

VISIONES SOBRE LA INTEGRACIÓN EDUCATIVA
DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL



EDITORES:

Dykinson, S.L.

*Pedro Román-Graván
Julio Barroso-Osuna
Julio Cabero-Almenara
Carmen Llorente-Cejudo*

**VISIONES SOBRE LA INTEGRACIÓN EDUCATIVA
DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL**

Editores

Pedro Román-Graván
Julio Barroso-Osuna
Julio Cabero-Almenara
Carmen Llorente-Cejudo

UNIVERSIDAD DE SEVILLA
(Grupo de Investigación Didáctica HUM-390)

Dykinson, S.L.

No está permitida la reproducción total o parcial de este libro, ni su incorporación a un sistema informático, ni su transmisión en cualquier forma o por cualquier medio, sea este electrónico, mecánico, por fotocopia, por grabación u otros métodos, sin el permiso previo y por escrito del editor. La infracción de los derechos mencionados puede ser constitutiva de delito contra la propiedad intelectual (art. 270 y siguientes del Código Penal).

Diríjase a Cedro (Centro Español de Derechos Reprográficos) si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra. Puede contactar con Cedro a través de la web www.conlicencia.com o por teléfono en el 917021970/932720407

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

© Copyright by
Los autores
Madrid, 2025

Editorial DYKINSON, S.L. Meléndez Valdés, 61 – 28015 Madrid
Teléfono (+34) 91544 28 46 – (+34) 91544 28 69
e-mail: info@dykinson.com
<http://www.dykinson.es>
<http://www.dykinson.com>

ISBN: 979-13-7006-342-9
DOI: <https://doi.org/10.14679/4177>

Preimpresión por:
Besing Servicios Gráficos S.L.
besingsg@gmail.com

Colección

“Visiones de la tecnología educativa desde España e Iberoamérica”

Directores

Julio Cabero Almenara (Universidad de Sevilla)
M. Paz Prendes Espinosa (Universidad de Murcia)
Julio Ruiz Palmero (Universidad de Málaga)

Comité editorial

Adolfina Pérez i Garcías (Universidad de las Islas Baleares-España)	Jordí Adell Segura (Universitat Jaume I-España)
Alberto Eli Patiño Rivera (Pontificia Universidad Católica del Perú-Perú)	José María Ferenández Batanero (Universidad de Sevilla-España)
Ana María Ortiz Colón (Universidad de Jaén-España)	Juan Manuel Trujillo Torres (Universidad de Granada-España)
Antonio Bartolomé Pina (Universitat de Barcelona-España)	Juan Silva Quiroz (Universidad de Santiago de Chile-Chile)
Beatriz Cebreiro López (Universidad de Santiago de Compostela-España)	Julio Barroso Osuna (Universidad de Sevilla-España)
Carlos Castaño Garrido (Universidad del País Vasco-España)	Luisa María Torres Barzabal (Universidad Pablo Olavide - España)
Carmen Llorente Cejudo (Universidad de Sevilla-España)	Manuel Cebrián de la Cerna (Universidad de Málaga-España)
Fernando Leal Ríos (Universidad Autónoma de Tamaulipas-México)	Manuel Serrano Hidalgo (Universidad de Sevilla-España)
Inmaculada Aznar Díaz (Universidad de Granada-España)	Margarida Lucas (Universidad de Aveiro-Portugal)
Isabel Gutiérrez Porlán (Universidad de Murcia-España)	Marta Lucía Orellana (Universidad Autónoma de Bucaramanga-Colombia)
Ivanovna Milkwaya Cruz Pichardo (Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra- R. Dominicana)	Mercé Gisbert Cervera (Universidad Rovira y Virgili-España)
Jackson Colares da Silva (Universidad del Amazonas- Brasil)	Rosabel Roig Vila (Universidad de Alicante-España)
Jesús Salinas Ibáñez (Universidad de las Islas Baleares-España)	Verónica Marín Díaz (Universidad de Córdoba-España)
	Xavier Carrera Farrán (Universidad de Lleida-España)

La colección “Visiones de la Tecnología Educativa desde España y Latinoamérica”, está impulsada por el “Grupo de Investigación Didáctica” de la Universidad de Sevilla, la asociación “EDUTECH” y el “Instituto Andaluz de Investigación en Tecnología Educativa”. La finalidad de esta colección es contribuir a la divulgación de los hallazgos, reflexiones y prácticas que se están desarrollando en el contexto educativo iberoamericano sobre la Tecnología Educativa y el uso de las tecnologías emergentes, así como sus aplicaciones y potencial en la formación.

ÍNDICE

Índice	7
Prólogo	9
Capítulo 1. <i>Incidencia de la inteligencia artificial en la formación de formadores en educación superior: hacia un nuevo paradigma del rol docente (Clara Esperanza Pedraza Goyeneche, Pablo Alexander Munévar García, Gino Andrey Gutiérrez Quimbayo, Y John Freddy Montes Mora)</i>	11
Capítulo 2. <i>Transformación educativa y derechos digitales en la era de la inteligencia artificial: accesibilidad y equidad (Carlos Hervás-Gómez, M^a Dolores Díaz-Noguera, Fulgencio Sánchez-Vera, y M^a de los Ángeles Domínguez-González)</i>	43
Capítulo 3. <i>Alfabetización en inteligencia artificial (IA): concepto, prácticas e instrumentos (Jesús Valverde-Berrocoso, Jesús Acevedo-Borrega, y Alberto González-Fernández)</i>	59
Capítulo 4. <i>Análisis de los riesgos y desafíos percibidos del uso de la inteligencia artificial en el contexto universitario (María José Latorre Medina, Fernando Manuel Lourenço Martins, Olalla García Fuentes, y María Esther Martínez Figueira)</i>	71
Capítulo 5. <i>Inteligencia artificial en educación: aplicaciones y desafíos desde la taxonomía de bloom (Manuel Reina Parrado y Óscar Manuel Gallego Pérez)</i>	85
Capítulo 6. <i>La inteligencia artificial como herramienta para el emprendimiento digital (M. P. Prendes-Espinosa, F. J. Montiel-Ruiz, y I. Gutiérrez-Portlán)</i>	99
Capítulo 7. <i>Potencialidades de la inteligencia artificial en la personalización de la educación (Julio Barroso-Osuna y Julio Cabero-Almenara)</i>	117
Capítulo 8. <i>Aportaciones de los metaanálisis sobre el estado del uso educativo de la inteligencia artificial: un estudio sistemático (Carmen Llorente-Cejudo, Victoria Fernández-Scagliusi, Julio Cabero-Almenara, y Julio Barroso-Osuna)</i>	131
Capítulo 9. <i>Buenas prácticas de la IA en la educación (Pedro Román Graván y Carmen Llorente Cejudo)</i>	157
Capítulo 10. <i>¿Aliada o desconocida? Nivel de conocimiento y adopción de la ia generativa en los futuros docentes (Ainara Romero Andonegui, Arantzazu López de la Serna, Naiara Bilbao-Quintana, y Urtza Garay Ruiz)</i>	169
Capítulo 11. <i>La inteligencia artificial en la educación superior: tendencias globales, europeas y españolas (Ander Arce Alonso, Javier Portillo Berasaluce, y Eneko Tejada Garitano)</i>	181
Capítulo 12. <i>Desarrollo de la competencia digital docente a través del ABP-IA: impacto y necesidades formativas (Julio Ruiz Palmero, Enrique Sánchez Rivas, y Sergio Ruiz Viruel)</i>	195

<i>Capítulo 13. Guía práctica para formular propuestas de innovación docente asistidas por inteligencia artificial generativa (María I. Loaiza-Aguirre, Jorge Cordero, y Nuve Briceño).....</i>	<i>207</i>
<i>Capítulo 14. Uso de la IAG en educación infantil (Verónica Marín y Marina Morales)</i>	<i>217</i>
<i>Capítulo 15. Para una ética de la inteligencia artificial en la educación (Jesús Salinas Ibáñez y Juan Moreno-García)</i>	<i>229</i>
<i>Capítulo 16. Inteligencia artificial para la medición de la atención del alumnado en educación superior: una revisión de enfoques investigativos (Rosabel Roig-Vila y Carolina Lorenzo Álvarez)</i>	<i>243</i>
<i>Capítulo 17. La IA en educación: ¿andamio o muleta? (Roxana Rebolledo Font de la Vall y Mercè Gisbert Cervera)</i>	<i>255</i>
<i>Capítulo 18. Universidad 5.0: integrando la inteligencia artificial para transformar la educación superior (Manuel Ruiz Méndez)</i>	<i>275</i>

PRÓLOGO

La irrupción de la Inteligencia Artificial (IA) en nuestras vidas representa uno de los mayores desafíos —y oportunidades— para el sistema educativo contemporáneo. Lejos de ser una herramienta neutral, la IA interpela directamente a las formas en que enseñamos, aprendemos y nos relacionamos con el conocimiento. Este libro, resultado de un trabajo colaborativo entre investigadores y docentes de diferentes instituciones, ofrece una mirada crítica, plural y propositiva sobre la integración educativa de la IA.

A través de sus capítulos, el lector encontrará un recorrido riguroso por temas de especial relevancia: desde el papel de la IA en el desarrollo del pensamiento computacional y la formación docente, hasta las oportunidades y riesgos de su uso en la atención a la diversidad, la evaluación, o la transformación de las prácticas pedagógicas. Se abordan experiencias en etapas como la educación infantil y la universidad, así como reflexiones éticas sobre los sesgos algorítmicos, la privacidad de los datos y el papel de la IA generativa en la producción académica y creativa.

Cada aportación de este volumen nace del compromiso por construir un enfoque pedagógico que no reduzca la IA a una moda o un simple recurso técnico, sino que la integre con sentido educativo, atendiendo a los principios de equidad, inclusión, criticidad y autonomía.

Frente a los discursos tecnocéntricos, esta obra apuesta por una IA que no sustituya al docente ni al estudiante, sino que potencie su agencia, reflexión y creatividad.

Este libro es una invitación a pensar juntos el futuro de la educación con IA. Un futuro que, lejos de estar determinado por la tecnología, dependerá de las decisiones pedagógicas, éticas y sociales que sepamos tomar colectivamente.

Los editores

CAPÍTULO 1

INCIDENCIA DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA FORMACIÓN DE FORMADORES EN EDUCACIÓN SUPERIOR: HACIA UN NUEVO PARADIGMA DEL ROL DOCENTE

Clara Esperanza Pedraza Goyeneche

clara.pedraza@unad.edu.co <https://orcid.org/0000-0002-0150-5399>

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD (Colombia)

Pablo Alexander Munévar García

pablo.munevar@unad.edu.co <https://orcid.org/0000-0001-9577-9253>

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD (Colombia)

Gino Andrey Gutiérrez Quimbayo

gino.gutierrez@unad.edu.co <https://orcid.org/0009-0002-7379-4414>

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD (Colombia)

John Freddy Montes Mora

john,montes@unad.edu.co <https://orcid.org/0000-0003-0466-3437>

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD (Colombia)

RESUMEN

El presente capítulo se enmarca en un estudio a profundidad sobre la identificación de nociones y percepciones acerca de la incorporación de la Inteligencia Artificial (IA), en la educación superior para potenciar el rol docente. Producto del resultado de la aplicación de un instrumento validado de percepción acerca de la caracterización de dichas estrategias con el cuerpo académico de la Universidad Nacional Abierta y a distancia (UNAD), se obtienen una serie de categorías y datos muy relevantes en cuanto a la manera en la cual los docentes incorporan, apropian y conciben la IA en pro de la formación de calidad en educación superior.

Dentro de los resultados más importantes del análisis de los datos se identifica que existe un conjunto de elementos que aportan a la apropiación de la IA frente al conocimiento de herramientas, recursos, la comprensión sobre las implicaciones éticas de la IA en la educación superior en pro de fomentar el pensamiento crítico, así como el diseño de experiencias de aprendizaje. Así mismo sobresale el interés manifiesto de fomentar actividades de formación y cualificación frente a los procesos de la IA en la educación, más allá de una perspectiva instrumental, se plantean más aspectos de orden cognitivo y

del aporte de tendencias emergentes como la neuropedagogía, el aprendizaje adaptativo y profundo y el Learning analytics.

1. INTRODUCCIÓN

3.1. Perspectivas del rol docente frente a la IA en educación superior

El rol del docente ha estado en constante evolución al tenor de la incertidumbre que necesariamente acompaña la vida de la humanidad, en un mundo en transformaciones cada vez más vertiginosas en donde la complejidad es el común denominador de los retos y desafíos que una educación problematizadora le plantea, un mundo en el que las tecnologías y la información han incidido en las formas de aprender, un mundo de desaprendizajes porque quizá todo lo antes tenía sentido en la educación hoy ya no tiene sentido y esto ha incidido en el papel del docente.

Ahora bien, de cara a lo que ha implicado hoy para la educación la apropiación de tecnologías y la incidencia particularmente de la Inteligencia Artificial, surgen entre los docentes preocupaciones importantes frente a su rol, su estabilidad laboral, el propósito del docente en la sociedad, la calidad de los aprendizajes, la calidad de la educación, la ética y resurge la reflexión sobre el valor de la educación, sobre el papel de la educación respecto a la tecnología pero también sobre el papel de la tecnología en educación. Emerge igualmente la pregunta por quién es el docente, esto conduce a la reflexión sobre la reinención permanente del docente y su praxis pedagógica.

Desaprender y aprender a aprender a partir de los propios procesos resilientes, al dejar atrás las prácticas pedagógicas en las que el sentimiento de experticia disciplinar daba lugar a la certeza, ahora conduce al docente a desarrollar su creatividad para hacer frente a la incertidumbre con certidumbres. Las diversas posibilidades de interacción, la flexibilidad y la personalización del aprendizaje, son hoy un imperativo en la educación teniendo en cuenta las preferencias de las personas cuando desean aprender en el marco de la autonomía y sus propias conexiones afectivas con el conocimiento. Con el avance de la Inteligencia artificial las expectativas están puestas en cambios paradigmáticos y disruptivos de la educación que favorezcan la calidad de los aprendizajes y la pertinencia de la misma.

En ese sentido, emergen reflexiones relacionadas con las siguientes preguntas: ¿En realidad la educación si debe adaptarse y responder a los avances de tecnologías como la IA o si debe ser al contrario? ¿Cómo asegurar que las decisiones relacionadas con los aspectos pedagógicos, didácticos, curriculares, de retención, permanencia y promoción, que forman parte de las decisiones del docente, vayan más allá de consideraciones que fácilmente la IA pueda aportar con base en los datos y la información? ¿Cómo valorar el impacto de la formación apropiando IA en contextos diversos, complejos y promoviendo la equidad?, ¿cuál es su desafío para no perder de vista el verdadero valor de la Educación? ¿Cómo preparar a los estudiantes para afrontar un mundo en crisis, con grandes desafíos de sostenibilidad planetaria y cada vez más automatizado e influenciado por la IA?

3.2. Uso y apropiación de la IA desde las redes neuronales: una perspectiva a partir de la neurociencia y la neuropedagogía

En los últimos años, los avances tecnológicos han impulsado el desarrollo de la Inteligencia Artificial (IA), destacándose como una herramienta innovadora para procesar información de manera eficiente y resolver problemáticas en distintos campos. La IA, definida como la capacidad de máquinas y programas para emular funciones cognitivas humanas, ha tenido un impacto significativo en la vida cotidiana, mejorando su rendimiento conforme se utilizan y perfeccionan sus algoritmos.

Entre las aplicaciones de la IA se encuentra la Inteligencia Artificial Generativa (IAGen), como ChatGPT, que simula capacidades humanas para procesar información en formatos como texto, imagen y audio, destacándose por su crecimiento exponencial. Estas herramientas, según la UNESCO, deben utilizarse éticamente para favorecer el bien común sin reemplazar la inteligencia humana. Un área clave en el desarrollo de la IA son las redes neuronales, inspiradas en el cerebro humano y organizadas en capas que procesan información de forma predictiva. Estas redes forman parte esencial del ecosistema de IA y respaldan herramientas útiles en la educación, como el análisis de datos, traducción de idiomas y generación de contenido.

