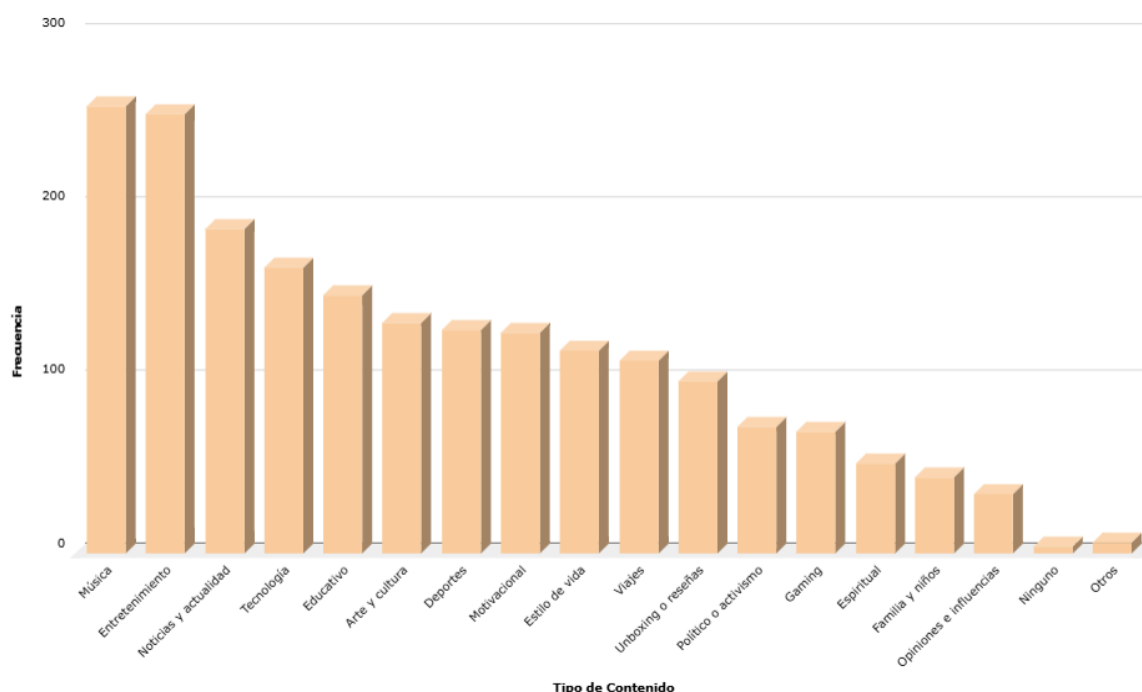
Facebook presenta la mayor frecuencia de uso (73,5%), seguida de TikTok (65,6%) e Instagram (65,4%). YouTube alcanza un 44,6%, mientras que Pinterest (23,9%) y X (12,6%) muestran

valores moderados. Snapchat (4,7%) y LinkedIn (3,1%) registran los porcentajes más bajos (véase Figura 4). En conjunto, los datos evidencian que la frecuencia efectiva de uso no siempre coincide con la preferencia declarada.

La Figura 5 muestra que la música (N = 258) y el entretenimiento (N = 253) constituyen las categorías de contenido más consumidas en RSV, seguidas por noticias y actualidad (N = 187). El interés por tecnología (N = 165) y contenido educativo (N = 149) también presenta valores destacados.

Figura 5

Contenidos preferidos en redes sociales



Para analizar las variaciones en el tiempo de uso de mensajería instantánea y RSV según el contexto temporal (días laborables vs. fines de semana), género y licenciatura, se realizaron ANOVAs de medidas repetidas con dos factores entre sujetos (véase Tablas 4–7).

Tabla 4

ANOVA de medidas repetidas - Uso de mensajería por contexto temporal, género y licenciatura

Efecto	F	P
Contexto temporal en mensajería	34.053	< .001
Contexto temporal × Género	0.439	0.508
Contexto temporal × Licenciatura	1.937	0.087
Residuos	-	-

Para mensajería instantánea, el contexto temporal presentó un efecto significativo ($F(1, 378) = 34.053$, $p < .001$), registrando medias más altas los fines de semana ($M = 2.58$, $DE = 1.22$) que en días laborables ($M = 2.28$, $DE = 1.15$) (véase Tabla 4). La interacción contexto × género no

fue significativa ($F(1, 378) = 0.439$, $p = .508$) y tampoco se encontraron diferencias entre géneros en los efectos entre sujetos ($F(1, 378) = 3.491$, $p = .062$) (véase Tabla 5).

Tabla 5

Comparaciones descriptivas de género en el uso de mensajería y redes sociales virtuales

Contexto temporal	Género	N	Media	DT	Coefficiente de variación
Días laborables - Mensajería	Femenino	218	2.362	1.226	0.519
	Masculino	162	2.185	1.053	0.482
Fines de semana - Mensajería	Femenino	218	2.688	1.293	0.481
	Masculino	162	2.444	1.115	0.456
Días laborables - RSV	Femenino	211	2.27	1.05	0.463
	Masculino	160	2.1	0.985	0.469
Fines de semana - RSV	Femenino	211	2.962	1.23	0.415
	Masculino	160	2.569	1.097	0.427

La interacción contexto $\times$ licenciatura tampoco alcanzó significación ($F(5, 375) = 1.937$, $p = .087$), lo que indica un patrón de incremento similar entre licenciaturas (véase Tabla 4). Sin embargo, los efectos entre sujetos mostraron diferencias significativas según la licenciatura ($F(5, 375) = 3.819$, $p = .002$); el análisis post hoc reveló valores superiores en Comercio Exterior respecto a Gestión y Desarrollo de Negocios ($p = .043$) y Tecnologías e Innovación Digital ($p = .030$) (véase Tabla 6).

Tabla 6

Comparaciones post hoc (Tukey) para diferencias entre licenciaturas en mensajería

Comparación		DM	EE	t	p
Ciencias Políticas y Administración Pública	Comercio Exterior	0.42	0.18	2.26	0.21
	Gestión y Desarrollo de Negocios	-0.13	0.2	-0.65	0.98
	Marketing Digital	0	0.17	0.04	1
	Tecnologías e Innovación digital	-0.18	0.21	-0.87	0.95
	Turismo, Sustentable	0.45	0.21	2.13	0.27
Comercio Exterior	Gestión y Desarrollo de Negocios	-0.56	0.19	-2.92	0.04
	Marketing Digital	-0.42	0.16	-2.59	0.1
	Tecnologías e, Innovación digital	-0.61	0.2	-3.04	0.03
	Turismo Sustentable	0.02	0.19	0.11	1
Gestión y Desarrollo de Negocios	Marketing Digital	0.14	0.18	0.78	0.97
	Tecnologías e Innovación digital	-0.05	0.217	-0.24	1
	Turismo, Sustentable	0.58	0.21	2.73	0.07
Marketing Digital	Tecnologías e Innovación digital	-0.19	0.19	-1.02	0.91
	Turismo Sustentable	0.44	0.18	2.36	0.17
Tecnologías e Innovación digital	Turismo Sustentable	0.63	0.22	2.86	0.05

Nota. Los resultados se promedian sobre los niveles del contexto temporal. El valor p se ajustó mediante el procedimiento de Tukey para comparar una familia de 15 estimaciones.

El uso de RSV presentó un efecto significativo del contexto temporal [$F(1, 369) = 117.553$, $p < .001$], con valores superiores en fines de semana (véase Tabla 7).

Tabla 7

ANOVA de medidas repetidas - Uso de redes sociales virtuales (RSV) por contexto temporal, género y licenciatura

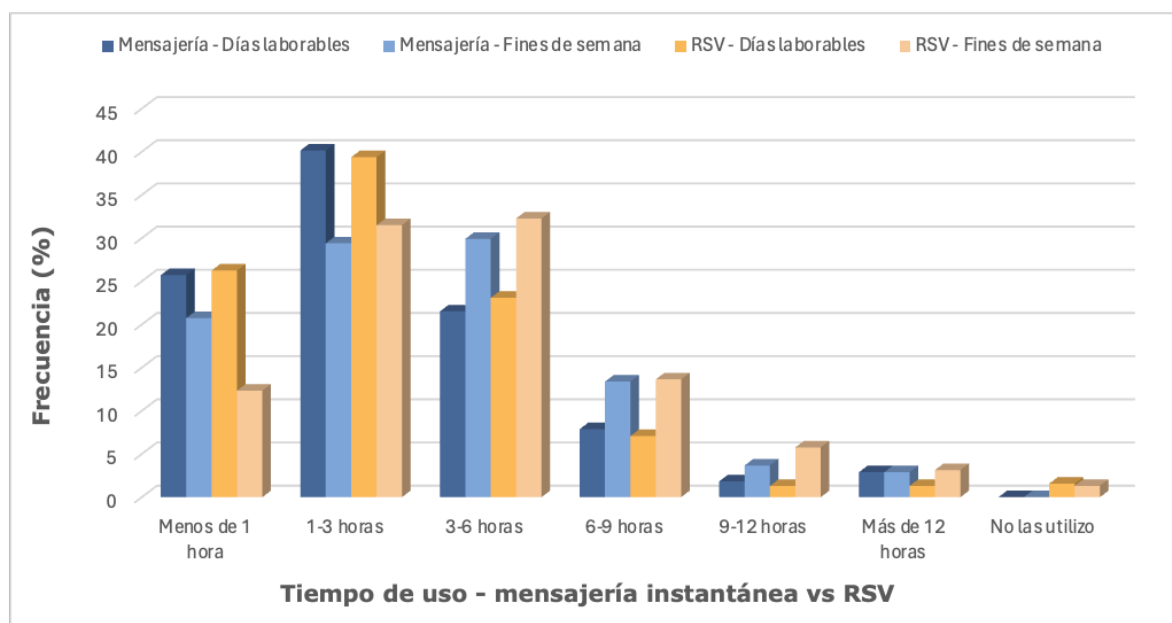
Efecto	F	p
Contexto temporal en RSV	117.553	< .001
Contexto temporal × Género	4.347	0.038
Contexto temporal × Licenciatura	0.709	0.617
Residuos	-	-

Se observó una interacción significativa contexto × género ($F(1, 369) = 4.347$, $p = .038$), con un aumento más pronunciado en mujeres (véase Tabla 5). El análisis de efectos entre sujetos mostró diferencias por género ($F(1, 369) = 7.588$, $p = .006$), confirmadas en el post hoc ($p = .006$). No se hallaron diferencias por licenciatura ($F(5, 366) = 1.708$, $p = .132$) ni interacción contexto × licenciatura ($F(5, 366) = 0.709$, $p = .617$) (véase Tabla 7).

La Figura 6 complementa estos hallazgos al mostrar la distribución del tiempo de uso para mensajería instantánea y redes sociales.

Figura 6

Comparativa de tiempo de uso (redes sociales vs mensajería instantánea)



Durante los fines de semana, se observa una disminución en el número de usuarios que emplean poco tiempo en ambas aplicaciones (menos de una hora o entre 1 y 3 horas). Por el contrario, para los usuarios con tiempos de uso más prolongados, el tiempo de dedicación tiende a aumentar en fines de semana respecto a los días laborables. En plataformas de

mensajería, el rango de 1–3 horas es el más frecuente entre semana (40,16%), reduciéndose al 29,40% en fines de semana; el de 3–6 horas aumenta de 21,52% a 29,92%, y las franjas de 6–9 y 9–12 horas también registran incrementos. En RSV se observa un patrón similar, con un descenso más acusado en la franja de 1–3 horas (de 39,37% a 31,50%) y un aumento en 3–6 horas (de 23,10% a 32,28%) y en más de 9 horas (de 1,31% a 5,77%). El grupo de menos de una hora se reduce en ambas aplicaciones durante el fin de semana.

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El presente estudio identifica tendencias relevantes de consumo digital universitario en la FCAyTD de la UNICACH en Chiapas: alta penetración del *smartphone*; centralidad de las RSV, música y categorías de *apps* asociadas al entretenimiento; incremento del tiempo de uso en fines de semana y disonancia preferencia–uso entre plataformas (TikTok como favorita frente a un uso más extendido de Facebook). Este patrón es coherente con la lógica económica de las plataformas, que monetizan el tiempo de exposición y optimizan la retención a través de segmentación y personalización del contenido en mercados con fuertes efectos de red (CMA, 2020; OECD Publishing, 2022). Incluso quienes no disponen de dispositivo propio acceden mediante equipos compartidos, lo que sugiere una conectividad prácticamente universal en el colectivo analizado (Anderson y Jiang, 2018).

Un hallazgo consistente es la diferenciación por género: las mujeres dedican más tiempo a RSV y priorizan categorías de carácter social, mientras que en los hombres se observa una mayor prevalencia de usos lúdico-instrumentales. Este resultado converge con evidencia en el contexto latinoamericano que documenta asimetrías de prácticas y gratificaciones pese a accesos similares —con mayor orientación relacional en mujeres y una presencia más visible de gaming/performatividad en varones— (Oliveros, 2024). La composición etaria de la muestra, con predominio del grupo de 18–24 años, contextualiza la elevada centralidad de RSV, música y entretenimiento en el consumo cotidiano juvenil, en consonancia con lo reportado por el Observatorio Nacional de Tecnología y Sociedad (2023), que identifica estas categorías como las que mayor capacidad tienen para retener la atención de este segmento, tanto en la comunicación como en el ocio.

La discrepancia entre preferencia y frecuencia de uso se explica por una división funcional del repertorio de plataformas: TikTok maximiza la atracción y el descubrimiento mediante recomendaciones personalizadas orientadas a la retención de la atención, mientras que Facebook sostiene el uso cotidiano por efectos de red y por utilidades infraestructurales (p. ej., grupos y coordinación local), una complementariedad respaldada por la literatura reciente (Aubin Le Quéré et al., 2024; Vombatkere et al., 2024; Zahnow et al., 2024; Milli et al., 2025). Esta coexistencia es coherente con la literatura sobre economía de la atención y con modelos de negocio basados en datos y publicidad, donde el tiempo de exposición opera como vector clave de valor (Anderson et al., 2023).

En el plano temporal, el uso se intensifica los fines de semana tanto en mensajería como en RSV, lo que apunta a un efecto modulador del tiempo disponible y de las rutinas académicas sobre la dedicación digital. En RSV, este incremento es relativamente superior en mujeres, un patrón coherente con perfiles de sociabilidad en red y con la afinidad por plataformas de alto componente expresivo (p. ej., Instagram, TikTok), que tienden a concentrar interacciones y

publicación/consumo de contenido cuando disminuyen las obligaciones formales. En cambio, la mensajería muestra un aumento homogéneo entre géneros, lo que sugiere que sus funciones de coordinación y mantenimiento de lazos fuertes son transversales. En conjunto, el tiempo (entre semana vs. fin de semana) parece operar como condicionante situacional más que como determinante del tipo de uso, matizando explicaciones centradas exclusivamente en preferencias individuales y alineándose con estudios que vinculan los picos de consumo social a ventanas de ocio y a cargas académicas menores (You et al., 2023; Reardon et al., 2023; Oré et al., 2025; Ikusiker, 2025).

La ausencia de diferencias estadísticamente significativas por licenciatura puede atribuirse, por un lado, a la homogeneidad contextual: todas las licenciaturas pertenecen a la misma facultad, con culturas digitales y demandas docentes similares, lo que reduce la varianza entre programas. Por otro lado, al uso de medidas ordinales para el tiempo de uso, que amortiguan diferencias pequeñas y, junto con tamaños de submuestra desiguales, pueden limitar la potencia para detectar efectos e interacciones. Bajo estas condiciones, la no significación se interpreta como coherente con el diseño y el contexto, sin que ello descarte la aparición de gradientes disciplinarios en entornos universitarios más heterogéneos.

En el plano metodológico, se identificaron algunas desviaciones respecto a la normalidad de los residuos y, en ciertos casos, a la homogeneidad de varianzas. Sin embargo, dado el tamaño de la muestra y la distribución relativamente equilibrada de los grupos, el ANOVA se considera suficientemente robusto frente a este tipo de incumplimientos en términos de control del error Tipo I (Blanca et al., 2017). Para futuras investigaciones, sería recomendable complementar el análisis con el reporte de tamaños de efecto e intervalos de confianza, así como valorar el uso de estimadores robustos o pruebas no paramétricas cuando las características de los datos lo aconsejen. Asimismo, en análisis con celdas de baja frecuencia, conviene recordar las limitaciones inherentes a la prueba χ^2 (McHugh, 2013).

En una lectura más amplia, estos resultados sitúan el consumo digital universitario en un escenario donde las interacciones cotidianas con el *smartphone* se insertan en espacios híbridos en los que las redes sociales funcionan simultáneamente como entornos de ocio, canales de comercialización y ámbitos de crecimiento personal. Este entramado integra prácticas de entretenimiento con la búsqueda de información y el intercambio social, y evidencia que la economía de la atención no es únicamente un fenómeno de consumo, sino un marco clave para comprender cómo los jóvenes universitarios interactúan, se relacionan y adquieren aprendizajes en entornos mediados por algoritmos que compiten por captar y retener su tiempo y su atención. Además, la literatura reciente advierte que estos sistemas de recomendación pueden generar entornos de exposición selectiva o cámaras de eco, en los que incluso interacciones fortuitas con un tema desencadenan una amplificación sostenida de contenidos similares, modulando de forma progresiva tanto los intereses como las percepciones del usuario (Gao et al., 2023; Zhou, 2024; Hartmann et al., 2025).

5. FINANCIACIÓN

Este estudio no recibió financiación para su realización.

6. CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

Conceptualización, D.G.S.Z.; curación de datos, D.G.S.Z. y M.C.S.; análisis formal, D.G.S.Z. y M.C.S.; investigación, ... D.G.S.Z. y M.C.S.; metodología, ... D.G.S.Z. y M.C.S.; administración del proyecto, ... D.G.S.Z.; recursos, ... D.G.S.Z. y M.C.S.; software, ... D.G.S.Z. y M.C.S.; supervisión, D.G.S.Z.; validación, D.G.S.Z. y M.C.S.; visualización, D.G.S.Z. y M.C.S.; redacción—preparación del borrador original, D.G.S.Z. y M.C.S.; redacción—revisión y edición, D.G.S.Z. y M.C.S.

7. REFERENCIAS

- Anderson, M., & Jiang, J. (2018). Teens, social media & technology 2018. *Pew research center*, 31(2018), 1673-1689.
- Anderson, M., Faverio, M., & Gottfried, J. (2023). *Teens, social media and technology 2023*. Pew Research Center. https://www.pewresearch.org/wp-content/uploads/sites/20/2023/12/PI_2023.12.11-Teens-Social-Media-Tech_FINAL.pdf
- Asociación de Internet MX. (2022). 18° Estudio sobre los hábitos de los usuarios de internet en México 2022. <https://irp.cdn-website.com/81280eda/files/uploaded/18%C2%B0Estudio%20sobre%20los%20H%C3%A1bitos%20de%20Personas%20Usuaras%20de%20Internet%20en%20Mexico%202022%20%28Socios%29%20v2.pdf>
- Asociación de Internet MX. (2024). 20° Estudio sobre los hábitos de los usuarios de internet en México 2024. https://irp.cdn-website.com/81280eda/files/uploaded/20_H%C3%A1bitos_de_Usuarios_de_Internet_en_Me-xico_2024_VP.pdf
- Aubin Le Quéré, M., Naaman, M., & Fields, J. (2024). *Not quite filling the void: Comparing the perceptions of local online groups and local media pages on Facebook*. Proceedings of the ACM on Human-Computer Interaction, 8(CSCW1), 1-22. <https://dl.acm.org/doi/10.1145/3637377>
- Blanca Mena, M. J., Alarcón Postigo, R., Arnau Gras, J., Bono Cabré, R., & Bendayan, R. (2017). *Non-normal data: Is ANOVA still a valid option?*. *Psicothema*, 2017, vol. 29, num. 4, p. 552-557. <https://www.psicothema.com/pii?pii=4434>
- Boglione, M. (2023). La economía de la atención: de la reconfiguración de las relaciones de poder al control social. *Revista de Economía y Estadística*, 61(1), 71-93.
- Competition and Markets Authority. (2020). *Online platforms and digital advertising: Market study final report*. CMA. https://assets.publishing.service.gov.uk/media/5efc57ed3a6f4023d242ed56/Final_report_1_July_2020_.pdf
- Fernández-Rovira, C. (2022). *Motivaciones y tiempo de uso de las redes sociales por parte de los jóvenes españoles: señales de adicción*. Anuario Electrónico de Estudios en Comunicación Social “Disertaciones”, 15(2), 1-19. <https://doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/disertaciones/a.11155>

- Gao, Y., Liu, F., & Gao, L. (2023). *Echo chamber effects on short video platforms*. Scientific Reports, 13(1), 6282. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-33370-1>
- Gawer, A. (2021). *Online Platforms: Societal Implications of the New Dominant Business Models of the Digital Economy*. Berlin: Hertie School. https://www.denkfabrik-bmas.de/fileadmin/Downloads/Publikationen/Brief-1_Gawer_final_FINAL-ua.pdf
- Giraldo-Luque, S. ; Fernández-Rovira, C. (2020). *Redes sociales y consumo digital en jóvenes universitarios: economía de la atención y oligopolios de la comunicación en el siglo XXI*. Profesional de la información. <https://doi.org/10.3145/epi.2020.sep.28>
- Hartmann, D., Wang, S. M., Pohlmann, L., & Berendt, B. (2025). *A systematic review of echo chamber research: comparative analysis of conceptualizations, operationalizations, and varying outcomes*. Journal of Computational Social Science, 8(2), 52.
- Hernández Camblor, C., & Moral Jiménez, M. V. (2024). *Uso de las redes sociales virtuales y su relación con la percepción de soledad y las habilidades sociales en jóvenes adultos españoles de la generación Z y la generación Y*. Acta Colombiana de Psicología, 27(1), 229-245. <https://doi.org/10.14718/ACP.2024.27.1.13>
- Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. (2020). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. Editorial. Mc Graw Hill
- Hendriks P. & Schaap G. (2023) *An Attention Economic Perspective on the Future of The Information Age*. Futures. https://www.researchgate.net/publication/373912844_An_Attention_Economic_Perspective_on_the_Future_of_The_Information_Age
- Ikusiker (2025). *Instagram y TikTok 2024-2025 Panel universitario*. https://www.euskadi.eus/contenidos/noticia/keb_argit_ikusiker_53/es_def/adjuntos/Instagram-eta-TikTok_ES.pdf
- McHugh, M. (2013). *The chi-square test of independence*. Biochemia medica. <https://www.biochemia-medica.com/en/journal/23/2/10.11613/BM.2013.018/fullArticle>
- Milli, S., Carroll, M., Wang, Y., Pandey, S., Zhao, S., & Dragan, A. (2025). *Engagement, user satisfaction, and the amplification of divisive content on social media*. PNAS nexus, 4(3). <https://knightcolumbia.org/content/engagement-user-satisfaction-and-the-amplification-of-divisive-content-on-social-media>
- Observatorio Nacional de Tecnología y Sociedad Red (2023). *Impacto del aumento del uso de Internet y las redes sociales en la salud mental de jóvenes y adolescentes*. <https://www.ontsi.es/sites/ontsi/files/2023-10/policybriefredesocialesaludmentaljovenesyadolescentes.pdf>
- Oliveros, D. (2024). *Brecha digital de género: prácticas de consumo y construcción de la ciudadanía digital en Colombia*. Revista de Psicología y Ciencias del Comportamiento de la Unidad Académica de Ciencias Jurídicas y Sociales, 15(Especial), 4-29. <https://revistapcc.uat.edu.mx/index.php/RPC/article/view/483/460>

- Organisation for Economic Co-operation and Development. (2022). *The evolving concept of market power in the digital economy*. OECD Publishing. https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2022/05/the-evolving-concept-of-market-power-in-the-digital-economy_c384e80f/2cfcb4a8-en.pdf
- Reardon, A., Lushington, K., & Agostini, A. (2023). *Adolescent sleep, distress, and technology use: weekday versus weekend*. *Child and Adolescent Mental Health*. <https://acamh.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/camh.12616>
- Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas. (2024). *Memoria de la gestión universitaria 2021-2024*. <https://dgpe.unicach.mx//views/images/source/MEMORIA%202021-2024.pdf>
- Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas.(s.f). *Antecedentes*. <https://fcayted.unicach.mx/index.php?p=page&v=MjE=>
- Vombatkere, K., Mousavi, S., Zannettou, S., Roesner, F., & Gummadi, K. P. (2024). *Tiktok and the art of personalization: investigating exploration and exploitation on social media feeds*. In *Proceedings of the ACM Web Conference 2024*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2403.12410>
- Xin Li, Hari Balasubramanian, Yan Chen, Chuan Pang (2024). *Managing conflicting revenue streams from advertisers and subscribers for online platforms*. *European Journal of Operational Research*, 314(1), 241-254. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2023.10.024>
- You, Y. , Yang-Huang, J., Raat, H., & Van Grieken, A. (2023). *Factors of heavy social media use among 13-year-old adolescents on weekdays and weekends*. *World journal of pediatrics* : WJP, 19(4), 378–389. <https://doi.org/10.1007/s12519-023-00690-1>
- Zahnow, R., Verrier, J., Hames, S., & Corcoran, J. (2024). Mapping and measuring neighbourhood social media groups. The case of facebook. *Applied Geography*. <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2024.103415>.
- Zhou, R. (2024). *Understanding the impact of TikTok's recommendation algorithm on user engagement*. *International Journal of Computer Science and Information Technology*, 3(2), 201-208. <https://doi.org/10.62051/ijcsit.v3n2.24>

Para citar este artículo:

Sosa Zúñiga, D. G., y Carrión Sánchez, M. (2025). Aprendizaje informal y nuevos desafíos para la educación formal: Un estudio sobre los patrones de consumo de contenido digital en población universitaria. *EduTec, Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (93), 251-269. <https://doi.org/10.21556/edutec.2025.93.3921>



Efecto del rol actual de los coordinadores TIC sobre variables laborales. Un modelo explicativo en función de la etapa educativa

Effect of the current role of ICT coordinators on labour variables. An explanatory model according to the educational stage

  Álvaro Sánchez-Torres (A.S.-T.). Junta de Andalucía (España)

  Eduardo Melguizo-Ibáñez (E.M.-I.). Universidad de La Laguna (España)

  José Luis Ubago-Jiménez (J.L.U.-J.). Universidad de Granada (España)

RESUMEN

En la actualidad la figura del coordinador o coordinadora TIC —en adelante, CTIC— es de vital importancia para instaurar un funcionamiento adecuado de las tecnologías de la información y comunicación en el entorno escolar. Este estudio pretende (a) desarrollar un modelo explicativo de las variables funcionamiento del equipo de coordinación TIC, papel de los CTIC, papel ideal de los coordinadores sobre los años como CTIC y los años de servicio como docente, y (b) estudiar las diferencias entre las variables anteriores en función de la etapa educativa de los CTIC. Se ha desarrollado un estudio transversal y exploratorio en una muestra de 458 CTIC de Andalucía. Se ha utilizado un cuestionario *ad hoc* para la recogida de los datos. Se observan diferencias estadísticamente significativas para los CTIC de educación primaria y secundaria sobre los años de coordinador TIC sobre el funcionamiento del equipo TIC ($p < 0.05$). Como conclusiones se destaca que la etapa educativa en la que se encuentre el coordinador TIC condiciona las relaciones causales existentes entre las variables laborales analizadas.

ABSTRACT

Currently, the figure of the ICT coordinator -hereinafter, CTIC- is very important for the proper functioning of information and communication technologies in the school environment. This study aims (a) to develop an explanatory model of the variables ICT coordination team functioning, the role of the ICT coordinators, the ideal role of the coordinators over the years as ICT coordinator and the years of service as a teacher, and (b) to study the differences between the above variables according to the educational stage of the ICT coordinators. A cross-sectional and exploratory study was carried out in a sample of 458 CTICs in Andalusia. An *ad hoc* questionnaire was used for data collection. Statistically significant differences were observed for primary and secondary education CTICs on the years of ICT coordinator on the functioning of the ICT equipment ($p < 0.05$). As conclusions, it should be noted that the educational stage of the ICT coordinator conditions the causal relationships between the work variables analyzed.

PALABRAS CLAVE - KEYWORDS

Coordinador TIC, tecnologías de la información y la comunicación, plataformas educativas, tecnología educativa
ICT coordinator, information and communication technologies, educational platforms, educational technology



1. INTRODUCCIÓN

El estudio de la integración de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en el ámbito escolar está siendo una de las líneas de investigación más relevantes en los últimos años (Sosa-Díaz y Valverde-Berrocó, 2022). Esto se fundamenta en que una de las metas más relevantes del sistema educativo ha sido la incorporación de las tecnologías digitales a los diferentes centros educativos (Sosa-Díaz y Valverde-Berrocó, 2022).

Los primeros estudios relacionados con la incorporación de las TIC a los centros escolares se fundamentaban en conocer los factores que dificultaban o facilitaban la incorporación de estas tecnologías al centro escolar (Hernández-Rivero et al., 2011; Aguaded-Gómez et al., 2010). Posteriormente se consiguieron identificar una serie de variables comunes a la incorporación de las tecnologías de la información y comunicación al centro escolar. Según Hernández-Rivero et al. (2011), estas variables son: el clima escolar, la gestión y conocimiento de las TIC.