En educación, la integración de IA y redes neuronales ha transformado significativamente los procesos de aprendizaje. Las redes neuronales permiten analizar patrones en datos educativos, informando decisiones curriculares y diseñando experiencias más personalizadas y efectivas. La IA facilita entornos de aprendizaje dinámicos, adaptando contenidos a las necesidades individuales de cada estudiante, promoviendo competencias esenciales y fomentando la inclusión. Esto ha impulsado modelos como la educación híbrida, combinando enseñanza presencial y digital, lo que amplía el acceso a la educación y reduce brechas socioeconómicas y geográficas.

Sin embargo, estos avances también presentan retos, especialmente para el rol docente. Lejos de reemplazar a los educadores, estas tecnologías potencian su labor pedagógica, promoviendo metodologías innovadoras como la gamificación y fomentando el aprendizaje colaborativo. En conclusión, la interacción entre IA, redes neuronales y educación permite transitar hacia un modelo multidimensional de aprendizaje, en el cual tecnología y creatividad humana se combinan para enfrentar las necesidades de las sociedades actuales.

3.3. Uso y apropiación de la IA generativa en la formación universitaria

El avance de la inteligencia artificial generativa en la educación superior ha abierto nuevas oportunidades para el aprendizaje personalizado y el desarrollo de competencias en los estudiantes. Herramientas como ChatGPT, Claude o Gemini están permitiendo generar contenido académico, sintetizar información y fomentar la creatividad en la resolución de problemas. Según el Banco Mundial (2024), la IA generativa está revolucionando la

educación al ofrecer asesorías personalizadas y asistencia en la escritura académica, lo que permite mejorar la experiencia de aprendizaje y la eficiencia de los docentes.

Desde estos múltiples beneficios, su incorporación e integración en la formación universitaria plantea desafíos que requieren una adaptación metodológica en la enseñanza y evaluación. Angeletti (2024) argumenta que es necesario reorientar el diseño curricular para garantizar que los estudiantes potencien sus habilidades de pensamiento crítico para evaluar, interpretar y aplicar la información generada por la IA. En ese sentido, la alfabetización en IA es clave para que los estudiantes comprendan los alcances y limitaciones de estas herramientas, evitando la dependencia excesiva en su utilización.

En relación con la producción inédita de contenidos académicos, un estudio de la UNESCO (2024) destaca la alta dependencia de la IA por parte de los estudiantes en la generación de textos, lo cual viene afectando el pensamiento crítico y creativo. Para mitigar este riesgo, las universidades han comenzado a implementar políticas que regulan el uso de la IA, estableciendo normas claras sobre cuándo y cómo puede emplearse en el proceso de aprendizaje.

Otro aspecto importante es el papel de la IA en la asesoría y el apoyo académico. La personalización del aprendizaje a través de asistentes inteligentes puede mejorar la retención de conocimientos y ayudar a los estudiantes a superar dificultades en áreas específicas. Según Neurometrics (2024), las herramientas de IA generativa han demostrado ser efectivas en la identificación de patrones de aprendizaje, permitiendo a los docentes mejorar sus estrategias pedagógicas para abordar las necesidades individuales de los estudiantes.

Sin embargo, para lograr una apropiación efectiva de la IA generativa en la educación superior, es necesario buscar un equilibrio pedagógico entre las herramientas y las metodologías activas de aprendizaje. La UNESCO (2024) enfatiza que la IA debe utilizarse como un complemento y no como un reemplazo del pensamiento crítico y la investigación autónoma. Por ello, se puede aprovechar su potencial sin comprometer los principios fundamentales de la educación. Por ello, las instituciones educativas tienen el reto de formar a estudiantes más allá de la apropiación al utilizar estas herramientas, sino que también comprendan sus implicaciones, limitaciones y oportunidades en el desarrollo del conocimiento.

3.4. Metodologías y estrategias de enseñanza aprendizaje a partir de la IA en Educación superior

El conjunto de metodologías y estrategias de enseñanza aprendizaje a partir de la IA en educación superior, como sucede habitualmente con la apropiación de las tecnologías en estos escenarios, posee acepciones que van desde el uso instrumental y apropiación de herramientas hasta el diseño de experiencias de aprendizaje.

Teniendo en cuenta la versatilidad de estos recursos, la incorporación de la Inteligencia Artificial (IA) en la educación superior ha transformado las metodologías y estrategias de

enseñanza-aprendizaje, abriendo nuevas oportunidades para una educación más personalizada, inclusiva y eficaz.

Las metodologías tradicionales de enseñanza, centradas en la transmisión de conocimiento del profesor al estudiante, han sido complementadas e incluso reemplazadas en algunos casos por enfoques más interactivos y adaptativos. Estas nuevas metodologías apropian la IA para proporcionar experiencias de aprendizaje significativas, donde el estudiante puede avanzar a su propio ritmo y recibir retroalimentación continua.

Investigaciones como las publicadas en Scopus (Nicholson, 2019., De Lotell., 2020; Díaz Ramírez, 2021) han demostrado que la implementación de sistemas adaptativos mejora significativamente los resultados académicos, al permitir que cada estudiante reciba una enseñanza más alineada con su nivel y estilo de aprendizaje.

Además, la IA facilita el aprendizaje colaborativo a través de plataformas de trabajo grupal inteligente, en las que los estudiantes interactúan en entornos digitales enriquecidos por algoritmos de recomendación que optimizan la colaboración, sugiriendo recursos y actividades que favorecen el trabajo en equipo y el intercambio de conocimientos. De acuerdo con estudios de autores como Díaz Ramírez (2021), estas plataformas contribuyen a la formación de comunidades de aprendizaje más dinámicas y cohesionadas.

Otra de las estrategias que se ha consolidado con el uso de IA en educación superior es el análisis predictivo. A través del análisis de grandes volúmenes de datos sobre el rendimiento académico de los estudiantes, los sistemas de IA pueden predecir qué estudiantes están en riesgo de bajo rendimiento o abandono, lo que permite a los educadores intervenir de manera oportuna. Este tipo de metodologías predictivas ha sido ampliamente investigado (De Lotell, 2024, Delgado et. al, 2024), mostrando que los sistemas de intervención temprana basados en IA tienen un impacto positivo en la retención estudiantil y en la mejora de los índices de graduación.

Además, la implementación de estas metodologías requiere una formación continua de los docentes en el uso y apropiación de herramientas basadas en IA, lo que implica un esfuerzo institucional significativo en términos de capacitación y actualización. Los docentes deben estar preparados no solo para usar la tecnología, sino también para integrarla y apropiarla de manera pedagógica en sus prácticas diarias, garantizando que la IA complemente y no sustituya la interacción humana en el proceso educativo.

3.5. Aspectos éticos del uso de la IA en la educación superior

El uso de la IA en la educación superior ha generado un amplio debate en torno a los principios éticos que deben orientar su aplicación. Es así como en un estudio de la UNESCO (2024) advierte que, aunque la IA tiene el potencial de mejorar el acceso y la personalización del aprendizaje, también plantea riesgos significativos en términos de privacidad, equidad y transparencia. Estos desafíos requieren un marco regulador claro

que garantice un uso responsable y alineado con los valores fundamentales de la educación.

Uno de los principales dilemas éticos de la IA en la educación es la recopilación y uso de datos personales de los estudiantes. Neurometrics (2024) señala que las plataformas de IA dependen de grandes volúmenes de datos para entrenar sus algoritmos, lo que puede comprometer la privacidad y seguridad de la información si no se aplican protocolos adecuados. Por lo que es fundamental, que las universidades adopten políticas de protección de datos que incluya el consentimiento informado y el derecho de los estudiantes a decidir sobre el uso de su información.

El sesgo algorítmico es otro desafío ético crítico en la educación superior. El entrenamiento no adecuado de las IA puede generar ambigüedades en procesos académicos. Un ejemplo de esto son los sistemas de evaluación automatizada, que pueden penalizar injustamente a algunos estudiantes por sesgos en los modelos de IA. Para controlar lo anterior, se recomienda una supervisión humana profunda y auditorías constantes de los algoritmos utilizados en la toma de decisiones académicas.

Regular la IA en la educación superior es un tema esencial. La UNESCO (2021) estableció principios éticos para el desarrollo y aplicación de la IA en la educación, haciendo énfasis en la importancia de la transparencia, la equidad y el respeto a los derechos humanos. Las instituciones educativas deben diseñar marcos regulatorios que aseguren el uso ético de la IA, fomentando un equilibrio entre la innovación tecnológica y los valores educativos fundamentales.

2. MÉTODO

Se plantea un estudio basado en un enfoque mixto de corte descriptivo, el cual parte del diseño, validación tanto desde la consistencia interna como por juicio de expertos, de un cuestionario el cual recopila las percepciones de los docentes de la Universidad Nacional Abierta y a distancia UNAD, desde el programa Formación de Formadores que se concibe como el escenario de cualificación del cuerpo académico de la institución.

Se identificaron un conjunto de 8 categorías que dan cuenta sobre la pertinencia de la IA en la educación superior cuyos 43 ítems que se contemplaron en el diseño del instrumento, permitieron la caracterización de dichas tendencias. Las categorías del instrumento son: (a) Incorporación de la Inteligencia Artificial (IA) en los procesos formativos desde el rol del docente, (b) Uso y apropiación de la IA en la interacción entre docente y estudiante, (c) La apropiación de la Inteligencia Artificial (IA) en los procesos formativos y su incidencia en el currículo, (d) La inteligencia artificial (IA) en la evaluación del aprendizaje desde la promoción, la retención y el desempeño académico, (e) Impacto de la Neurociencia e inteligencia artificial (IA) en el proceso de aprendizaje del estudiante, (f) La IA y la Neurociencia interconectadas con el aprendizaje y su contribución a la mejora la calidad de la educación, (g) Redes académicas o de aprendizaje y (h) Implicaciones éticas de la Inteligencia Artificial (IA) en la Educación Superior.

Con el objetivo de explorar las percepciones y experiencias de los docentes en este ámbito, se diseñó y distribuyó una encuesta anónima a 1905 docentes de la universidad. De estos, 504 docentes respondieron, brindando una visión valiosa al presente estudio.

Esta muestra de 504 participantes presentó un resultado de alta confiabilidad del instrumento, el cual queda evidenciado en un Alfa de Cronbach de 0,844 lo cual ratifica una validación de excelente confiabilidad y consistencia en su implementación.

Tabla 1. Análisis de confiabilidad y consistencia interna del instrumento de percepción.

		N	%
Casos	Válido	504	100,0
	Excluido ^a	0	,0
	Total	504	100,0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
0,844	43

Fuente: Los autores 2025

Dentro del instrumento de percepción, además se incluyeron una serie de preguntas abiertas, las cuales desde lo cualitativo permiten identificar las argumentaciones de la población objetivo frente a las diversas maneras de apropiar la IA desde el rol docente.

3. RESULTADOS

Partiendo en primera instancia desde el análisis cuantitativo planteado en el marco del estudio, se identifica que las tendencias permiten identificar una serie de elementos que definen y permiten inferir elementos valiosos desde la percepción del rol docente en relación con la IA. En ese sentido, se desprendieron opciones de respuesta según escala tipo Likert: 1) Totalmente en desacuerdo; 2) En desacuerdo; 3) De acuerdo; y, por último, 4) Totalmente de acuerdo.

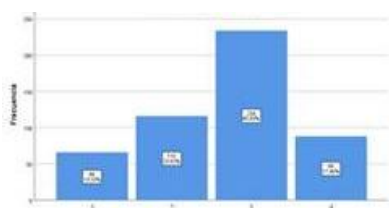
A continuación, siguiendo el desglose de cada una de las categorías se hace el análisis de la recogida de datos.

(a) *Incorporación de la Inteligencia Artificial (IA) en los procesos formativos desde el rol del docente.*

Análisis de la categoría relacionada con incorporación de la Inteligencia Artificial (IA) en los procesos formativos desde el rol del docente.

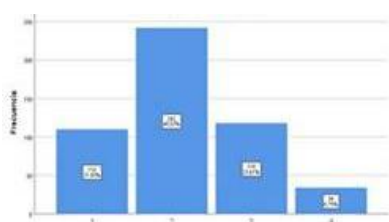
Un 23.02% está en desacuerdo y un 13.10% totalmente en desacuerdo con que la incorporación de la Inteligencia Artificial en los procesos formativos modifica el rol del docente (Fig. 1), mientras que la mayoría considera que, si lo modifica, toda vez que el 17,46% de los docentes encuestados están totalmente de acuerdo con esta afirmación y sumado a este porcentaje se encuentra un 46.43% que están de acuerdo, es decir un 63,89% consideran que se modifica el rol docente. Se encuentra que un 23.41% está totalmente de acuerdo y un 6.75% está de acuerdo con que la IA sustituye las funciones docentes (Fig. 2), mientras que la mayoría de los docentes encuestados (48.02%) están en desacuerdo en que la IA sustituye las funciones docentes. Un 21.83% está totalmente en desacuerdo, es decir que un 69,85% considera que no se sustituyen las funciones docentes con la incorporación de la IA en los procesos formativos.

Figura 1. La incorporación de la inteligencia artificial en los procesos formativos modifica el rol docente



Fuente: elaboración propia.

Figura 2. La IA sustituye funciones docentes

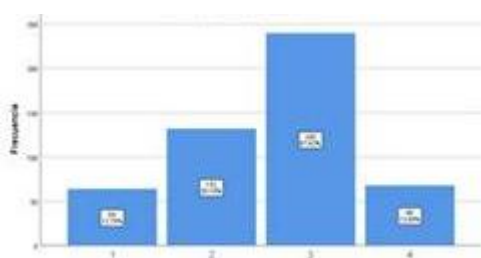


Fuente: elaboración propia.

Del total de docentes encuestados un 26.19% está en desacuerdo y un 12.70% totalmente en desacuerdo en que con la incorporación de la IA cambian las funciones docentes (Figura 3), mientras que la mayoría de los encuestados el 47.62%, están de acuerdo y el 13.49% está totalmente de acuerdo en que con la IA cambian las funciones docentes. De

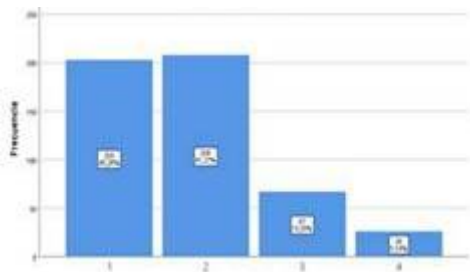
acuerdo con lo anterior, el 61,11% considera que si cambian las funciones docentes con la incorporación de la IA en los procesos formativos. Un 13.29% está de acuerdo y un 5.16% totalmente de acuerdo en que con la incorporación de la IA a los procesos formativos se reemplaza al docente (Figura 4). Por otro lado, se encuentra que un 41.27% está en desacuerdo y un 40.28% totalmente en desacuerdo, de manera que el 81, 55% siendo la mayoría consideran que con la incorporación de la IA no se reemplaza al docente.

Figura 3. Con la incorporación de la IA cambian las funciones docentes



Fuente: elaboración propia.

Figura 4. Con la incorporación de la IA a los procesos formativos se reemplaza al docente



Fuente: elaboración propia.

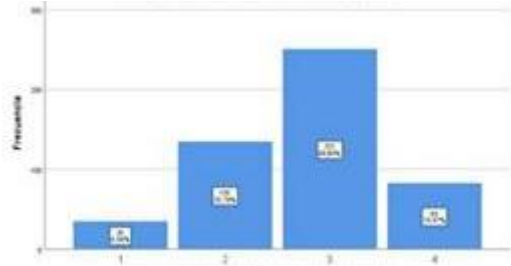
(b) Uso y apropiación de la IA en la interacción entre docente y estudiante

Análisis de la categoría relacionada con el uso y apropiación de la IA en la interacción entre docente y estudiante.