En los últimos años, la mejora de esas tres variables ha venido guiando la evolución de la literatura científica relacionada con las TIC en las diferentes etapas educativas (Flores-Tena et al., 2021). Entre los factores clave para la incorporación de estas herramientas al ámbito escolar, destaca la figura del coordinador o coordinadora TIC (Aguaded-Gómez y Tirado-Morueta, 2008; González-Pérez, 2017) como agente que impulsa el proceso de integración tecnológica en la práctica diaria de los centros escolares (Sosa-Alonso y Bethencourt-Aguilar, 2019). En la actualidad el coordinador o coordinadora TIC —en adelante, CTIC— se concibe como una figura centrada en la implementación y mejora de prácticas asociadas a la innovación pedagógica con las nuevas tecnologías (Cabero-Almenara y Martínez-Gimeno, 2019; González-Pérez, 2017; Sosa-Alonso y Bethencourt-Aguilar, 2019). Asimismo, se ha visto a los CTIC como actores cruciales para la gestión de la formación docente y la adaptación a los cambios y desafíos emergentes o inesperados en la escuela, como el caso de la reciente pandemia de Covid-19 (Bonilla-Molina, 2020; Valverde-Berrocó et al., 2021).

No obstante, la efectividad del CTIC en la mejora y la innovación pedagógica puede depender en buena medida del rol que adopte en el contexto escolar (Devolder et al., 2010; Lai y Pratt, 2004; Tondeur et al., 2010). La literatura sobre el papel de los CTIC describe cierta dicotomía entre un perfil técnico y otro pedagógico, así como entre el apoyo o asistencia individual y el impulso del trabajo colaborativo entre el profesorado (Devolder et al., 2010; Quiroga, 2010). En este sentido, se consideran más efectivos los perfiles pedagógicos y planificadores, así como los liderazgos que impulsan el trabajo colaborativo para la innovación y la mejora escolar (Devolder et al., 2010; Quiroga, 2010; Tondeur et al., 2010).

En todo caso, los estudios centrados en el CTIC indican que las principales tareas a realizar son, entre otras: planificación de actividades, favorecer dinámicas a nivel organizativo, seguimiento y supervisión de compañeros del centro, formación técnico-didáctica de los docentes junto con la resolución de problemas que se presentan (Amor-Pérez et al., 2011; Espuny-Vidal et al. 2012; Fernández y Lázaro, 2008; Hernández-Rivero et al., 2011).

Todas estas tareas dejan claro que el CTIC es una figura esencial para el funcionamiento de las nuevas tecnologías en cualquier etapa educativa. No obstante, el estudio realizado por Amor-Pérez et al. (2011) establece que tal variedad de obligaciones hace que la figura del CTIC no esté claramente definida y especializada, y ello podría perjudicar su papel como agente clave

para los procesos de integración tecnológica en la escuela. En concreto, la falta de un rol definido por parte de los CTIC puede originar un temprano cansancio emocional, fomentando el agotamiento de la profesión (De Pablo-Pons y Llorent-Vaquero, 2020). Igualmente, el elevado número de obligaciones de los CTIC puede provocar un aumento del cansancio emocional generado por el ámbito laboral (De Pablo-Pons y Llorent-Vaquero, 2020; Mirete-Ruiz, 2010).

Paralelamente, se ha denotado que la profesión docente genera un aumento de agotamiento emocional debido al elevado número de responsabilidades que esta origina (De Pablo-Pons y Llorent-Vaquero, 2020). En particular, se ha observado que conforme aumenta el número de años de servicio, mayor es el cansancio emocional de los docentes (De Pablo-Pons y Llorent-Vaquero, 2020). Esto puede originar un menor nivel de implicación con las obligaciones laborales.

Las administraciones educativas, por su parte, han respondido a estas dificultades reforzando la coordinación TIC mediante la creación de equipos de coordinación TIC, formados por un pequeño grupo de profesores que actúan bajo la dirección del CTIC. Consecuentemente, en los últimos años las tareas de coordinación TIC vienen desarrollándose en el contexto organizativo de estos equipos, cuyo buen funcionamiento se ha interpretado como un pilar para el éxito de la integración tecnológica en la escuela (Espuny-Vidal et al., 2010; Sánchez-Torres, 2019).

Por todo lo citado anteriormente, este estudio presenta los objetivos de:

Desarrollar un modelo explicativo de las variables: funcionamiento del equipo de coordinación TIC, papel de los CTIC, papel ideal de los coordinadores sobre los años como CTIC y los años de servicio como docente.

Estudiar las diferencias entre las variables anteriores en función de la etapa educativa de los CTIC.

2. MÉTODO

2.1. Diseño y muestra

Se ha llevado a cabo un estudio descriptivo, exploratorio con 458 coordinadores de diversos centros de educación de Andalucía. La muestra se halla formada por 364 hombres (79,5%) y 94 mujeres (20,5%). Las edades de los participantes se encuentran comprendidas entre los 25 y 65 años ($M=46,88$; $D.T.=8,088$). Respecto a los años de experiencia docente y los años de experiencia como CTIC, estos se muestran en la tabla 1:

Tabla 1

Años de experiencia docente y años de experiencia como coordinador TIC

	M	D.T.
Años de servicio docente	22,10	15,896
Años de experiencia como CTIC	5,61	4,079

2.2. Instrumentos

Para la recogida de los datos se han utilizado instrumentos de elaboración propia.

Para evaluar el funcionamiento del equipo de coordinación TIC —en adelante, ETIC—, se ha elaborado un cuestionario con catorce cuestiones relacionadas con la distribución del trabajo (gestión y coordinación con el centro de gestión avanzada de la Consejería de Educación, administración de las plataformas Helvia y PASEN, desarrollo del sitio web del centro, actualización de los contenidos del centro, administración del uso de los equipos, facilitación del uso de los recursos educativos TIC, asesoramiento al profesorado en la solución de problemas técnicos, orientar al profesorado sobre el uso de las TIC, orientación al profesorado sobre los usos de las TIC, creación de software y recursos digitales educativos, difusión de las experiencias de integración TIC, evaluación del proyecto TIC en el centro, impulso del proyecto TIC en el centro y gestión de los perfiles de la institución escolares en las redes sociales) (Sánchez-Torres et al., 2024). Para evaluar todas estas cuestiones se ha empleado una escala Likert de 5 puntos (0= Esta función no la realiza ni supervisa el ETIC; 1= La realiza exclusivamente el CTIC; 2= En esta función cada tarea es asignada a un miembro del ETIC; 3= En esta función las tareas son realizadas por varios miembros del ETIC coordinados entre sí; 4= Su realización implica la coordinación del ETIC con otros miembros de la comunidad educativa). El nivel de confiabilidad interna del instrumento ha sido buena, ya que $\alpha=0.891$ y $\omega=0.857$.

Para evaluar el Papel de los CTIC, se ha preguntado por cómo estos se identificaban. Las respuestas que se ofrecían eran las siguientes: un profesional que apoya individualmente a sus compañeros ofreciendo soluciones técnicas para la utilización de las TIC (incluido el suministro de recursos tecnológicos), un coordinador que impulsa el trabajo en equipo para proporcionar soluciones técnicas en la utilización de las TIC, un asesor pedagógico en la integración de las TIC que da respuesta a las necesidades individuales de sus compañeros y un dinamizador pedagógico que impulsa el trabajo colaborativo del profesorado para la mejora e innovación educativas mediante la integración pedagógica de las TIC (Sánchez-Torres et al., 2024). Estas opciones han sido validadas a través de una escala Likert de cuatro opciones (0= Nada de acuerdo; 1= Poco de acuerdo; 2= Bastante de acuerdo; 3= Totalmente de acuerdo). El nivel de confiabilidad interna del instrumento ha sido buena, ya que $\alpha=0.772$ y $\omega=0.806$.

Para evaluar el papel ideal de los CTIC se han ofrecido las siguientes cuestiones: un profesional que apoya individualmente a sus compañeros ofreciendo soluciones técnicas para la utilización de las TIC (incluido el suministro de recursos tecnológicos), un coordinador que impulsa el trabajo en equipo para proporcionar soluciones técnicas en la utilización de las TIC, un asesor pedagógico en la integración de las TIC que da respuesta a las necesidades individuales de sus compañeros y un dinamizador pedagógico que impulsa el trabajo colaborativo del profesorado para la mejora e innovación educativas mediante la integración pedagógica de las TIC (Sánchez-

Torres et al., 2024). Estas opciones han sido validadas a través de una escala Likert de cuatro opciones (0= Nada de acuerdo; 1= Poco de acuerdo; 2= Bastante de acuerdo; 3= Totalmente de acuerdo). El nivel de confiabilidad interna del instrumento ha sido buena, ya que $\alpha=0.834$ y $\omega=0.873$.

Para la recogida de los años de servicio y años de experiencia como CTIC se ha utilizado un cuestionario *ad hoc* con las siguientes cuestiones: ¿Cuántos años lleva ejerciendo como docente? ¿Cuántos años lleva ejerciendo como CTIC del centro?

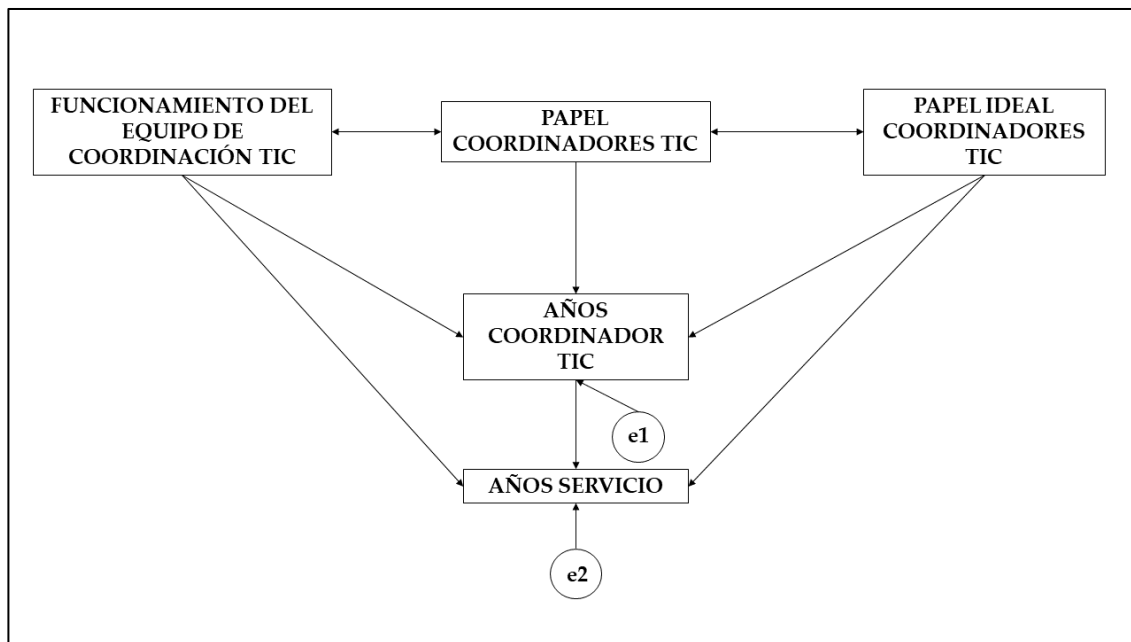
2.3. Procedimiento

Una vez elaborado el cuestionario, se contactó con los diferentes centros TIC de Andalucía. Se envió una carta donde se informaba de los objetivos del estudio y la finalidad del mismo. Una vez que se recibió una respuesta favorable el equipo investigador acudió a las instituciones educativas y se administró el cuestionario. Antes de comenzar a dar respuesta a los diferentes ítems del cuestionario, se pidió el consentimiento informado de los participantes. Se les aseguró a los diferentes participantes que la identidad permanecería bajo el anonimato y que los datos serían tratados exclusivamente con fines científicos. Hay que citar que en todo momento se han seguido los criterios y principios éticos recogidos en la Declaración de Helsinki.

2.4. Análisis de los datos

Se ha utilizado el programa IBM SPSS Statistics para llevar a cabo los análisis descriptivos. Se han llevado a cabo análisis de frecuencias y medias. Asimismo para estudiar el grado de consistencia de los instrumentos utilizados para la recogida de los datos, se ha utilizado el Alfa de Cronbach (α) y el Omega de McDonald (ω).

Para la elaboración de los modelos de ecuaciones estructurales se ha utilizado el programa IBM SPSS Amos 23.0. A través de este tipo de análisis se permiten estudiar las diferencias en los efectos de las variables en función de una variable predictora. La variable que ejerce este rol es la etapa educativa (educación primaria, educación secundaria y formación profesional). El modelo teórico se encuentra formado por dos variables endógenas (reciben el efecto de otras variables) y tres variables exógenas (ETIC, funciones actuales de los CTIC y funciones ideales de los CTIC). Las relaciones causales se examinaron centrándose en las asociaciones observadas entre el grado de confiabilidad de las diferentes mediciones y las diferentes relaciones causales, de tal manera que permitieran la inclusión del error. En términos de dirección, las flechas unidireccionales se originan en los diferentes pesos de regresión y simbolizan las líneas de influencia. También se establecieron niveles de significancia de 0,05 y 0,001. El modelo que se ha propuesto analiza el efecto del funcionamiento del ETIC, papel de los CTIC y papel ideal de los CTIC sobre los años de experiencia como CTIC y los años de servicio. La figura 1 muestra el modelo teórico desarrollado.

Figura 1*Modelo teórico del modelo de ecuación estructural*

Para evaluar el ajuste del modelo teórico se han tenido en cuenta las recomendaciones de Maydeu-Olivares (2017) y de Ruiz et al. (2010). El ajuste del modelo se ha realizado en función de los índices de ajuste absoluto y ajuste comparativo. Los valores más comunes del ajuste absoluto son el chi-cuadrado/grados de libertad (χ^2/gl). Para obtener un buen ajuste en este índice, la puntuación ha de ser inferior a 3 (Ruiz et al., 2010; Maydeu-Olivares, 2017). Para evaluar el ajuste del índice comparativo se deben tener en cuenta los índices de bondad del ajuste (CFI), índice de Tucker-Lewis (TLI) y el índice de ajuste normalizado (NFI). Los valores para estos índices deben ser superiores a 0,900 (Ruiz et al., 2010; Maydeu-Olivares, 2017). También se ha tenido en cuenta la raíz del residuo cuadrático promedio de aproximación (RMSEA). Los valores han de ser inferiores a 0,08. Finalmente, se establecieron dos niveles de significatividad ($p \leq 0,001$ y $p < 0,05$). La tabla 2 presenta los índices de ajuste obtenidos para los diferentes índices anteriores.

Tabla 2*Valores de los índices de ajuste del modelo teórico*

χ^2/gl	CFI	TLI	NFI	RMSEA
3,170 ($p > 0,05$)	0,977	0,887	0,970	0,075

3. RESULTADOS

La figura 2 junto con la tabla 3 presentan los pesos de regresión estandarizados para los CTIC. Se observa que los años de experiencia como CTIC reciben un efecto negativo del funcionamiento del ETIC ($\beta = -0,264$; $p \leq 0,001$), papel ideal de los CTIC ($\beta = -0,073$) y papel actual de los CTIC ($\beta = -0,062$). Los años de servicio reciben un efecto positivo del papel ideal de los CTIC ($\beta = 0,023$) y papel actual de los coordinadores ($\beta = 0,075$). Por el contrario, los años de

servicio reciben un efecto negativo del funcionamiento del equipo TIC ($\beta=-0,083$). Se denota un efecto negativo recíproco del papel actual de los CTIC con el funcionamiento del equipo TIC ($\beta=-0,594$; $p \leq 0,001$) y el papel ideal de los CTIC ($\beta=-0,087$; $p < 0,05$).

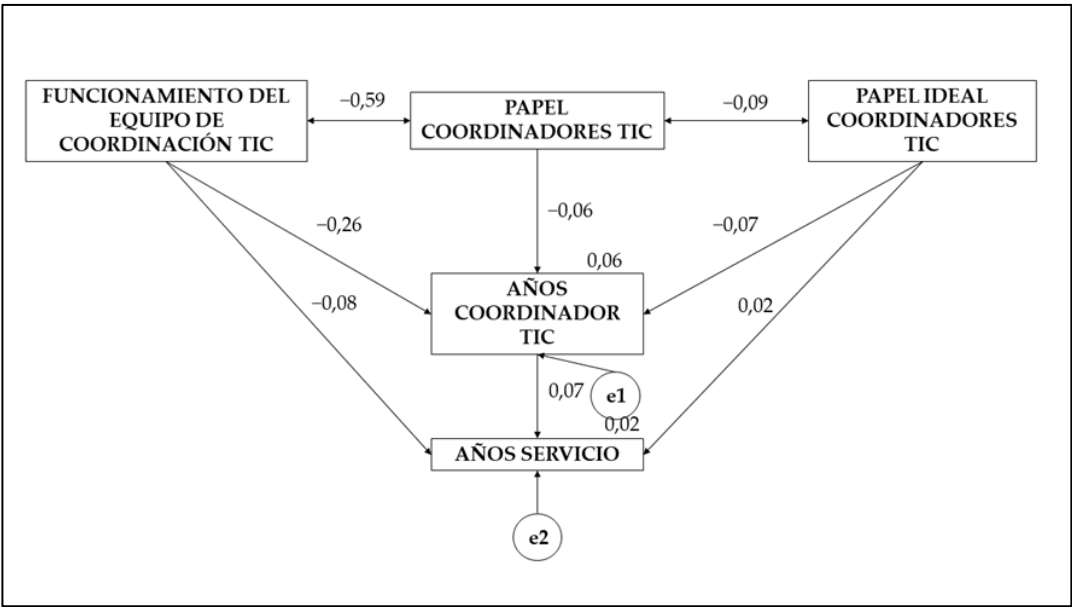
Tabla 3

Pesos de regresión estandarizados para la muestra

Dirección del efecto	PR				PRE
	Estimación	S.E.	C.R.	<i>p</i>	Estimación
Años coordinador TIC ← Funcionamiento del equipo TIC	-9,010	1,930	-4,668	$\leq 0,001$	-0,264
Años coordinador TIC ← Papel ideal coordinadores TIC	-4,434	2,758	-1,608	0,108	-0,073
Años coordinador TIC ← Papel actual coordinadores TIC	-2,117	1,952	-1,084	0,278	-0,062
Años servicio ← Funcionamiento del equipo TIC	-18,640	10,705	-1,741	0,082	-0,083
Años servicio ← Papel ideal coordinadores TIC	9,255	18,490	0,501	0,617	0,023
Años servicio ← Papel actual coordinadores TIC	0,493	0,314	1,568	0,117	0,075
Papel actual coordinadores TIC ← → Funcionamiento del equipo TIC	-0,008	0,001	-10,952	$\leq 0,001$	-0,594
Papel actual coordinadores TIC ← → Papel ideal coordinadores TIC	-0,001	0,001	-2,298	$< 0,05$	-0,087

Figura 2

Modelo teórico con los pesos de regresión estandarizados para los coordinadores TIC



La figura 3 junto con la tabla 4 presentan los pesos de regresión estandarizados para los CTIC de la etapa de primaria. Se observa que los años de experiencia como CTIC reciben un efecto negativo del funcionamiento del equipo TIC ($\beta=-0,315$; $p \leq 0,001$), papel ideal de los CTIC

($\beta=-0,109$) y papel actual de los CTIC ($\beta=-0,154$; $p < 0,05$). Los años de servicio reciben un efecto positivo del papel ideal de los CTIC ($\beta=0,018$) y de funcionamiento del equipo TIC ($\beta=0,011$). Por el contrario, se obtiene un efecto negativo del papel actual de los CTIC sobre los años de servicio ($\beta=-0,013$). Obsérvese un efecto negativo recíproco del papel actual de los CTIC con el funcionamiento del equipo TIC ($\beta=-0,624$; $p \leq 0,001$) y el papel ideal de los CTIC ($\beta=-0,073$; $p < 0,05$).

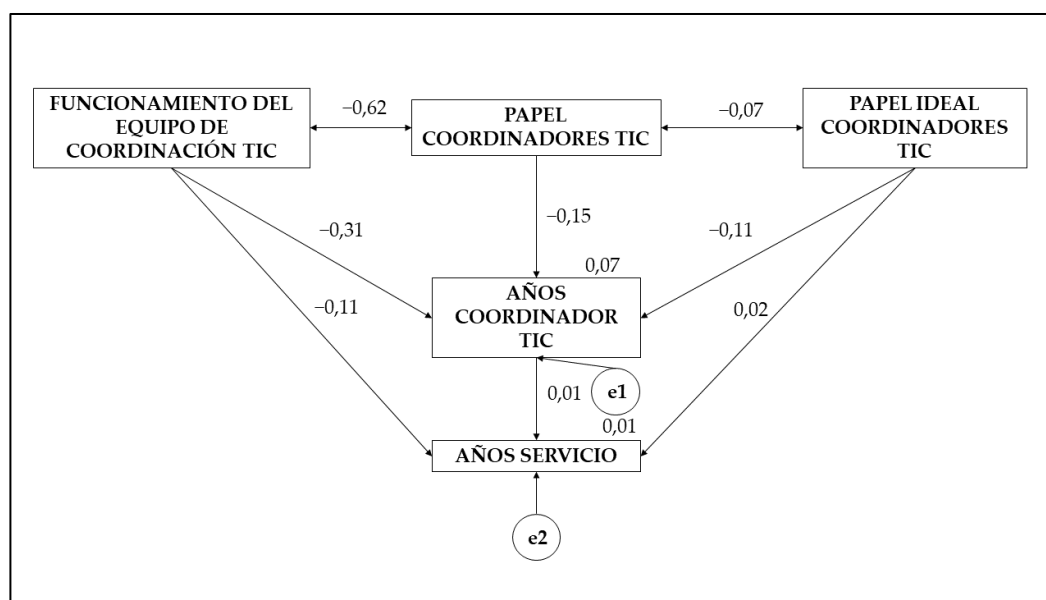
Tabla 4

Pesos de regresión estandarizados para educación primaria

Dirección del efecto	PR				PRE
	Estimación	S.E.	C.R.	p	Estimación
Años coordinador TIC $\leftarrow$ Funcionamiento del equipo TIC	-11,159	2,677	-4,169	$\leq 0,001$	-0,315
Años coordinador TIC $\leftarrow$ Papel ideal coordinadores TIC	-6,259	3,410	-1,835	0,066	-0,109
Años coordinador TIC $\leftarrow$ Papel actual coordinadores TIC	-5,261	2,581	-2,039	$< 0,05$	-0,154
Años servicio $\leftarrow$ Funcionamiento del equipo TIC	0,091	0,516	0,177	0,859	0,011
Años servicio $\leftarrow$ Papel ideal coordinadores TIC	8,477	29,031	0,292	0,770	0,018
Años servicio $\leftarrow$ Papel actual coordinadores TIC	-33,138	18,207	-1,820	0,069	-0,013
Papel actual coordinadores TIC $\leftarrow \rightarrow$ Funcionamiento del equipo TIC	-0,009	0,001	-8,685	$\leq 0,001$	-0,624
Papel actual coordinadores TIC $\leftarrow \rightarrow$ Papel ideal coordinadores TIC	-0,001	0,002	-1,532	0,126	-0,073

Figura 3

Modelo teórico con los pesos de regresión estandarizados para los coordinadores TIC de educación primaria



La figura 4 junto con la tabla 5 presentan los pesos de regresión estandarizados para los CTIC de la etapa de secundaria. Se observa que los años de experiencia como CTIC reciben un efecto negativo del funcionamiento del equipo TIC ($\beta=-0,234$; $p \leq 0,001$), papel ideal de los CTIC ($\beta=-0,035$). Contrariamente se observa un efecto positivo del papel actual de los CTIC sobre los

años de experiencia como CTIC ($\beta=0,116$). Los años de servicio reciben un efecto positivo del papel ideal de los CTIC ($\beta=0,082$) y de funcionamiento del equipo TIC ($\beta=0,490$; $p \leq 0,001$). Por el contrario, se obtiene un efecto negativo del papel actual de los CTIC sobre los años de servicio ($\beta=-0,019$). Se observa un efecto negativo recíproco del papel actual de los CTIC con el funcionamiento del equipo TIC ($\beta=-0,538$; $p \leq 0,001$) y el papel ideal de los CTIC ($\beta=-0,100$).

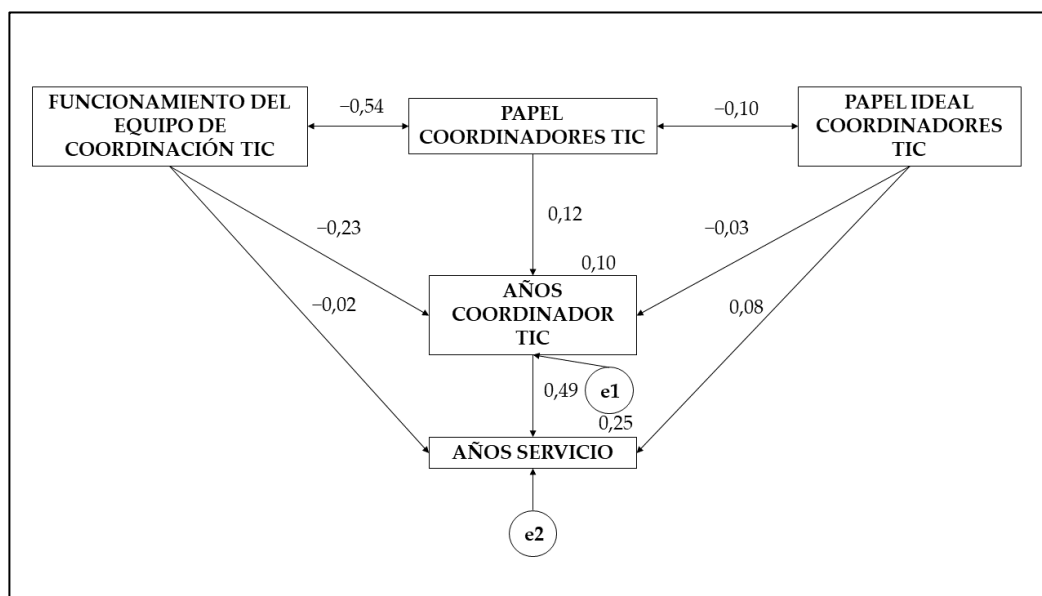
Tabla 5

Pesos de regresión estandarizados para educación secundaria

Dirección del efecto	PR				PRE
	Estimación	S.E.	C.R.	p	Estimación
Años coordinador TIC $\leftarrow$ Funcionamiento del equipo TIC	-7,656	2,877	-2,661	$< 0,05$	-0,234
Años coordinador TIC $\leftarrow$ Papel ideal coordinadores TIC	-2,226	4,762	-0,467	0,640	-0,035
Años coordinador TIC $\leftarrow$ Papel actual coordinadores TIC	4,146	3,152	1,316	0,188	0,116
Años servicio $\leftarrow$ Funcionamiento del equipo TIC	1,009	0,146	6,920	$\leq 0,001$	0,490
Años servicio $\leftarrow$ Papel ideal coordinadores TIC	10,861	8,916	1,218	0,223	0,082
Años servicio $\leftarrow$ Papel actual coordinadores TIC	-1,289	4,772	-0,270	0,787	-0,019
Papel actual coordinadores TIC $\leftarrow \rightarrow$ Funcionamiento del equipo TIC	-0,007	0,001	-6,112	$\leq 0,001$	-0,538
Papel actual coordinadores TIC $\leftarrow \rightarrow$ Papel ideal coordinadores TIC	-0,001	0,003	-1,508	0,132	-0,100

Figura 4

Modelo teórico con los pesos de regresión estandarizados para los coordinadores TIC de educación secundar



Finalmente, la figura 5 junto con la tabla 6 presentan los pesos de regresión estandarizados para los CTIC de formación profesional. Se observa que los años de experiencia como CTIC reciben un efecto negativo del funcionamiento del equipo TIC ($\beta=-0,087$), y papel actual de los CTIC ($\beta=-0,240$). Por el contrario, se observa un efecto positivo del papel ideal de los CTIC sobre los años de experiencia como CTIC ($\beta=0,196$). Los años de servicio reciben un efecto positivo

del papel ideal y actual de los CTIC ($\beta=0,126$; $\beta=0,521$ $p < 0,05$). Se obtiene un efecto negativo del funcionamiento del equipo TIC sobre los años de servicio ($\beta=-0,227$). Se observa un efecto negativo recíproco del papel actual de los CTIC con el funcionamiento del equipo TIC ($\beta=-0,635$; $p < 0,05$) y el papel ideal de los CTIC ($\beta=-0,131$).

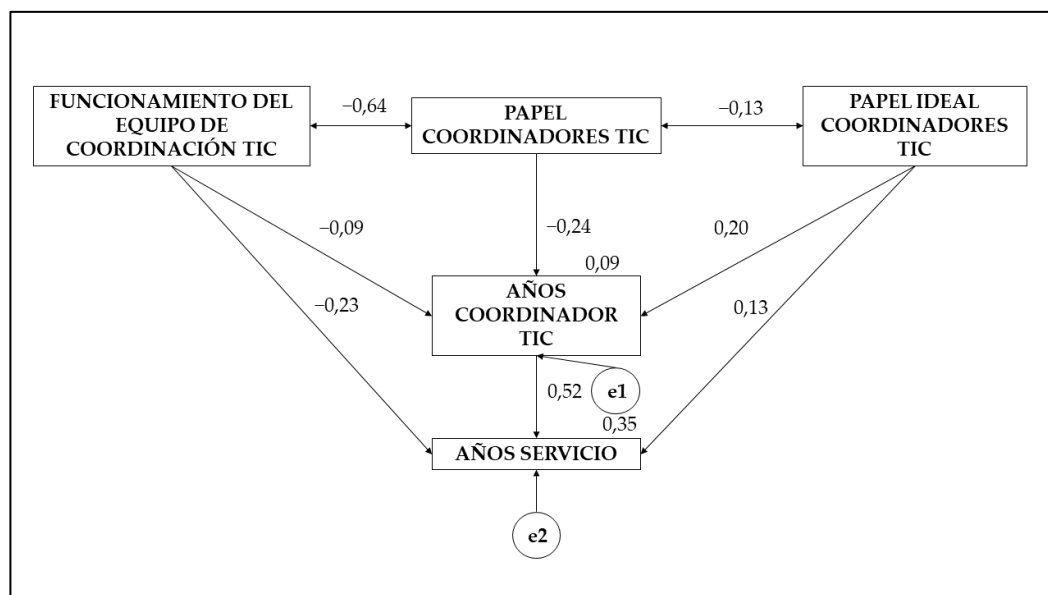
Tabla 6

Pesos de regresión estandarizados para formación profesional

Dirección del efecto	PR				PRE
	Estimación	S.E.	C.R.	p	Estimación
Años coordinador TIC $\leftarrow$ Funcionamiento del equipo TIC	-2,410	7,537	-0,328	0,743	-0,087
Años coordinador TIC $\leftarrow$ Papel ideal coordinadores TIC	13,960	14,713	0,949	0,343	0,196
Años coordinador TIC $\leftarrow$ Papel actual coordinadores TIC	-6,563	7,320	-0,897	0,370	-0,240
Años servicio $\leftarrow$ Funcionamiento del equipo TIC	-15,969	12,088	-1,321	0,186	-0,227
Años servicio $\leftarrow$ Papel ideal coordinadores TIC	22,843	31,795	0,718	0,472	0,126
Años servicio $\leftarrow$ Papel actual coordinadores TIC	1,321	0,447	2,954	< 0,05	0,521
Papel actual coordinadores TIC $\leftarrow \rightarrow$ Funcionamiento del equipo TIC	-0,011	0,004	-2,530	< 0,05	-0,635
Papel actual coordinadores TIC $\leftarrow \rightarrow$ Papel ideal coordinadores TIC	-0,001	0,001	-0,781	0,435	-0,131

Figura 5

Modelo teórico con los pesos de regresión estandarizados para los coordinadores TIC de formación profesional



4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Una vez observadas las diferencias existentes entre las variables en función de la etapa de los CTIC, el siguiente apartado pretende comparar los resultados obtenidos con los de otras investigaciones similares a la presente.

Para los tres grupos analizados, se observa un efecto recíproco negativo entre el funcionamiento del ETIC y el papel de los CTIC. Este efecto negativo es mayor para los coordinadores del área de formación profesional. Estos resultados pueden sugerir que, cuanto mayor es el número de tareas y responsabilidades, incluso cuando éstas se desarrollan de forma cooperativa mediante el ETIC, los CTIC entienden que están llevando a cabo su papel con menor efectividad. Una explicación podría encontrarse en el estudio presentado por Hernández-Rivero et al. (2011), el cual señala que las condiciones de trabajo de los CTIC precisan de un elevado nivel de dedicación. Además, el puesto de CTIC se puede —y se suele— compatibilizar con otras áreas de gestión y organización del centro (Hernández-Rivero et al., 2011). En esta línea podría interpretarse cierta “saturación” en los CTIC, por acumulación de tareas y responsabilidades, que no consigue “aliviarse” con la mera conformación de equipos TIC.

Resultados muy diferentes a los obtenidos en esta investigación fueron obtenidos por Romero-Rodrigo et al. (2014) donde se halló que el ETIC resalta el papel de los coordinadores. Igualmente, se ha hallado un consenso a la hora de considerar al CTIC una pieza fundamental en el uso de las tecnologías en los centros educativos (Ruiz-Domínguez et al., 2022; Hernández-Rivero et al., 2011). En este sentido, sería pertinente llevar a cabo nuevas aproximaciones, tanto cuantitativas como cualitativas, para conocer cómo están funcionando los ETIC y, especialmente, si las coordinaciones apoyadas en ETIC están favoreciendo la adopción de ciertos roles en detrimento de otros por parte del CTIC. Sosa-Díaz y Valverde-Berrocoso (2022) señalan que la figura del coordinador TIC debe actuar con un mayor nivel de liderazgo a la hora de instaurar un funcionamiento adecuado de las TIC en el centro educativo. A pesar de este liderazgo algunos centros escolares no cuentan con las infraestructuras adecuadas o los docentes no emplean metodologías innovadoras que apliquen las TIC (Sosa-Díaz y Valverde-Berrocoso, 2022). Parte del éxito de la integración de las TIC depende de la creación de una misión y visión compartida y creada por toda la comunidad educativa (Fabregat-Barrios y Jodar-Jurado, 2024; Sosa-Díaz y Valverde-Berrocoso, 2022). La creación de esta visión y misión actualmente en la mayoría de los centros educativos solamente recae en la figura del coordinador TIC, de tal forma que esto puede generar un aumento del cansancio o del síndrome de burnout (Caracuel-Cáliz et al., 2025).

Prosiguiendo con el papel actual de los CTIC en los centros educativos se denota un efecto recíproco negativo con el papel ideal autopercebido. Se observa que este efecto negativo es mayor para los CTIC de la etapa de formación profesional. Se sugiere así que, cuanto más efectivo parece su papel como CTIC, el ideal autopercebido se presenta más empobrecido, lo que podría tener relación con el excesivo número de responsabilidades atribuidas a la figura del CTIC, que suele desempeñar en condiciones poco favorables. De acuerdo con lo expuesto por Hernández-Rivero et al. (2011) y Boza-Aguirre y Torres Quiridumbay (2021) esta figura actúa como planificador, agente para la resolución de problemas relacionados con la implementación de los proyectos, enlace, dinamizador interno, y formador del resto de docentes. Igualmente se ha denotado que las condiciones de trabajo no son las más adecuadas. Se observa que los docentes que desempeñan este rol presentan un horario muy limitado de liberación que compatibilizan con otras tareas relacionadas con la labor docente (De Pablo-Pons y Vaquero, 2020; De Pablo-Pons et al., 2008). Asimismo, los CTIC se encuentran con diferentes problemas. Los más comunes son: uso de softwares poco amigables, problemas de

incompatibilidad con Windows y una mala infraestructura que origina problemas técnicos (Fernández-Sánchez et al., 2011).

Se observa que el efecto que ejerce el funcionamiento del equipo TIC, el papel de los CTIC y el papel ideal de los CTIC sobre los años como coordinador del centro es negativo. Solamente se observa un efecto positivo del papel ideal de los CTIC para los profesores de formación profesional. Se ha observado que ejercer el rol de CTIC precisa de un elevado nivel de responsabilidad y formación continua (Llamas-Salguero y Ruiz-Peña, 2015). Todo esto puede generar un proceso conocido como síndrome de *burnout* el cual se caracteriza por presentar un elevado nivel de cansancio emocional, físico y psicológico en el ámbito laboral (Fernández-Suárez, 2021).

Asimismo, se denota generalmente un efecto positivo como CTIC sobre los años de servicio. Esto revela que los años de profesión docente influyen positivamente sobre el rol que desempeña el CTIC en el centro escolar, sugiriendo que la experiencia docente favorece el ejercicio de un rol clave para la integración tecnológica en la escuela (Amor-Pérez et al., 2011).

Una vez respondidos los objetivos, cabe destacar que este estudio presenta una serie de limitaciones. La primera de ellas se relaciona con la tipología de estudio. Al ser un estudio transversal solamente se pueden estudiar los resultados en el momento temporal en el que estos fueron recogidos. A pesar de tener una muestra representativa, los datos deben interpretarse con cautela, ya que la muestra pertenece a una zona geográfica muy concreta. Para futuras investigaciones sería interesante añadir entrevistas a los diferentes coordinadores. Esto permitiría conocer de una forma más profunda las opiniones de la muestra de estudio. En base a los hallazgos obtenidos por investigaciones previas de las funciones actuales de la figura del coordinador TIC (Fernández-Suárez, 2021; Sosa-Díaz y Valverde-Berrocoso, 2022) para futuras investigaciones sería interesante medir el síndrome de *burnout* en esta población. Además, sería interesante realizar un estudio de carácter cualitativo para comprender la realidad educativa actual de la integración de las TIC por parte de los CTIC.

Como principal conclusión cabe destacar que el rol actual de los coordinadores ejerce una influencia negativa recíproca sobre el funcionamiento del ETIC y sobre el papel ideal de los CTIC. Esto revela que el rol actual de los coordinadores debe evolucionar para ejercer un papel más efectivo y satisfactorio. También se observa que las tres variables anteriores actúan negativamente sobre los años como CTIC del centro educativo. Asimismo, existen diferencias en el efecto del papel ideal de los CTIC sobre los años como CTIC en función de la etapa educativa.

En base a las conclusiones obtenidas se ofrecen las siguientes recomendaciones para la mejora del papel de CTIC en los centros educativos:

A nivel de reconocimiento formal y tiempo asignado se recomienda asignar horas específicas en el horario para el desarrollo de las funciones. El exceso de tareas y responsabilidades pueden actuar como factores contextuales que dificulten la adopción por parte del CTIC de un rol clave en la integración tecnológica escolar, incluso tras la conformación de los ETIC. También se propone el reconocimiento de la labor del CTIC en el organigrama del centro escolar y en la programación general anual.

Respecto al área del liderazgo y la planificación digital sería conveniente llevar a cabo el diseño de un plan digital propio de cada centro educativo que permita evaluar la competencia digital de los docentes. Esto permitirá diseñar un proceso de formación individualizado para cada docente respecto a su nivel inicial de la competencia digital. Ligado con esta última afirmación, sería recomendable que en el acompañamiento y la formación del profesorado el CTIC coordinase u organizase acciones formativas útiles y válidas para la acción práctica de los docentes.

Para involucrar a toda la comunidad educativa sería recomendable que los CTICs asistan a las diferentes reuniones del equipo directivo del centro para participar en la toma de decisiones relacionada con la estrategia digital del centro. Finalmente, sería recomendable que los CTICs elaborasen una red directa de contacto para poder compartir experiencias o soluciones a los problemas del día a día.

5. FINANCIACIÓN

Este estudio no recibió financiación para su realización

6. CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

Conceptualización: A.S.-T.; curación de datos: J.L.U.-J. y E.M.-I.; análisis formal: J.L.U.-J. y E.M.-I.; adquisición de financiación: A.S.-T.; investigación: A.S.-T.; metodología: J.L.U.-J. y E.M.-I.; administración del proyecto: A.S.-T.; recursos: J.L.U.-J. y E.M.-I.; software: J.L.U.-J. y E.M.-I.; supervisión: J.L.U.-J. y E.M.-I.; validación: J.L.U.-J. y E.M.-I.; visualización: A.S.-T. y José Luis Ubago-Jiménez; redacción—preparación del borrador original: A.S.-T.; redacción—revisión y edición: J.L.U.-J. y E.M.-I..

7. REFERENCIAS

- Aguaded-Gómez, J.I., Pérez-Rodríguez, M.A. y Monescillo-Palomo, M. (2010). Hacia una integración curricular de las TIC en los centros educativos andaluces de primaria y secundaria. *Bordón*, 62(4), 7-23.
- Aguaded-Gómez, J.I. y Tirado-Morueta, R. (2008). Los centros TIC y sus repercusiones didácticas en primaria y secundaria en Andalucía. *Educar*, 41, 61-90. <https://doi.org/10.5565/rev/educar.142>
- Amor-Pérez, M., Hernando-Gómez, A. y Aguaded-Gómez, I. (2011). La integración de las TIC en los centros educativos: percepciones de los coordinadores y directores. *Estudios Pedagógicos*, 37(2), 197-211. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052011000200012>
- Bonilla-Molina, L. (2020). Covid-19 on Route of the Fourth Industrial Revolution. *Postdigital Science and Education*, 2, 562-568. <https://doi.org/10.1007/s42438-020-00179-4>

- Boza-Aguirre, J. y Torres-Quiridumbaym, M. (2021). Perspectiva sobre la educación inicial y el acceso a las TIC: revisión crítica de la literatura. *ReHuSo*, 6(2), 47-56. <https://doi.org/10.5281/zenodo.5512871>
- Cabero-Almenara-J. y Martínez-Gimeno, A. (2019). Las tecnologías de la información y comunicación y la formación inicial de los docentes. Modelos y competencias digitales. Profesorado. *Revista de Currículum y formación del profesorado*, 23(3), 247-268. <https://doi.org/10.30827/profesorado.v23i3.9421>
- Caracuel-Cáliz, R., Melguizo Ibáñez, E., González Valero, G. y Puertas Molero, P. (2025). Síndrome de burnout y autoeficacia en los docentes de educación primaria. Una revisión sistemática. *Revista Interuniversitaria De Formación Del Profesorado. Continuación De La Antigua Revista De Escuelas Normales*, 100(39.1), 271-288. <https://doi.org/10.47553/rifop.v100i39.1.102608>
- De Pablo-Pons, J. y Llorent-Vaquero, M. (2020). Las emociones en la interacción con la tecnología en el profesorado y el alumnado de centros con buenas prácticas TIC. *Educatio Siglo XXI*, 38(2), 155-170. <https://doi.org/10.6018/educatio.432951>
- De Pablo-Pons, J., González, T. y González, A. (2008). El bienestar emocional del profesorado en los centros TIC como factor de innovación educativa. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 7(2), 45-55.
- Devolder, A., Vanderlinde, R., Van Braak, J., Tondeur, J. (2010) Identifying multiple roles of ICT coordinators. *Computers & Education*, 55. 1651-1655. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2010.07.007>
- Espuny-Vidal, C., Gisbert-Cervera, M., Coiduras-Rodríguez, J. y González-Martínez, J. (2012). El coordinador TIC en los centros educativos: funciones para la dinamización e incorporación didáctica de las TIC en las actividades de aprendizaje. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 41, 7-18.
- Espuny-Vidal, C., Gisbert-Cervera, M., González-Martínez, J. y Coiduras-Rodríguez, J. L. (2010). Los seminarios TAC: Un reto de formación para asegurar la dinamización de las TAC en las escuelas. *Educativa: Revista electrónica de tecnología educativa*, 34, 1-20. <https://doi.org/10.21556/edutec.2010.34.420>
- Fabregat-Barrios, S. y Jodar-Jurado, R. (2024). Entornos virtuales activos en el Grado de Educación Infantil: una intervención para la mejora del rendimiento académico. *Educativa: Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 88, 107-119. <https://doi.org/10.21556/edutec.2024.88.3139>
- Fernández-Sánchez, M.R., Sosa-Díaz, M.J. y Garrido-Arroyo, M.C. (2011). Retos para la figura de la coordinación TIC: Revisión de sus Funciones y Propuestas orientadas a la implantación del Proyecto escuela 2.0. *REDEX. Revista de Educación de Extremadura*, 1, 55-75.
- Fernández-Suárez, I. (2021). Burnout prevención y evaluación de la carga mental en la sociedad digital. *Gestión Práctica de Riesgos Laborales: Integración y desarrollo de la gestión de la prevención*, (190), 16-24.

- Fernández, S. y Lázaro, M. N. (2008). Coordinador/a TIC: pieza clave para la integración de las nuevas tecnologías en las aulas. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 7(2), 177-187.
- Flores-Tena, M.J., Ortega-Navas, M.C. y Sousa-Reis, C. (2021). El uso de las TIC digitales por parte del personal docente y su adecuación a los modelos vigentes. *Revista Electrónica Educare*, 25(1), 1-21. <http://dx.doi.org/10.15359/ree.25-1.16>
- González-Pérez, A. (2017). Dinamización tecnológica de la escuela a través del liderazgo del coordinador TIC. *Estudios Pedagógicos*, 43(2), 116-125. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052017000200006>
- Hernández-Rivero, V., Castro-León, F. y Vega-Navarro, A. (2011). El coordinador TIC en la escuela: Análisis de su papel en procesos de innovación. *Profesorado: Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 15(1), 316-327. <http://hdl.handle.net/10481/15372>
- Lai, K. W. y Pratt, K. (2004). Information and communication technology (ICT) in secondary schools: The role of the computer coordinator. *British Journal of Educational Technology*, 35(4), 461-475. <https://doi.org/10.1111/j.0007-1013.2004.00404.x>
- Llamas-Salguero, F. y Ruiz-Peña, J. (2015). La coordinación TIC y la Formación del profesorado como elementos impulsores de la renovación pedagógica en el centro educativo. *Enseñanza & Teaching: Revista Interuniversitaria de Didáctica* 33(2), 105-121. <https://doi.org/10.14201/et2015332105121>
- Mirete-Ruiz, A.B. (2010). Formación Docente en TICs ¿Están los docentes preparados para la (R)evolución TIC? *Educational Journal of Developmental and Educational Psychology*, 4(1), 35-44.
- Quiroga, M.E. (2010). El dilema del coordinador TIC: entre conserje electrónico y líder pedagógico. Comunicación presentada el IX Encuentro Internacional Virtual Educa Zaragoza 2008, Zaragoza, España.
- Romero-Rodrigo, M., Peirats-Chacón, J., San Martín-Alonso, A. y Gallardo-Fernández, I. (2014). Percepciones en torno al coordinador TIC en los centros educativos inteligentes. Un estudio de caso. *Educar*, 50(1), 167-184.
- Ruiz-Domínguez, M.A., Area-Moreira, M. y Feliciano-García, L.A. (2022). La evaluación de las políticas educativas TIC. Análisis del Impacto del Sistema Educativo Digital. *Educar*, 58(2), 461-479. <https://doi.org/10.5565/rev/educar.1469>
- Sánchez-Torres, A. (2019). Las comunidades web en la Escuela TIC 2.0: Intervenciones estratégicas para la integración tecnológica en el escenario de la escuela-red en Andalucía. *Profesorado: Revista De Currículum Y Formación Del Profesorado*, 23(3), 317–338. <https://doi.org/10.30827/profesorado.v23i3.11372>
- Sánchez-Torres, A., Zurita-Ortega, F., Luzón-Trujillo, A., Melguizo-Ibáñez, E. y Ubago-Jiménez, J.L. (2024). Impact of the ITC Coordination Team and ITC Coordinators on the

Management of the Helvia and Pasen Platforms. *Journal of Positive Psychology and Wellbeing*, 8(4), 42-50.

Sosa-Alonso, J. y Bethencourt-Aguilar, A. (2019). Integración de las TIC en la educación escolar: Importancia de la coordinación, la formación y la organización interna de los centros educativos desde un análisis bibliométrico. *Hamut'ay*, 6(2), 24-41. <http://dx.doi.org/10.21503/hamu.v6i2.1772>

Sosa-Díaz, M.J. y Valverde-Berrocoso, J. (2022). Hacia una educación digital. Modelos de integración de las TIC en los centros educativos. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 27(94), 939-970.

Tondeur, J., Cooper, M. y Newhouse, C.P. (2010). From ICT coordination to ICT integration: a longitudinal case study. *Journal of Computer Assisted Learning*, 26(4), 296–306. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2729.2010.00351.x>

Valverde-Berrocoso, J., Fernández-Sánchez, M.R., Revuelta-Domínguez, F.I., Sosa-Díaz, M.J. (2021). The educational integration of digital technologies preCovid-19: Lessons for teacher education. *PLoS ONE*, 16(8): e0256283. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0256283>

Para citar este artículo:

Sánchez-Torres, A., Melguizo-Ibáñez, E. y Ubago-Jiménez, J. L. (2025). Efecto del rol actual de los coordinadores TIC sobre variables laborales. Un modelo explicativo en función de la etapa educativa. *Educativa, Revista Electrónica de Tecnología Educativa* (93), 270-285. <https://doi.org/10.21556/edutec.2025.93.3919>

Preconcepciones de los futuros docentes sobre la relación entre Innovación y tecnología educativa

Preconceptions of pre-service teachers about the relationship between Innovation and educational Technology

  Manuela Raposo-Rivas (M.R.-R.). Universidade de Vigo (España)

  Violeta Cebrián-Robles (V.C.-R.). Universidad de Málaga (España)

  Olalla García-Fuentes (O.G.-F.). Universidade de Vigo (España)

  Laia Tugores (L.T.) Universidade de Vigo (España)

RESUMEN

Son múltiples los factores que impulsan la innovación educativa, si bien precisan de la acción del profesorado. Este estudio tiene el objetivo de averiguar las preconcepciones de los futuros docentes sobre la relación existente entre la innovación y la tecnología. Participan 113 estudiantes de tres títulos de educación que responden a una misma actividad en tres fases: individual, en pequeños equipos y en gran grupo. Se evidencia una concepción de la innovación educativa como proceso, relacionada con los medios, la mejora, la creatividad, la motivación o el aprendizaje. Se percibe tanto una coordinación de la innovación educativa con la tecnología, pues hay innovación más allá de la tecnología, como una subordinación entre ambas, considerando que sin tecnología no hay innovación. Los elementos visuales asociados son, mayoritariamente, simples, icónicos y monosémicos, representando una idea. La elección de dichos elementos se justifica, fundamentalmente, por tener la tecnología como eje y realizar un trabajo colaborativo.

Se concluye sobre la necesidad de desarrollar en los futuros docentes tanto la competencia innovadora como la digital para promover una formación acorde con las exigencias sociales y educativas actuales; asegurar una actuación del profesorado desde la reflexión crítica, así como renovar metodologías y mejorar la educación.

ABSTRACT

Multiple factors drive educational innovation, although they require the action of teachers. This study aims to investigate the preconceptions of future teachers about the relationship between innovation and technology. 113 students from three education degrees programs took part in the study. Participants responded to the same activity in three phases: individually, in small teams, and as a whole class group. There is evidence of a conception of educational innovation as a process, related to means, improvement, creativity, motivation or learning. The coordination between educational innovation and technology is perceived, as there is innovation beyond technology, as well as a subordination between the two, considering that without technology there is no innovation. The visual elements associated are, mostly, simple, iconic and monosemic, representing an idea. The choice of these elements is justified, fundamentally, by having technology as an axis and by carrying out collaborative work.

We conclude on the need to develop both innovative and digital competence in future teachers to promote training in accordance with current social and educational demands; to ensure that teachers act based on critical reflection, as well as to renew methodologies and improving education.

PALABRAS CLAVE - KEYWORDS

Innovación educativa, tecnología educativa, competencia innovadora, formación inicial de docentes

Educational innovation, technology education, digital competence, preservice Teacher Education

1. INTRODUCCIÓN

La innovación y las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), son dos términos presentes desde hace años tanto en el discurso y normativas, como en la práctica educativa. Se reiteran las investigaciones y estudios sobre ambos aspectos estableciéndose diferentes relaciones entre ellos, desde el acoplamiento prácticamente absoluto (“utilizar TIC es innovar”) como en Latorre et al., (2019), hasta la subordinación (“sin TIC no hay innovación”), como en Aguiar et al., (2019).

A pesar de que hace más de 30 años que Escudero y González (1987) abordaron la innovación educativa, sus teorías y procesos de desarrollo, aún persiste investigación centrada en su conceptualización, puesto que se trata de un término ambiguo y con un campo semántico muy amplio (Sánchez-Serrano et al., 2022) que, en ocasiones, se utiliza de forma poco precisa. Dado que no se trata de un concepto unívoco, existe cierta dificultad para definir la innovación, tal como comprobaron Pascual-Medina y Navío-Gámez (2018). Los citados autores constatan una tendencia a entender la innovación como una adaptación a nuevos tiempos, a nuevos alumnos y recursos, a nuevas metodologías, a cambios curriculares, entre otros, orientada a la mejora de los aprendizajes; aunque también se concibe “como cambios aislados, sin existencia o necesidad de procesos formales de crítica posterior o de institucionalización” (p.71). Es, además, una exigencia para mejorar la calidad en educación, por lo que está directamente relacionada con ella. Su objetivo debe ser promover la mejora del proceso de enseñanza aprendizaje para que la innovación esté en consonancia con lo que la sociedad reclama en su transformación constante (Mero, 2022; Rubia-Avi, 2023). Coincidimos con Zabalza (2013) al considerar la innovación como

un proceso de cambio bien fundamentado. Cambios viables y prácticos que están pensados desde la perspectiva de la mejora y actualización de nuestras actividades (...) que serán documentados y evaluados. Propuesta de cambio que se ha formalizado en un proyecto que constituye su guía de desarrollo y compromisos (p. 122).

Al mismo tiempo debemos tener en cuenta que, tal y como ponen de manifiesto Sánchez-Serrano et al. (2022) en su revisión sistemática para definir el término innovación educativa a partir de indicadores que emergen de la literatura, el valor de la innovación “no reside únicamente en la incorporación de lo novedoso, sino también en la resignificación y la comprensión de lo antiguo” (p. 602).

Estamos pues ante un proceso en el que el profesorado debe desempeñar un rol activo, de agente innovador (Huesig & Endres, 2019), pues la innovación educativa es considerada, como señalan Raposo-Rivas y Cebrián-Robles (2022), “una de las piedras angulares de la educación, siendo tan deseada como necesaria, fundamentalmente por ir asociada a procesos de cambio y mejora institucional” (p. 173). Por ello se espera que el docente desarrolle cierta competencia innovadora, entendida como aquellas capacidades que posibilitan el diseñar, aplicar y evaluar un conjunto de tareas o situaciones de aprendizaje creativas, motivadoras y diferentes, mediante la introducción de nuevos recursos y/o estrategias metodológicas o de evaluación, con el objeto de mejorar el proceso de aprendizaje del estudiante (Deroncele-Acosta et al., 2021; Fernández-Cruz & Rodríguez-Legendre, 2021; Rodríguez-Legendre & Fernández-Cruz, 2024). El profesorado

debe contar con competencias que le permitan desempeñarse de manera efectiva en su trabajo; (...) la resolución de problemas que enfrenta en su ejercicio profesional de manera creativa y que mantenga la curiosidad por innovar su práctica docente y mejorar el aprendizaje de los estudiantes (Rodríguez et al., 2022, p.1429).

El desarrollo de estas competencias necesita inevitablemente de capacitación, por lo que la formación docente posee un gran impacto en el proceso de innovación educativa. Según la revisión bibliográfica realizada por Rodríguez et al. (2022), las innovaciones implementadas en los centros educativos pueden tener éxito si el profesorado se encuentra capacitado. Estos autores indican que los profesionales de la educación deben concebir la innovación educativa como una necesidad que encuentra su justificación en evitar la reiteración de prácticas tradicionales de enseñanza, mostrándose abiertos a los nuevos desafíos sociales entre los que se encuentran la competencia innovadora y la digital.

En esta misma línea, Cambil y Palma (2023) evidencian que el profesorado en formación asocia la innovación al uso de metodologías activas, aunque en la práctica conviven con enfoques tradicionales de carácter expositivo, reflejo de sus propias experiencias escolares. Esta contradicción metodológica, junto con la falta de reflexión sobre el impacto de la innovación en las competencias docentes, sugiere que el desafío no es solo conceptual, sino también formativo y experiencial. Del mismo modo, en el trabajo desarrollado por Constenla et al. (2022) que busca determinar las actitudes y capacidades de los docentes frente a la innovación educativa desde la percepción de 828 estudiantes identifica limitaciones relevantes en cuanto al uso pedagógico de herramientas tecnológicas, lo que apunta a una brecha entre las actitudes favorables hacia la innovación y su aplicación efectiva en el aula, lo que sugiere la necesidad de una formación continua que trascienda la dimensión técnica de las TIC para abordar enfoques metodológicos transformadores.

Según Sánchez-Serrano et al. (2022), las innovaciones más valoradas son aquellas que implican el manejo de herramientas digitales y que han ido generando *pedagogías emergentes* (Adell y Castañeda, 2015), donde la innovación suele estar directamente asociada con la tecnología. Por tanto, las tecnologías son un potente recurso para la innovación en educación, integrándose como herramientas que apoyan metodologías activas e innovadoras (Ramos et al., 2023; Beltrán-Martín, 2022) y facilitan la investigación educativa (García-Fuentes et al., 2024; Raposo-Rivas, et al., 2023); gestiones prácticas diarias como la tutorización (Snihur et al., 2022); la orientación y seguimiento del alumnado (Requejo et al., 2022); la evaluación (Pérez-Torregrosa et al., 2022; Cebrián-de-la-Serna & Cebrián-Robles, 2023); el diseño y creación de contenidos (Tapia-Machuca et al., 2020; Meza et al., 2019) y la gestión de datos o referencias como puede ser con un gestor bibliográfico (Echeverry-Mejía et al., 2022). Al mismo tiempo, ofrecen nuevas oportunidades y escenarios formativos, rompiendo el límite temporal y espacial del aula, lo que dibuja un paradigma educativo propio asociado a una sociedad cambiante, fundamentalmente digital.