El 6,94% de los encuestados está totalmente en desacuerdo y el 26,79% está en desacuerdo en que con la IA se promueve el fortalecimiento de la relación docente-estudiante (Figura 5). Entre tanto el 49,80% está de acuerdo y el 16,47% está totalmente de acuerdo. Es decir que un importante porcentaje del 66,27% considera que con la IA se fortalece la relación docente estudiante. El 6,75% de los docentes encuestados Está totalmente en desacuerdo y el 18,85% está en desacuerdo, considerando estos que el uso de la IA no facilita la personalización del proceso de aprendizaje (Figura 6), mientras que un 53,77% está de

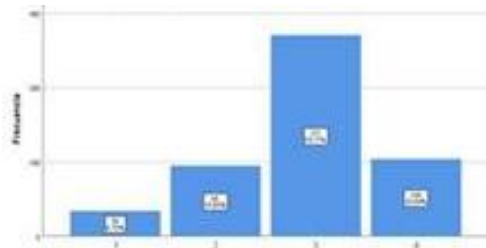
acuerdo y un 20,63% completamente de acuerdo. Es decir que el 74,4% considera que la IA facilita la personalización del proceso de aprendizaje.

Figura 5. Con la IA se promueve el fortalecimiento de la relación docente-estudiante



Fuente: elaboración propia.

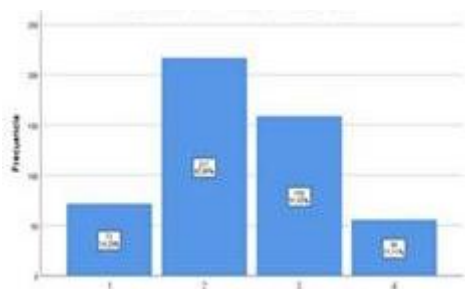
Figura 6. El uso de la IA no facilita la personalización del proceso de aprendizaje



Fuente: elaboración propia.

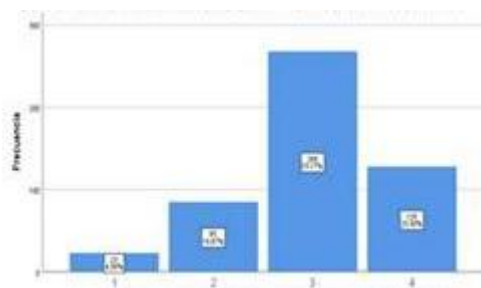
El 14,29 % de los docentes encuestados están totalmente en desacuerdo y el 43,06% en desacuerdo con que la utilización de la IA genera relaciones distantes entre docente-estudiante (Figura 7), es decir el 57,35%. No obstante, el 31,55%, está de acuerdo y el 11,11% totalmente de acuerdo en que la utilización de la IA genera relaciones distantes entre docente-estudiante es decir un importante porcentaje de 42,66%. El 4,56% está totalmente en desacuerdo y el 16,87% en desacuerdo con que la utilización de la IA puede generar dependencia por parte del estudiante (Figura 8). Mientras que el 53,17% está de acuerdo y el 25,40% totalmente de acuerdo, por lo que se infiere que un importante porcentaje del 78,57% considera que la utilización de la IA puede generar dependencia por parte del estudiante.

Figura 7. La utilización de la IA genera relaciones distantes entre docente – estudiante



Fuente: elaboración propia.

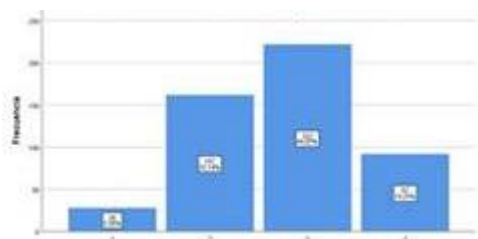
Figura 8. La utilización de la IA puede generar dependencia por parte del estudiante



Fuente: elaboración propia.

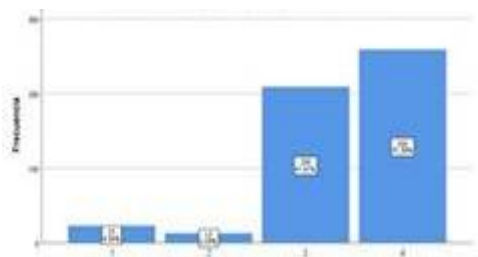
Del total de los encuestados el 5.56% está totalmente en desacuerdo y el 32.14% en desacuerdo con que con la utilización de la IA la interacción se concentra en la información y no en la formación (Figura 9). De otro lado, el 44.05% está de acuerdo y el 18,25% está totalmente de acuerdo, de manera que un porcentaje del 62,3% considera que con la utilización de la IA la interacción entre el docente y el estudiante se concentra en la información y no en la formación. El 4.56% está totalmente en desacuerdo y el 2.58% está en desacuerdo con que la utilización de la IA implica que la interacción docente-estudiante requiere de la implementación de estrategias pedagógicas didácticas innovadoras que impulsen el desarrollo del pensamiento crítico y la capacidad para resolver problemas (Figura 10). Mientras que el 41.47% está de acuerdo y el 51.39% totalmente de acuerdo, lo que sugiere que el 92,86% consideran que con la utilización de la IA la interacción docente-estudiante requiere de la implementación de estrategias pedagógicas didácticas innovadoras que impulsen el desarrollo del pensamiento crítico y la capacidad para resolver problemas.

Figura 9. Con la utilización de la IA, la interacción se concentra en la información y no en la formación



Fuente: elaboración propia.

Figura 10. La utilización de la IA implica que la interacción docente-estudiante requiere de la implementación de estrategias pedagógicas didácticas innovadoras que impulsen el desarrollo del pensamiento crítico y la capacidad para resolver problemas.



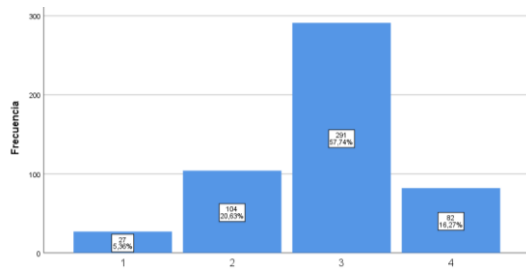
Fuente: elaboración propia.

(c) La apropiación de la Inteligencia Artificial (IA) en los procesos formativos y su incidencia en el currículo

Análisis de la categoría relacionada con la apropiación de la Inteligencia Artificial (IA) en los procesos formativos y su incidencia en el currículo.

En cuanto a las implicaciones de la IA en el currículo, se encuentra que los participantes identifican que la IA personaliza el aprendizaje (Figura 11) de lo cual un 16,3% manifiesta estar totalmente de acuerdo y un 57,7%, mientras que un 20,63% indica estar en desacuerdo y un 5,36% en total desacuerdo. Así mismo un 64,7% están de acuerdo que la IA facilita la adaptación de contenido con las necesidades individuales (Figura 12), un 18,5% totalmente de acuerdo, mientras que un 13,3% manifiesta estar en desacuerdo y un 13,6% en total desacuerdo.

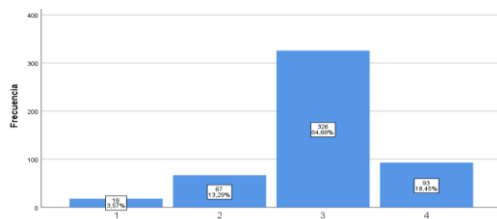
Figura 11. La IA personaliza el aprendizaje



Fuente: elaboración propia.

Figura 12.

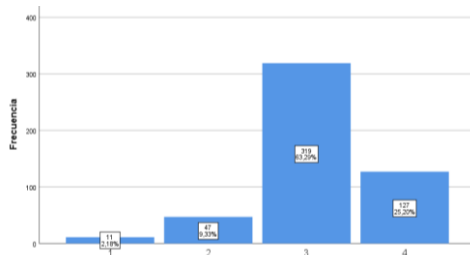
La IA facilita la adaptación del contenido a las necesidades individuales



Fuente: elaboración propia.

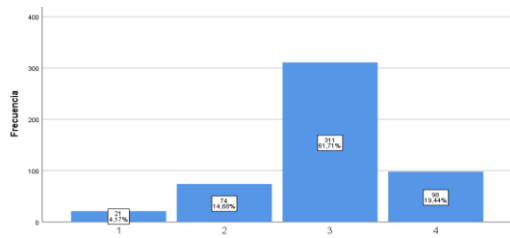
La mayoría de los encuestados está de acuerdo o totalmente de acuerdo con la idea de que la Inteligencia Artificial permite la automatización de tareas (Figura 13), alcanzando un total del 88,5% (63,3% + 25,2%). Esto indica que la mayoría percibe la automatización de tareas como una ventaja o posibilidad de la IA en el ámbito educativo. Un 81,1% de los encuestados está de acuerdo o totalmente de acuerdo con que la IA facilita el enriquecimiento del currículo (Figura 14). Esto sugiere una tendencia positiva hacia la creencia de que la IA puede aportar valor al currículo educativo, aunque hay un pequeño porcentaje en desacuerdo (18,9%).

Figura 13. La inteligencia artificial permite la automatización de tareas



Fuente: elaboración propia.

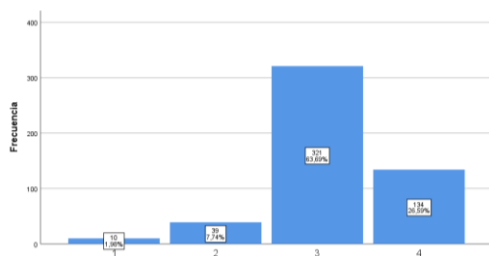
Figura 14. La inteligencia artificial facilita el enriquecimiento del currículo



Fuente: elaboración propia.

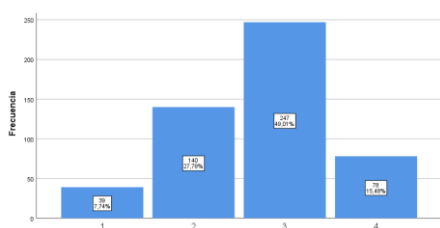
Similar a las respuestas anteriores, el 90,3% de los encuestados está de acuerdo o totalmente de acuerdo con la afirmación de que la IA promueve la incorporación de la gamificación en la planificación didáctica (63,7% + 26,6%) (Figura 15). Esto refleja una visión positiva sobre la relación entre la IA y la gamificación en el currículo. El 64,5% de los encuestados está de acuerdo o totalmente de acuerdo en que la IA debe considerar el contexto y las situaciones particulares de los estudiantes (Figura 16). Sin embargo, una proporción significativa (35,5%) no está de acuerdo con esta afirmación, lo que sugiere que existen reservas en cuanto a la personalización que la IA pueda ofrecer en términos de contexto y situación de los estudiantes.

Figura 15. La inteligencia artificial promueve la incorporación de la gamificación en la planificación didáctica del currículo



Fuente: elaboración propia.

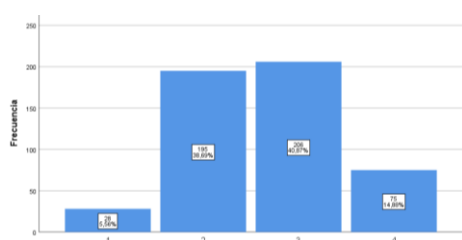
Figura 16. La IA debe considerar el contexto y las situaciones particulares de los estudiantes



Fuente: elaboración propia.

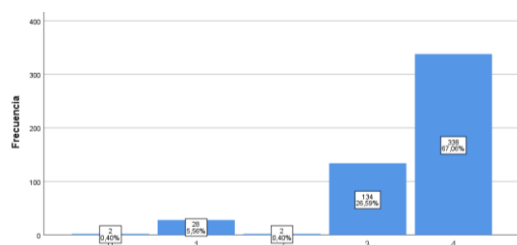
El 55,8% de los encuestados está en desacuerdo o totalmente en desacuerdo con la afirmación de que los contenidos generados por IA puedan carecer de rigor disciplinar y científico (Figura 17). Sin embargo, un 55,8% está de acuerdo o totalmente de acuerdo (40,9% + 14,9%), lo que podría indicar una preocupación sobre la calidad de los contenidos generados por IA y su rigurosidad académica. Algo por destacar es que un 93,7% de los encuestados está interesado o muy interesado en recibir capacitación sobre el uso y apropiación de la IA en su rol docente (Figura 18). Esto refleja una fuerte disposición a aprender más sobre la IA y cómo aplicarla en el ámbito educativo.

Figura 17. Los contenidos generados por la IA pueden carecer de rigor disciplinar y científico



Fuente: elaboración propia.

Figura 18. Está interesado o muy interesado en recibir capacitación sobre el uso y la apropiación de la IA en su rol docente



Fuente: elaboración propia.

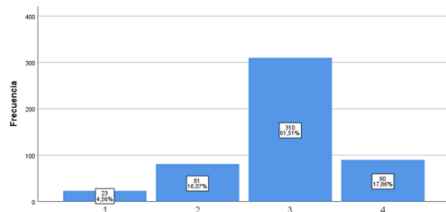
(d) La inteligencia artificial (IA) en la evaluación del aprendizaje desde la promoción, la retención y el desempeño académico.

Análisis de la categoría relacionada con la inteligencia artificial (IA) en la evaluación del aprendizaje desde la promoción, la retención y el desempeño académico.

En cuanto a si la implementación de IA en los procesos evaluativos que facilitan la detección temprana de dificultades o áreas de mejora se encuentra que los participantes reconocen que la IA favorece intervenciones preventivas y personalizadas (Figura 19) de lo cual un 17,9% manifiesta estar de totalmente de acuerdo y un 61,5% indican que están de acuerdo, mientras que un 16,1% indican estar en desacuerdo y un 4,6% en total desacuerdo. En cuanto a si, se encuentra que los participantes reconocen que la IA incide

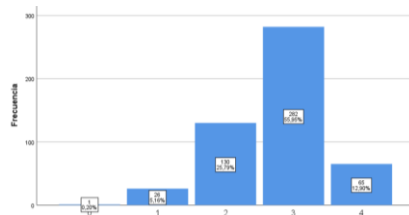
en la evaluación del aprendizaje (Figura 20) de lo cual un 12,9% manifiesta estar de totalmente de acuerdo y un 56% indican que están de acuerdo, mientras que un 25,8% indican estar en desacuerdo y un 5,2% en total desacuerdo.

Figura 19. La implementación de IA en los procesos evaluativos que facilitan la detección temprana de dificultades o áreas de mejora



Fuente: elaboración propia.

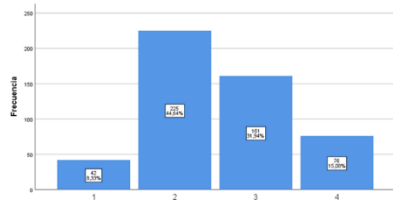
Figura 20. La evaluación apoyada con IA puede incidir en la transparencia de la evaluación del aprendizaje



Fuente: elaboración propia.

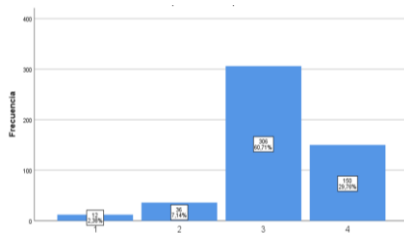
En cuanto a la percepción acerca si con la IA no se pueden evaluar habilidades complejas ni de pensamiento superior, la mayoría significativa no está de acuerdo con la idea de que la IA no puede evaluar habilidades complejas, lo que sugiere que los encuestados creen que la IA sí tiene potencial en esta área, aunque todavía hay cierta incertidumbre (Figura 21). Para lo cual, se encuentra que 15,1% manifiesta estar de totalmente de acuerdo y un 31.9% indican que están de acuerdo, mientras que un 44,6% indican estar en desacuerdo y un 8,3% en total desacuerdo. En cuanto a que la IA debe ser un complemento en los procesos de evaluación, se encuentra un respaldo casi unánime a la idea de que la IA no debe reemplazar, sino complementar los procesos de evaluación en la educación (Figura 22), para lo cual se encuentra que 29,8% manifiesta estar de totalmente de acuerdo y un 60.7% indican que están de acuerdo, mientras que un 7.1% indican estar en desacuerdo y un 2.4% en total desacuerdo.

Figura 21. Con la IA no se pueden evaluar habilidades complejas ni de pensamiento superior



Fuente: elaboración propia.

Figura 22. La IA debe ser un complemento para los procesos de evaluación



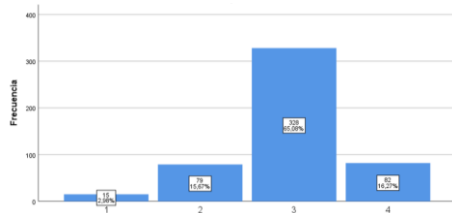
Fuente: elaboración propia.

(e) Impacto de la Neurociencia e inteligencia artificial (IA) en el proceso de aprendizaje del estudiante.

Análisis de la categoría relacionada con el Impacto de la Neurociencia e inteligencia artificial (IA) en el proceso de aprendizaje del estudiante.

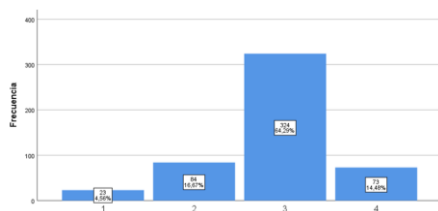
Frente a si la IA es una herramienta efectiva que permite aplicar analíticas de aprendizaje en pro de atender las necesidades académicas específicas de los estudiantes. Según los resultados de la encuesta, el 65,1% de los docentes manifestaron que están de acuerdo con esta afirmación, mientras que el 16,3% expresó que está totalmente de acuerdo, por otro lado, un 15,7% de los docentes respondió que están en desacuerdo, y un 3% señaló que está totalmente en desacuerdo, como se ilustra en la Figura 23. Ahora, sobre la integración de herramientas de IA en un AVA al momento de favorecer el desarrollo de habilidades cognitivas superiores en los estudiantes, sobre esto, el 64,3% de los docentes indicaron estar en de acuerdo con esta información, un 16,7% en desacuerdo, por otro lado, el 14,5% de los docentes expresó que estaba totalmente de acuerdo y un 4,6% de los docentes manifestaron estar totalmente en desacuerdo, como se evidencia en la Figura 24.

Figura 23. La IA es una herramienta efectiva que permite aplicar analíticas de aprendizaje en pro de atender las necesidades académicas específicas de los estudiantes



Fuente: elaboración propia.

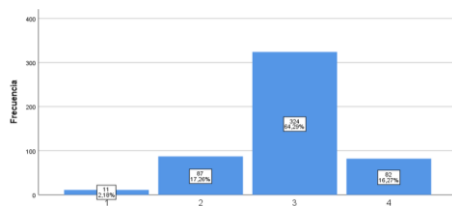
Figura 24. La integración de herramientas de IA en un AVA al momento de favorecer el desarrollo de habilidades cognitivas superiores en los estudiantes



Fuente: elaboración propia.

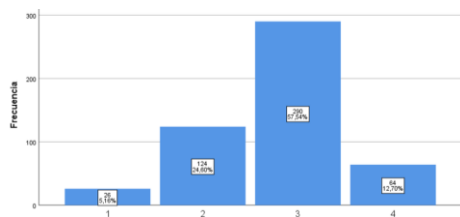
Al indagar sobre si la IA puede aportar a la identificación de dificultades de aprendizaje mediante el análisis de estilos de aprendizaje de los estudiantes. Al respecto, el mayor porcentaje de docentes 64,3% expresó estar de acuerdo con dicha afirmación, mientras que, un 17,3% de docentes indicó que estaba en desacuerdo con lo mencionado, un 16,3% señaló que estaba totalmente de acuerdo y un 2,2% respondió que estaba totalmente en desacuerdo, como se evidencia en la Figura 25. En cuanto a la percepción de las tecnologías basadas en IA pueden contribuir significativamente al fortalecimiento de la memoria y la atención en los procesos de aprendizaje. Las respuestas de los docentes estuvieron dirigidas de la siguiente manera, un 57,5% manifestó estar de acuerdo, un 24,6% señaló estar en desacuerdo, el 12,7% indicó que está totalmente de acuerdo y finalmente un 5,2% de los docentes expresó estar en total desacuerdo con esta información como se ilustra en la Figura 26.

Figura 25. La IA puede aportar a la identificación de dificultades de aprendizaje, mediante el análisis de estilos de aprendizaje de los estudiantes



Fuente: elaboración propia.

Figura 26. Las tecnologías basadas en IA pueden contribuir significativamente al fortalecimiento de la memoria y la atención en los procesos de aprendizaje



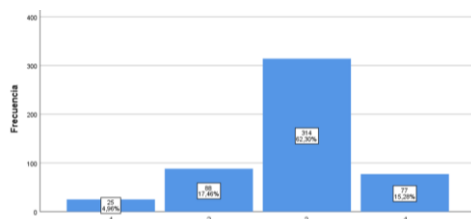
Fuente: elaboración propia.

(f) La IA y la Neurociencia interconectadas con el aprendizaje y su contribución a la mejora la calidad de la educación.

Análisis de la categoría relacionada con La IA y la Neurociencia interconectadas con el aprendizaje y su contribución a la mejora la calidad de la educación.

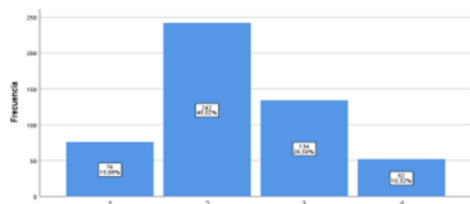
Este eje temático consistió en primera instancia en indagar si el uso de IA favorece la creación de experiencias de aprendizaje más afectivas y pertinentes para los estudiantes. Sobre esta pregunta los docentes respondieron de la siguiente manera: un 62,3% respondió que estaba de acuerdo, un 17,5% de docentes indicó que estaban en desacuerdo, por otro lado, un 15,3% manifestó estar totalmente de acuerdo y por último un 5,0% señaló estar en total desacuerdo, como se evidencia en la Figura 27. La opinión de los docentes frente a si no hay impacto significativo porque con la IA se deshumaniza la educación, en esta afirmación la mayoría de los docentes con un 48% manifestó no estar de acuerdo, un 26,6% de docentes estuvo de acuerdo, el 15,1% dijo estar totalmente en desacuerdo y un 10,3 indicó estar totalmente de acuerdo con dicha afirmación, como se evidencia en la Figura 28.

Figura 27. El uso de IA favorece la creación de experiencias de aprendizaje más afectivas y pertinentes para los estudiantes



Fuente: elaboración propia.

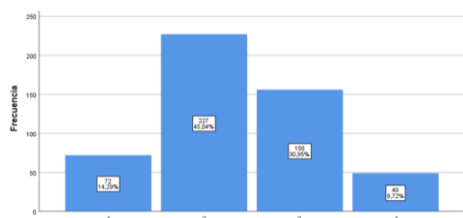
Figura 28. No hay impacto significativo porque con la IA se deshumaniza la educación



Fuente: elaboración propia.

En cuanto a la opinión de los docentes sobre si no hay un impacto positivo con la IA ya que esta reduce la creatividad y se afecta la memoria y atención, el 45% dijo estar en desacuerdo, el 31% de los docentes de acuerdo, un 14, 3% en total desacuerdo y un 9,7 en total acuerdo, como se muestra en la Figura 29.

Figura 29. No hay un impacto positivo con la IA ya que esta reduce la creatividad y se afecta la memoria y atención



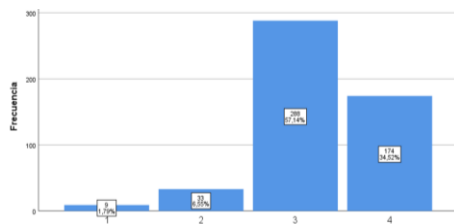
Fuente: elaboración propia.

(g) Redes académicas o de aprendizaje.

Análisis de la categoría relacionada con las Redes académicas o de aprendizaje.

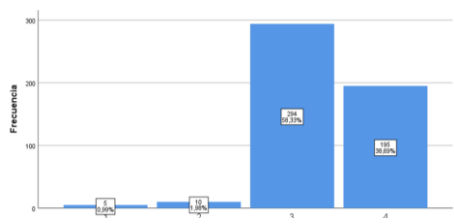
En relación con que una red académica ofrece un entorno que facilita la colaboración, el desarrollo profesional y el acceso a recursos que enriquecen la práctica educativa del docente (Figura 30), la mayoría considera que las redes académicas benefician a los docentes al brindar colaboración, desarrollo profesional y acceso a recursos educativos, para lo cual se encuentra que el 34.5% manifiesta estar de totalmente de acuerdo y un 57.1% indican que están de acuerdo, mientras que un 6.5% indican estar en desacuerdo y el 1.8% en total desacuerdo. En relación a que una red académica facilita el intercambio de ideas y experiencias con otros docentes, investigadores, estudiantes y profesionales (Figura 31), se evidencia una fuerte percepción de que las redes académicas enriquecen el conocimiento a través del intercambio de experiencias con otros profesionales, para lo cual se encuentra que el 38.7% manifiesta estar de totalmente de acuerdo y un 58.3% indican que están de acuerdo, mientras que un 2% indican estar en desacuerdo y el 1% en total desacuerdo.

Figura 30. Una red académica ofrece un entorno que facilita la colaboración, el desarrollo profesional y el acceso a recursos que enriquecen la práctica educativa del docente



Fuente: elaboración propia.

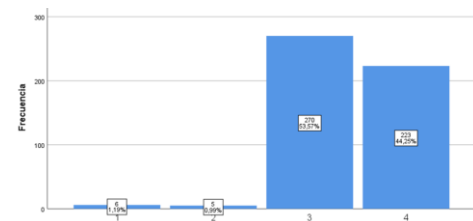
Figura 31. Una red académica facilita el intercambio de ideas y experiencias con otros docentes, investigadores, estudiantes y profesionales



Fuente: elaboración propia.

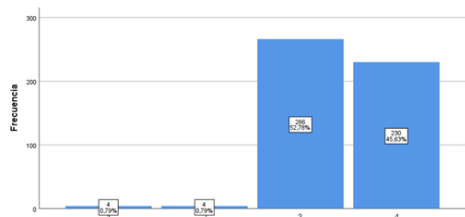
Con relación a una red académica que permite acceder a recursos y materiales actualizados que enriquecen la práctica educativa (Figura 32), se evidencia un reconocimiento casi unánime del valor de las redes académicas para proporcionar acceso a materiales actualizados, para lo cual se encuentra que el 44.2% manifiesta estar de totalmente de acuerdo y un 53.6% indican que están de acuerdo, mientras que un 1.2% indican estar en desacuerdo y el 1% en total desacuerdo. En relación si colaborar en una red académica fomenta el desarrollo de proyectos innovadores y creativos en la labor docente (Figura 33), se evidencia un impacto positivo de las redes académicas en la promoción de la innovación en la enseñanza, para lo cual se encuentra que el 45.6% manifiesta estar de totalmente de acuerdo y un 52.8% indican que están de acuerdo, mientras que un 0.8% indican estar en desacuerdo o total desacuerdo.

Figura 32. Una red académica permite acceder a recursos y materiales actualizados que enriquecen la práctica educativa



Fuente: elaboración propia.

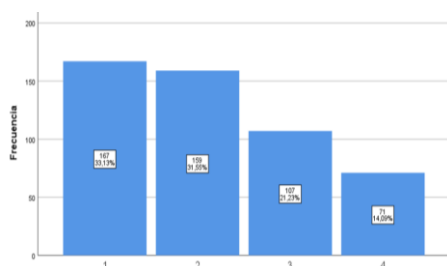
Figura 33. Colaborar en una red académica fomenta el desarrollo de proyectos innovadores y creativos en la labor docente



Fuente: elaboración propia.

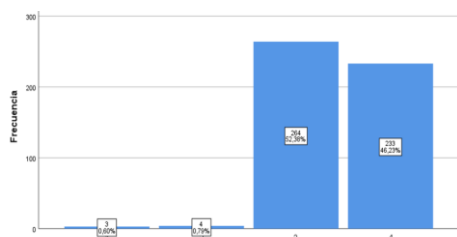
Respecto a si pertenecer a una red académica no contribuye al desarrollo profesional continuo del docente (Figura 34), se evidencia que la mayoría de los participantes considera que pertenecer a una red académica sí contribuye al desarrollo profesional, para lo cual se encuentra que el 14.1% manifiesta estar de totalmente de acuerdo y un 21.2% indican que están de acuerdo, mientras que un 33.1% indican estar en desacuerdo y el 31.5% en total desacuerdo. En relación a si las redes académicas ayudan al docente en su continua actualización sobre tendencias y avances en su área de especialización (Figura 35), se evidencia que la gran mayoría de los participantes ve en las redes académicas un mecanismo clave para mantenerse actualizado en su disciplina, para lo cual se encuentra que el 46.2% manifiesta estar de totalmente de acuerdo y un 52.4% indican que están de acuerdo, mientras que un 0.6% indican estar en desacuerdo y el 0.8% en total desacuerdo.

Figura 34. Pertenecer a una red académica no contribuye al desarrollo profesional continuo del docente



Fuente: elaboración propia.

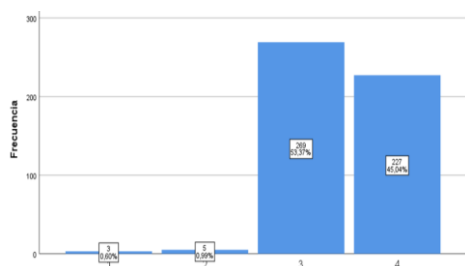
Figura 35. las redes académicas ayudan al docente en su continua actualización sobre tendencias y avances en su área de especialización



Fuente: elaboración propia.

Respecto a si participar en una red académica fortalece la capacidad del docente para enfrentar retos en el aula mediante estrategias compartidas (Figura 36), se evidencia que existe un reconocimiento claro de que las redes académicas fortalecen la enseñanza al proporcionar estrategias compartidas para resolver problemas en el aula., para lo cual se encuentra que el 45% manifiesta estar de totalmente de acuerdo y un 53.4% indican que están de acuerdo, mientras que un 1% indican estar en desacuerdo y el 0.6% en total desacuerdo.

Figura 36. Participar en una red académica fortalece la capacidad del docente para enfrentar retos en el aula mediante estrategias compartidas



Fuente: elaboración propia.

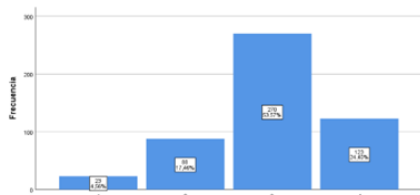
(h) Implicaciones éticas de la Inteligencia Artificial (IA) en la Educación Superior.

Análisis de la categoría Implicaciones éticas de la Inteligencia Artificial (IA) en la Educación Superior.