Por otro lado, tal y como señalan Blundell et al. (2020), las creencias y actitudes de los docentes junto con la experiencia previa y los modos de actuación en el aula, son tres factores decisivos en la mejora de la pedagogía. Así, relacionando la innovación con la tecnología, Raposo-Rivas y Cebrián-Robles (2022) analizan el marco de referencia que poseen los futuros docentes y concluyen que no está conseguida la simbiosis entre ambos conceptos y que “la tecnología por sí misma no transforma a los docentes en innovadores” (p. 173), aunque

es habitual que la presencia y uso de tecnologías se considere *per se* una innovación en educación, tal vez por ser recursos en permanente evolución y renovación, pues van quedando obsoletos debido a los nuevos desarrollos técnicos, o infrautilizados porque otros van adquiriendo nuevo protagonismo en el entorno social y por ello se contagia el educativo (p.174).

Así, se plantea un estudio cuya finalidad es averiguar la relación que los futuros docentes, estudiantes del grado en Educación Infantil, Educación Primaria y del máster en Profesorado de Educación Secundaria, atribuyen a la innovación y a la tecnología para poder reorientar la práctica educativa desarrollada.

2. MÉTODO

Se ha planteado una investigación cualitativa, cuyo propósito es examinar la forma en que ciertos individuos perciben y experimentan los fenómenos que les rodean (Lindlof & Taylor, 2017), profundizando de manera específica en sus interpretaciones y puntos de vista.

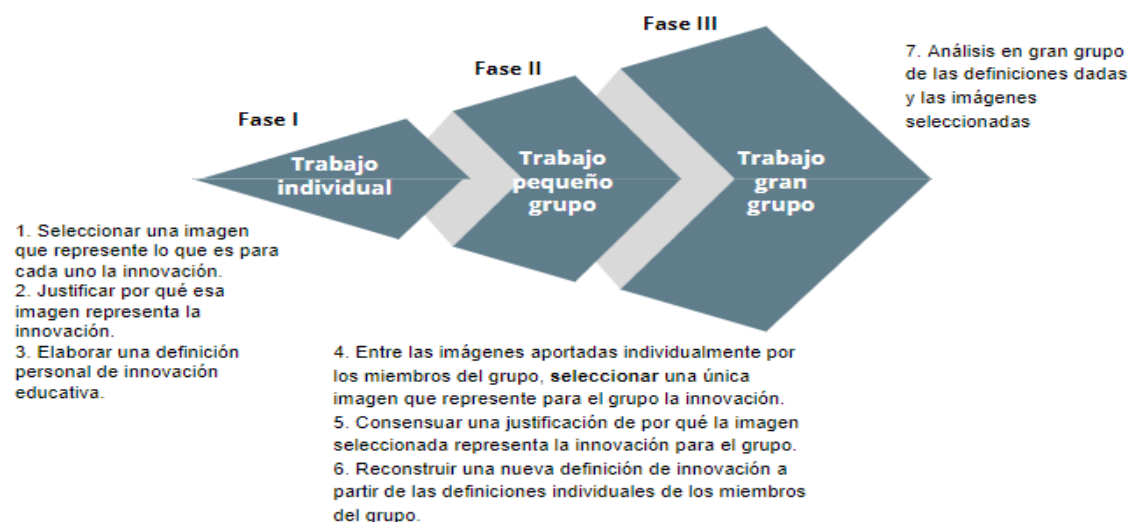
Para responder al objetivo se plantea como pregunta de investigación: ¿Qué significados y percepciones construyen los futuros docentes sobre la innovación educativa en relación con la tecnología?

2.1. Contexto

El estudio se contextualiza en una experiencia interuniversitaria dentro del desarrollo de tres asignaturas en las que la innovación es el eje desde el que se vertebra el resto del contenido. Se trata de las materias “Nuevas tecnologías aplicadas a la Educación Primaria”, en el Grado en Educación Primaria; “Investigación, Evaluación e Innovación en el aula”, en el Grado en Educación Infantil e “Innovación Docente e Iniciación a la Investigación”, en el Máster de Profesorado en Educación Secundaria. Siendo conocedoras de que la docencia es una labor en equipo y aprovechando los vínculos de colaboración preexistentes entre las autoras, se diseña y desarrolla esta iniciativa. Tras varias reuniones de coordinación, se define una actividad factible en las tres asignaturas, que permitiera compartir posteriormente los datos para extraer conclusiones y proponer actuaciones de mejora. Así, se plantea una actividad que indaga sobre el concepto de innovación educativa de los futuros docentes, así como su representación para descubrir el papel que le otorgan a la tecnología. Dicha actividad consta de tres fases diferentes: trabajo individual, trabajo en pequeños grupos (4 o 5 personas) y trabajo en gran grupo. La Figura 1 ilustra las tres fases, así como el enunciado o consigna dado a los estudiantes en cada una de sus fases.

Figura 1

Fases y enunciado de la actividad planteada



2.2. Participantes e instrumento

El estudio se centró en las citadas tres asignaturas y se desarrolló en las Universidades de Extremadura y Vigo, con la potencial participación de un total de 178 futuros docentes. De ellos, cursan el grado un 74,72% mientras que el resto está en la titulación de máster (25,28%). Se realizó un muestreo de diversidad intencional (Jansen, 2013) concretado en los asistentes a clase en un determinado día de la semana. Aunque en cada asignatura el día de la actividad fue diferente, según el desarrollo del contenido, en todos los casos fue en el segundo cuatrimestre del curso. Así, la muestra productora de datos se compone de 113 personas que estaban presencialmente cuando se realizó dicha actividad (63,48% de la población), las cuales se organizaron en 33 grupos de trabajo. En ningún caso poseían formación previa sobre innovación educativa.

Tabla 1

Datos descriptivos de los participantes

Asignatura	Titulación	Curso	Nº matriculados	Nº respuesta individuales	Nº equipos
Investigación, Evaluación e Innovación en el aula	Grado Educación Infantil	2º curso	51	18	5
Nuevas tecnologías aplicadas a la Educación Primaria	Grado Educación Primaria	1º curso	82	67	19
Innovación Docente e Iniciación a la Investigación	Máster en Profesorado de Secundaria	1º curso	45	28	9
Total			178	113	33

El instrumento utilizado para la recogida de información fue una encuesta cualitativa o de diversidad que se preocupa por “determinar la diversidad de algún tema de interés dentro de una población (...). No tiene en cuenta el número de personas con las mismas características (...) sino que establece la variación significativa, las dimensiones y valores relevantes, dentro de esa población” (Jansen, 2013, p.43).

Dicho instrumento, fue validado en un contexto semejante al que se está aplicando, por Cebrián y Raposo-Rivas (2022) y se concreta en dos preguntas abiertas: 1) construir una definición de innovación educativa, 2) justificar la elección de una imagen que represente la innovación. Por ello, la información a analizar versa tanto sobre el discurso como sobre las imágenes.

2.3. Análisis de datos

Para identificar y examinar las atribuciones que los participantes realizan sobre el objeto de estudio se lleva a cabo un análisis de contenido y del discurso (Van Dijk, 2003), apoyado en el software MAXQDA-2022. Además, según Jansen (2013) con una encuesta cualitativa pueden realizarse distintos niveles de análisis: una descripción unidimensional, organizando los datos en objetos, en dimensiones para cada objeto y en categorías para cada dimensión; 2) una descripción multidimensional, sintetizando las dimensiones o categorías en conceptos más abstractos o tipologías y 3) una explicación que relaciona categorías descriptivas o dimensiones a un contexto. En nuestro caso, los objetos de análisis son: el concepto de innovación, la imagen que la evoca y su justificación. Sobre ellos se establecieron categorías que dieron lugar a análisis multidimensionales y conexiones con el contexto de referencia.

En un primer momento, las respuestas se estudiaron a través de una metodología deductiva, con el objetivo de profundizar en las categorías establecidas en relación con el concepto de innovación (Tabla 2).

Tabla 2

Categorías elaboradas en relación con el concepto de innovación

Categoría	Definición	Ejemplo
Medios	Fragmentos que basan la conceptualización de innovación en los recursos, infraestructuras o las TIC.	"Es la implementación de nuevos recursos, técnicas o ideas en las aulas para facilitar la enseñanza". [Grupal, EP, 19]
Proceso	Indicaciones que basan la conceptualización de innovación en el proceso continuo que afecta diferentes elementos y dimensiones.	"Proceso de enseñanza-aprendizaje que desarrolla una evolución de sistemas, métodos y contenidos para la educación actual" [Grupal, EP, 18]
Mejora	Fragmentos que basan la conceptualización de innovación en el avance, el progreso o el cambio.	"Es aplicar nuevas ideas, métodos y tecnologías para mejorar la educación y el aprendizaje de los alumnos/as". [Individual, EP, 13]
Creatividad	Alusiones que basan la conceptualización de innovación en los procesos creativos o la generación de ideas.	"La innovación en la educación para mí es, a partir de contenidos que tienes y ayudado de nuevas fuentes, contenido, información...crear conocimiento nuevo". [Individual, EP, 5]

Este mismo procedimiento se utilizó para el análisis de las imágenes que el alumnado seleccionó. En esta ocasión, las categorías previas de análisis se recogen en la Tabla 3.

Tabla 3

Categorías y códigos referentes a las imágenes que representan la innovación

Categoría	Código	Definición
Complejidad	Simple	Imagen sencilla, de fácil comprensión, con pocos elementos.
	Compleja	Imagen complicada, de difícil interpretación, con elementos variados.
Representación	Tecnología	Aparatos e instrumentos técnicos.
	Idea	Nociones o significados atribuidos.
	Proceso	Acción de avanzar, elaborar,...
	Producto	Resultados obtenidos.
Significado	Polisémica	Imagen con varios significados.
	Monosémica	Imagen con un significado inequívoco.
Forma	Ikónica	Imagen que representa simbólicamente un elemento real.
	Real	Imagen semejante a un elemento real.

Posteriormente, a través de una metodología inductiva y mediante una codificación bottom-up que, en palabras de Glaser y Strauss (1967), permite obtener diferentes categorías y códigos que emergen de los propios datos, se analizaron y categorizaron las aportaciones de los participantes referentes a los argumentos esgrimidos para seleccionar una determinada imagen.

Asimismo, se registraron las frecuencias de las diferentes categorías para el conjunto de futuros docentes y se tuvo en cuenta tanto las respuestas individuales como en pequeño grupo, en cada una de las titulaciones, para poder detectar semejanzas y diferencias

2.4. Declaración ética

Esta investigación cumple con las directrices éticas de la institución de adscripción de las autoras. La participación de los estudiantes fue completamente voluntaria y anónima, previa información detallada sobre los objetivos del estudio. Se obtuvo el consentimiento informado de todos los participantes, garantizando la confidencialidad y el uso exclusivo de los datos con fines científicos y académicos. El estudio no ha supuesto riesgos para los participantes y ha respetado sus derechos en todo momento. Las autoras declaran la originalidad del trabajo, la ausencia de plagio y la no existencia de conflictos de interés.

3. RESULTADOS

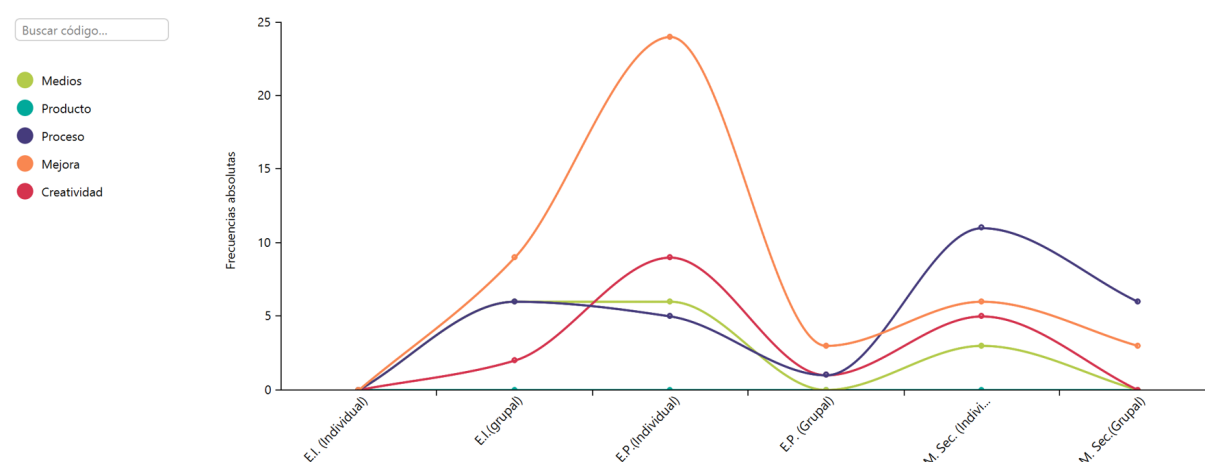
A continuación, se analizan los resultados siguiendo las fases de desarrollo de la actividad por el alumnado. Así, en primer lugar, se aborda el significado otorgado a la innovación educativa; en segundo lugar, las imágenes seleccionadas junto con su argumentación; y finalmente, se explora y examina cómo los futuros docentes vinculan la innovación educativa con las tecnologías.

3.1. El concepto de innovación educativa

Las respuestas emitidas por los participantes son bastante diversas. Se han identificado todas las categorías establecidas (Tabla 2), siendo la mejora (n=55) y el proceso (n=34) las que tienen presencia en todas las titulaciones y modalidades de trabajo, así como la mayor frecuencia de referencias, destacando en las respuestas individuales de los futuros docentes de Educación Primaria.

Figura 2

Tendencia de las categorías en las respuestas de los participantes



En relación con la categoría *mejora*, tal y como se aprecia en la Figura 2, son los participantes del grado en Educación Primaria quienes, con mayor frecuencia, conceptualizan la innovación como esa forma o proceso de realización de cambios en los que siempre se produce un perfeccionamiento, y que pueden afectar tanto a los recursos, como a las técnicas de enseñanza o las metodologías didácticas.

"Es el proceso por el cual se producen cambios en el método educativo o en los materiales que se utilizan en este. Estos llevan consigo una mejora, y pueden ser producidos tanto por los/las docentes como por el alumnado". [Grupal, EP, 4]

"Es un proceso de incorporación de técnicas y recursos nuevos y de actualidad a la práctica educativa, que mejoren y optimicen el proceso de enseñanza y aprendizaje, y lo orienten hacia las necesidades y demandas de la sociedad actual". [Grupal, EP, 6]

Relativo a la categoría *proceso*, son los estudiantes del Máster de Educación Secundaria quienes conceptualizan en más ocasiones la innovación como un proceso de cambios continuos, que

afectan a la enseñanza y al aprendizaje, consiguiendo mayor motivación y creatividad en el alumnado.

"Proceso a través del cual un docente investiga, prueba, actualiza, revisa, evalúa, comparte, discute los elementos propios del proceso educativo como pueden ser la metodología, los recursos o los materiales educativos con el fin de mejorar y enriquecer su práctica educativa". [Individual, MS, 13]

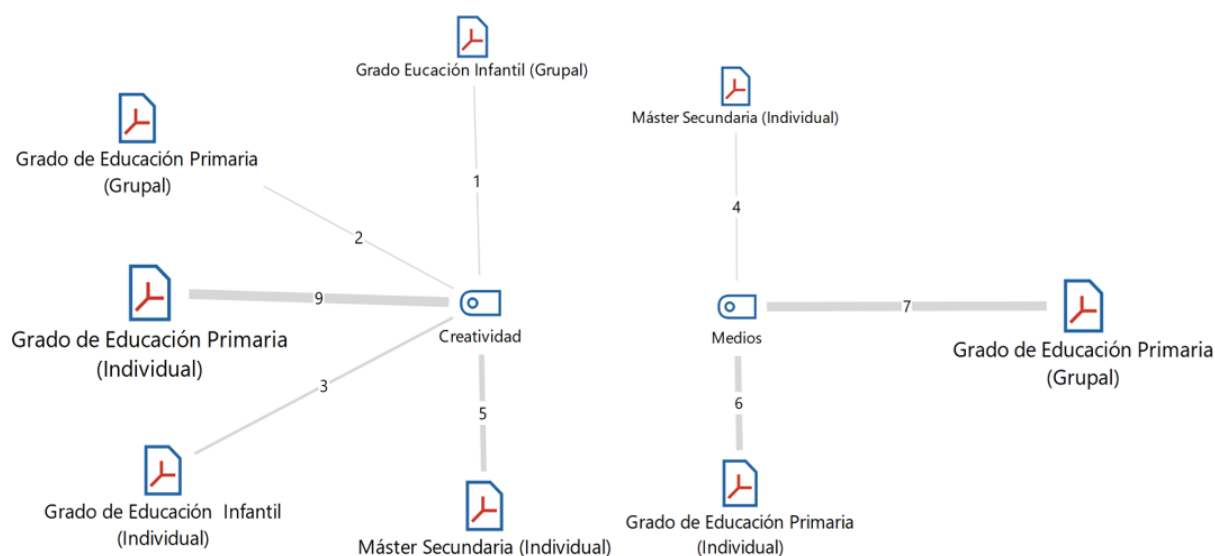
"Es un proceso de adaptación en el proceso de enseñanza-aprendizaje a la sociedad actual, tratando de fomentar la creatividad entre el alumnado, consiguiendo despertar su pasión y motivación a través de diferentes metodologías, así como la promoción de sus talentos para conseguir su máximo desarrollo personal y académico en su formación". [Individual, MS, 22]

"Nueva forma de realizar procesos que nace a partir de una idea y que se lleva a cabo para mejorar ese proceso o para aportar una nueva forma de hacerlo". [Individual, EP, 5]

Por otro lado, vinculado a las categorías *creatividad* (n=20) y *medios* (n=17) encontramos que son los participantes del grado en Educación Primaria, individualmente en el primer caso y grupalmente en el segundo, quienes asocian más la innovación con ellas (Figura 3).

Figura 3

Resultados del modelo de distribución de las categorías "creatividad" y "medios"



En relación con la creatividad, los futuros docentes asocian la innovación con la generación de ideas y los procesos creativos, tanto en los momentos de enseñanza-aprendizaje, como en los recursos o los métodos. Algunos ejemplos son:

"Es un proceso creativo que está elaborado por un conjunto de recursos, ideas y estrategias que trata de provocar cambios en la educación convencional". [Individual, EP, 11]

"Es la capacidad de crear nuevos recursos o métodos que ayuden al alumnado a la hora de adquirir o comprender los distintos contenidos impartidos durante las clases". [Individual, EP, 6]

"Es conseguir nuevas ideas. Diferenciarse de los demás siendo original, diferente. Tener una idea brillante siempre pensando en actualizarse y avanzar en los pensamientos y en los procedimientos siendo novedoso". [Individual, MS, 20]

Asimismo, se observa que, aunque esta noción de creación y generación de nuevas ideas aparece en las reflexiones individuales de los participantes del máster de Educación Secundaria cinco veces, no se mantiene cuando la definición es reelaborada en pequeños grupos.

Referente a la categoría medios se constata que los futuros docentes, mayoritariamente de Educación Primaria, asocian la innovación educativa con la incorporación de recursos, infraestructuras o tecnologías novedosas que respondan a la realidad actual. Algunas citas son:

"Consiste en la introducción de nuevas herramientas y prácticas organizadas que pretenden mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje". [Individual, EP, 8]

"Consiste en modificar las fórmulas de la educación hasta adaptarlas a nuestros tiempos y a nuestras necesidades, esto implica cambio de formatos y formas (como añadir trabajo con las TIC, etc.)". [Individual, EP, 4]

3.2. Elementos visuales asociados a la innovación

En la matriz recogida en la Figura 4, sobre las categorías y códigos de los elementos visuales que los participantes han empleado para conceptualizar la innovación junto con los argumentos utilizados para el uso de estas imágenes, se representa una diversidad de nodos, de mayor o menor tamaño, según la frecuencia de asignación.

Figura 4

Matriz de código resultante del análisis de imágenes asociadas a la innovación

Sistema de códigos	E.I. (Individual)	E.I.(grupal)	E.P.(Individual)	E.P. (Grupal)	M. Sec. (Individual)	M. Sec.(Grupal)
✓ Imagen que representa la innovación						
✓ Contenido						
✓ Complejidad						
Compleja	10	4	5	5	5	2
Simple	6	15	44		21	7
✓ Representación						
Tecnología	1	7	19		2	
Idea	9	8	24	4	17	6
Proceso	6	2	6	1	6	1
Producto		2	1		1	2
✓ Significado						
Polisémica	10	6	21	5	12	5
Monosémica	6	13	28		14	4
✓ Forma						
Icónica	14	9	28	5	17	7
Real	1	10	22		9	2
✓ Argumentación de la elección						
Volver al origen					1	
Creatividad		1	6	1	2	1
El pensamiento	1	2	1	1	3	2
Colaboración	4		4	1	8	2
El cambio como mejora	2		3		1	
Conjunto de acciones/herramientas	2	2	3	1	2	
La tecnología como eje	2	12	31		4	1
Reinvención	1		3		1	2

La representación visual muestra que el futuro profesorado del grado de Educación Infantil y del Máster de Secundaria, en su percepción individual, ha utilizado casi con la misma frecuencia imágenes simples, icónicas y monosémicas, mayoritariamente, representando una idea. Las imágenes seleccionadas representan principalmente una bombilla, así como un cerebro o una conexión entre cerebros. Estas representaciones suelen entenderse asociadas a la creatividad. Son los futuros docentes del grado en Educación Primaria y del máster en Profesorado quienes, individualmente, utilizan más imágenes simples y monosémicas, mientras que los de Educación Infantil individualmente recurren más a representaciones visuales complejas y polisémicas.

Los argumentos empleados para la justificación del uso de dichas imágenes giran en torno a ocho grandes categorías: la tecnología como eje, la colaboración, el pensamiento, la creatividad, el cambio como mejora, la reinvención, la necesidad de desconexión.

En relación la categoría *la tecnología como eje*, se utilizan argumentos acompañados de imágenes en su mayoría reales, en las que se observan personas haciendo uso de la tecnología en ambientes de enseñanza y aprendizaje (Figura 5). Las justificaciones se relacionan con las ayudas que ofrecen las tecnologías como el acceso a la información, el trabajo en grupo y la comunicación.

Figura 5

Imágenes y argumentos para conceptualizar la innovación

	“Para nosotros la tecnología sí que está directamente relacionada con la innovación ya que el alumnado con la ayuda de Internet y de las TIC puede interesarse en diversos temas y poder tratarlos en la clase y profundizar sobre estos con la ayuda de los docentes y el resto de los compañeros, gracias a la ayuda de internet” [Grupal, EP, 3]
	“Para nosotros esta imagen representa la innovación en educación, debido a la combinación del uso de libros con las tecnologías, de manera que facilite la adquisición de conocimientos por parte del alumnado”. [Grupal, EP, 4]
	“Nos decantamos por esta imagen ya que representa el trabajo grupal haciendo uso de las tecnologías”. [Grupal, EI, 16]

Nota. Esta elección ha tenido en cuenta aquellas imágenes que los estudiantes seleccionaron de repositorios libres como Freepik

De las categorías *el cambio como mejora* y la *reinención* se desprende que el argumentario de los futuros docentes gira en torno al conjunto de acciones o herramientas que se desarrollan o se utilizan de forma diferente y que, en ocasiones, ayudan a mejorar.

"Para mí esta imagen representa la innovación, ya que creo que refleja muy bien el concepto de que innovar es cambiar el método de hacer las cosas. Las bombillas apagadas, representan las maneras o formas tradicionales de impartir clase, con metodologías ancladas en el pasado y que no estimulan al alumnado de nuestros tiempos. Sin embargo, la bombilla iluminada refleja la innovación, una nueva forma de llegar a nuestros alumnos/as con metodologías originales que estimulan y motivan el aprendizaje". [Individual, MS, 10]

“Sólo innova quien es capaz de sacar la cabeza de donde está para ver lo que hay más allá y poder incorporar lo que le parezca interesante o útil”. [Individual, MS, 11]

Las menos frecuentes son aquellas en las que se resalta la necesidad de desconexión, el pensamiento, el trabajo grupal y la propia generación de ideas como punto de partida para la innovación.

“Esta imagen representa la innovación porque trata de considerar el trabajo grupal como el principal eje para poder realizar una determinada actividad”. [Individual, MS, 4]

“Desde mi perspectiva, la innovación educativa ha de ir ligada a la creatividad y a la propuesta de ideas de mejora entre todos y todas, escuchando no solo al resto de equipo docente, sino también a nuestros alumnos y alumnas”. [Individual, MS, 1]

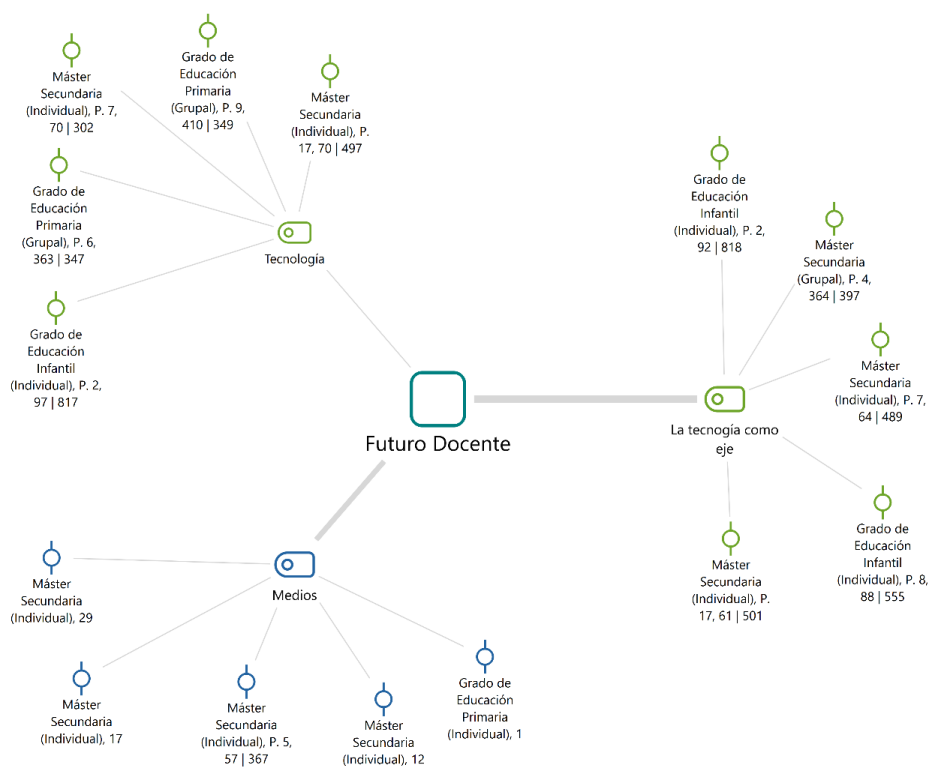
“Considero que no siempre hacen falta recursos tecnológicos para innovar... a veces regresar al origen puede resultar tan innovador para los niños que viven en las grandes urbes como conectarse a una nueva plataforma digital”. [Individual, MS, 3]

3.3. Innovación y tecnología: ¿coordinación o subordinación?

La tecnología ha ido emergiendo en el concepto de innovación que manejan los futuros docentes. En la Figura 6, a través de un modelo de caso se presenta de manera visual en qué momentos los participantes relacionan la tecnología con la innovación. Principalmente, esto se produce en tres ocasiones: a la hora de definir la innovación, en la selección de imágenes que representan la innovación, y en la justificación de dichas imágenes a través de argumentos que conciben la tecnología como un eje central en la innovación.

Figura 6

Modelo de caso sobre el vínculo entre innovación y tecnología



Por un lado, se observa que son los participantes del máster de Educación Secundaria quienes más veces han relacionado ambos términos, fundamentalmente, en la tarea realizada individualmente.

De manera más detallada, en relación con la conceptualización y definición de tecnología, como hemos visto anteriormente, una de las categorías más frecuentes ha sido *Medios*, en la que se incluyen fragmentos que basan la conceptualización de innovación en los recursos, las infraestructuras o las tecnologías. Algunos de los participantes asocian directamente la innovación con la tecnología, o con el uso novedoso o mejorado de ella, entendiéndose como un elemento intrínseco de la innovación, aunque su relación puede ser diferente:

a) La innovación coordinada con la tecnología (hay innovación a pesar de las tecnologías):

"En mi opinión la innovación docente es un compendio de herramientas desplegadas a favor del progreso del aprendizaje del alumno o alumna. Una caja de herramientas con recursos y estrategias en las que no sólo está contemplada la tecnología, sino también las nuevas formas de aprendizaje en las que el alumno y alumna son la prioridad: sus tiempos, sus intereses, sus motivaciones,... Tener en cuenta sus necesidades y sus capacidades". [Individual, MS, 9]

"Es un término utilizado para definir todas las estrategias y herramientas necesarias para generar una transformación o cambio positivo en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Siendo la tecnología un elemento fundamental hoy en día para que se lleve a cabo". [Grupal, EP, 5]

b) La innovación subordinada a la tecnología (sin tecnología no hay innovación):

"Para mí la innovación educativa son las nuevas estrategias para la enseñanza y aprendizaje del alumnado, basándose en las nuevas tecnologías y métodos que el docente tiene que encontrar para desarrollar un mejor aprendizaje". [Individual, MS, 12]

"Es un conjunto de métodos o instrumentos relacionados con la tecnología que se usan en las aulas para sustituir a los métodos tradicionales de enseñanza, siendo los nuevos de mayor eficacia". [Individual, EP, 1]

"En los tiempos que corren la innovación educativa está intrínsecamente relacionada con tecnología ya que nos encontramos en una sociedad digital y la educación tiene que formar a los nuevos miembros de esta". [Grupal, EP, 3]

Por otro lado, en relación con el uso de imágenes y la justificación de su selección, también la tecnología es un elemento que está muy presente. La mayor parte del alumnado que ha utilizado imágenes reales justifica su uso por la existencia de la tecnología como elemento central para que se produzca la innovación.

Figura 7

Imágenes y argumentos utilizados para conceptualizar la innovación en torno a la tecnología

	"Nos decantamos por esta imagen ya que representa el trabajo grupal haciendo uso de las tecnologías presentes". [Grupal, EP, 15].
	"Mediante las tecnologías podemos innovar más fácilmente. En esta imagen se aprecia un aula donde se trabaja con encerados electrónicos, ordenadores... También observamos que trabajan todos de forma conjunta, en equipo, que también es innovar". [Individual, MS, 7].
	"Los niños están aprendiendo los contenidos mediante la tecnología y a su vez también aprende cómo emplear esta misma. Es una forma innovadora de hacer las clases más participativas para el alumnado y que estén más atentos". [Grupal, EP, 9].

Nota. Esta elección ha tenido en cuenta aquellas imágenes que los estudiantes seleccionaron de repositorios libres como Freepik.

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La innovación se entiende cómo la acción de adaptarse a los nuevos tiempos y a los cambios del entorno (Pascual-Medina y Navío-Gámez, 2018) o la acción de renovar lo tradicional y exitoso, adecuándose a las necesidades de la sociedad actual (Bustamante y Gallego, 2019). En nuestro estudio, los conocimientos previos de los futuros docentes la han identificado como un conjunto de acciones o herramientas que se desarrollan o se utilizan de forma diferente y que, en ocasiones, ayudan a mejorar. Al igual que han identificado Pascual-Medina y Navío-Gámez (2018) cuando indican que la innovación conlleva un cambio en las metodologías ya empleadas en el aula y que van más allá del uso de metodologías activas como el aprendizaje basado en proyectos (Cambil y Palma, 2023).. Estos cambios están orientados hacia la mejora, tal como señalan algunos participantes, sin embargo, es fundamental que se basen en procesos críticos y reflexivos, aspecto éste que no se refleja en sus respuestas. De hecho, los resultados evidencian que el alumnado se enfoca principalmente en el cambio y la mejora, al igual que ha señalado Zabalza (2013), pero sin considerar lo que esto implica o los pasos necesarios para garantizar que realmente ocurran.

Además, los resultados obtenidos revelan la necesidad de seguir trabajando en torno al concepto de innovación educativa, pues su multidimensionalidad e imprecisión se percibe en el relato de los participantes. Si bien es cierto que en su mayoría, el alumnado participante no tiene una extensa experiencia laboral ni antecedentes formativos que les permitan elaborar una definición de innovación educativa, con todo lo que ello conlleva y, por tanto, determinar una imagen que verdaderamente recoja su esencia. Esto puede llevarles a quedarse en la superficie de la innovación. Por ejemplo, se muestra una conceptualización de la innovación educativa en la que está presente la tecnología, al igual que en Raposo-Rivas y Cebrián-Robles (2022), posiblemente por el bombardeo de imágenes y mensajes que los vincula: es habitual encontrar un centro educativo que se califica de “innovador” porque utiliza pizarras digitales o tablets en las aulas. Sin embargo, el incremento de dotación tecnológica no es directamente proporcional al aumento de iniciativas innovadoras en las aulas. Esta distinción debe ser entendida por los futuros docentes que deberán trabajar con los recursos disponibles para promover una verdadera innovación. Sin embargo, se echan en falta las referencias a la “institucionalización” de la innovación, tal como mostraron Pascual-Medina y Navío-Gámez (2018) en su estudio. Por tanto, la formación debería centrarse sobre ello y sobre el papel del docente en la implementación de la innovación para que alcance el éxito, pero también para que se mantenga en el tiempo y termine “institucionalizándose”.

De la misma manera, algunos de los participantes asocian directamente la innovación con el uso novedoso o mejorado de la tecnología, al igual que Sánchez-Serrano et al. (2022) y, particularmente, a la mejora y la generación de nuevas ideas.

Es importante conocer cómo es la competencia innovadora y digital de los futuros docentes, miembros de la Generación Z (Combi, 2015), para entender cómo será la de sus sucesores pertenecientes a la denominada Generación Alpha (McCrindle & Wolfinger, 2009), y así poder desarrollar iniciativas y buenas prácticas educativas que busquen la mejora de los aprendizajes a través de verdaderos procesos críticos y de reflexión. Se necesita, como afirman Gutiérrez-Martín et al. (2022) la convergencia de diferentes alfabetizaciones con la capacitación específica de los profesionales de la educación en TIC y medios, su formación en competencia digital dado que, en ocasiones, se consideran competentes digitalmente pero no lo son en el

“diseño pedagógico, la evaluación y el uso de las tecnologías digitales para el aprendizaje”, como informa el estudio de Marimon-Martí (2023, p.51).

La gran mayoría de los participantes relaciona la innovación con la tecnología en las distintas fases de la actividad: elaboración de una definición de innovación, búsqueda de una imagen que la represente y justificación de su elección. Nos encontramos ante la subordinación de la innovación educativa a las tecnologías, es decir, mayoritariamente los futuros docentes no conciben la innovación sin la mediación de los recursos digitales. Esto se ha constatado en el estudio de Pardo y San Martín (2020), quienes indican que la innovación educativa ya está presente cuando las tecnologías se incorporan a los procesos de enseñanza y aprendizaje.

En menor medida, se concibe la tecnología como un elemento más de la innovación, lo que hemos identificado como una relación de coordinación, coincidiendo con Bustamante y Gallego (2019), para quienes la presencia de las tecnologías en la innovación no es necesaria. Según Rubia-Avi (2023), dos de las consecuencias prácticas de los modelos de innovación educativa basados en la tecnología son: 1) las puertas de las aulas ya no están “cerradas”, porque se tiene acceso a gran cantidad de contenidos a través de la red; 2) el profesorado debe convertirse en guía y apoyo del aprendizaje. Por tanto, se requiere de formación y de oportunidades que permitan explorar nuevos enfoques pedagógicos usando una amplia gama de tecnologías (Tena y Carrera, 2020).

Asimismo, se pone de manifiesto que los futuros docentes poseen ideas previas sobre la innovación educativa y la tecnología por lo familiar y habitual de estos términos, pero que pueden resultar erróneas como profesionales de la educación. Es nuestra responsabilidad reforzar aquellas ideas correctas y corregir lo que está equivocado. Los estudios basados en preconcepciones, son relevantes en la formación de los futuros docentes ya que permiten trabajar ideas equivocadas que podrían ser transmitidas a las futuras generaciones en su desempeño profesional.

No podemos olvidar que lo que ahora es innovación, en un tiempo dejará de serlo, mientras que la tecnología seguirá avanzando sin detenerse. La innovación es agotable; la tecnología, muy difícilmente. Ambas pueden retroalimentarse, como se ha puesto de manifiesto, pero las decisiones educativas que se tomen a medio y largo plazo deben contemplar esta circunstancia para no llamar educación innovadora a la que ya no lo sea. Es que, como dice Zabalza (2013), innovador es un adjetivo no un sustantivo, lo verdaderamente relevante es la educación, el centro educativo, el docente, la metodología,..., sean éstas innovadoras o no.

De manera simultánea, los hallazgos del estudio nos han permitido: 1) reconducir el desarrollo de las asignaturas enfocándonos en aquellas cuestiones más relevantes o con mayor impacto en la práctica educativa; 2) comprobar que, independientemente del contexto universitario o la titulación, las preconcepciones de los futuros docentes sobre innovación y tecnología son similares. Estos resultados pueden ofrecer pistas valiosas para la reforma de los planes de estudio y la definición de los correspondientes perfiles profesionales incluyendo formación específica que permita, entre otras, el desarrollo de la competencia innovadora y digital.

Algunas limitaciones detectadas son la escasa asistencia y participación en el aula, así como el tiempo acotado de la sesión. Del mismo modo, la recogida de datos se realizó en un único momento, sin posibilidad de contraste temporal, lo que limita la profundidad del análisis. Esta

circunstancia, unida a la dinámica grupal, puede haber condicionado la elaboración individual de las respuestas, reduciendo su riqueza interpretativa. En el caso de las imágenes, pese a la petición expresa de que provinieran de repositorios de imágenes libres, en algunos casos, se obvió, poniendo de manifiesto cierta insensibilidad por los derechos de autor. Además, aunque el objetivo de la actividad era conocer el significado que los futuros docentes otorgan a la innovación sin acudir a lecturas previas, este término es utilizado en multitud de espacios, lo que puede conllevar unos preconceptos alterados.

Las líneas futuras de estudio replicarían el procedimiento de estudio, basado en la definición individual de un concepto y la selección de una imagen que lo evoque para posteriormente re-escribirlo en pequeño y gran grupo, a otras temáticas familiares pero que poseen matices académicos significativos. Por ejemplo, ¿qué es evaluar? o ¿qué es inclusión educativa?... Además, podría plantearse el estudio con un diseño cuasiexperimental obteniendo información pre-test, antes del estudio del tema, y post-test.

Finalmente, este trabajo supone una aproximación al concepto de innovación educativa y su conexión con la tecnología por parte de futuros docentes, promoviendo la reflexión sobre las prácticas de aula reales.

5. FINANCIACIÓN

Este trabajo ha sido realizado al amparo del Programa de ayudas a la etapa posdoctoral de la Xunta de Galicia (Consellería de Cultura, Educación, Formación Profesional e Universidades. Ref: ED481B_088) concedido a una de las autoras.

6. CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

Conceptualización, M.R.-R., V.C.-R. y O.G.-F.; curación de datos, M.R.-R., V.C.-R.; análisis formal, O.G.-F. y L.T.; adquisición de financiación, O.G.-F.; metodología, M.R.-R., V.C.-R.; software, O.G.-F. y L.T.; supervisión, M.R.-R. y V.C.-R.; redacción—preparación del borrador original, M.R.-R., V.C.-R., O.G.-F. y L.T.; redacción—revisión y edición, M.R.-R., V.C.-R., O.G.-F. y L.T.

7. REFERENCIAS

- Adell, J. & Castañeda Quintero, L. J. (2015). Las pedagogías escolares emergentes. *Cuadernos de Pedagogía*, 462. <https://bit.ly/3meoV2t>
- Aguiar, B., Velázquez, R., & Aguiar, J. (2019). Innovación docente y empleo de las TIC en la Educación Superior. *Revista espacios*, 40(2). <https://acortar.link/MUeyRk>
- Beltrán-Martín, I. (2022). Una propuesta de aprendizaje cooperativo basada en el uso de Padlet. *Revista Tecnología, Ciencia Y Educación*, 22, 7–38. <https://doi.org/10.51302/tce.2022.654>
- Blundell, C.; Kar-Tin, L. & Shaun Nykvist, K. T. (2020). Moving beyond enhancing pedagogies with digital technologies: Frames of reference, habits of mind and transformative learning.

Journal of Research on Technology in Education, 52, 178-196.
<https://doi.org/10.1080/15391523.2020.1726235>

- Bustamante, T. & Gallego, D. M. (2019). La experiencia de la lectura en voz alta con las infancias: “Caperucita y el lobo feroz; la maraca y el trueno”. *Literatura infantil y efectos sonoros. Infancias Imágenes*, 18(1), 105-113. <https://doi.org/10.14483/16579089.1329>
- Cambil Hernández, M. de la E., & Palma Valenzuela, A. (2023). Análisis de la percepción del alumnado del máster de secundaria sobre la innovación e investigación educativa en la enseñanza de la historia en educación secundaria y bachillerato. *Áreas. Revista Internacional de Ciencias Sociales*, 45, 203–216. <https://doi.org/10.6018/areas.528221>
- Cebrián-de-la-Serna, M., & Cebrián-Robles, V. (2023). Videodiaris reflexivos en el Prácticum y su análisis compartido mediante anotaciones multimedia. *Revista Practicum*, 8(1), 7–18. <https://doi.org/10.24310/RevPracticumrep.v8i1.16262>
- Combi, Ch. (2015). *Generation Z: Their Voices, Their Lives*. Hutchinson.
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*. Sage Publications.
- Constenla Núñez, J., Vera Sagredo, A., & Jara-Coatt, P. (2022). Actitudes y capacidades de los docentes frente a la innovación educativa. La mirada de los estudiantes. *Pensamiento educativo*, 59(1), 00107. <https://dx.doi.org/10.7764/pel.59.1.2022.7>
- Deroncele-Acosta, Á., Medina-Zuta, P., Goñi-Cruz, F. F., Román-Cao, E., Montes-Castillo, M. M., Gallegos-Santiago, E., & Latina, A. (2021). Innovación Educativa con TIC en Universidades Latinoamericanas: Estudio Multi-País. *REICE*, 19(4), 145-161. <https://doi.org/10.15366/reice2021.19.4.009>
- Echeverry-Mejía, J. A., Parano, M. & Sánchez, H. J. (2022). Zotero. Tu asistente personal de investigación y estudio. Guía para estudiantes y docentes: Sección Recursos. *Cuadernos De Coyuntura*, 7 (Núm. Continuo), 1–14. <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/CuadernosCoyuntura/article/view/38079>
- Escudero, J.M. & González, M.T. (1987). *Innovación educativa, sus teorías y procesos de desarrollo*. Humanitas.
- Fernández-Cruz, F. J., & Rodríguez-Legendre, F. (2021). The innovation competence profile of teachers in higher education institutions. *Innovations in Education and Teaching International*, 59(6), 634-645. <https://doi.org/10.1080/14703297.2021.1905031>
- García-Fuentes, O., Raposo-Rivas, M., Martínez-Figueira, M.E., & Sarmiento, J. A. (2024). Análisis de vídeo-anotaciones sobre el uso de recursos tecnológicos durante el Prácticum. *Pixel-Bit. Revista De Medios y Educación*, 70, 143–161. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.102048>
- Glaser, B., & Strauss, A. (1967). *The discovery of Grunded Theory: Strategies for qualitative research*. Aldine Publishing Company.
- Gutiérrez-Martín, A., Pinedo-González, R., & Gil-Puente, C. (2022). Competencias TIC y mediáticas del profesorado. Convergencia hacia un modelo integrado AMI-TIC. *Comunicar: Revista científica iberoamericana de comunicación y educación*, 70, 21-33. <https://doi.org/10.3916/C70-2022-02>

- Huesig, S. & Endres, H. (2019). Exploring the digital innovation process: The role of functionality for the adoption of innovation management software by innovation managers. *European Journal of Innovation Management*, 22(2), 302-314. <https://doi.org/10.1108/EJIM-02-2018-0051>
- Jansen, H. (2013). La lógica de la investigación por encuesta cualitativa y su posición en el campo de los métodos de investigación social. *Paradigmas*, 5 (1), 39-72. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4531575>
- Latorre, E. L., Castro, K. P., & Potes, I. D. (2019). *Las TIC, las TAC y las TEP: innovación educativa en la era conceptual*. Universidad Sergio Arboleda. <https://repository.usergioarboleda.edu.co/handle/11232/1219>
- Lindlof, T. & Taylor, B. (2017). *Qualitative Communication Research Methods*. SAGE Publications.
- Marimon-Martí, M., Romeu, T., Usart, M., & Ojando, E. S. (2023). Análisis de la autopercepción de la competencia digital docente en la formación inicial de maestros y maestras. *Revista de Investigación Educativa*, 41(1), 51–67. <https://doi.org/10.6018/rie.501151>
- McCrindle, M. & Wolfinger, E. (2009). *The ABC of XYZ: Understanding the Global Generations*. UNSW Press
- Mero, W.R. (2022). La innovación educativa como elemento transformador para la enseñanza en la unidad educativa. *Revista Educare*, 26(2). <https://acortar.link/4xbAWu>
- Meza, J. M., De la Rosa, G. A., & González, E. (2019). Uso de eXelearning para el desarrollo de materiales educativos que promueven el aprendizaje autorregulado. *Prácticas Abiertas*, 109-120. <https://acortar.link/XmgLwO>
- Pardo, M. I. & San Martín Alonso, Á. (2020). Tecnologías y cultura organizativa en los centros escolares. ¿La uberización de las relaciones laborales? *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 58, 161-179. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.72767>
- Pascual-Medina, J., & Navío-Gàmez, A. (2018). Concepciones sobre innovación educativa. ¿Qué significa para los docentes en Chile?. *Profesorado, Revista De Currículum Y Formación del Profesorado*, 22(4), 71–90. <https://doi.org/10.30827/profesorado.v22i4.8395>
- Pérez-Torregrosa, A.B., Cebrián-Robles, V., Raposo-Rivas, M. & Cebrián-de-la-Serna, M. (2022) Seguimiento y evaluación formativa de los aprendizajes con rúbricas digitales. En *Avances y desafíos para la transformación educativa*, 20-28. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Oviedo. <https://acortar.link/fAvLHA>
- Ramos, M., Martínez, J.A., Campos, N., & Ávalos, I. (2023). Flipped Classroom. Una metodología activa acorde al alumnado del siglo XXI. En F.J. Hinojo et al., (Ed.) *Investigar en educación hoy: la transversalidad como horizonte*, (pp. 13-22). Dykinson.
- Raposo-Rivas, M. & Cebrián-Robles, V. (2022). Innovación y TIC desde la perspectiva de los futuros docentes. En E. Sánchez-Rivas, E. Colomo-Magana, J. Ruiz-Palmero & M. Gómez-García (coords.). *La tecnología educativa como eje vertebrador de la innovación*. (pp. 173-184). Octaedro.
- Raposo-Rivas, M., Sierra Martínez, S., Alonso-Ferreiro, A., García-Fuentes, O. & Zabalza-Cerdeiriña, M.A. (2023). The Rural School from Child's Point of View: A Participatory Research Through

- Photovoice. *Participatory Educational Research*, 10(6), 208-228. <https://doi.org/10.17275/per.23.97.10.6>
- Requejo, E., Raposo-Rivas, M., & Sarmiento, J. A. (2022). El uso de tecnologías en la orientación profesional: una revisión sistemática. *REOP - Revista Española de Orientación y Psicopedagogía*, 33(3), 40–65. <https://doi.org/10.5944/reop.vol.33.num.3.2022.36460>
- Rodríguez, Á. F., Medina, M. A., Tapia, D. A., & Rodríguez, J. C. (2022). Formación docente en el proceso de cambio e innovación en la educación. *Revista Venezolana de Gerencia*, 27(Especial 8), 1420-1434. <https://doi.org/10.52080/rvgluz.27.8.43>
- Rodríguez-Legendre, F. L. & Fernández-Cruz, F. J. (2024). ¿Están preparados los docentes universitarios españoles para innovar? *Estudios sobre Educación*, 47, <https://doi.org/10.15581/004.47.008>
- Rubia-Avi, B. (2023). The Research of Educational Innovation: Perspective and Strategies. *Educ. Sci.*, 13, 26. <https://doi.org/10.3390/educsci13010026>
- Sánchez-Serrano, S.; Pedraza-Navarro, I. & Beltrán, A.I. (2022). ¿De qué hablo cuando hablo de innovación educativa? Una revisión sistemática. En S. Carrascal & N. Camuñas (coords.). *Docencia y aprendizaje. Competencias, identidad y formación de profesorado*. (pp. 587-606). Tirant lo Blanch.
- Snihur, O., Danylyuk, S., Shevchenko, V., Derbak, O., & Sabelnykova, T. (2022). El papel de las tecnologías de la información (Classroom/Zoom) en la realización de seminarios. *Apuntes Universitarios*, 13(1), 60–76. <https://doi.org/10.17162/au.v13i1.1316>
- Tapia-Machuca, R., García-Herrera, D., Cárdenas-Cordero, N., & Erazo-Álvarez, J. (2020). Genially como una herramienta didáctica para desarrollar la redacción creativa en estudiantes de bachillerato. *CIENCIAMATRIA*, 6(3), 29-48. <https://doi.org/10.35381/cm.v6i3.389>
- Tena, R. & Carrera, N. (2020). La Future Classroom Lab como marco de desarrollo del aprendizaje por competencias y el trabajo por proyectos. *Revista mexicana de investigación educativa*, 25(85), 449-468.
- Zabalza, M. A. (2013). Innovación en la enseñanza universitaria. *Contextos Educativos. Revista De Educación*, 6, 113–136. <https://doi.org/10.18172/con.531>

Para citar este artículo:

Raposo-Rivas, M., Cebrián-Robles, V., García-Fuentes, O., y Tugores, L. (2025). Preconcepciones de los futuros docentes sobre la relación entre Innovación y Tecnología educativa. *EduTec, Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (93), 286-305. <https://doi.org/10.21556/edutec.2025.93.3443>

Percepción del uso de la pizarra digital interactiva en estudiantes de educación básica en el contexto peruano.

Perception of the use of the interactive whiteboard in elementary school students in the peruvian context.

-   Olga Estela Mendoza-León (O.E.M.-L.). Universidad Nacional de Trujillo (Perú)
-   Alejandra Hurtado-Mazeyra (A.H.-M.). Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa (Perú)
-   Zorán Evaristo Herrera Mejía (Z.E.H.M.). Universidad Nacional de Trujillo (Perú)
-   Karina Jacqueline Cárdenas Rodríguez (K.J.C.R.). Universidad Privada del Norte (Perú)

RESUMEN

Últimamente el uso de herramientas digitales ha cobrado protagonismo en los entornos educativos. El objetivo del estudio fue validar y aplicar un instrumento para evaluar la percepción del uso de la pizarra digital interactiva (PDI) en el proceso de enseñanza-aprendizaje, analizando variables como nivel educativo y sexo. Participaron estudiantes de educación básica regular del nivel primaria (6 a 12 años) y secundaria (12 a 16 años) en el contexto peruano. Los resultados de la validación del instrumento fueron procesados con el coeficiente KR -20, obteniendo el valor de 0.765, lo que significa que el instrumento es ad hoc. En cuanto a la percepción del uso de la PDI, en la dimensión aprendizaje se obtuvo un nivel de aceptación bueno, con un valor de 90.6%; en la dimensión enseñanza y motivación se ubican en nivel regular, con valor de aceptación de 94.7 % y de 93.1 %, respectivamente. En cuanto a la percepción general de la PDI, se obtuvo un nivel bueno, con un valor de aceptación de 91.2%. Respecto a la variable sexo, los resultados indican una mayor aceptación por parte del sexo masculino tanto en el nivel primaria como secundaria, destacando un nivel bueno para la dimensión aprendizaje.

ABSTRACT

The use of digital tools has recently gained prominence in educational environments. The aim of the study was to validate and apply an instrument to evaluate the perception of the use of the interactive whiteboard (PDI) in the teaching-learning process, analyzing variables such as educational level and gender. Students from regular elementary school (6 to 12 years old) and high school (12 to 16 years old) in the Peruvian context participated in the study. The results of the validation of the instrument were processed with the KR -20 coefficient, obtaining a value of 0.765, which means that the instrument is ad hoc. Regarding the perception of the use of the PDI, in the learning dimension, a good level of acceptance was obtained, with a value of 90.6%; in the teaching and motivation dimensions, the level of acceptance was regular, with an acceptance value of 94.7% and 93.1%, respectively. Regarding the general perception of the PDI, a good level was obtained, with an acceptance value of 91.2%. Regarding the gender variable, the results indicate a greater acceptance by the male sex at both primary and secondary levels, highlighting a good level for the learning dimension.

PALABRAS CLAVE - KEYWORDS

Educación básica, percepción, pizarra digital interactiva, tecnología de la información

Basic education, perception, interactive whiteboard, information technology

1. INTRODUCCIÓN

Desde la pandemia de la COVID-19, surgió un incremento en el uso de recursos tecnológicos, cada hogar se vio forzado a recurrir a tecnologías de la información, como laptops, internet y herramientas tecnológicas para optimizar el aprendizaje. El uso de recursos tecnológicos que antes generaba desconfianza en padres e instituciones educativas de América Latina y el Caribe se convirtió en una práctica cotidiana. No obstante, es importante destacar que, debido a las diferencias económicas, un porcentaje considerable de hogares permaneció sin conectividad a internet, lo que amplió la brecha educativa, especialmente en términos de acceso tecnológico. Según Francesc Pedró, solo el 51% de los hogares de América Latina y el Caribe, y apenas el 20% en Nicaragua, contaban con el equipamiento necesario para la educación virtual, lo que agravó la desigualdad. (UNESCO, 2021).

Por lo tanto, la emergencia sanitaria no solo trajo consigo la necesidad de adquirir herramientas tecnológicas, sino también el reto de comprender y dominar los sistemas simbólicos y operativos de estos dispositivos. En este contexto, las tecnologías de la información y comunicación (TIC) desempeñaron un papel fundamental al integrar la informática, la microelectrónica y las telecomunicaciones, creando nuevas formas de comunicación que facilitaron el acceso, la transmisión y el procesamiento de información, lo que permitió una mejor adaptación al entorno educativo digital (Díaz et al., 2021), llevando a ello a que las instituciones educativas a través de su propuesta pedagógica, refuerzan su enseñanza mediante el uso de herramientas tecnológicas accesibles y viables económicamente, como las aulas virtuales (por ejemplo, Moodle) y las pizarras interactivas en entornos semipresenciales y presenciales. Este proceso de apropiación tecnológica permitió a estudiantes y docentes continuar y mejorar con sus actividades educativas, alineando el uso de estas herramientas con los objetivos de desarrollo personal y profesional (Calanchez y Chávez, 2021).

En consecuencia, la tecnología y su accesibilidad en las escuelas se ha convertido en una prioridad indiscutible, especialmente por su papel crucial en la continuidad del aprendizaje durante y después de la pandemia. Esta situación ha puesto de manifiesto la necesidad urgente de no solo proporcionar recursos tecnológicos, sino también de asegurar que tanto estudiantes como docentes desarrollen las competencias digitales necesarias para utilizar estas herramientas de manera efectiva (Cabero-Almenara (2020)). Fortalecer estas competencias implica conocer y dominar habilidades en el manejo de plataformas virtuales, herramientas de colaboración en línea y dispositivos tecnológicos, integrándolos de manera efectiva en las prácticas pedagógicas diarias. Además, es fundamental realizar inversiones sostenidas en infraestructura tecnológica que garanticen el acceso equitativo, minimizando las brechas digitales y permitiendo que todos los actores educativos se beneficien de los avances tecnológicos (Kuric et al., 2021). Como señala la UNESCO (2021), “no se trata de promover el uso de la tecnología en sí mismo, sino más bien de preguntarnos si, al utilizar intensivamente la tecnología, podemos mejorar la calidad pedagógica”. Por lo tanto, esta situación nos lleva a reflexionar sobre la necesidad de reconfigurar el quehacer educativo, especialmente a quienes ejecutan las políticas educativas. Este planteamiento debe alinearse con las nuevas dinámicas de la educación, como la digitalización de experiencias de aprendizaje, la influencia de algoritmos y la irrupción de aplicativos, softwares de enseñanza aprendizaje, que están transformando la educación y otorgando un nuevo sentido a las instituciones educativas (Sánchez-Vera, 2023).

De hecho, el uso de dispositivos educativos ha pasado de ser una simple tendencia a convertirse en una necesidad esencial en el entorno escolar. Una de las herramientas más importantes en este contexto es el uso de las pizarras digitales interactivas (PDI), las cuales se han implementado con diversos aplicativos en el ámbito educativo para incorporar sistemas de aprendizaje relacionados con la Inteligencia Artificial (IA), Microlearning, Chatbots, Análisis de Datos, entre otros. De este modo, las PDI se presentan como herramientas idóneas para construir y fortalecer aprendizajes viables, sostenibles y significativos. Como señala Alcívar et al. (2023), "las competencias digitales y sus recursos son necesarios a la par del desarrollo de conocimiento interdisciplinar para desarrollar en el estudiante competencias académicas disciplinares y transversales".