La mayoría de los encuestados (53,6%) está de acuerdo con que la IA podría tener un impacto en la cultura de la originalidad en la educación superior, con una proporción significativa (24,4%) que considera que esto es un problema serio, es decir, están totalmente de acuerdo. Sin embargo, una buena parte (22,1% en total) se muestra en desacuerdo, lo que sugiere que no todos consideran que la IA sea una amenaza para la originalidad. Este resultado plantea la necesidad de un balance entre la adopción de la tecnología y la preservación de la autenticidad académica (Figura 37). En ese mismo sentido, un gran número de los encuestados (54,6%) está de acuerdo con que la IA puede

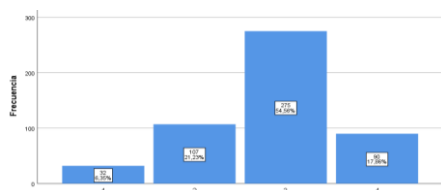
hacer que los estudiantes produzcan trabajos que no reflejan el aprendizaje autónomo y el esfuerzo genuino, y un 17,9% está totalmente de acuerdo. Este es un punto de vista relevante, ya que se señala una de las principales preocupaciones éticas: la posibilidad de que los estudiantes recurran a la IA en lugar de involucrarse en el proceso de aprendizaje (Figura 38). Esto podría afectar la calidad educativa y la integridad académica.

Figura 37. La IA podría tener un impacto en la cultura de la originalidad en la educación superior



Fuente: elaboración propia.

Figura 38. La IA puede hacer que los estudiantes produzcan trabajos que no reflejan el aprendizaje autónomo y el esfuerzo genuino

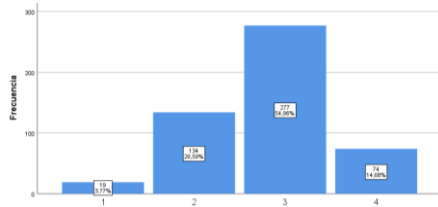


Fuente: elaboración propia.

Al respecto se identifica que si bien en un alto grado la población (55,0%) está de acuerdo con la idea de que la IA podría reducir las desigualdades socioeconómicas en el acceso a la educación superior, y un 14,7% está completamente de acuerdo. Sin embargo, hay un porcentaje significativo que está en desacuerdo (30,4% en total), lo que podría reflejar dudas sobre la capacidad de la IA para mejorar la equidad o preocupaciones sobre cómo se implementaría la tecnología en contextos de recursos limitados (Figura 39). La gran mayoría (97%) de los encuestados está de acuerdo en que las universidades tienen una responsabilidad ética en proteger la privacidad y seguridad de los datos personales de estudiantes y docentes. Esto resalta la importancia de las políticas de protección de datos en el uso de la IA en la educación superior, una preocupación ética clave dado el uso creciente de tecnologías que manejan información personal sensible (Figura 40). La mayoría de los encuestados (49,0%) está de acuerdo en que la IA podría afectar la autonomía académica de los estudiantes y docentes, y un 14,1% está totalmente de acuerdo. Sin embargo, un 36,9% no está de acuerdo con esta afirmación, lo que sugiere que existe una variedad de opiniones sobre el impacto de la IA en la autonomía académica (Figura 41). Las preocupaciones éticas sobre la transparencia y el sesgo en las decisiones

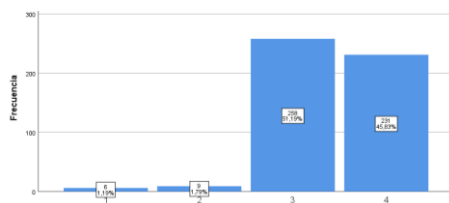
automatizadas son importantes, pero no todos comparten la misma perspectiva sobre el grado de influencia que tendría la IA en este aspecto.

Figura 39. La IA podría reducir las desigualdades socioeconómicas en el acceso a la educación superior



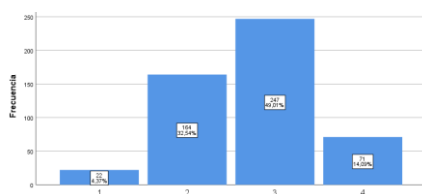
Fuente: elaboración propia.

Figura 40. Las universidades tienen una responsabilidad ética en proteger la privacidad y seguridad de los datos personales de estudiantes y docentes



Fuente: elaboración propia.

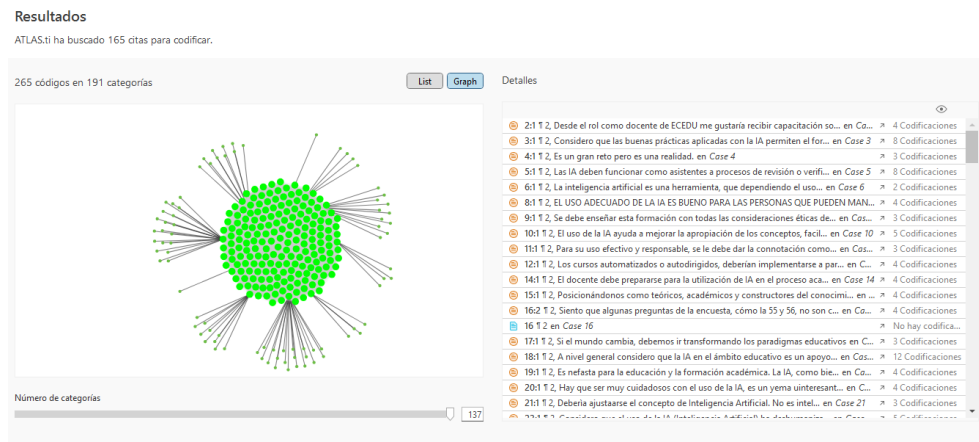
Figura 41. La IA podría afectar la autonomía académica de los estudiantes y docentes



Fuente: elaboración propia.

En cuanto al análisis cualitativo de datos usando técnicas de co-concurrencia de las argumentaciones realizadas por los participantes y soportados en el software Atlas/ti frente a las preguntas abiertas se encuentra que existe una percepción altamente favorable frente a la incorporación de la IA en los procesos educativos, pero a su vez se manifiestan aspectos frente a la toma de postura y distancia en algunos aspectos asociados a los elementos de orden ético y las implicaciones en elementos del rigor académico.

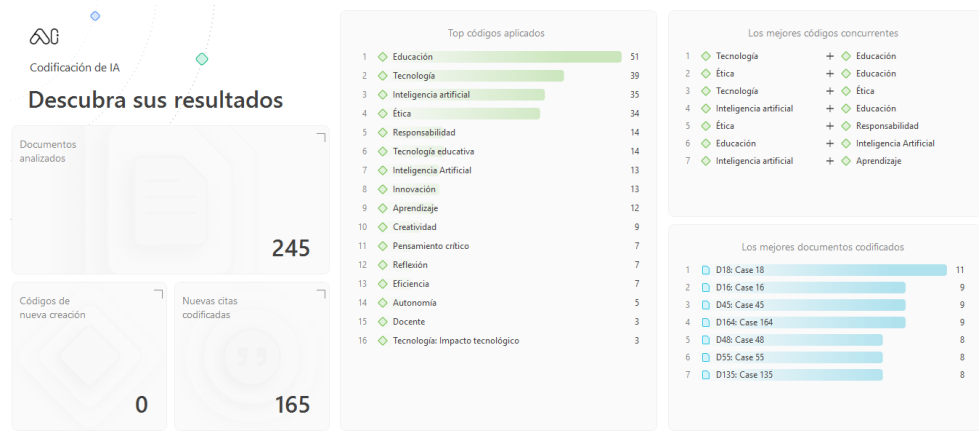
Figura 42. Análisis cualitativos de datos bajo software atlas/ti de los argumentos de preguntas abiertas del instrumento



Fuente: elaboración propia.

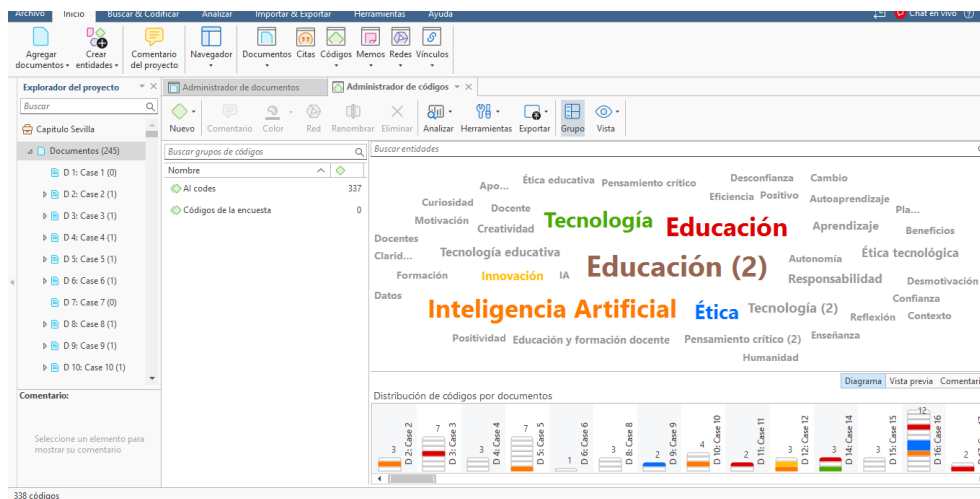
Como se puede evidenciar se encuentra un alto interés manifiesto del cuerpo académico en apropiar la IA desde sus implicaciones pedagógicas y didácticas y por supuesto éticas.

Figura 43. Resultados de categorización en atlas/ti de respuesta a interrogantes de pregunta abierta del instrumento



Fuente: elaboración propia.

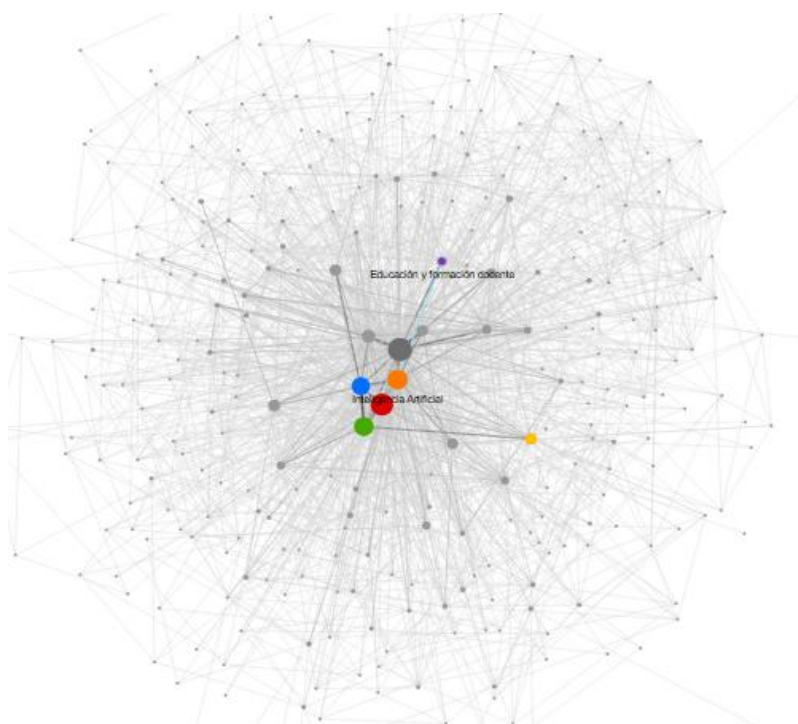
Figura 44. Nube de palabras de tendencia de categorización cualitativa



Fuente: elaboración propia.

El análisis de co-concurrencia presenta una red semántica compuesta por nodos que convergen fundamentalmente en las categorías asociadas a la educación, la tecnología, la ética la IA, la innovación, el aprendizaje la formación docente y la creatividad entre otros aspectos.

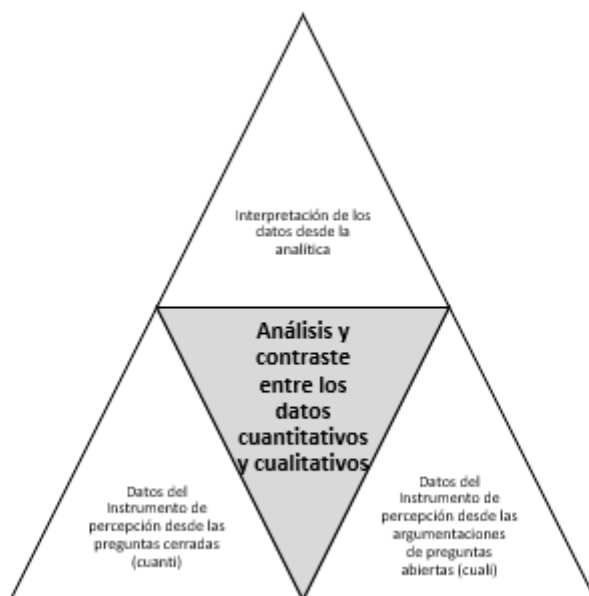
Figura 45. Análisis de concurrencia en atlas/ti desde la generación de una red semántica de tendencia



Fuente: elaboración propia.

Desde el enfoque mixto del análisis de los datos obtenidos de la aplicación del instrumento desde lo cualitativo y lo cuantitativo, se plantea la triangulación (Figura 45), de lo cual se obtiene un contraste de la información de corte descriptivo en cuanto a los referentes teóricos que soportan el estudio y los datos obtenidos de los datos cualitativos y cuantitativos del instrumento que soportan el apartado de discusión y conclusiones.

Figura 45. Triangulación de los datos obtenidos del estudio



Fuente: Munévar et. al (2024)

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La incorporación de la Inteligencia artificial en los procesos formativos en educación superior, desde la perspectiva de los docentes, cuenta con una alta diversidad de opiniones, para el caso del presente estudio en el caso de la UNAD, con una modalidad de educación a distancia y virtual y un modelo pedagógico híbrido, se encuentra lo siguiente:

En cuanto al rol del docente, los resultados sugieren una percepción de la incidencia de la IA en la modificación del rol docente expresada en las funciones docentes, pero no en la sustitución de las mismas, la IA no es considerada, por la mayoría, como una condición que conduzca al reemplazo del docente. No obstante, algunos docentes consideran que la IA puede incidir negativamente en la calidad de los aprendizajes y de los procesos formativos especialmente si con ella se automatizan cursos académicos especialmente en los modelos educativos virtuales o híbridos, de manera que afirman con esto que la IA debe ser un apoyo al rol docente pero no su reemplazo, lo que implica necesariamente la resignificación del acompañamiento docente. Por otro lado, consideran lo siguiente: que

la IA nunca reemplazará la calidad humana que debe brindar el docente, debe ser una herramienta complementaria para identificar problemáticas y mejorar algunos procesos, no puede reemplazar la interacción estudiante-docente y docente-docente, necesita la interacción con la inteligencia humana, no debería reemplazar labores eminentemente humanas relacionadas con la creación, debe ir acompañada de una gran formación ética.

También es importante considerar que teniendo en cuenta los datos expresados en las opciones de totalmente en desacuerdo y totalmente de acuerdo los datos revelan una divergencia de opiniones sobre el potencial de la IA para reemplazar a los docentes. Esta discrepancia subraya la necesidad de investigar a fondo las razones por las cuales algunos consideran que la IA podría sustituir las funciones docentes, especialmente atendiendo aspectos como los modelos formativos, metodologías, interacción pedagógica y paradigmas de aprendizaje.

Lo anterior indica que existe la necesidad de desarrollar en el profesorado competencias que favorezcan el desarrollo de mediaciones pedagógicas en las que la IA realmente enriquezca el proceso de aprendizaje desde el aprender a aprender a partir de la promoción de una cultura de la originalidad y el desarrollo de la creatividad.

En relación con la IA y la interacción docente-estudiante, se observan percepciones divergentes. Un sector del profesorado considera que la IA potencia esta interacción, mientras que otro advierte un distanciamiento. Esta disparidad se relaciona con la concepción de la interacción para el aprendizaje, la calidad del acompañamiento docente, los aspectos afectivos y la motivación.

De acuerdo con el análisis cualitativo se encuentra que los docentes destacan en sus apreciaciones dos conceptos que consideran claves en esa relación docente estudiante, la interacción humana y la interacción social, plantean por ejemplo lo siguiente: Es fundamental que la IA se utilice de manera ética y complementaria, apoyando la interacción humana en lugar de reemplazarla y también que el desarrollo humano, que incluye dimensiones socioemocionales, éticas y de interacción social, debe ser el centro de la educación, considerando a la IA como una herramienta de apoyo y no como el foco principal del discurso pedagógico. Por otro lado, aducen que los docentes no perciben que la IA deshumanice la educación, argumentan que la tecnología complementa su labor, permitiendo una atención más personalizada y eficiente que facilita la interacción y colaboración entre estudiantes y docentes, incluso virtualmente, y ayuda a identificar necesidades individuales, facilitando decididamente la accesibilidad. Al respecto, Sarmiento (2023) destaca que los Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA) pueden aumentar la motivación y el interés de los estudiantes al incorporar elementos como la gamificación y el aprendizaje adaptativo. Además, la integración de herramientas de Inteligencia Artificial (IA) en los EVA permite ofrecer experiencias de aprendizaje aún más personalizadas y efectivas.

Lo anterior, sugiere profundizar en aquellos aspectos relacionados con el desarrollo de la neurociencia en educación y los avances que desde la neuro pedagogía y la neuro didáctica

inciden en el fortalecimiento de los procesos de aprendizaje apoyados con herramientas de IA.

Los planteamientos presentados coinciden con lo expresado por un porcentaje significativo de docentes en cuanto a que con la incorporación de la IA en los entornos virtuales de aprendizaje se pueden mejorar las habilidades cognitivas de los estudiantes al ofrecer retroalimentación personalizada, fomentar el pensamiento crítico y proporcionar experiencias interactivas, pero que sin embargo, se deben considerar los riesgos, como la dependencia tecnológica, y garantizar la equidad e inclusión en su implementación.

En ese sentido, según las respuestas de los docentes, la afirmación de que con la IA se pueden fortalecer la memoria y la atención en el aprendizaje es parcialmente cierta. Investigaciones sugieren que la IA puede mejorar la atención y la concentración personalizando el contenido y la presentación. Restrepo (2024) indica que la IA, combinada con la neuroeducación, permite crear sistemas de tutorías personalizadas que se adaptan a las necesidades cognitivas y emocionales de cada estudiante, identificando patrones de aprendizaje, fortalezas y debilidades para optimizar el proceso de aprendizaje.

Se observa una tensión en cuanto a que mientras la IA es valorada por su capacidad de personalizar el aprendizaje, adaptándose a diversos estilos y ritmos, también se teme que priorice la información sobre la formación y que induzca a la dependencia tecnológica en los estudiantes. De igual forma, algunos educadores dudan de la capacidad de la IA para generar experiencias de aprendizaje significativas, argumentando que carece de la empatía y la conexión humana necesarias. Se subraya la importancia de considerar los aspectos socioemocionales y pedagógicos al diseñar e implementar la IA en la educación, especialmente desde la perspectiva de la neurociencia, que destaca la empatía y la conexión emocional en el proceso de memoria y aprendizaje. No obstante, se observa una marcada tendencia favorable hacia la innovación pedagógica ya que un 92,86% de los docentes considera que la IA exige estrategias didácticas innovadoras en la interacción docente-estudiante, impulsando el pensamiento crítico y la resolución de problemas. Esto nos lleva a reflexionar sobre la praxis pedagógica y el nuevo rol del docente.

En cuanto a los resultados obtenidos de las preguntas abiertas y utilizando el motor de IA de atlas/ti, y la triangulación de datos se concluye que:

- La integración de la inteligencia artificial en la educación es fundamental para enriquecer la experiencia de aprendizaje. Su uso motiva a los estudiantes a través de recursos interactivos, los prepara para el futuro laboral y permite una personalización eficiente del aprendizaje.
- La IA tiene el potencial de democratizar la educación, ampliando el acceso a recursos educativos de calidad.
- Es crucial abordar su implementación con responsabilidad. Se debe regular el uso ético de la IA, fomentar el pensamiento crítico en los estudiantes y evitar la dependencia excesiva de herramientas automatizadas.

- La IA no debe considerarse un reemplazo del docente ni de la interacción en el aula, sino una herramienta complementaria. Los educadores deben investigar y comprender cómo la IA puede enriquecer su labor, en lugar de sustituirla."
- Es imperativo capacitar tanto a docentes como a estudiantes en el uso significativo de la IA. La formación en ética y el fomento de la originalidad son esenciales para garantizar una implementación responsable.
- Los docentes deben guiar el uso de la IA de manera ética, estableciendo parámetros claros y promoviendo su aplicación responsable en la educación superior, con el fin de mejorar la calidad educativa.

En conclusión, la comunidad académica demuestra una marcada conciencia de las implicaciones éticas de la IA, abarcando tanto sus retos como sus oportunidades. Esta percepción resalta la importancia de establecer marcos éticos y regulaciones claras para su uso educativo. La IA ofrece un enorme potencial para revolucionar el currículo, principalmente a través de la personalización del aprendizaje. Para materializar este potencial, es fundamental invertir en la capacitación docente, asegurar la calidad de los contenidos y realizar evaluaciones periódicas de su eficacia.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acevedo, E. (2023). La inteligencia artificial en la educación: una herramienta valiosa para los tutores virtuales universitarios y profesores universitarios. *Panorama*, 17(32), 1-10. <https://www.redalyc.org/journal/3439/343975993001/343975993001.pdf>
- Banco Mundial. (2024). *La Revolución de la IA en Educación: Lo Que Hay Que Saber*. <https://documents1.worldbank.org/curated/en/099734306182493324/pdf/IDU152823b13109c514ebd19c241a289470b6902.pdf>
- Delgado-Quintero, D., Garcia-Bedoya, O., Aranda-Lozano, D., Munevar-Garcia, P., & Diaz, C. O. (2019). Academic behavior analysis in virtual courses using a data mining approach. In *International Conference on Applied Informatics* (pp. 17-31). Cham: Springer International Publishing. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-32475-9_2
- DeLotell, P. J., Millam, L. A., & Reinhardt, M. M. (2020). The use of deep learning strategies in online business courses to impact student retention. *American Journal of Business Education*, 3(12), 49-56.
- Díaz-Ramírez, J. (2021). Aprendizaje Automático y Aprendizaje Profundo. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, 29(2), 180-181.
- González Angeletti, V. (2024). Análisis de diseños curriculares de inteligencia artificial en educación media. *TI&ET*. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/168225>
- Linares, F., Monge, M., Contreras, K., Salazar, Brandon. (2024). *Inteligencia Artificial y Otras Herramientas Digitales para la Educación: Características y tendencias de uso*

en Perú. Neurometrics. <https://neurometrics.la/inteligencia-artificial-y-otras-herramientas-digitales-para-la-educacion/>

Munévar García, P. A., Castro Rojas, Y. L., Gutiérrez Cárdenas, M., Medina Pedraza, E. C., & Barón López, N. A. (2024). Strategies based on gamification and neuropedagogy in teacher training. *Environmental & Social Management Journal/Revista de Gestão Social e Ambiental*, 18(12). <https://rgsa.openaccesspublications.org/rgsa/article/view/9430>

Nicholson, C. (2019). *Artificial intelligence (ai) vs. machine learning vs. deep learning*. Skymind, <https://skymind.ai/wiki/ai-vs-machine-learning-vs-deep-learning>, printed Oct, 9, 6.

Restrepo, A. (2024). Conectando mentes y máquinas: neuroeducación e IA en la era del pensamiento computacional. *Plumilla educativa*, 31(1), 1-15. <https://revistasum.umanizales.edu.co/ojs/index.php/plumillaeducativa/article/view/5090/7728>

Sarmiento, J. (2025). CurriBot: caso de uso de la IA generativa en la materia de diseño y desarrollo del currículo en el grado de educación primaria. *Emergentes*, 5(1), 110-133. <https://revistaemergentes.org/index.php/cts/article/view/306/458>

Tomalá De La Cruz, M., Mascaró, E., Carrasco, C., y Aroni, E. (2023). Incidencias de la inteligencia artificial en la educación. *Recimundo*, 7(2), 238–251. [https://doi.org/10.26820/recimundo/7.\(2\).jun.2023.238-251](https://doi.org/10.26820/recimundo/7.(2).jun.2023.238-251)

UNESCO. (2021). *Recomendación sobre la ética de la inteligencia artificial*. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000380455_spa.locale=en

UNESCO IESALC. (2024). ¿Cómo puede la inteligencia artificial dar forma al futuro de la educación superior? <https://www.iesalc-unesco.org/2024/07/30/como-puede-la-inteligencia-artificial-dar-forma-al-futuro-de-la-educacion-superior/>

CAPÍTULO 2

TRANSFORMACIÓN EDUCATIVA Y DERECHOS DIGITALES EN LA ERA DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL: ACCESIBILIDAD Y EQUIDAD

Carlos Hervás-Gómez

hervas@us.es <https://orcid.org/0000-0002-0904-9041>

Universidad de Sevilla (España)

M^a Dolores Díaz-Noguera

noguera@us.es <https://orcid.org/0000-0002-0624-4079>

Universidad de Sevilla (España)

Fulgencio Sánchez-Vera

fsanchev@ull.edu.es <https://orcid.org/0000-0002-0697-9120>

Universidad de La Laguna (España)

M^a de los Ángeles Domínguez-González

mariandg@us.es <https://orcid.org/0000-0002-9687-9325>

Universidad de Sevilla (España)

RESUMEN

El capítulo aborda la transformación educativa y los derechos digitales en la era de la inteligencia artificial, con un enfoque en la equidad y la accesibilidad. Se destaca la importancia de la ciudadanía digital, que incluye derechos, responsabilidades y habilidades necesarias para interactuar de manera efectiva en entornos digitales. La alfabetización digital es fundamental para la inclusión social y la equidad (la brecha digital sigue siendo un desafío significativo), permitiendo a los individuos ejercer sus derechos en línea.

Se enfatiza la necesidad de desarrollar competencias digitales clave, como la navegación en entornos digitales, la protección de la privacidad y el pensamiento crítico, para evitar la desinformación. La inteligencia artificial está transformando la manera en que se participa cívicamente y se accede a la información, optimizando la comunicación entre los ciudadanos y las instituciones.

Es esencial incorporar la ciudadanía digital en los programas educativos desde edades tempranas, promoviendo un uso ético y responsable de la tecnología. En este sentido, la formación continua de los docentes es crucial para guiar a los estudiantes en el desarrollo de habilidades críticas, preparando a los estudiantes para su participación en la sociedad digital contemporánea.

1. LA IMPORTANCIA DE LA CIUDADANÍA DIGITAL EN LA ERA DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL

De acuerdo con Ribble (2011), la ciudadanía digital es un término amplio que engloba los derechos, responsabilidades, habilidades y prácticas que permiten a las personas desenvolverse de manera efectiva, ética y segura en el entorno digital. En una sociedad cada vez más digitalizada, la ciudadanía no se restringe al ámbito físico, sino que también abarca la participación en espacios digitales, desde el acceso a la información hasta la capacidad de interactuar de manera responsable en plataformas en línea.

La ciudadanía digital abarca la alfabetización digital, la seguridad en línea, el comportamiento ético, la protección de datos y el respeto hacia otros usuarios. Livingstone y Helsper (2007) sostienen que la alfabetización digital es crucial para la inclusión social y la equidad, ya que permite a las personas utilizar la tecnología de manera eficiente. Sin estas competencias, los ciudadanos pueden quedar excluidos en la era digital, sin acceso a la información ni la capacidad de ejercer sus derechos en línea.

Un componente fundamental de la ciudadanía digital es el acceso equitativo a la tecnología y la conectividad. La brecha digital, que distingue a quienes tienen acceso y habilidades en el uso de tecnologías de quienes no, sigue siendo un desafío significativo. Castells (2001) ya afirmaba que la inclusión digital es crucial para la participación en la sociedad contemporánea, ya que permite a los ciudadanos ejercer sus derechos en el ámbito digital.

El comportamiento ético en línea es también un aspecto clave de la ciudadanía digital. Ribble (2011) señala que una ciudadanía digital responsable debe basarse en normas de respeto, honestidad y empatía en la interacción con otros. La difusión de noticias falsas, el ciberacoso y la desinformación son retos importantes para la convivencia en entornos digitales. Por lo tanto, el pensamiento crítico se convierte en una herramienta esencial para evaluar la veracidad de la información y evitar la manipulación de datos (Buckingham, 2019).

Además de los derechos, la ciudadanía digital implica responsabilidades, como la protección de datos personales. En la actualidad, con el rápido avance de la inteligencia artificial y la recopilación masiva de datos, es crucial que los ciudadanos comprendan los riesgos asociados al uso de sus datos personales y tomen medidas para proteger su privacidad. La Unión Europea, a través del Reglamento General de Protección de Datos (RGPD), ha establecido directrices claras sobre cómo deben gestionarse los datos personales, convirtiéndose en un referente en la legislación digital mundial (European Commission, 2021).

2. DE LA TEORÍA A LA REALIDAD: LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y SU INFLUENCIA EN LA VIDA COTIDIANA

Actualmente, en las distintas acciones que llevamos a cabo a lo largo del día, desde cómo interactuamos, aprendemos, nos informamos o tomamos decisiones... toda gira en

torno a la inteligencia artificial (European Commission, 2022). A nivel general y de acuerdo con la OECD (2021), la Inteligencia Artificial (IA) es una tecnología de propósito general que tiene la capacidad de: mejorar el confort de las personas, contribuir a una actividad económica global sostenible positiva, aumentar la innovación y la productividad, y ayudar a responder a los desafíos globales. La inteligencia artificial es una de las más importantes tecnologías a nivel mundial (Hervás et al, 2024).

La inteligencia artificial (IA) ha alcanzado una presencia omnipresente en la vida cotidiana (Adiguzel, Kaya, & Cansu, 2023), como por ejemplo en el acceso a la información a través de Internet, el consumo de noticias y entretenimiento, los sistemas de vigilancia por reconocimiento facial que identifican a las personas, el rendimiento de los mercados financieros, la forma en que se desplazan conductores y peatones. Según avanza la IA, las posibilidades que antes eran solo especulativas pueden convertirse pronto en tangibles. Hoy en día la IA está revolucionando los distintos aspectos de la sociedad, desde el sector empresarial hasta la sanidad y la educación (Alawi, 2023)

Para Hervás et al. (2024), algunas aplicaciones de inteligencia artificial que utilizamos de forma habitual y no somos conscientes siguiendo al European Parliament (2023) son: compras online, buscar en internet, traducciones automáticas, transportes, ciberseguridad, desinformación, salud, manufacturas, comida y agricultura, administración pública y servicios, finanzas y banca, casas, ciudades e infraestructuras inteligentes, asistentes personales, educación y aprendizaje personalizado.

3. LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA EDUCACIÓN

Para Karsenti (2019) la IA tiene 26 contribuciones a la educación, algunas de ellas son las siguientes: 1) aprendizaje personalizado; 2) mayor éxito académico; 3) corrección automática de ciertas tareas escolares, liberando así tiempo para que los profesores trabajen en otras tareas, pero en este sentido la contribución humana sigue siendo importante; 4) evaluación continua de los alumnos; 5) los profesores pueden personalizar sus cursos hasta el límite; 6) plataformas de tutoría inteligente para el aprendizaje a distancia; 7) nuevas formas de interactuar con la información; 8) retroalimentación educativa; 9) contenidos didácticos personalizados; 10) mayores oportunidades para que los estudiantes interactúen; 11) mayor interacción entre los alumnos y los contenidos académicos; 12) mejor enseñanza a través de la facilitación en lugar de la transformación de contenidos, es decir, como ayudante del profesor; 13) ayuda con los deberes; 14) más aprendizaje, ya que la IA puede personalizar los ejercicios para que el aprendizaje sea más significativo y divertido; 15) entornos inmersivos o virtuales; 16) prevención del abandono escolar; 17) aprendizaje a distancia más accesible y atractivo; 18) autonomía del alumno, una misión clave para los educadores, 19) mejor gestión del aula; 20) potencial de gamificación y los juegos contribuyen al compromiso del alumno; 21) procesamiento administrativo más eficiente.