Asimismo, el desarrollo de la competencia digital y el acceso a recursos tecnológicos permitirá a los estudiantes utilizar eficazmente las tecnologías de la información y la comunicación, y funcionar plenamente en una sociedad digital, como parte de un proceso de aprendizaje permanente (Comisión Europea, 2023). Cabe recalcar que esta competencia es básica y transversal (Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado, 2018). Adquirir la competencia digital significa aprender a adaptarse a una cultura con fuertes elementos tecnológicos, de información y comunicación, como es el caso de la transformación del proceso de enseñanza y aprendizaje que, al incorporar efectivamente las nuevas tecnologías, genera cambios en las percepciones, actitudes y hábitos de los docentes, así como en la nueva cultura y estructura escolar (Gonzales y Durán, 2015). El conocimiento del uso de las PDI, su alcance y conexión con otras fuentes exige competencias tanto de alumnos como de docentes, quienes deben conjugar el reto de aprendizajes significativos, predictivos e integrales, desde una perspectiva de formación integral alineada con las tendencias educativas.

La Pizarra Digital Interactiva (PDI)

La génesis de la PDI como recurso técnico pedagógico corresponde al año 2000, siendo relativamente reciente (Alonso et al., 2015), sobre todo en contextos como el caso peruano. La PDI ha recibido diferentes nombres, como pizarra interactiva, pizarra electrónica o pizarra táctil. Según Verde (2014), "la PDI se puede definir como una herramienta tecnológica, básicamente compuesta por una pantalla sensible de diferentes dimensiones, un ordenador multimedia y un proyector" (p. 161). De manera similar, Murado (2011) describe la PDI como "un sistema compuesto por un ordenador y un proyector de vídeo que permite mostrar sobre una superficie una serie de contenidos en formato digital" (párr. 8). Además, González & Durán (2015) aclaran que no todas las pizarras digitales son iguales; existen varios modelos diferentes en el mercado, la mayoría con características similares, aunque algunas difieren en su ajuste.

En el contexto escolar, el término Pizarra Digital Interactiva (PDI) se refiere a una superficie interactiva que se conecta a una computadora y permite mostrar e interactuar con información mediante un cursor o directamente con el dedo, dependiendo del dispositivo. Tondeur et al. (2017) indican que esta superficie interactiva funciona con un software especial y, a menudo, incluye un paquete de presentación informativa similar a un programa de diapositivas. El dispositivo ejecuta funciones como: i) permite escribir en su superficie como en una pizarra tradicional ii) proyectar texto o imágenes iii) interactuar con los objetos que se muestran y iv) arrastrar imágenes insertadas y realizar trazos (Kennewell & Beauchamp, 2017).

Diversos estudios han establecido que el uso de infraestructura tecnológica como las PDI fortalece la labor de los docentes y los convierte en expertos en la gestión de la enseñanza, las materias y el equipamiento tecnológico (San Martín y Peirats, 2018). Asimismo, se considera una herramienta que no solo facilita el proceso de aprendizaje, sino que también promueve la interacción y el desarrollo visual, transformando a los docentes en guías para el desarrollo integral de los estudiantes. Como señala Pérez (2018), se trata de un objeto muy efectivo que brinda un acceso rápido a la creación y adaptación de diversas oportunidades de aprendizaje. Por lo tanto, las PDI, se incorporan en el abanico de recursos tecnológicos para el uso del docente, con un alto nivel de posibilidades tecno pedagógicas, creativas e innovadoras pero que requieren una adecuada formación del profesorado (Morales y García 2016)

Es importante precisar los hallazgos de los múltiples beneficios de la PDI en el campo educativo, específicamente en procesos de aprendizaje. Velastegui (2019) sostiene que las PDI son una de las herramientas más importantes en el aula en todos los niveles educativos, constituyen un factor motivador clave para el desarrollo educativo de los niños. Además, obtienen mejores calificaciones y en consecuencia mejor rendimiento académico Kühl (2022), asimismo Expósito & Manzano (2010) otorgan importancia al diseño y desarrollo de tareas educativas interactivas en el nivel primario en entornos de aprendizaje digital.

A su vez, Aflalo et al (2017). concluye que los estudiantes que usan las PDI perciben que su aprendizaje es más activo y que brinda mayor interacción en el aula, en la misma línea Cala et al. (2018) enfatizan que el uso de la PDI fomenta la participación activa de los estudiantes, permitiendo una mayor interacción colaborativa y facilitando el aprendizaje grupal. Las explicaciones se tornan más fáciles de entender y el aprendizaje es más rápido y emocionante; mejora la atención en clase por su interactividad y posibilidades y los profesores imparten sus clases de forma diferente (Morales & García, 2014). Igualmente, Sánchez Chiquero (2013) destaca que las PDI potencian el aprendizaje autónomo, dado que permiten el acceso a materiales multimedia y recursos en línea que enriquecen la experiencia educativa. Por otro lado, Castillo et al. (2016) argumentan que la incorporación de herramientas tecnológicas como la PDI en el aula refuerza las habilidades tecnológicas de los estudiantes y mejora su desempeño académico. Arguello, M. y Vásquez, M. (2023) afirman que el uso de la PDI en el entorno escolar contribuye al desarrollo de competencias digitales, fundamentales en la sociedad actual. Además, Vico Linde (2019) señala que la PDI facilita la personalización del aprendizaje, permitiendo adaptar los recursos a las necesidades individuales de los estudiantes.

Por último, la versatilidad de la PDI la convierte en una herramienta muy útil en cualquier materia impartida y en cualquier nivel educativo. Shi et al (2018) precisa que la enseñanza mediante la PDI contribuye significativamente en el nivel de educación superior en los niveles de autoeficacia académica y las expectativas académicas Según Macías et al. (2017), cualquier asignatura puede incorporar tecnología para crear nuevas piezas que satisfagan las necesidades del momento. En estos dispositivos se puede utilizar cualquier tipo de soporte, como películas, documentales, dibujos o incluso mapas, siempre que estén relacionados con la materia que se esté estudiando. Además, es posible preparar materiales de apoyo sencillos para cualquier tema utilizando programas como Word y PowerPoint (Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado, 2018).

Frente a lo descrito, el presente estudio pretende responder a los siguientes objetivos:

1. Determinar la consistencia interna y fiabilidad del cuestionario diseñado para evaluar el nivel de percepción del uso de la PDI como recurso en el proceso de enseñanza-aprendizaje de estudiantes en el contexto peruano.
2. Analizar el nivel de percepción de los estudiantes sobre el uso de la PDI como recurso en el proceso de enseñanza-aprendizaje de estudiantes en el contexto peruano.
3. Comparar el nivel de percepción de los estudiantes sobre el uso de la PDI como recurso en el proceso de enseñanza-aprendizaje de estudiantes en el contexto peruano según nivel educativo y género.

2. MÉTODO

El desarrollo de la investigación empleó un enfoque cuantitativo mediante la aplicación de un cuestionario con preguntas cerradas, lo que permitió realizar un estudio de carácter descriptivo, no experimental y transversal.

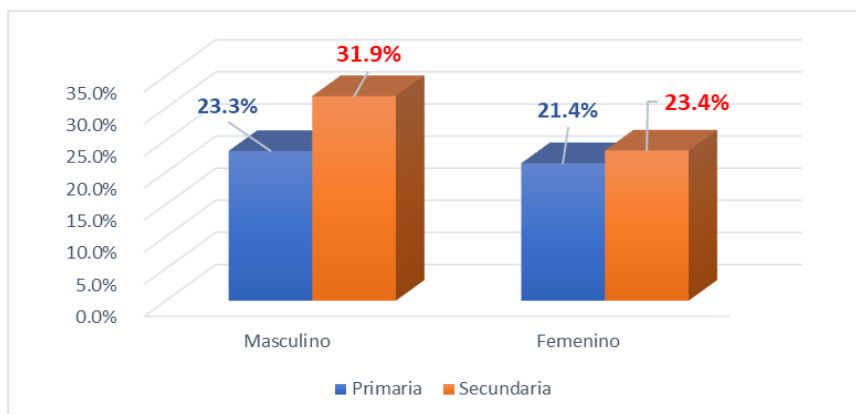
2.1. Participantes

Los participantes del estudio fueron estudiantes pertenecientes a dos instituciones educativas peruanas de nivel primario y secundario, las cuales cuentan con infraestructura tecnológica, específicamente Pizarras Digitales Interactivas (PDI), en sus aulas. Se realizó un muestreo no probabilístico, ya que el criterio de selección de los sujetos dependió de la posibilidad de acceso a los mismos (Hernández, 2014). La muestra total fue de 1368 estudiantes, de los cuales 613 (44.8 %) pertenecen al género femenino y 755 (55.2 %) al género masculino.

En cuanto a la distribución por nivel educativo, 612 (44.7 %) estudiantes pertenecen al nivel primario, de los cuales 319 (23.3 %) son de género masculino y 293 (21.4 %) de género femenino. En el nivel secundario, la muestra consistió en 756 (55.3 %) estudiantes, siendo 436 (31.9 %) de género masculino y 320 (23.4 %) de género femenino. A continuación, se presenta la distribución en la siguiente figura.

Figura 1

Distribución de la muestra según género y nivel educativo. Elaboración propia.



2.2. Instrumento

El instrumento utilizado en este estudio fue un cuestionario en línea, compuesto por 12 preguntas cerradas y dicotómicas, diseñado para evaluar el nivel de percepción de los estudiantes de primaria y secundaria sobre el uso de la Pizarra Digital Interactiva (PDI) como recurso de enseñanza-aprendizaje gestionado por el docente. Las dimensiones consideradas fueron: motivación, enseñanza y aprendizaje. Específicamente, la dimensión de motivación constaba de 3 ítems, la de enseñanza también de 3 ítems, y la de aprendizaje de 6 ítems. Los datos obtenidos fueron procesados y clasificados en tres niveles: nivel 3 (bueno), nivel 2 (regular) y nivel 1 (malo).

Para la elaboración del cuestionario, se siguió un procedimiento riguroso. Primero, se realizó una recopilación de ítems a partir de una exhaustiva revisión de la literatura, con adaptaciones basadas en el trabajo de Toledo (2014). A continuación, la primera versión del cuestionario fue revisada por un grupo de 5 especialistas en la temática, todos con el perfil de docentes con grado de doctor, formación o especialización en TIC, publicaciones en el área y más de 5 años de experiencia. Finalmente, se calculó la fiabilidad del instrumento mediante el coeficiente KR-20 (Kuder-Richardson).

2.3. Declaración ética

En el presente estudio se adoptaron las siguientes medidas éticas:

- **Participantes:**
 - Se obtuvo consentimiento informado de los directores de las instituciones educativas donde se realizó la investigación. Así mismo, el protocolo de investigación fue tomado en cuenta según las directrices de la Universidad Nacional de Trujillo y Universidad Nacional San Agustín de Arequipa.
 - **Datos personales:** Se aseguró el cumplimiento de las normativas internacionales de protección de datos como el reglamento general de protección de datos (RGPD). Toda la información recolectada fue anónima, resguardada de manera segura y utilizada únicamente con fines académicos y de investigación.
- **Uso de tecnologías:** El estudio consideró los posibles impactos derivados del uso de la pizarra digital interactiva, prestando atención a la accesibilidad y a la igualdad de oportunidades en el manejo de la herramienta.

3. RESULTADOS

Primer objetivo: Determinar la consistencia interna y fiabilidad del cuestionario diseñado para evaluar el nivel de percepción sobre el uso de la Pizarra Digital interactiva (PDI) como recurso en el proceso de enseñanza- aprendizaje en estudiantes del contexto peruano.

Se realizó el cálculo de la fiabilidad y de la consistencia interna con la fórmula de KR-20 (Kuder-Richardson), adaptada del coeficiente de Cronbach. Su elección fue definida porque el instrumento tiene alternativas de respuesta dicotómica. A continuación, presentamos las tablas correspondientes.

Tabla 1

Tabla de fiabilidad del instrumento.

Alfa de Cronbach	N° de elementos
0,663	14

A partir del resultado de fiabilidad mostrado en la Tabla 1, se tiene el valor 0.663, lo que nos indica un nivel confiable para el instrumento, Sin embargo, este resultado mejora si se elimina los ítems 4 y 8 y se obtiene un nuevo valor del coeficiente de confiabilidad, el cual mejora como se muestra en la Tabla 2.

Tabla 2

Tabla de estadísticas de total del elemento.

	Ítems	Correlación total de elementos corregido	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
P1	La pizarra digital hace el aprendizaje más interesante y emocionante	0,358	0,647
P2	Creo que los alumnos nos comportamos mejor cuando el docente utiliza la pizarra digital	0,343	0,636
P3	Pondría más interés en el trabajo de clase si el docente utiliza la pizarra digital todos los días	0,366	0,634
P4	Los docentes enseñan de la misma manera con o sin la pizarra digital	-,001	0,707
P5	Creo que la pizarra digital hace que los dibujos y esquemas que hace el docente sean más fáciles de ver y entender	0,270	0,649
P6	Creo que el docente hace uso de variedad de recursos en la pizarra digital	0,240	0,652
P7	La pizarra digital hace que el docente explique, repita y resuma los temas de manera más fácil	0,384	0,635
P8	Creo que los docentes van demasiado rápido cuando usan la pizarra digital	-,060	0,714
P9	Creo que la pizarra digital me ayuda a aprender mejor	0,464	0,625
P10	Aprendo más cuando interactúo con los recursos de la pizarra digital	0,422	0,627
P11	Es más fácil entender las explicaciones cuando el docente utiliza la pizarra digital	0,433	0,630
P12	Prefiero las clases en las que se utiliza la pizarra digital	0,425	0,629
P13	Cuando el docente utiliza la pizarra digital participamos más en clase	0,390	0,628

P14	Me concentro mejor en clase cuando el docente utiliza la pizarra digital	0,474	0,617
-----	--	-------	-------

Se observa la correlación de los ítems, donde los ítems 4 y 8 presentan una correlación muy baja e inversa, lo que nos sugiere retirarlos para mejorar el coeficiente de confiabilidad, al proceder a retirar, se obtuvo un coeficiente de confiabilidad de 0.765 indicado en la tabla 3.

Tabla 3

Tabla de fiabilidad del instrumento final

Alfa de Cronbach	N° de elementos
0,765	12

El resultado del coeficiente de confiabilidad que se observa en la Tabla 3 es de 0.765, valor que indica un nivel muy confiable para el instrumento, por tanto, se pasa a aplicar al grupo de estudio en la tabla 4.

Tabla 4

Tabla de estadísticas de total del elemento

Ítems	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
P1 La pizarra digital hace el aprendizaje más interesante y emocionante	0.370	0.757
P2 Creo que los alumnos nos comportamos mejor cuando el docente utiliza la pizarra digital	0.373	0.757
P3 Pondría más interés en el trabajo de clase si el docente utiliza la pizarra digital todos los días	0.405	0.749
P5 Creo que la pizarra digital hace que los dibujos y esquemas que hace el docente sean más fáciles de ver y entender	0.299	0.759
P6 Creo que el docente hace uso de variedad de recursos en la pizarra digital	0.235	0.769
P7 La pizarra digital hace que el docente explique, repita y resuma los temas de manera más fácil	0.417	0.748
P9 Creo que la pizarra digital me ayuda a aprender mejor	0.516	0.738
P10 Aprendo más cuando interactúo con los recursos de la pizarra digital	0.482	0.740
P11 Es más fácil entender las explicaciones cuando el docente utiliza la pizarra digital	0.480	0.743
P12 Prefiero las clases en las que se utiliza la pizarra digital	0.455	0.744
P13 Cuando el docente utiliza la pizarra digital participamos más en clase	0.414	0.749
P14 Me concentro mejor en clase cuando el docente utiliza la pizarra digital	0.502	0.737

La tabla 4, muestra la correlación de los ítems en donde todos presentan una mejor correlación, por consiguiente, los ítems considerados permanecen en el instrumento y se procede a la aplicación al grupo de estudio.

Segundo objetivo. Analizar el nivel de percepción de los estudiantes sobre el uso de la Pizarra Digital interactiva (PDI) como recurso en el proceso de enseñanza -aprendizaje en el contexto peruano.

Tabla 5

Percepción del uso de la PDI como recurso en el proceso de aprendizaje de estudiantes según dimensiones.

	Nivel Bueno		Nivel Regular		Nivel Malo	
	N°	%	N°	%	N°	%
Dimensión Motivación	0	0	1273	93.1	95	6.9
Dimensión Enseñanza	0	0	1295	94.7	73	5.3
Dimensión Aprendizaje	1240	90.6	95	6.9	33	2.4
Uso de la PDI	1247	91.2	101	7.4	20	1.5

En la tabla 5 se muestra que la dimensión aprendizaje tiene un buen nivel con 90.6% de aceptación de las PDI, seguida de la dimensión enseñanza que muestra un porcentaje de aceptación de las PDI de 94.7 %, aunque en nivel regular. Asimismo, en la dimensión motivación el nivel es también regular, con 93.1 % de aceptación. En términos generales, el uso de las PDI corresponde a un buen nivel, con 91.2 % de aceptación.

Tercer objetivo, Comparar el nivel de percepción de los estudiantes sobre el uso de la Pizarra Digital Interactiva (PDI) como recurso en el proceso de enseñanza-aprendizaje por nivel educativo y género en el contexto peruano

Tabla 6

Percepción del uso de la PDI como recurso en el proceso de aprendizaje de estudiantes por dimensiones, según sexo y nivel educativo.

Dimensiones		Nivel Educativo											
		Primaria						Secundaria					
		Femenino		Masculino		Total		Femenino		Masculino		Total	
		N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Dimensión motivación	regular	271	19,8%	301	22,0%	572	41,8%	292	21,3%	409	29,9%	701	51,2%
	malo	22	1,6%	18	1,3%	40	2,9%	28	2,0%	27	2,0%	55	4,0%
Dimensión enseñanza	regular	282	20,6%	301	22,0%	583	42,6%	303	22,1%	409	29,9%	712	52,0%
	malo	11	0,8%	18	1,3%	29	2,1%	17	1,2%	27	2,0%	44	3,2%
	bueno	262	19,2%	290	21,2%	552	40,4%	283	20,7%	405	29,6%	688	50,3%
	regular	21	1,5%	25	1,8%	46	3,4%	25	1,8%	24	1,8%	49	3,6%

Dimensiones		Nivel Educativo											
		Primaria						Secundaria					
		Femenino		Masculino		Total		Femenino		Masculino		Total	
		N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Dimensión	malo	10	0,7%	4	0,3%	14	1,0%	12	0,9%	7	0,5%	19	1,4%
aprendizaje													

En la tabla 6 se aprecia que la dimensión aprendizaje tiene un buen nivel de aceptación, con 40.4 % para el nivel primaria, así también para el nivel de secundaria, con 50.3 % de aceptación; en cuanto a las dimensiones enseñanza y motivación del nivel primaria, la aceptación está en nivel regular, con 42.6 % y 41.8 % respectivamente; y para el nivel secundaria los porcentajes de aceptación son 52 % y 51.2 % considerados en un nivel regular. Respecto al sexo, en el nivel primaria los varones presentan mayor porcentaje de aceptación, pero en nivel regular para las dimensiones enseñanza y motivación, con 22 % respectivamente, y en la dimensión aprendizaje se tiene un buen nivel de aceptación con 21.2 %. Así también, considerando al nivel secundaria, los hombres presentan mayor aceptación que las mujeres en las dimensiones de enseñanza y motivación, pero con un nivel regular ambas, del 29.9 %, pero en la dimensión aprendizaje el nivel es bueno, con 29.6 % de aceptación.

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1. Discusión

Este estudio tuvo como propósito analizar la percepción estudiantil sobre el uso de la pizarra digital interactiva (PDI) en el contexto peruano, considerando las dimensiones de aprendizaje, enseñanza y motivación mediante un cuestionario estructurado, incluyendo además comparaciones por sexo y nivel educativo. Los hallazgos permiten reflexionar sobre el impacto de la PDI en la experiencia educativa. A continuación, se discuten los resultados en relación con la literatura existente.

Respecto al instrumento utilizado el estudio revela que cumple con los criterios de confiabilidad y validez, tras someterse a una revisión por juicio de expertos y aplicar el coeficiente de confiabilidad KR-20 (Kuder-Richardson). Después de eliminar dos ítems, el cuestionario se redujo a 12 ítems, obteniéndose un coeficiente de confiabilidad de 0.765, lo que indica un nivel muy confiable. Estos resultados corroboran que el instrumento evalúa la percepción del uso de la PDI como recurso en los procesos de enseñanza aprendizaje

Teniendo en cuenta el segundo objetivo en los hallazgos de este estudio se evidencian que el uso de la pizarra digital interactiva (PDI) contribuye significativamente en la dimensión aprendizaje. El 90.6 % de estudiantes manifestó una valoración positiva hacia este recurso, lo que refleja no sólo una alta aceptación, sino también una percepción favorable respecto a su impacto en el aprendizaje. Este resultado coincide con estudios que destacan su aporte al aumento de la participación y el rendimiento académico (Kuhl, 2022; Bilý et al., 2023). Asimismo, se resalta su contribución en el aprendizaje colaborativo (Aflalo et al., 2017; Cala et

al., 2018), a la mejora de la atención gracias a su interactividad (Morales & García, 2014) y al fortalecimiento del aprendizaje autónomo mediante recursos digitales (Sánchez Chiquero, 2013).

Por otro lado, en la dimensión de enseñanza mostró un 94.7 % de aceptación, aunque en un nivel regular, lo que sugiere que, si bien la PDI es vista como una herramienta útil, su implementación en la práctica educativa aún enfrenta desafíos, especialmente en lo que respecta a la formación y capacitación docente (Argüello et al., 2023). Este resultado coincide con otros hallazgos como Expósito y Manzano (2010) que subrayan la necesidad de diseñar tareas interactivas con sentido pedagógico. Shi et al. (2018) destacan que su uso mejora la autoeficacia académica en educación superior. Macías et al. (2017) señalan que cualquier asignatura puede enriquecerse mediante materiales audiovisuales. El INTEF (2018) resalta la utilidad de herramientas accesibles para crear contenidos didácticos. En conjunto, estos aportes evidencian que el impacto de la PDI depende de su integración pedagógica, lo cual exige formación técnica y didáctica continua del docente.

Asimismo, la dimensión de motivación también presentó un nivel regular con un 93.1% de aceptación. Este resultado podría estar relacionado con los estudios de Tondeur et al. (2017), quienes argumentan que la motivación de los estudiantes frente al uso de tecnologías educativas depende en gran medida de la forma en que los docentes integran estas herramientas en sus estrategias pedagógicas. En términos generales, el uso de la PDI fue bien recibido por un 91.2 % de los estudiantes, tanto de primaria como de secundaria, lo que refuerza la idea de que esta herramienta tiene un impacto positivo en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Esta conclusión se alinea con los hallazgos de Al-Hariri y Al-Hattami (2017), quienes indican que las herramientas tecnológicas pueden mejorar significativamente la experiencia educativa cuando se utilizan de manera efectiva, así como Velastegui (2019) que sostiene que las PDI constituyen un factor motivador clave para el desarrollo educativo de los niños

Respecto a la comparación de resultados obtenidos por nivel educativo (primaria y secundaria), tercer objetivo de estudio, se revela que la percepción del uso de la Pizarra Digital Interactiva (PDI) en el proceso de enseñanza aprendizaje es favorable en las tres dimensiones evaluadas: motivación, enseñanza y aprendizaje. Las cuales se detallan a continuación:

En la dimensión motivación, los estudiantes calificaron su experiencia como regular, con una mayor proporción en secundaria (51,2%) y en primaria (41,8%). Esto podría explicarse por una exposición más prolongada en el uso de tecnologías en el nivel secundario. Asimismo, estos resultados también pueden estar relacionados con una mayor familiaridad con herramientas tecnológicas, tal como lo señalan Castillo et al. (2016), quienes afirman que la PDI fortalece las habilidades tecnológicas y mejora el desempeño académico de los estudiantes. Cabe destacar que los niveles de percepción negativa son muy bajos un 2,9% en primaria y un 4,0% en secundaria, lo que indica que el recurso no genera rechazo entre los estudiantes.

En la dimensión enseñanza, los porcentajes se concentran en la categoría regular, con un 42,6% en primaria y un 52,0% en secundaria. Esta percepción sugiere que, si bien la PDI es valorada como una herramienta útil, su integración pedagógica podría estar limitada por el dominio técnico del docente o por el enfoque metodológico utilizado. Esta interpretación concuerda con González y Durán (2015), quienes sostienen que el verdadero potencial pedagógico de una herramienta depende más del uso didáctico que del dispositivo en sí. En esta línea, Rodríguez

et al. (2020) resaltan que estos recursos permiten implementar estrategias creativas que enriquecen los procesos de enseñanza y aprendizaje.

En cuanto a la dimensión aprendizaje, se evidencia que un 40,4% en primaria y un 50,3% en secundaria califican el uso de la PDI como bueno. Este resultado indica que los estudiantes reconocen que la PDI facilita la comprensión de contenidos, fomenta una mayor interacción con la información y contribuye a una experiencia de aprendizaje más dinámica y significativa. Pérez (2018) destaca que la PDI ofrece acceso más rápido a múltiples oportunidades de aprendizaje, permitiendo adaptar los contenidos a las necesidades de los estudiantes. Además, es necesario resaltar los niveles de percepción negativa en esta dimensión son los más bajos registrados con un 1,0% en primaria y 1,4% en secundaria, lo que reafirma el impacto positivo de este recurso.

Finalmente, en relación con las diferencias por sexo, no se evidencian discrepancias significativas. Tanto las estudiantes mujeres como los varones presentan valoraciones similares, lo cual permite inferir que el impacto de la PDI es percibido de manera homogénea según el género. Este hallazgo es importante, ya que sugiere que el uso de tecnologías como la PDI podría contribuir a reducir las brechas de participación e interés tradicionalmente observadas en el aula.

4.2. Conclusiones

En conclusión, los hallazgos de este estudio destacan la importancia de la PDI como una herramienta educativa eficaz que mejora la percepción del proceso de aprendizaje entre los estudiantes peruanos de primaria y secundaria. La alta confiabilidad del instrumento utilizado valida su utilidad para futuras investigaciones en contextos similares. Sin embargo, es fundamental abordar los desafíos relacionados con la implementación de la PDI, especialmente en términos de capacitación docente y superación de problemas técnicos, tal como lo han sugerido estudios recientes (Archundia, 2022).

Además, es necesario considerar las diferencias en la percepción según el nivel educativo y el género para adaptar las estrategias pedagógicas y maximizar los beneficios de la tecnología en el aula. La evidencia indica que la PDI puede ser una herramienta inclusiva y motivadora si se utiliza correctamente, contribuyendo así a una educación más dinámica y efectiva, como lo confirman las investigaciones de Boštjan Šumak & Andrej Šorgo (2016) y Guillén-Gámez et al. (2020).

Se sugiere, que futuras investigaciones incorporen enfoques mixtos, con muestras más amplias y diversas que incluyan instituciones de diferentes contextos geográficos y socioculturales. Además, es recomendable considerar la participación de una variedad de actores educativos, como docentes y estudiantes, para obtener una visión más integral del impacto de las tecnologías interactivas en el proceso de enseñanza-aprendizaje. También es fundamental continuar fortaleciendo la formación docente en el uso pedagógico de estas herramientas, así como promover prácticas didácticas innovadoras y participativas que potencien el aprendizaje. En esa línea, se recomienda seguir integrando la Pizarra Digital Interactiva (PDI) en las aulas, acompañada de un plan estratégico que contemple procesos de formación continua para los docentes, tal como lo plantean Gonzáles y Durán (2015), con el fin de asegurar un uso

pedagógico eficaz y maximizar su impacto positivo en la enseñanza y aprendizaje de los estudiantes.

5. FINANCIACIÓN

Este estudio no recibió financiación para su realización

6. CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

Conceptualización, O.E.M.-L., A.H.-M.; curación de datos, K.J.C.R.; análisis formal, K.J.C.R.; investigación, O.E.M.-L., A.H.-M.; metodología, A.H.-M.; administración del proyecto, Z.E.H.M.; recursos, Z.E.H.M.; software, K.J.C.R.; supervisión, O.E.M.-L.; validación, Z.E.H.M.; visualización, A.H.-M.; redacción—preparación del borrador original, O.E.M.-L., A.H.-M.; redacción—revisión y edición, O.E.M.-L., A.H.-M.