3.1. Competencias digitales para una ciudadanía segura y eficiente en la era digital

En la era digital, es fundamental que los ciudadanos desarrollen competencias digitales que les permitan interactuar de manera segura y eficiente con la tecnología. Estas competencias incluyen la navegación en entornos digitales, la protección de la privacidad en línea, el manejo seguro de datos y la comunicación efectiva en plataformas digitales. El desarrollo de habilidades para evaluar la veracidad de la información y prevenir riesgos en línea es esencial para la ciudadanía digital.

Las competencias digitales son fundamentales en la sociedad contemporánea, ya que permiten a los ciudadanos participar de manera activa, crítica y segura en el entorno digital. La ciudadanía digital implica el uso responsable de la tecnología y el acceso a la información para la comunicación, la colaboración y la resolución de problemas (Ribble, 2011). De acuerdo con Ferrari (2013), las competencias digitales esenciales pueden agruparse en cinco áreas clave: alfabetización informacional y de datos, comunicación y colaboración, creación de contenido digital, seguridad y resolución de problemas.

En primer lugar, la alfabetización informacional y de datos comprende la capacidad de localizar, evaluar y gestionar información en entornos digitales. Según Eshet (2004), esta competencia es crucial para evitar la desinformación y fomentar el pensamiento crítico. La sobrecarga informativa y la propagación de noticias falsas han generado la necesidad de desarrollar habilidades que permitan discernir fuentes confiables (Manca & Ranieri, 2016).

En segundo lugar, la comunicación y colaboración en entornos digitales es esencial para la participación ciudadana. Los ciudadanos deben comprender cómo interactuar en redes sociales, foros y plataformas digitales de manera ética y efectiva. La interacción digital también implica el respeto por la privacidad y la protección de datos personales, aspectos fundamentales en la era digital (Livingstone, 2014).

Otra competencia clave es la creación de contenido digital, que implica la capacidad de producir, editar y compartir contenido en diversos formatos. Según Buckingham (2007), esta habilidad es esencial para que los ciudadanos no solo consuman información, sino que también contribuyan activamente al ecosistema digital. Además, la competencia en derechos de autor y licencias abiertas es fundamental para garantizar el uso legal del contenido (Carretero, Vuorikari & Punie, 2017).

La seguridad digital es otra competencia esencial, que abarca desde la protección de dispositivos hasta la ciberseguridad personal. De acuerdo con Van Deursen y Helsper (2015), la falta de conocimiento sobre medidas de seguridad puede exponer a los usuarios a amenazas como el robo de identidad y el fraude en línea. La educación en seguridad digital debe incluir la creación de contraseñas seguras, el uso de herramientas de protección y la concienciación sobre riesgos en la red.

Finalmente, la resolución de problemas en entornos digitales es una competencia clave en la ciudadanía digital. Para Claro et al. (2012), esta habilidad permite a los individuos adaptarse a nuevas tecnologías, solucionar inconvenientes técnicos y utilizar

herramientas digitales para optimizar procesos. La capacidad de aprender de manera autónoma y adaptarse a los constantes cambios tecnológicos es crucial en la era digital (Vuorikari et al., 2016).

3.2. La Importancia del pensamiento crítico en la era digital

El auge de la IA ha facilitado la propagación de información falsa a través de algoritmos de recomendación y generación automática de contenido. Por lo tanto, es fundamental que los estudiantes y ciudadanos en general desarrollen habilidades de pensamiento crítico para evaluar la fiabilidad de las fuentes de información (Kazandis & Pellas, 2024). Estrategias como la verificación de fuentes, el análisis del sesgo en los medios digitales y el reconocimiento de patrones en la desinformación pueden ayudar a contrarrestar este fenómeno.

En nuestra sociedad, es un hecho constatado que a veces es difícil distinguir entre hechos y desinformación. La inteligencia artificial (IA) ha desempeñado un papel dual en este contexto: por un lado, facilita la propagación de noticias falsas mediante algoritmos de recomendación y generación de contenido; por otro, ofrece herramientas para detectar y mitigar la desinformación (Vosoughi, Roy y Aral, 2018). La propagación de información falsa es particularmente alarmante en plataformas de redes sociales, donde los algoritmos optimizan la participación del usuario sin diferenciar entre contenido veraz y engañoso (Zhou & Zafarani, 2020). En este sentido, Tandoc, Lim, & Ling (2017) identificaron que la viralidad de la desinformación está influenciada por sesgos cognitivos que predisponen a las personas a aceptar información alineada con sus creencias preexistentes. Este fenómeno ha sido explotado por actores malintencionados y campañas de desinformación con objetivos políticos, económicos o ideológicos (Lazer et al., 2018).

Por lo tanto, el pensamiento crítico es fundamental para enfrentar este problema, ya que implica la capacidad de analizar y evaluar la información de manera objetiva y reflexiva (Paul & Elder, 2019). Sin embargo, la alfabetización mediática y digital sigue siendo insuficiente en muchos sectores de la sociedad, lo que dificulta la detección de información falsa (Lewandowsky, Ecker & Cook, 2017). En este sentido, para intentar dar una solución se han desarrollado diversas estrategias basadas en IA para la detección de noticias falsas, como el uso de modelos de aprendizaje automático capaces de analizar patrones lingüísticos y de difusión (Shu et al., 2020). Estas herramientas pueden identificar inconsistencias en las fuentes, evaluar la credibilidad de los autores y detectar la manipulación de imágenes mediante técnicas forenses digitales (Zellers et al., 2019).

A pesar de todo, la estrategia más efectiva es la educación en pensamiento crítico. Así se han propuesto programas de alfabetización informacional que enseñan a los estudiantes a verificar fuentes, analizar el contenido desde múltiples perspectivas y comprender los sesgos en la información digital (McGrew et al., 2018).

3.3. Alfabetización en IA: comprensión y uso responsable

Comprender el funcionamiento básico de la IA y su impacto en la sociedad es fundamental para el uso responsable de esta tecnología. La alfabetización en IA implica el conocimiento de los algoritmos, sus sesgos y su influencia en la toma de decisiones cotidianas (Kujundziski, & Bojadjev, 2024). Así se fomenta el uso ético de herramientas de IA, evitando la manipulación de datos y promoviendo el desarrollo de modelos inclusivos y justos.

La alfabetización en inteligencia artificial (IA) es un concepto emergente que busca dotar a individuos y comunidades con los conocimientos y habilidades necesarias para comprender, interactuar y utilizar tecnologías basadas en IA de manera informada y ética. Este proceso implica no solo el aprendizaje técnico sobre el funcionamiento de los algoritmos y modelos de IA, sino también el desarrollo de un pensamiento crítico que permita evaluar el impacto social y ético de estas tecnologías (Tuomi, 2018). A medida que la IA se integra en múltiples aspectos de la vida cotidiana, desde la educación hasta la toma de decisiones empresariales, la alfabetización en IA se vuelve esencial para garantizar que las personas no solo sean consumidoras pasivas, sino participantes activos en la configuración de su uso y regulación (Long & Magerko, 2020).

Quizás el principal desafío en la alfabetización en IA es la comprensión de su funcionamiento básico, incluyendo el aprendizaje automático, el procesamiento del lenguaje natural y la toma de decisiones algorítmica. Esto es fundamental para evitar la percepción errónea de la IA como una entidad autónoma e infalible. Según Luckin (2018), muchos usuarios tienden a confiar ciegamente en las decisiones algorítmicas sin cuestionar sus limitaciones o sesgos inherentes, por lo tanto, hay que promover un uso más responsable y consciente.

Por otro lado, el uso responsable de la IA implica considerar los dilemas éticos asociados con su implementación. Problemas como la privacidad de datos, la discriminación algorítmica y la manipulación de la información son algunas de las preocupaciones clave en la actualidad. La alfabetización en IA debe incluir formación sobre principios éticos y normativas legales, como el Reglamento General de Protección de Datos (GDPR) en Europa, que establece directrices para el tratamiento de datos personales en sistemas de IA (European Union, 2018). La falta de comprensión sobre estos aspectos puede llevar a un uso indebido de la tecnología, reforzando desigualdades y vulnerando derechos fundamentales de los ciudadanos.

Otro aspecto crucial de la alfabetización en IA es su enseñanza en entornos educativos. Diversos estudios han demostrado que incluir formación en IA en programas escolares y universitarios ayuda a los estudiantes a desarrollar habilidades analíticas y de resolución de problemas, preparándolos para una economía digital (Casal-Otero, Catala, Fernández-Morante, et al., 2023).

3.4. Estrategias educativas para fomentar una ciudadanía digital activa

Para promover una ciudadanía digital activa, es necesario implementar estrategias educativas que integren la IA de manera ética y efectiva en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Esto incluye el uso de metodologías basadas en proyectos, el fomento del aprendizaje colaborativo en entornos digitales y la incorporación de herramientas de IA en el aula (Vallès-Peris & Domènech, 2024). Asimismo, se deben fortalecer programas de formación inicial y permanente del profesorado para que puedan guiar a los estudiantes en el uso consciente y responsable de la tecnología.

En la actualidad, la ciudadanía digital activa se ha convertido en una competencia clave en la sociedad digital, requiriendo estrategias educativas innovadoras que promuevan el pensamiento crítico, la ética digital y la participación cívica en línea. Según Von Gillern et al. (2024), el desarrollo de la ciudadanía digital implica la implementación de programas educativos que fomenten la alfabetización mediática e informacional desde edades tempranas. Estos programas deben incluir el análisis crítico de la información, el desarrollo de habilidades comunicativas en entornos digitales y el uso ético de las tecnologías. El Plan de Acción de Educación Digital de la Unión Europea destaca la necesidad de dotar a los estudiantes de las habilidades necesarias para navegar de manera responsable en la esfera digital, centrándose en la inclusión y la seguridad en línea (Adiguzel, Kaya, & Cansu, 2023). Para Lomachinska, & Volynets (2024) es fundamental inculcar valores como la moralidad y la responsabilidad, que son esenciales para preparar a los jóvenes para una participación social activa. Las iniciativas escolares pueden mejorar aún más la ciudadanía digital al promover la conciencia crítica, la autorreflexión y el cambio de comportamiento en relación con el uso de los medios digitales. Por último, la integración de la ciudadanía digital en el plan de estudios también debería abordar el compromiso y la participación sociales, preparando a los estudiantes para desempeñar funciones activas en entornos digitales (Maulana, & Milanti, 2023).

Podemos decir que una de las estrategias más eficaces es la integración del aprendizaje basado en proyectos (ABP) con un enfoque en la resolución de problemas digitales y el compromiso social (Maulana, & Milanti, 2023). A través del ABP, los estudiantes pueden participar en proyectos colaborativos que los involucren en la creación de contenido digital responsable, promoviendo la reflexión sobre la veracidad de la información y la participación en debates en línea. El uso de entornos virtuales de aprendizaje y simulaciones ha demostrado ser efectivo para la enseñanza de la ciudadanía digital (Punie, & Redecker, 2017).

Otra estrategia es la gamificación y el aprendizaje basado en retos, que incentivan la participación y el compromiso de los estudiantes a través de juegos aplicadas a contextos educativos. Estas metodologías permiten desarrollar habilidades como la resiliencia digital, el trabajo en equipo y la resolución de conflictos en entornos digitales. Asimismo, la implementación de estrategias pedagógicas basadas en la educación emocional digital resulta fundamental para promover una convivencia en línea segura y respetuosa (Veloza Gamba, 2023).

Para Cabero-Almenara et al., (2022), el papel de los docentes es esencial en la promoción de una ciudadanía digital activa. La capacitación docente en competencias digitales y el uso de metodologías innovadoras son factores determinantes en la efectividad de las estrategias educativas. La formación continua y el acceso a recursos actualizados permiten a los profesores guiar a los estudiantes en el desarrollo de habilidades críticas para la participación responsable en la sociedad digital (Cabero-Almenara et al., 2023; Fernández-Batanero et al., 2021).

4. PARTICIPACIÓN CÍVICA Y DEMOCRACIA DIGITAL EN LA ERA DE LA IA: LA TRANSFORMACIÓN DE LA CIUDADANÍA DIGITAL A TRAVÉS DE LA IA

La ciudadanía digital es un concepto que ha evolucionado significativamente con la integración de la inteligencia artificial en los entornos digitales (Ribble, 2011). La digitalización de los espacios de interacción social ha permitido la creación de nuevas formas de participación cívica, impulsadas por la capacidad de la IA para procesar grandes volúmenes de datos y ofrecer soluciones automatizadas para mejorar la eficiencia y accesibilidad de los servicios públicos. La inteligencia artificial ha optimizado la comunicación entre los ciudadanos y las instituciones, promoviendo una interacción más fluida mediante sistemas de atención automatizados, procesamiento de lenguaje natural y algoritmos de recomendación que personalizan la experiencia digital de los usuarios.

Uno de los impactos más significativos de la IA en la ciudadanía digital es su capacidad para democratizar el acceso a la información y mejorar la toma de decisiones basada en datos. Plataformas gubernamentales y organizaciones de la sociedad civil han implementado IA para analizar tendencias sociales y generar respuestas más eficientes a problemáticas comunitarias (Floridi, 2021). En términos de inclusión digital, la IA ha permitido desarrollar herramientas de accesibilidad para personas con discapacidades, como sistemas de reconocimiento de voz y texto predictivo, eliminando barreras en la interacción con tecnologías digitales (Couldry, & Mejias, 2019). Sin embargo, la automatización de procesos también plantea riesgos asociados a la discriminación algorítmica, donde los sistemas de IA pueden reproducir sesgos preexistentes en los datos, afectando la equidad en el acceso a servicios digitales (Noble, 2018).

La ciudadanía digital requiere un enfoque educativo que fomente el pensamiento crítico y el uso responsable de la inteligencia artificial, asegurando que los ciudadanos comprendan sus derechos digitales y los desafíos éticos asociados al uso de la tecnología. Para garantizar una transformación positiva de la ciudadanía digital mediante la IA, es necesario establecer regulaciones que promuevan la transparencia en los procesos algorítmicos y mecanismos de supervisión que mitiguen el impacto de los sesgos automatizados (Zuboff, 2023). La colaboración entre gobiernos, empresas tecnológicas y la sociedad civil es clave para diseñar estrategias inclusivas que maximicen los beneficios de la inteligencia artificial y minimicen sus riesgos.

5. IA Y GOBIERNO DIGITAL

Es innegable que la inteligencia artificial (IA) está transformando los gobiernos digitales al mejorar la transparencia, la eficiencia y la capacidad de respuesta (Babšek et al., 2025); en este sentido las distintas administraciones públicas han comenzado a automatizar procesos burocráticos, reducir costos y ofrecer servicios más personalizados a los ciudadanos (Janssen and Voort, 2020). Tecnologías como el procesamiento de lenguaje natural (NLP) y los chatbots han permitido mejorar la interacción con el público, brindando respuestas rápidas y precisas a consultas gubernamentales (Wirtz et al., 2018). Sin embargo, la implementación de IA en el sector público no está exenta de desafíos. Uno de los principales problemas es la falta de explicabilidad de los algoritmos, lo que puede afectar la confianza ciudadana en las decisiones automatizadas.

El uso de IA en el gobierno digital también plantea preocupaciones sobre el acceso equitativo a los servicios públicos. A pesar de los avances tecnológicos, existe el riesgo de que las personas con menor alfabetización digital o acceso a internet se encuentren con barreras para interactuar con sistemas automatizados (Gil-García et al., 2017). Asimismo, los algoritmos pueden perpetuar sesgos en la asignación de recursos o en la evaluación de solicitudes, lo que podría afectar negativamente a comunidades vulnerables (Eubanks, 2018). Para mitigar estos riesgos, es necesario diseñar políticas de gobernanza algorítmica que garanticen la equidad y la inclusividad en la digitalización gubernamental.