7. REFERENCIAS

- Alcívar, Y., Rodríguez, M., y Rivas, Y. (2023). El uso de las TIC en el proceso de enseñanza—aprendizaje. *Cuadernos de Educación y Desarrollo*, 13(1). <https://ojs.europubpublications.com/ojs/index.php/ced/article/view/546>
- Al-Hariri, M., & Al-Hattami, A. (2017). Impact of students' use of technology on their learning achievements in physiology courses at the University of Dammam. *Journal of Taibah University Medical Sciences*, 12(1), 82-85. <https://doi.org/10.1016/j.jtumed.2016.07.004>
- Alonso, C., Alconada, C., Gallego, D., y Dulac, J. (2015). La pizarra digital. Interactividad en el aula. *ResearchGate*. https://www.researchgate.net/publication/286863093_La_pizarra_digital_Interactividad_en_el_aula
- Archundia, E., León, M., y Cerón, C. (2022). *Experiencias tecnológicas en la educación* (1ª ed.). BUAP Ediciones. <https://www.cs.buap.mx/publicaciones/pub2022ExpTecEdu.php>
- Aflalo, E., Zana, L., & Huri, T. (2017). The interactive whiteboard in primary school science and interaction. *Interactive Learning Environments*, 26(4), 525–538. <https://doi.org/10.1080/10494820.2017.1367695>
- Arguello, M., y Vásquez, M. (2023). Efectividad de las pizarras digitales interactivas en el proceso de enseñanza-aprendizaje: Un meta-análisis de estudios empíricos. *Revista Científica Kosmos*, 2(2), 4-17. <https://doi.org/10.62943/rck.v2n2.2023.45>
- Bilý, J., & Miština, J. (2023). Using an Interactive Whiteboard to Increase the Effectiveness of Teaching at Secondary Schools. *Research & Education - SOURCE*, (s1), 38–49. <https://doi.org/10.53349/resource.2023.is1.a1189>

- Cabero Almenara, J. ., & valencia, rubicelia. (2020). And COVID-19 transformed the educational system: reflections and experiences to learn. *IJERI: International Journal of Educational Research and Innovation*, (15), 218–228. <https://doi.org/10.46661/ijeri.5246>
- Cala, R., Díaz, L., Espí, N. y Tituaña, J. (2018). El Impacto del Uso de Pizarras Digitales Interactivas (PDI) en el Proceso de Enseñanza Aprendizaje. Un Caso de Estudio en la Universidad de Otavalo. *Información tecnológica*, 29(5), 61-70. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642018000500061>
- Calanchez, A., y Chávez, K. J. (2021). Apropiación social de la tecnología: una nueva necesidad como consecuencia de la Covid-19. *Tecnología, Ciencia y Educación*, (21), 183-198. <https://doi.org/10.51302/tce.2022.720>
- Cascales, A., y Laguna, I. (2014). Una experiencia de aprendizaje con la pizarra digital interactiva en educación infantil. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, (45), 125-136. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=36831300009>
- Castillo, J., Palta, N.; Sigüenza, P. (2016) Uso de pizarras digitales interactivas como recurso de enseñanza para los docentes. *Revista de Experiencias/Innovación educativa*, (28), 71-85. <https://doi.org/10.1016/j.magis.2016.11.001>
- Díaz, J. P., Ruiz, A. K. y Egüez, C. (2021). Impacto de las TIC: Desafíos y oportunidades de la Educación Superior frente al Covid-19. *Revista científica Uisrael*, 8(1), 113-134. <https://doi.org/10.35290/rcui.v8n2.2021.448>
- Expósito López, J., & Manzano García, B. (2010). tareas educativas interactivas, motivación y estrategias de aprendizaje, en educación primaria, a partir de un curriculum modulado por nuevas tecnologías. *Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 11(1), 331-351. <https://www.redalyc.org/comocitar.oa?id=201014897014>
- Guillén-Gámez, F., Romero, S., & Ordóñez, X. (2020). Diagnosis of the attitudes towards ICT of education students according to gender and educational modality. *Apertura*, 1(12), 56-71. <https://www.redalyc.org/journal/688/68863614004/html/>
- Gonzáles, C. y Durán, J. (2015). La pizarra digital interactiva como recurso potenciador de la motivación. *Revista de Comunicación Vivat Academia*, (132), 1-19. <https://www.redalyc.org/pdf/5257/525752884001.pdf>
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, M. (2014). *Metodología de la investigación* (6ª ed.). McGraw Hill Education. https://apiperiodico.jalisco.gob.mx/api/sites/periodicooficial.jalisco.gob.mx/files/metodologia_de_la_investigacion_-_roberto_hernandez_sampieri.pdf
- Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado [INTEF] (2018, 8 de diciembre) *La PDI en el aula. TIC en Educación Primaria*. http://www.ite.educacion.es/formacion/materiales/183/cd/m8/la_pdi_en_el_aula.html

- Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado [INTEF] (2023, 27 de noviembre) *La Comisión Europea impulsa la educación digital con dos recomendaciones claves*. <https://intef.es/Noticias/recomendaciones-ce/>
- Kennewell, S., & Beauchamp, G. (2007). The features of interactive whiteboards and their influence on learning. *Learning, Media and Technology*, 32(3), 227–241. <https://doi.org/10.1080/17439880701511073>
- Kühl, T., Wohninsland, P. Learning with the interactive whiteboard in the classroom: Its impact on vocabulary acquisition, motivation and the role of foreign language anxiety. *Educ Inf Technol* 27, 10387–10404 (2022). <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11004-9>
- Kuric, S., Calderón-Gómez, D., y Sanmartín, A. (2021). Educación y brecha digital en tiempos del COVID-19. Perfiles y problemáticas experimentadas por el alumnado juvenil para afrontar sus estudios durante el confinamiento. *Revista de Sociología de la Educación-RASE*, 14(1), 63-84. <http://dx.doi.org/10.7203/RASE.14.1.18265>
- Macías, M., Zambrano, R., Intriago, J., Carpio, J., & Marcillo, M. (2017). *Methodological strategy for the right use of the interactive whiteboard in the teaching-learning process of the english language in the university context* (1ª ed.). Editorial Área de Innovación y Desarrollo S.L. <https://3ciencias.com/wp-content/uploads/2017/09/Methodological-strategy-for-the-right-use-of-the-interactive-whiteboard.pdf>
- Morales, P. T., & García, J. M. S. (2015). Diseño y validación de cuestionarios para percibir el uso de la pizarra digital interactiva (PDI) por docentes y estudiantes. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, (47), 179-194. <https://www.redalyc.org/comocitar.oa?id=36841180012>
- Murado, J. (2011). *Pizarra digital: Herramienta metodológica integral en el contexto del aula del siglo XXI* (1ª ed.). Ideas propias.
- Pérez, C. (2018). *Actividades con la pizarra digital interactiva vs actividades con objetos reales en educación infantil* [Trabajo de Fin de Grado en Educación Infantil]. Universidad Rey Juan Carlos. <https://www.aprendecondados.es/pdf/TFG-CristinaPerezSaez.pdf>
- Sánchez Chiquero D. (2013) La Pizarra Digital Interactiva en las aulas de Castilla-La Mancha: análisis del rendimiento y la integración. *RED. Revista de Educación a Distancia*, (38), 1-23. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=54728037003>
- Sánchez-Vera, M. (2023). Los desafíos de la Tecnología Educativa. *RiiTE Revista Interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa*, (14), 1–5. <https://doi.org/10.6018/riite.572131>
- San Martín, A., y Peirats, J. (2018). Controversias en la transición del libro de texto en papel y electrónico a los contenidos digitales. *RED. Revista de Educación a Distancia*, 18(56), 1-17. <https://revistas.um.es/red/article/view/321501>
- Shi, Y., Peng, C., Yang, H. H., & MacLeod, J. (2018). Examining interactive whiteboard-based instruction on the academic self-efficacy, academic press and achievement of college

- students. *Open Learning: The Journal of Open, Distance and e-Learning*, 33(2), 115–130. <https://doi.org/10.1080/02680513.2018.1454829>
- Šumak, B., & Šorgo, A. (2016). The acceptance and use of interactive whiteboards among teachers: Differences in UTAUT determinants between pre- and post-adopters. *Computers in Human Behavior*, (64), 602-620. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.07.037>
- Tondeur, J., van Braak, J., Ertmer, P., & Ottenbreit-Leftwich, A. (2017). Understanding the relationship between teachers' pedagogical beliefs and technology use in education: A systematic review of qualitative evidence. *Educational Technology Research and Development*, 65(3), 555-575. <https://doi.org/10.1007/s11423-016-9481-2>
- Toledo Morales, P., & Sánchez García, J. M. (2015). Situación actual de las pizarras digitales interactivas en las aulas de primaria. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, (43). Recuperado a partir de <https://revistas.um.es/red/article/view/236921>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [UNESCO] (2021, 24 de enero) *La transformación digital durante la pandemia de la COVID-19 y los efectos sobre la docencia*. <https://www.iesalc.unesco.org/2021/01/24/la-transformacion-digital-durante-la-pandemia-de-la-covid-19-y-los-efectos-sobre-la-docencia/>
- Velastegui, E. (2019). Las pizarras digitales y su impacto didáctico en la educación superior. *Revista explorador digital*, 3(1), 49-63. <https://doi.org/10.33262/exploradordigital.v3i1.346>
- Verde, M. (2014). *El impacto de las TIC en la sociedad actual. La pizarra digital*. [Tesis de Grado en Educación Primaria]. Universidad de Valladolid. <https://uvadoc.uva.es/bitstream/10324/8103/1/TFGO%20312.pdf>
- Vico Linde, P. (2019). Percepción docente conforme al uso de los recursos digitales en la pizarra digital interactiva con alumnos de Necesidades Educativas Especiales. *EduTec, Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, (69), 121–138. <https://doi.org/10.21556/edutec.2019.69.1295>

Para citar este artículo:

Mendoza-León, O., Hurtado-Mazeyra, A., Herrera-Mejía, Z. E., y Cárdenas-Rodríguez, K. J. (2025). Percepción del uso de la pizarra digital interactiva en estudiantes de educación básica en el contexto peruano. *EduTec, Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (93), 306-321. <https://doi.org/10.21556/edutec.2025.93.3597>



Percepción docente sobre las ventajas y desventajas de la Inteligencia Artificial en una universidad peruana

Teachers' perceptions of the advantages and disadvantages of Artificial Intelligence at a Peruvian university

-   Marisol Condori Apaza (M.C.A.). Universidad Nacional del Centro del Perú (Perú)
-   Gustavo Alberto Reyna Arauco (G.A.R.A.). Universidad Nacional del Centro del Perú (Perú)
-   Mauro Rafaele de la Cruz (M.R.C.). Universidad Nacional del Centro del Perú (Perú)
-   Judi Cesar Espíritu Orihuela (J.C.E.O.) Universidad Nacional del Centro del Perú (Perú)

RESUMEN

El precipitado desarrollo de la Inteligencia Artificial (IA) ha irrumpido en diferentes ámbitos de la vida, entre ellos el educativo. El objetivo fue conocer la percepción de los docentes de la Universidad Nacional del Centro del Perú (UNCP) sobre las ventajas y desventajas de la IA en la educación universitaria. El estudio fue de enfoque cuantitativo, diseño no experimental transversal-descriptivo. El instrumento (cuestionario) fue sometido a opinión de expertos y a análisis factorial exploratorio, aplicado a una muestra de 304 docentes, en forma online o presencial. Los resultados evidenciaron que la mayoría de docentes perciben que la IA presenta ventajas significativas (Z de Gauss, $p < .01$) en la personalización del aprendizaje, el análisis de datos educativos, la retroalimentación instantánea y la accesibilidad. Asimismo, perciben que la IA presenta desventajas significativas (Z de Gauss, $p < .01$), en la falta de interacción humana, los posibles sesgos en los datos y la dependencia tecnológica. En conclusión, los docentes encuestados perciben que la IA presenta ventajas y desventajas y su uso en las universidades del país evidencia un gran impacto en las prácticas educativas de docentes y estudiantes.

ABSTRACT

The rapid development of Artificial Intelligence (AI) has disrupted various areas of life, including education. The objective was to understand the perceptions of faculty members at the National University of Central Peru (UNCP) regarding the advantages and disadvantages of AI in higher education. The study used a quantitative approach, with a non-experimental, cross-sectional-descriptive design. The instrument (questionnaire) was subjected to expert opinion and exploratory factor analysis, applied to a sample of 304 faculty members, either online or in person. The results showed that the majority of faculty members perceive AI to have significant advantages (Gaussian Z , $p < .01$) in learning personalization, educational data analysis, instant feedback, and accessibility. They also perceive AI to have significant disadvantages (Gaussian Z , $p < .01$) in the lack of human interaction, potential data bias, and technological dependence. In conclusion, the teachers surveyed perceive that AI has advantages and disadvantages, and its use in the country's universities demonstrates a significant impact on the educational practices of teachers and students.

PALABRAS CLAVE - KEYWORDS

Inteligencia artificial, educación superior, percepciones docentes, personalización del aprendizaje, dependencia tecnológica

Artificial intelligence, higher education, faculty perceptions, personalized learning, technological dependence



1. INTRODUCCIÓN

La irrupción de la IA ha transformado significativamente el panorama de la educación, generando un amplio debate sobre el uso de herramientas de la IA en los procesos de enseñanza, aprendizaje y evaluación; aunque su incorporación ofrece múltiples beneficios como la retroalimentación inmediata, el aprendizaje personalizado y mayor interactividad, también genera serios retos asociados a la ética y la integridad académica, tales como la confiabilidad de la información, la veracidad de las fuentes utilizadas, las preocupaciones relacionadas con la privacidad y la seguridad de los datos (Gallent et al., 2023).

Por lo tanto, la IA transforma las dinámicas tradicionales entre docentes y estudiantes, cuestionando conceptos fundamentales como la autoría, el mérito académico y la equidad en la evaluación; en tal sentido, corresponde a las universidades tomar medidas respecto a sus principios éticos y normativos, ya que el impacto de la IA va más allá de su utilidad operativa; representa un fenómeno social que redefine quién puede acceder al conocimiento, de qué manera y bajo qué criterios de justicia, responsabilidad y ética.

1.1. Inteligencia artificial

Para Loaiza (citado en Alvarado, 2015) la IA es parte de las ciencias de la computación que tiene por finalidad construir sistemas con un comportamiento cada vez más inteligente. Gracias al ordenador se cuenta con sistemas de IA con capacidades rápidas y superiores a la inteligencia humana. La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, 2023) considera la IA como sistemas con capacidad de procesamiento de datos de similar manera a un comportamiento inteligente. En la misma perspectiva, Morduchowicz (2023) señaló que “la IA es el diseño de máquinas o sistemas que imitan funciones cognitivas propias de las personas, tales como percibir, procesar, analizar, organizar, anticipar, interactuar, resolver problemas y, más recientemente, crear” (p.15).

El uso de la IA viene constituyéndose en un componente esencial de nuevas formas de vida organizada. Ramos (citado en UNESCO, 2023) señaló que “estas tecnologías de utilidad general están remodelando nuestras formas de trabajar, interactuar y vivir. El mundo está por cambiar a un ritmo que no se veía desde el despliegue de la imprenta hace más de seis siglos” (p.4). La IA traerá consigo cambios significativos para las personas y la sociedad; y su uso facilitará en un futuro gran parte de los aspectos cotidianos (Sanz, 2024).

Sin embargo, el avance de la tecnología impone la necesidad de reflexionar sobre las capacidades de la IA, así como de sus usos y propósitos, ya que la capacidad de estos sistemas para replicar funciones propias del ser humano genera interrogantes en torno a la autenticidad del pensamiento, la originalidad de contenidos y el papel del ser humano frente a lo automatizado; asimismo, la IA transforma nuestras interacciones y formas de adquirir conocimiento, acentuando las desigualdades entre quienes pueden acceder y utilizar estas herramientas de manera efectiva y quienes no.

Más allá de las definiciones técnicas, la IA nos interpela como sociedad: ¿estamos preparados para convivir con tecnologías que no solo asisten, sino que también piensan, deciden y crean? Este debate no es solo académico o científico, sino profundamente humano y social.

1.2. La inteligencia artificial en la educación superior

La incorporación de la IA en la educación superior ha marcado el inicio de una nueva etapa en los procesos de enseñanza y aprendizaje, transformando la manera en que docentes y estudiantes acceden al conocimiento. Esta tecnología se ha consolidado como una herramienta eficaz para potenciar la eficiencia, adaptar la educación a las necesidades individuales y ampliar su accesibilidad. Al respecto, Granda et al. (2024) señalaron que la IA “en el campo educativo ha generado varias herramientas de ayuda a estudiantes y docentes; este innovador material cuenta con beneficios y desafíos” (p. 203).

En este nuevo contexto, la educación universitaria, siempre ha sido proclive a la integración en sus procesos de enseñanza y aprendizaje, de las tecnologías y herramientas digitales, y “existe cierto consenso acerca de que la revolución tecnológica impulsada por la IA tendrá impactos significativos en el campo de la educación, así como en las demás esferas de la actividad humana” (Jara y Ochoa, 2020, p.4).

Ocaña et al. (2019) manifestó que el uso de aplicativos de la IA posibilita una mejora sustancial sin precedentes de la educación en todos sus niveles, ya que permite al estudiante un aprendizaje personalizado, integrando las formas diversas de interacción humana y las tecnologías de la información y comunicación; por lo que frente a ello, el desafío de la universidad es integrar planificadamente las competencias digitales y las nuevas tecnologías basadas en la IA en sus diversos formatos; los currículos deben de estructurarse en concordancia a las exigencias nuevas de las plataformas digitales y las datas masificadas, de calidad y en tiempo real; y una de las limitantes en los docentes, es que siendo migrantes digitales estarían enseñando a nativos virtuales.

La IA es un potencial importante para abordar los desafíos de innovación de las prácticas de enseñanza y aprendizaje para el logro de los Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS), sobre todo el ODS 4 relacionado con garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad (UNESCO, 2023). Sin embargo, el acelerado desarrollo tecnológico trae consigo muchos riesgos y desafíos, ventajas y desventajas en el uso de la IA en el sistema educativo. Entre las ventajas de la IA destacan: la personalización del aprendizaje, el análisis de datos educativos, la retroalimentación instantánea, la accesibilidad, analítica de aprendizaje y admisión educativa en línea (Al-Tkhayneh et al., 2023; Aparicio, 2023; Chávez, 2024; Jara y Ochoa, 2020; Leyva et al., 2022; Rodríguez et al., 2023; Salas, 2022; Vera, 2023); y entre las desventajas: la falta de interacción humana, los posibles sesgos de los datos, la dependencia tecnológica, vulneración del uso ético y responsable de la información (Alarcón et al., 2023; Faliero, 2021; Ferrante, 2021; Giannini, 2023; ISDI DIGETALENT GROUP, 2023).

Por lo tanto, la IA ofrece oportunidades para mejorar la enseñanza y el aprendizaje, pero también plantea desafíos éticos y pedagógicos, en tal sentido, su integración requiere un uso responsable, especialmente en cuanto a la protección de datos y demanda una formación continua de docentes y estudiantes para asegurar la calidad educativa y preservar los valores humanos (Martínez y Martínez, 2024).

Considerando lo anteriormente planteado, la investigación se realizó con el objetivo de conocer la percepción de los docentes de la UNCP sobre las ventajas y desventajas de la IA en la educación universitaria.

Se consideró como hipótesis que: los docentes de la UNCP perciben que la inteligencia artificial trae consigo ventajas como: personalización del aprendizaje, análisis de datos educativos, retroalimentación instantánea y accesibilidad; y desventajas como: falta de interacción humana, posibles sesgos en los datos y dependencia tecnológica en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Los resultados del estudio sirven para la toma de decisiones y acciones de la regulación racional y uso ético de la IA en el sistema universitario, y representa un antecedente para futuras investigaciones con aporte teórico y metodológico.

2. MÉTODO

El estudio consideró los pasos del método científico: identificación del problema, formulación de la hipótesis, recolección de datos, verificación de los resultados obtenidos y análisis de resultados (De Hoyos, 2020). La investigación es básica, porque su propósito fue ampliar conocimientos (Haro et al., 2024) respecto a las ventajas y desventajas de la IA. El enfoque metodológico fue cuantitativo, porque buscó la objetividad científica de un hecho social establecido en la medición y valoración de parámetros objetivos (Jiménez, 2020); el nivel fue descriptivo (Ramos, 2020) porque describe las percepciones que tienen los docentes sobre las ventajas y desventajas de la IA; y el diseño es no experimental transversal-descriptivo, ya que no se manipuló la variable, y la medición se hizo en un momento determinado (Hernández y Mendoza, 2018; Manterola et al., 2019) entre abril y junio de 2024.

De la población de 837 docentes de la UNCP a abril del 2024, se consideró una muestra de 304 docentes, calculado con un muestreo probabilístico aleatorio simple, con margen de error de 5%, nivel de confianza de 95% y probabilidad de éxito de 0.5, que representa el 36,3% de la población de estudio.

El instrumento de medición fue el cuestionario de percepción sobre las ventajas y desventajas de la IA en docentes universitarios, elaborado por los investigadores. Dicho instrumento consta de tres secciones: I. Características demográficas de los docentes con seis ítems con distintas opciones de respuesta; II. Ventajas de la inteligencia artificial con 21 ítems y cuatro ventajas: 1) Personalización del aprendizaje con seis ítems, 2) Análisis de datos educativos con seis ítems, 3) Retroalimentación instantánea con cuatro ítems y 4) Accesibilidad con cinco ítems; y III. Desventajas de la inteligencia artificial con 9 ítems y 3 desventajas: 1) Falta de interacción humana con 3 ítems, 2) Posibles sesgos en los datos con 2 ítems, y 3) Dependencia tecnológica con 4 ítems, en escala de Likert de cinco puntos (1. Totalmente en desacuerdo, ..., 5. Totalmente de acuerdo).

La validez del instrumento se realizó con la opinión genérica y específica de seis expertos y fue evaluada con el coeficiente de concordancia V de Aiken con valores superiores a 0.83 ($p < .029$ e IC (95%): 0.57 a 0.95) para la validez de contenido.

La validez de constructo se realizó con la aplicación del instrumento a la muestra de estudio y fue evaluada con análisis factorial exploratorio, método de extracción de componentes principales con un índice de extracción mayor o igual a 0.3, con rotación varimax y número de factores basado en análisis paralelo de Horn, previa evaluación de la viabilidad de utilizar el

análisis factorial con los estadísticos de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) con valores de 0.944 y 0.861 y la prueba de Esfericidad de Bartlett ($p < .001$) para las ventajas y desventajas de la IA, respectivamente.

El estadístico KMO de Kaiser-Meyer-Olkin de 0.926 y 0.855 es muy cercano a 1 y la significancia de la prueba de Esfericidad de Bartlett es 0 y menor que .001, con los cuales, es viable el análisis factorial para los datos del estudio, además que la muestra está constituida por 304 casos y, las ventajas son 21 y las desventajas 9.

El análisis factorial exploratorio configura cuatro componentes y 21 ítems de las ventajas de la IA: personalización del aprendizaje con seis ítems (Per1, Per2, Per3, Per4, Per5 y Per6), análisis de datos educativos con seis ítems (Ana7, Ana8, Ana9, Ana10, Ana11 y Ana12), retroalimentación instantánea con cuatro ítems (Ret13, Ret14, Ret15 y Ret16) y accesibilidad con cinco ítems (Acc17, Acc18, Acc19, Acc20 y Acc21), con un porcentaje acumulado de la varianza de 67.6%.

El análisis factorial exploratorio configura tres componentes y 9 ítems de las desventajas de la IA: falta de interacción humana con tres ítems (Fal1, Fal2 y Fal3), posibles sesgos en los datos con dos ítems (Pos4 y Pos5) y dependencia tecnológica con cuatro ítems (Dep6, Dep7, Dep8 y Dep9), con un porcentaje acumulado de la varianza de 70%.

Con ello, el instrumento de medición presenta validez de contenido y validez de constructo.

La confiabilidad del instrumento se evaluó con el coeficiente alfa de Cronbach y el coeficiente omega de McDonald, siendo sus valores de 0.961 de ambos coeficientes para las ventajas y, 0.898 para el coeficiente de alfa de Cronbach y 0.899 para el coeficiente omega de McDonald para las desventajas, por lo que el instrumento es confiable.

Para la recolección de datos: se remitió un oficio múltiple a las diversas facultades de la UNCP con el fin de obtener el permiso para la aplicación del instrumento, el cual se aplicó de manera online a través del Google Forms; por otro lado, a los docentes que no respondieron de manera online, se les aplicó el cuestionario impreso de manera presencial. En ambos casos dieron su consentimiento informado.

La descripción de datos se realizó con tablas, medias y desviaciones estándares (DE), y la prueba de hipótesis se realizó con el test Z de Gauss para una proporción poblacional en muestras grandes ($n > 30$, $\pi = .5$, $n\pi > 5$ y $(n-1)\pi > 5$), al 95% de confianza estadística, con el soporte de los programas estadísticos RStudio v. 2023 y Jamovi v. 2.4.8.0.

2.1. Declaración ética

Evaluación por el Comité de Ética: La investigación fue sometida a evaluación por el Comité de Ética de la Universidad Nacional del Centro del Perú (UNCP) y fue aprobada con Constancia_CEI_UNCP_N°063_2023.

Permisos institucionales: Se envió un oficio múltiple a los Decanos de las distintas facultades de la UNCP, solicitando permiso y facilidades para aplicar el instrumento de recolección de datos a los docentes, lo cual fue atendido y brindaron las facilidades del caso.

Consentimiento informado: Antes de la aplicación del instrumento de recolección de datos, los docentes fueron informados sobre el objetivo y finalidad de la investigación, y dieron su consentimiento para ser partícipes del estudio.

Confidencialidad y anonimato: La información recopilada fue tratada y analizada considerando el principio de confidencialidad; así también la información se almacenó de forma segura y anónima.

Protección de datos personales: La información recopilada fue utilizada exclusivamente con fines de investigación.

3. RESULTADOS

Los docentes de la UNCP involucrados en el presente estudio, son predominantemente de sexo masculino (73%), con edades entre 24 y 82 años, con 60 a 69 años (33.2%) y edad media de 55.6 años (DE = 11.9 años), en la categoría de auxiliares (35.2%) y que laboran en Educación y Ciencias Sociales (35.5%).

Por otra parte, la mayoría de los docentes manifestaron utilizar el Chat GPT (62.5%).

3.1. Percepción docente sobre las ventajas de la IA en la enseñanza universitaria

Tabla 1

Percepción sobre las ventajas de la IA (n = 304)

Indicadores e ítems	Respuestas (%)					Media±DE
	TD	D	nAD	A	TA	
<i>Personalización del aprendizaje</i>						
1. La IA permite adaptar el proceso de enseñanza aprendizaje a las necesidades, habilidades individuales y ritmo de cada estudiante optimizando su rendimiento académico.	3.9	6.3	25.7	48.0	16.1	3.6±0.98
2. La IA ofrece la oportunidad de adaptar los recursos de enseñanza a los diferentes estilos de aprendizaje de cada estudiante.	4.3	6.3	23.7	51.6	14.1	3.6±0.96
3. La personalización del aprendizaje con IA mejora significativamente la motivación y participación de los estudiantes.	3.3	9.2	28.0	44.1	15.5	3.6±1.00
4. Las IA generativas Chat GPT, You.com y Perplexity permiten crear tutoriales y programas que fomentan el desarrollo constante y eficaz del aprendizaje individualizado de cada estudiante.	4.3	9.9	31.6	41.1	13.2	3.5±1.00
5. La IA permite la personalización del aprendizaje realizando un seguimiento individual del progreso de los estudiantes.	5.9	12.2	29.6	44.4	7.9	3.3±1.05
6. La IA permite generar sistemas de aprendizaje eficientes en el proceso de enseñanza aprendizaje.	2.6	11.8	28.3	45.4	11.8	3.5±0.99
<i>Análisis de datos educativos</i>						

Indicadores e ítems	Respuestas (%)					Media±DE
	TD	D	nAD	A	TA	
7. La IA permite personalizar el análisis de datos educativos e identificar las fortalezas y debilidades específicas de cada estudiante en el proceso de enseñanza-aprendizaje.	3.9	9.2	33.9	39.5	13.5	3.4±0.99
8. La IA en la educación universitaria mejora el análisis de datos y la eficacia general de la enseñanza.	3.9	7.6	31.6	44.7	12.2	3.5±0.95
9. La IA permite el acceso a análisis de datos en tiempo real y facilita la toma de decisiones informadas sobre estrategias de enseñanza y evaluación.	3.0	5.9	31.3	42.4	17.4	3.7±0.92
10. La aplicación de técnicas de IA en el análisis de datos educativos permite identificar patrones de rendimiento académico en los estudiantes.	3.3	8.2	36.8	41.8	9.9	3.5±0.95
11. La IA en el análisis de datos educativos facilita la adaptación de la enseñanza a las necesidades individuales de los estudiantes, mejorando el aprendizaje.	2.0	11.5	33.9	40.8	11.8	3.4±0.94
12. El empleo de chat bot con IA para el análisis de los datos educativos refleja en los docentes la innovación educativa.	2.0	9.2	32.6	42.1	14.1	3.5±0.93
<i>Retroalimentación instantánea</i>						
13. La IA permite proporcionar a los estudiantes una retroalimentación instantánea para corregir errores y mejorar su comprensión de manera inmediata.	1.6	9.5	25.0	51.6	12.2	3.6±0.89
14. La IA mejora significativamente el análisis y evaluación de los trabajos agilizando el proceso de calificación y la retroalimentación inmediata a los estudiantes, permitiéndoles mejorar y corregir errores de manera más eficiente.	3.0	8.6	29.9	44.7	13.8	3.5±0.97
15. La IA puede analizar el rendimiento de los estudiantes, identificar fortalezas y debilidades, y proporcionar retroalimentación personalizada.	1.6	11.5	39.5	35.2	12.2	3.3±0.96
16. La IA permite el desarrollo de sistemas de tutoría virtual que brindan apoyo individualizado a los estudiantes.	3.6	10.2	33.2	40.5	12.5	3.4±1.00
<i>Accesibilidad</i>						
17. La IA permite a los estudiantes tener acceso a una amplia variedad de recursos educativos digitales de alta calidad.	2.3	3.9	21.1	51.3	21.4	3.9±0.94
18. La IA ayuda a los estudiantes a encontrar información generativa precisa y confiable para complementar su aprendizaje, creando así una experiencia educativa más enriquecedora.	2.3	7.2	33.2	43.8	13.5	3.5±0.96
19. Los asistentes virtuales con IA (Chat GPT, You.com, Perplexity) permiten responder preguntas, proporcionar información relevante y ayudar a los estudiantes a realizar tareas con mayor eficiencia.	1.6	7.6	31.6	47.0	12.2	3.5±0.94
20. La IA posibilita al estudiante utilizar tecnología y software para realizar tareas repetitivas y manuales de una manera más rápida y eficiente, con ahorro de tiempo, reducción de errores y mejorar la calidad de aprendizaje.	3.0	5.9	27.0	49.7	14.5	3.6±1.00
21. Las herramientas de la IA agilizan el proceso de creación y edición documental automatizada de materiales y recursos educativos.	2.0	5.3	28.0	47.4	17.4	3.7±0.92

TD: Totalmente en desacuerdo, D: En desacuerdo, nAD: Ni de acuerdo ni en desacuerdo: A: De acuerdo, TA: Totalmente de acuerdo; DE: Desviación estándar

Fuente: Elaboración en base a cuestionario aplicado a docentes de la UNCP.

La tabla 1 considera la opinión favorable hacia los ítems de la personalización del aprendizaje supera el 52% en cada uno de los ítems, desde 52.3% del ítem 5 hasta 65.7% del ítem 2, la indiferencia no supera el 31.6% (ítem 4) y la opinión desfavorable el 18.1% (ítem 5). Estos resultados sugieren que la personalización del aprendizaje se torna en una ventaja importante de la IA.

De igual forma, la opinión favorable hacia los ítems del análisis de datos educativos supera el 51% en cada uno de los ítems, desde 51.7% del ítem 10 hasta 59.8% del ítem 9, la indiferencia no supera el 36.8% (ítem 10) y la opinión desfavorable el 13.5% (ítem 11). Estos porcentajes configuran que el análisis de datos educativos es una ventaja considerable de la IA.

Asimismo, la opinión favorable supera el 47% en cada uno de los ítems de la retroalimentación instantánea, desde 47.4% del ítem 15 hasta 63.8% del ítem 13, la indiferencia no supera el 39.5% (ítem 15) y la opinión desfavorable el 13.8% (ítem 16). Estos resultados sugieren que la retroalimentación instantánea es una ventaja notable de la IA.

Finalmente, la opinión favorable supera el 57% en cada uno de los ítems de la accesibilidad, desde 57.3% del ítem 18 hasta 72.7% del ítem 17, la indiferencia no supera el 33.2% (ítem 18) y la opinión desfavorable el 9.5% (ítem 18). Estos porcentajes configuran que la accesibilidad es una ventaja considerable de la IA.

Por otra parte, la media de las respuestas en cada uno de los ítems de las ventajas de la IA oscila entre 3.3 (ítem 15) y 3.9 (ítem 17) con desviación estándar entre 0.92 (ítems 9 y 21) 1.05 (ítem 5), revelando respuestas entre neutral y de acuerdo.

Tabla 2

Evaluación de la significación estadística de las ventajas de la IA (n = 304)

Indicadores de las ventajas	No		Si		Z de Gauss	Valor p
	Docentes	%	Docentes	%		
Personalización del aprendizaje	66	21.7	238	78.3**	9.60	0
Análisis de datos educativos	75	24.7	229	75.3**	8.83	0
Retroalimentación instantánea	88	28.9	216	71.1**	7.34	0
Accesibilidad	61	20.1	243	79.9**	10.44	0

(**): Altamente significativa ($p < .01$)

Fuente: Elaboración en base a cuestionario aplicado a docentes de la UNCP.

Según la tabla 2, la mayoría de los docentes participantes de la investigación percibe que la IA presenta ventajas significativas (Z de Gauss, $p < .01$), tales como la personalización del aprendizaje (4 de cada 5), el análisis de datos educativos (3 de cada 4), la retroalimentación instantánea (7 de cada 10) y la accesibilidad (4 de cada 5).

Comparando la percepción sobre las ventajas de la IA por sexo, edad, área profesional donde laboran, y categoría laboral de los docentes solo se encontraron diferencias significativas en la

personalización del aprendizaje por sexo ($p < .05$), favorables a las docentes mujeres (86.6% frente a 75.2% de los docentes varones).

3.2. Percepción docente sobre las desventajas de la IA en la enseñanza universitaria

Tabla 3

Percepción sobre las desventajas de la IA (n = 304)

Indicadores e ítems		Respuestas (%)					Media±DE
		TD	D	nAD	A	TA	
<i>Falta de interacción humana</i>							
1.	La I. A. limita la interacción docente y estudiante en el aula y en las demás relaciones sociales académicas.	9.5	19.4	22.4	36.5	12.2	3.2±1.18
2.	La IA limita la inteligencia emocional de estudiantes y docentes.	9.2	20.7	15.8	41.8	12.5	3.3±1.19
3.	La IA limita la interacción personal en el proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes.	9.5	19.1	16.4	42.8	12.2	3.3±1.19
<i>Posibles sesgos en los datos</i>							
4.	Los aplicativos desactualizados de la IA generan sesgos en los datos que pueden contribuir a la reproducción de desigualdades sociales de género y culturales en el proceso educativo.	3.0	14.5	24.3	46.1	12.2	3.5±0.98
5.	La IA genera sesgos en la percepción de los docentes sobre la objetividad y la justicia en la evaluación y calificación automatizada de los estudiantes.	3.9	13.8	25.7	44.1	12.5	3.5±1.01
<i>Dependencia tecnológica</i>							
6.	La IA genera dependencia tecnológica de las TIC y el facilismo académico, lo que conduce a la baja calidad de la enseñanza aprendizaje.	4.9	11.8	23.4	39.1	20.7	3.6±1.09
7.	El uso excesivo de la IA en los trabajos académicos de los estudiantes puede conducir a la pérdida de la capacidad de redacción, imaginación, creatividad y razonamiento.	3.9	8.2	14.8	47.7	25.3	3.8±1.03
8.	La IA es una limitante para el desarrollo del pensamiento crítico, la creatividad e innovación en las diversas asignaturas.	5.3	13.8	17.1	42.4	21.4	3.6±1.12
9.	El uso de la IA en los trabajos académicos y de investigación imposibilitan la distinción entre trabajo personal y plagio.	4.6	15.5	17.8	43.1	19.1	3.6±1.10

TD: Totalmente en desacuerdo, D: En desacuerdo, nAD: Ni de acuerdo ni en desacuerdo: A: De acuerdo, TA: Totalmente de acuerdo; Med: Mediana

Fuente: Elaboración en base a cuestionario aplicado a docentes de la UNCP.

De acuerdo a la tabla 3, la opinión favorable hacia los ítems de la falta de interacción humana supera el 48% en cada uno de los ítems, desde 48.7% del ítem 1 hasta 55% del ítem 3, la indiferencia no supera el 22.4% (ítem 1) y la opinión desfavorable el 29.9% (ítem 2). Estos resultados sugieren que la falta de interacción humana es una desventaja importante de la IA.

De igual forma, la opinión favorable hacia los ítems de los posibles sesgos supera el 56% en cada uno de los ítems, desde 56.6% del ítem 5 hasta 58.3% del ítem 4, la indiferencia no supera

el 25.7% (ítem 5) y la opinión desfavorable el 17.7% (ítem 5). Estos porcentajes configura que los posibles sesgos son una desventaja considerable de la IA.

Finalmente, la opinión favorable hacia los ítems de la dependencia tecnológica supera el 59% en cada uno de los ítems, desde 59.8% del ítem 6 hasta 73% del ítem 7, la indiferencia no supera el 23.4% (ítem 6) y la opinión desfavorable el 20.1% (ítem 9). Estos resultados sugieren que la dependencia tecnológica es una desventaja significativa de la IA.

Por otra parte, la media de las opiniones en cada uno de los ítems de las desventajas oscila entre 3.2 (ítem 1) y 3.8 (ítem 7) y desviaciones estándares entre 0.98 (ítem 4) y 1.19 (ítems 2 y 3), revelando respuestas entre neutral y de acuerdo.

Tabla 4

Evaluación de la significación estadística de las desventajas de la IA (n = 304)

Indicadores de las desventajas	No		Si		Z de Gauss	Valor p
	Docentes	%	Docentes	%		
Falta de interacción humana	116	38.2	188	61.8**	4.23	0
Posibles sesgos en los datos	109	36.9	195	64.1**	4.93	0
Dependencia tecnológica	76	25.0	228	75.0**	8.72	0

(**): Altamente significativa ($p < .01$)

Fuente: Elaboración en base a cuestionario aplicado a docentes de la UNCP.

La tabla 4 señala que la mayoría de los docentes participantes de la investigación percibe que la IA presenta desventajas significativas (Z de Gauss, $p < .01$), entre la falta de interacción humana (2 de cada 3), los posibles sesgos en los datos (2 de cada 3) y la dependencia tecnológica (3 de cada 4).

Comparando la percepción sobre las desventajas de la IA por sexo, edad, área profesional donde laboran, y categoría laboral de los docentes no se hallaron diferencias significativas ($p > .05$).

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Los resultados de la investigación revelan una tendencia positiva respecto a la percepción de los docentes sobre la IA. En primer lugar, el 79.9% de los docentes encuestados reconoce la accesibilidad de la IA como una ventaja sustancial, lo que evidencia un grado significativo de apertura y aceptación tecnológica en el entorno educativo de la UNCP. Al respecto, Vera (2023) señaló que el acceso a recursos avanzados de aprendizaje que no se hallan disponibles en la universidad o sean costosos en su obtención, como plataformas de aprendizaje en línea, tutoriales, entre otros, enriquecen el proceso de aprendizaje de los estudiantes, dándoles “oportunidades de explorar y aplicar el conocimiento de manera práctica” (p.21). En el mismo sentido, Chávez (2024) aseveró que la IA amplía el acceso a diversos recursos de aprendizaje muy avanzados, ya que la accesibilidad a la IA brinda muchos beneficios a los estudiantes como tener independencia en el acceso rápido a diversas fuentes de información para la mejora de sus tareas, haciendo que su aprendizaje sea más personalizado y accesible. Por su parte, Salas

et al. (2022) manifestó que la IA puede mejorar la formación y desempeño acompañado de una valoración ética.

Considerando lo plasmado líneas arriba, se evidencia que la accesibilidad a la IA por parte de los docentes universitarios representa una transformación en las prácticas pedagógicas tradicionales; así también, surge como un recurso democratizador, permitiendo a docentes y estudiantes acceder a contenidos, herramientas y metodologías, que anteriormente eran exclusivos para contextos académicos con mayores privilegios tecnológicos y económicos.

En segundo lugar, el 78.3% de los docentes en la UNCP valora como ventaja el uso de la IA para la personalización del aprendizaje, lo cual constituye un cambio significativo en las dinámicas pedagógicas tradicionales y revela una creciente conciencia entre los docentes sobre la necesidad de adaptar los métodos educativos a las características individuales de los estudiantes, lo que se alinea con las exigencias de una educación más inclusiva, flexible y centrada en el estudiante. Esta situación es compartida por Aparicio (2023), quien menciona que la IA permite a los estudiantes adaptar el aprendizaje a sus necesidades educativas, ya que facilita recopilar datos de su preferencia, los cuales posibilitan ofrecerles actividades y contenidos personalizados. Del mismo modo, Acurio (citado en Aparicio, 2023) indica que “un sistema de IA puede recomendar a un estudiante recursos de lectura adicionales relacionados con un tema en particular que le interese, o proporcionar ejercicios de práctica adaptados a su nivel de conocimiento y habilidades” (p.220).

Por lo expuesto, se asevera que la personalización del aprendizaje representa un paso importante hacia la equidad educativa, donde cada estudiante y docente pueda avanzar a su propio ritmo y según sus propias capacidades, lo cual cambia el modelo uniforme y rígido de enseñanza y aprendizaje.

En tercer lugar, el 75.3% de docentes, manifestaron una percepción positiva respecto al análisis de datos educativos, lo cual evidencia una creciente valoración de los sistemas de análisis automatizado vistos como herramientas para la mejora de la calidad educativa y potencial transformador de la gestión académica y la enseñanza. Al respecto, Leyva et al. (2022) refieren que en la realidad el positivo impacto de la IA permite contar con herramientas de recopilación y el análisis masivo de datos, lo que posibilita ahorrar tiempo y costos, así como tener mayor eficiencia y transformación educativa. Así también, Al-Tkayneh et al. (2023) señalan que la IA permite mejorar las experiencias de aprendizaje individual, analizar volúmenes sustanciales de datos y optimizar la realización de tareas.

La creciente aceptación indica que la IA se está integrando de manera habitual en las prácticas educativas, ya que, en lugar de considerarla como una amenaza o un reemplazo, se la reconoce como una herramienta que facilita el trabajo docente, permitiendo ahorrar tiempo, disminuir las tareas administrativas y mejorar las decisiones pedagógicas.

En cuarto lugar, con el 71.1% de docentes, se encuentra la retroalimentación instantánea, lo cual representa una de las potencialidades más significativas de la IA en el ámbito educativo, permitiendo que los estudiantes reciban comentarios inmediatos y personalizados sobre su desempeño, facilitando un aprendizaje más inclusivo y adaptado a necesidades particulares. Al respecto, Rodríguez et al. (2023) subrayan que una de las potencialidades muy importantes de la IA es la retroalimentación del aprendizaje que permite a los estudiantes contar con

materiales actualizados para su reforzamiento educativo, fomentándose un aprendizaje inclusivo.

Bajo la misma perspectiva, Alarcón et al. (2023), en su estudio sobre la percepción de los docentes universitarios de la aplicación del ChatGPT, identificaron como ventajas de la IA la disponibilidad de mejores recursos tecnológicos para la realización de los trabajos académicos en menor tiempo, lo que evidencia que la IA va ganando cada vez una apreciación positiva de parte de la plana docente en las universidades.

La IA ha transformado la dinámica tradicional donde los procesos eran lentos y centralizados en el docente, hacia una retroalimentación automatizada y acelerada, dando lugar a que los docentes puedan enfocarse en aspectos más creativos y personalizados de la enseñanza, lo cual mejora la calidad educativa y reduce las desigualdades en el acceso a recursos pedagógicos de calidad.

Respecto a la percepción docente sobre las desventajas de la IA en la educación universitaria en la UNCP, destacan:

En primer lugar, la dependencia tecnológica con el 75% de docentes encuestados, lo cual es un fenómeno preocupante en el entorno universitario, ya que constituye una señal de alerta social y pedagógica, que traería consigo el facilísimo académico y la baja calidad académica. Al respecto, la institución educativa española ISDI DIGETALENT GROUP (2023) precisa que una de las desventajas del uso de la IA es que puede conducir al estudiante a ser vulnerable a la pérdida de ciertas habilidades humanas en la realización de las tareas.

La dependencia de la IA en la educación universitaria incide negativamente en el proceso de aprendizaje y rendimiento académico del estudiante por la pérdida de muchas habilidades de investigación, de análisis y crítica, el impacto de este aspecto en la calidad educativa debe ser abordado con seriedad por todas las universidades.

Desde una perspectiva social, este fenómeno evidencia una transformación en la manera en que el individuo se vincula con el conocimiento, priorizándose las respuestas inmediatas por encima del proceso educativo integral, lo cual conlleva a una menor valoración del desarrollo de habilidades intelectuales complejas, en un contexto dominado por la cultura de la inmediatez característica del capitalismo digital, donde el rendimiento académico se mide más por la puntualidad en las entregas que por la profundidad del aprendizaje logrado.

En segundo lugar, con el 64.1% de docentes, se ubica la posibilidad de que el uso de la IA genere en los estudiantes sesgos en los datos recabados, lo cual representa una preocupación legítima desde el punto de vista social y científico, ya que existe riesgo en los datos que se obtienen. A lo que Faliero (2021) menciona que alguna información de la IA puede tener impactos negativos y jurídicos por los sesgos y discriminación algorítmica en el sistema debido a que los algoritmos “pueden acertar o errar, ya que sus aciertos no se guían por (...) la veracidad comprobada, sino por aquella obtenida por la incidencia estadística” (p.121). Esta situación pone de manifiesto un conflicto entre el uso automatizado de la información y la capacidad de pensamiento crítico, ya que cuando los contenidos producidos por la inteligencia artificial no son analizados, interpretados ni sometidos a reflexión, existe el peligro de que el criterio humano sea sustituido por decisiones impuestas por los algoritmos.

La IA es muy útil y sus usos con mucha potencialidad social pueden ser aprovechados adecuadamente. “Pero sus riesgos son significativos y pueden resultar críticos, incluso letales, si se trata de áreas en las que sus consecuencias jurídicas pueden tener víctimas de carne y hueso” (Faliero, 2021, p.124). Así también existen sesgos que perpetuarían la discriminación y desigualdades existentes por la IA (Ferrante, 2021). En tal sentido, la IA no está exenta a enfrentar dilemas éticos, ya que no cuenta con la capacidad de comprender íntegramente el contexto o el impacto que genera (ISDI DIGETALENT GROUP, 2023).

La IA no debe ser vista únicamente como un avance tecnológico, ya que conlleva implicaciones sociales y éticas de gran profundidad, tal es así que su incorporación sin un análisis crítico puede favorecer la naturalización de formas sutiles de discriminación, vulnerar derechos fundamentales y limitar la capacidad de decisión de las personas.

A lo anterior, se añade como otra desventaja recurrente lo señalado por Alarcón et al. (2023), aseverando que el uso irresponsable de la IA posibilita mayores niveles de plagio sin posibilidades de detección; aspectos que ha generado que muchos Estados y organismos internacionales como la UNESCO hayan planteado la necesidad de su regulación ética y jurídica, para el uso de la IA justa y ética.

En tercer lugar, con el 61.8% de docentes, se encuentra la falta de interacción humana. La falta de relaciones interpersonales, por el excesivo uso de la IA, limita la empatía y comunicación afectiva, lo que puede afectar sensiblemente la salud mental, la naturaleza de la sociabilidad, de las interacciones y comunicaciones, de la solidaridad, confianza y reciprocidad humana; por lo que es importante promover el uso de la IA con sentido de responsabilidad social que permita un equilibrio adecuado entre el uso de la IA y las relaciones sociales humanas en la vida real.

El uso de los asistentes y herramientas de la IA están cada vez más presentes en la vida cotidiana de la sociedad y en el sistema educativo universitario. La IA viene transformado e impactando positiva y negativamente los diversos sistemas de enseñanza y aprendizaje de las universidades públicas y privadas. En ese sentido, Xue y Wang (2022), en su estudio sobre la IA para la educación y la enseñanza en docentes de China, señalaron que los avances de la IA y los cambios en la tecnología educativa vienen impactando sensiblemente en la educación tradicional. Así también, Giannini (2023) menciona que el vertiginoso crecimiento del uso de los aplicativos de la IA en el mundo de la vida y en la educación vienen cambiando “radicalmente nuestra forma de vivir, de enseñar y de aprender” (p.1).

Desde una perspectiva social, se debe reconocer la naturaleza dual del impacto que tiene la IA. Por un lado, puede facilitar el acceso a la educación, aumentar la eficiencia y permitir un aprendizaje más personalizado; y, por otro lado, conlleva a riesgos como el incremento de desigualdades sociales y digitales, la pérdida de interacciones humanas significativas y la dilución del papel educativo del docente; situación que exige a las universidades a reconsiderar sus enfoques pedagógicos con una perspectiva crítica, ética y ajustada al contexto.

En conclusión, la mayoría de docentes encuestados perciben que la IA presenta ventajas significativas tanto en la personalización del aprendizaje, como en el análisis de datos educativos, la retroalimentación instantánea y la accesibilidad; así también perciben que la IA

presenta desventajas como la falta de interacción humana, los posibles sesgos en los datos y la dependencia tecnológica.

El uso de la IA en las universidades del país evidencia un gran impacto en las prácticas educativas de docentes y estudiantes, por lo que urge mayores estudios para el diseño de políticas educativas que incluya el uso racional de los aplicativos de la IA en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

5. FINANCIACIÓN

La investigación no recibió financiación para su realización.

6. CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

Conceptualización, M.C.A., G.A.R.A. y M.R.C.; curación de datos, M.C.A., G.A.R.A., M.R.C. y J.C.E.O.; análisis formal, M.C.A., G.A.R.A. y M.R.C.; investigación, M.C.A., G.A.R.A. y M.R.C.; metodología, M.C.A., G.A.R.A. y M.R.C.; administración del proyecto, M.C.A., G.A.R.A. y M.R.C.; recursos, M.C.A., G.A.R.A. y M.R.C.; supervisión, M.C.A., G.A.R.A. y M.R.C.; validación, M.C.A., G.A.R.A. y M.R.C.; visualización, M.C.A., G.A.R.A. y M.R.C.; redacción—preparación del borrador original, M.C.A., G.A.R.A. y M.R.C.; redacción—revisión y edición, M.C.A., G.A.R.A. y M.R.C.

7. REFERENCIAS

- Al-Tkayneh, K., Alghazo, E. y Tahat, D. (2023). The Advantages and Disadvantages of Using Artificial Intelligence in Education. *Journal of Educational and Social Research*, 13(4), 105-117. <https://doi.org/10.36941/jesr-2023-0094>
- Alarcón-Llontop, L.R., Pasapera-Ramírez, S. y Torres-Mirez, K. (2023, 17 al 21 de julio). *The ChatGPT Application: Initial Perceptions of University Teachers [Conferencia]*. 21 LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education, and Technology: Leadership in Education and Innovation in Engineering in the Framework of Global Transformations: Integration and Alliances for Integral Development, Buenos Aires, Argentina. https://laccei.org/LACCEI2023-BuenosAires/papers/Contribution_336_a.pdf
- Alvarado, M.E. (2015). Una mirada a la Inteligencia Artificial. *Revista de Ingeniería, Matemáticas y Ciencias de la Información*, 2(3), 27-31. <https://ojs.urepublicana.edu.co/index.php/ingenieria/article/view/234/213>
- Aparicio-Gómez, W.O (2023). La Inteligencia Artificial y su incidencia en la educación: Transformando el aprendizaje para el siglo XXI. *Revista Internacional de Pedagogía e Innovación Educativa*, 3(2), 2017-229. <https://editic.net/journals/index.php/ripie/article/view/156/143>
- Chávez, G.P., Castro, J.K., Ibarra, M.A. y Tobar, Y.F. (2024). La inteligencia artificial en la educación superior: oportunidades y amenazas. *RECIAMUC*, 8(1), 71-79. <https://reciamuc.com/index.php/RECIAMUC/article/view/1244>

- De Hoyos, S. M. (2020). El método científico y la filosofía como herramientas para generar conocimiento. *Revista Filosofía UIS*, 19(1), 229-245. <https://revistas.uis.edu.co/index.php/revistafilosofiauis/article/view/9291/10104>
- Faliero, J. (2021). Limitar la dependencia algorítmica Impactos de la inteligencia artificial y sesgos algorítmicos. *Nueva Sociedad* (294), 120-129. <https://biblat.unam.mx/hevila/Nuevasociedad/2021/no294/11.pdf>
- Ferrantes, E. (2021). Inteligencia artificial y sesgos algorítmicos ¿Por qué deberían importarnos? *Nueva sociedad* (294), 21-36. <https://biblat.unam.mx/es/revista/nueva-sociedad/articulo/inteligencia-artificial-y-sesgos-algoritmicos-por-que-deberian-importarnos>
- Gallent-Torres, C., Zapata-González, A. y Ortego-Hernando, J.L. (2023). El impacto de la inteligencia artificial generativa en educación superior: una mirada desde la ética y la integridad académica. *RELIEVE*, 29(2), 1-20. <https://revistaseug.ugr.es/index.php/RELIEVE/article/view/29134/26516>
- Giannini, S. (2023). *La IA generativa y el futuro de la educación*. UNESCO. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000385877_spa
- Granda, M.F., Muncha, I.J., Guamanquispe, F.V. y Jácome, J.H. (2024). Inteligencia Artificial: ventajas y desventajas de su uso en el proceso de enseñanza aprendizaje. *MENTOR Revista de Investigación Educativa y Deportiva*, 3(7), 202-224. <https://revistamentor.ec/index.php/mentor/article/view/7081/5979>
- Haro, A.F., Chisag, E.R., Ruiz, J.P. y Caicedo, J.E. (2024). Tipos y clasificación de las investigaciones. *LATAM*, 5(2), 956-966. <https://latam.redilat.org/index.php/lt/article/view/1927/2478>
- Hernández, R. y Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill Interamericana.
- ISDI DIGETALENT GROUP. (28 de noviembre de 2023). *10 desventajas de la inteligencia artificial a tener en cuenta*. <https://www.isdi.education/es/blog/desventajas-de-la-inteligencia-artificial#>
- Jara, I. y Ochoa, J. (2020). *Usos y efectos de la inteligencia artificial en la educación*. Banco Interamericano de Desarrollo. <https://ie42003cgalbarracin.edu.pe/biblioteca/LIBR-NIV331012022134652.pdf>
- Jiménez, L.L. (2020). Impacto de la investigación cuantitativa en la actualidad. *Convergence Tech Revista Científica*, 4(1), 59-68. <https://revista.sudamericano.edu.ec/index.php/convergence/article/view/35/2>
- Leyva, M.Y., Estupiñán, J. y Vega, V. (2022). La inteligencia artificial y su aplicación en la enseñanza del Derecho. *Estudios del Desarrollo Social: Cuba y América Latina*, 10(3), 368-380. <https://revistas.uh.cu/revflacso/article/view/148/125>
- Manterola, C., Quiroz, G., Salazar, P. y García, N. (2019). Metodología de los tipos y diseños de estudio más frecuentes utilizados en la investigación clínica. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 30(1), 36-49. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0716864019300057>

- Martínez-Alvarez, N. y Martínez-López, L. (2024). Sinergia Piaget, Vygotsky y la inteligencia artificial en la educación universitaria. *Vincula Téctica EFAN*, 10(4), 70-84. <https://vinculategica.uanl.mx/index.php/v/article/view/948/1036>
- Morduchowicz, R. (2023). *La Inteligencia Artificial ¿Necesitamos una nueva educación?* UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386262>
- Ocaña-Fernández, Y., Valenzuela-Fernández, L.A. y Garro-Aburto, L.L. (2019). Inteligencia artificial y sus implicaciones en la educación Superior. *Propósitos y representaciones*, 7(2), 536-568. <https://revistas.usil.edu.pe/index.php/pyr/article/view/274/552>
- Ramos, C. (2020). Los alcances de la investigación. *CienciAmérica*, 9(3), 1-5. <https://www.cienciamerica.edu.ec/index.php/uti/article/view/336/621>
- Rodríguez, A.F., Orosco, K.E., García, J.A. y Rodríguez, S.D. y Barros, H.A. (2023). La implementación de la Inteligencia Artificial en la educación: Análisis sistemático. *Revista Científica Dominio de las Ciencias*, 9(3), 2162-2113. <https://dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/3548>
- Salas-Pilco, S.Z., Xiao, K. y Hu, X. (2022). Inteligencia artificial y analítica del aprendizaje en la formación docente: una revisión sistemática. *Ciencias de la Educación*, 12(8) 569. <https://doi.org/10.3390/educsci12080569>
- Sanz, Q. (2024). *Bill Gates, sobre la IA: «Volveremos a pensar como en el 1900»*. Hipertextual. <https://hipertextual.com/2024/04/bill-gates-sobre-la-ia-volveremos-a-pensar-como-en-el-1900>
- UNESCO. (10 de octubre de 2023). *Educación e Inteligencia Artificial*. <https://www.unesco.org/es/articulos/la-inteligencia-artificial-necesitamos-una-nueva-educacion>
- Vera, F. (2023). Integración de la Inteligencia Artificial en la Educación superior: Desafíos y oportunidades. *Revista electrónica transformar*, 4(1), 17-34. <https://www.revistatransformar.cl/index.php/transformar/article/view/84>
- Xue, Y. y Wang, Y. (2022). Artificial Intelligence for Education and Teaching. *Wireless Communications and Mobile*, 2022, 1-10. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1155/2022/4750018>

Para citar este artículo:

Condori Apaza, M., Reyna Arauco, G. A., Rafaele de la Cruz, M., y Espíritu Orihuela, J. C. (2025). Ventajas y desventajas de la inteligencia artificial en la educación universitaria. *Eduotec, Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (93), 322-337. <https://doi.org/10.21556/edutec.2025.93.3835>