Por otro lado, la IA se ha utilizado para mejorar la seguridad y la detección de fraudes en la administración pública. Herramientas basadas en aprendizaje automático han sido implementadas en la detección de irregularidades en contrataciones gubernamentales y en la identificación de patrones de corrupción. Estas tecnologías permiten procesar grandes volúmenes de datos y detectar anomalías que podrían ser indicativas de prácticas ilegales. Sin embargo, la efectividad de estas herramientas depende de la calidad de los datos y de la cooperación entre entidades gubernamentales.

El futuro del gobierno digital impulsado por la IA dependerá de la capacidad de los gobiernos para desarrollar marcos regulatorios adecuados y fomentar la transparencia en el uso de estas tecnologías (Babšek et al., 2025). La colaboración entre el sector público y el privado será clave para garantizar que la IA se utilice de manera ética y responsable. La implementación de principios de ética en IA, como los propuestos por la OCDE (2021) y la UNESCO (2021), puede servir de guía para garantizar que estas tecnologías beneficien a toda la sociedad sin comprometer los derechos ciudadanos.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Adiguzel, T., Kaya, M. H., & Cansu, F. K. (2023). Revolutionizing education with AI: Exploring the transformative potential of ChatGPT. *Contemporary Educational Technology*, 15(3), ep429. <https://doi.org/10.30935/cedtech/13152>

- Alawi F. (2023). Artificial intelligence: The future might already be here. *Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology Oral Radiology*, 135(3), 313-315. <https://doi.org/10.1016/j.oooo.2023.01.002>
- Arslan, K. (2020). Artificial intelligence and applications in education. *Western Anatolia Journal of Educational Sciences*, 11(1), 71-88.
- Autor, D. H. (2015). Why are there still so many jobs? The history and future of workplace automation. *Journal of Economic Perspectives*, 29(3), 3-30. <http://dx.doi.org/10.1257/jep.29.3.3>
- Babšek, M., Ravšelj, D., Umek, L., & Aristovnik, A. (2025). Artificial Intelligence Adoption in Public Administration: An Overview of Top-Cited Articles and Practical Applications. *AI*, 6(3), 44. <https://doi.org/10.3390/ai6030044>
- Buckingham, D. (2007). *Beyond technology: Children's learning in the age of digital culture*. Polity Press.
- Buckingham, D. (2019). *The media education manifesto*. Polity Press.
- Cabero-Almenara, J., Gutiérrez-Castillo, J.J., Guillén-Gámez, F.D. et al. Digital Competence of Higher Education Students as a Predictor of Academic Success. *Tech Know Learn* 28, 683–702 (2023). <https://doi.org/10.1007/s10758-022-09624-8>
- Carretero, S., Vuorikari, R., & Punie, Y. (2017). *DigComp 2.1: The Digital Competence Framework for Citizens with eight proficiency levels and examples of use*. Publications Office of the European Union.
- Casal-Otero, L., Catala, A., Fernández-Morante, C. et al. (2023). AI literacy in K-12: a systematic literature review. *International Journal of STEM Education*, 10, 29. <https://doi.org/10.1186/s40594-023-00418-7>
- Claro, M., Preiss, D., San Martín, E., Jara, I., Hinostroza, J., Valenzuela, S., & Nussbaum, M. (2012). Assessment of 21st century ICT skills in Chile: Test design and results from high school level students. *Computers & Education*, 59(3), 1042-1053. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.04.004>
- Couldry, N., & Mejias, U. A. (2019). *The costs of connection: How data is colonizing human life and appropriating it for capitalism*. Stanford University Press. <https://doi.org/10.1515/9781503609754>
- Eshet, Y. (2004). Digital Literacy: A Conceptual Framework for Survival Skills in the Digital era. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 13(1), 93-106. <https://www.learntechlib.org/primary/p/4793/>
- Eubanks, V. (2018). *Automating inequality: How high-tech tools profile, police, and punish the poor*. St. Martin's Press.
- European Commission (2021). *Proposal for a Regulation on Artificial Intelligence*. European Union.

- European Commission, Directorate-General for Education, Youth, Sport and Culture, (2022). *Ethical guidelines on the use of artificial intelligence (AI) and data in teaching and learning for educators*. Publications Office of the European Union. <https://data.europa.eu/doi/10.2766/153756>
- European Parliament (2023, June 20). *What is artificial intelligence and how is it used?* <https://www.europarl.europa.eu/topics/en/article/20200827STO85804/what-is-artificial-intelligence-and-how-is-it-used>
- European Union (2018). *General Data Protection Regulation (GDPR)*. Official Journal of the European Union. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32016R0679>
- Fernández-Batanero, J. M., Román-Graván, P., Montenegro-Rueda, M., López-Meneses, E., & Fernández-Cerero, J. (2021). Digital Teaching Competence in Higher Education: A Systematic Review. *Education Sciences*, 11(11), 689. <https://doi.org/10.3390/educsci11110689>
- Ferrari, A. (2013). *DIGCOMP: A framework for developing and understanding digital competence in Europe*. Publications Office of the European Union.
- Floridi, L. (eds) (2021). *Ethics, Governance, and Policies in Artificial Intelligence. Philosophical Studies Series, 144*. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-81907-1_1
- Floridi, L., & Cowls, J. (2019). A Unified Framework of Five Principles for AI in Society. *Harvard Data Science Review*, 1(1). <https://doi.org/10.1162/99608f92.8cd550d1>
- Gil-Garcia, J. R., Dawes, S. S., & Pardo, T. A. (2017). Digital government and public management research: finding the crossroads. *Public Management Review*, 20(5), 633–646. <https://doi.org/10.1080/14719037.2017.1327181>
- Hervás-Gómez, C., Díaz-Noguera, M.^a D., & Sánchez-Vera, F. (Coords.) (2024). *The Education Revolution Through Artificial Intelligence: Enhancing Skills, Safeguarding Rights, And Facilitating Human-Machine Collaboration*. Octaedro. <https://doi.org/10.36006/09651-1>
- Janssen, M. and Voort, H. V. D. (2020). Agile and adaptive governance in crisis response: Lessons from the COVID-19 pandemic. *International Journal of Information Management*, 55, 102180. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2020.102180>
- Karsenti, T. (2019). Artificial intelligence in education: The urgent need to prepare teachers for tomorrow's schools [Chronique]. *Formation et profession*, 27(1), 105. <https://dx.doi.org/10.18162/fp.2019.a166>
- Kazanidis, I., & Pellas, N. (2024). Harnessing Generative Artificial Intelligence for Digital Literacy Innovation: A Comparative Study between Early Childhood Education and Computer Science Undergraduates. *AI*, 5(3), 1427-1445. <https://doi.org/10.3390/ai5030068>

- Kujundziski, A. P., & Bojadjiev, J. (2024). *Artificial Intelligence in Education*. Advances in Educational Technologies and Instructional Design Book Series, 1–54. <https://doi.org/10.4018/979-8-3693-4310-4.ch001>
- Lazer, D. M. J., Baum, M. A., Benkler, Y., Berinsky, A. J., Greenhill, K. M., Menczer, F., ... & Schudson, M. (2018). The science of fake news. *Science*, 359, 1094-1096. <https://doi.org/10.1126/science.aao2998>
- Lewandowsky, S., Ecker, U. K., & Cook, J. (2017). Beyond misinformation: Understanding and coping with the “post-truth” era. *Journal of Applied Research in Memory and Cognition*, 6(4), 353-369. <https://doi.org/10.1016/j.jarmac.2017.07.008>
- Livingstone, S. (2014). Children’s digital rights: A priority. *Intermedia*, 42(4-5), 20-24. <https://eprints.lse.ac.uk/60727/>
- Livingstone, S., & Helsper, E. (2007). Gradations in digital inclusion: children, young people and the digital divide. *New Media & Society*, 9(4), 671-696. <https://doi.org/10.1177/1461444807080335>
- Lomachinska, I., & Volynets, I. (2024). Global Landmarks of Digital Citizenship in the Conditions of Today’s Globalization Challenges. *Educological Discourse*, 45(2). <https://doi.org/10.28925/2312-5829.2024.2.6>
- Long, D., & Magerko, B. (2020). *What is AI literacy? Competencies and design considerations*. Proceedings of the 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems, 1-16. <https://doi.org/10.1145/3313831.3376727>
- Luckin, R. (2018). *Machine learning and human intelligence: The future of education for the 21st century*. UCL Institute of Education Press.
- Manca, S., & Ranieri, M. (2016). Facebook and the others. Potentials and obstacles of social media for teaching in higher education. *Computers & Education*, 95, 216-230. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2016.01.012>
- Maulana, M. Y., & Milanti, A. A. (2023). A systematic literature review on civic engagement program through citizenship education. *Journal Civics: Media Kajian Kewarganegaraan*, 20(2), 341-358. <https://doi.org/10.21831/jc.v20i2.66024>
- McGrew, S., Breakstone, J., Ortega, T., Smith, M., & Wineburg, S. (2018). Can students evaluate online sources? Learning from assessments of civic online reasoning. *Theory & Research in Social Education*, 46(2), 165-193. <https://doi.org/10.1080/00933104.2017.1416320>
- Noble, S. U. (2018). *Algorithms of oppression: How search engines reinforce racism*. New York University Press. <https://doi.org/10.18574/nyu/9781479833641.001.0001>
- OECD (2021). *OECD Principles on AI*. Organisation for Economic Co-operation and Development.
- Organisation for Economic Co-operation and Development (2019). *Recommendation of the Council on Artificial Intelligence*.

- <https://legalinstruments.oecd.org/en/instruments/OECD-LEGAL-0449>, accessed 30 January 2024.
- Paul, R., & Elder, L. (2019). *Critical thinking: Tools for taking charge of your learning and your life*. Pearson.
- Punie, Y., Redecker, C. (2017). *European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu, EUR 28775 EN*. Publications Office of the European Union, Luxembourg, <https://doi.org/10.2760/178382>
- Regona, M., Yigitcanlar, T., Xia, B., & Li, R. (2022). Opportunities and adoption challenges of AI in the construction industry: A PRISMA review. *Journal of Open Innovation Technology Market and Complexity*, 8(1). <https://doi.org/10.3390/joitmc8010045>
- Ribble, M. (2011). *Digital Citizenship in Schools*. ISTE ® (International Society for Technology in Education). https://www.researchgate.net/publication/340468314_Digital_Citizenship_in_Schools_Second_Edition [accessed Feb 25 2025].
- Shu, K., Wang, S., Lee, D., & Liu, H. (2020). Mining Disinformation and Fake News: Concepts, Methods, and Recent Advancements. In: Shu, K., Wang, S., Lee, D., Liu, H. (eds). *Disinformation, Misinformation, and Fake News in Social Media. Lecture Notes in Social Networks* (pp. 1-19). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-42699-6_1
- Solomonoff, G. (02 de marzo 2025). The Meeting of the Minds That Launched AI. IEEE Spectrum. <https://spectrum.ieee.org/dartmouth-ai-workshop>
- Tandoc, E. C., Lim, Z. W., & Ling, R. (2017). Defining “fake news”: A typology of scholarly definitions. *Digital Journalism*, 6(2), 137-153. <https://doi.org/10.1080/21670811.2017.1360143>
- Tuomi, I. (2018). *The impact of artificial intelligence on learning, teaching, and education: Policies for the future*. European Commission.
- UNESCO (2021). *Recommendation on the Ethics of Artificial Intelligence*. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.
- Vallès-Peris, N. & Domènech, M. (2024). Digital citizenship at school: Democracy, pragmatism and RRI. *Technology in Society*, 76, 102448. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2023.102448>
- Van Deursen, A.J.A.M. & Helsper, E.J. (2015). *The Third-Level Digital Divide: Who Benefits Most from Being Online?* Communication and Information Technologies Annual (Studies in Media and Communications, 10), Emerald Group Publishing Limited, 29-52. <https://doi.org/10.1108/S2050-206020150000010002>
- Varadarajan, M. N., Viji, C., Rajkumar, N., & Mohanraj, A. (2024). Integration of AI and IoT for smart home automation. *SSRG International Journal of Electronics and*

Communication Engineering, 11(5), 37-43.
<https://doi.org/10.14445/23488549/IJECE-V11I5P104>

- Veloza Gamba, R. (2023). Desarrollo de la inteligencia emocional en el contexto de las competencias digitales en el uso de las redes sociales en los sistemas educativos latinoamericanos: una revisión documental. *LATAM Revista Latinoamericana De Ciencias Sociales Y Humanidades*, 4(1), 3208–3221.
<https://doi.org/10.56712/latam.v4i1.482>
- Von Gillern, S., Korona, M., Wright, W., Gould, H., & Haskey-Valerius, B. (2024). Media literacy, digital citizenship and their relationship: Perspectives of preservice teachers. *Teaching and Teacher Education*, 138, 104404.
<https://doi.org/10.1016/j.tate.2023.104404>
- Vosoughi, S., Roy, D., & Aral, S. (2018). The spread of true and false news online. *Science*, 359(6380), 1146-1151. <https://doi.org/10.1126/science.aap9559>
- Vuorikari, R., Punie, Y., Carretero, S., & Van den Brande, G. (2016). *DigComp 2.0: The digital competence framework for citizens. Update phase 1*. Publications Office of the European Union.
- Williamson, B., & Eynon, R. (2020). Historical threads, missing links, and future directions in AI in education. *Learning, Media and Technology*, 45(3), 223–235.
<https://doi.org/10.1080/17439884.2020.1798995>
- Wirtz, B. W., Weyerer, J. C., & Geyer, C. (2018). Artificial Intelligence and the Public Sector—Applications and Challenges. *International Journal of Public Administration*, 42(7), 596–615. <https://doi.org/10.1080/01900692.2018.1498103>
- Zellers, R., Holtzman, A., Rashkin, H., Bisk, Y., Farhadi, A., Roesner, F., & Choi, Y. (2019). Defending against neural fake news. *Advances in Neural Information Processing Systems*, 32, 9054-9065.
- Zhou, X., & Zafarani, R. (2020). A survey of fake news: Fundamental theories, detection methods, and opportunities. *ACM Computing Surveys*, 53(5), 1-40.
<https://doi.org/10.1145/3395046>

ALFABETIZACIÓN EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL (IA): CONCEPTO, PRÁCTICAS E INSTRUMENTOS

Jesús Valverde-Berrocoso

jevabe@unex.es <https://orcid.org/0000-0003-2580-4067>

Universidad de Extremadura (España)

Jesús Acevedo-Borrega

jeacbo@unex.es <https://orcid.org/0000-0002-7234-8263>

Universidad de Extremadura (España)

Alberto González-Fernández

albertogf@unex.es <https://orcid.org/0000-0001-6277-9054>

Universidad de Extremadura (España)

RESUMEN

La alfabetización en inteligencia artificial (IA) es una competencia esencial en el siglo XXI, que integra conocimientos técnicos, habilidades prácticas y consideraciones éticas. Se relaciona con otras alfabetizaciones como la digital, computacional y en datos, y se estructura en cinco dimensiones: conceptualización, capacidades, procesos, usos éticos y percepciones. Este estudio busca identificar y analizar instrumentos diseñados para evaluar la alfabetización en IA en contextos educativos. Se llevó a cabo una Scoping Review en bases de datos académicas (Scopus, WOS y ERIC), utilizando el término «Artificial Intelligence Literacy». Se seleccionaron estudios de acceso abierto que abordaran la validación de instrumentos para medir la alfabetización en IA en distintos niveles educativos. Se analizaron aspectos de confiabilidad y validez en los instrumentos identificados. Se encontraron seis escalas principales: AILS, AILS-CCS, AI Literacy Scale for Middle School Students, AILQ, AI4KGA y MAILS. Estos instrumentos varían en número de ítems, dimensiones evaluadas y población objetivo, desde educación infantil hasta el ámbito universitario. Los hallazgos resaltan la importancia de adaptar los instrumentos a distintos contextos culturales y educativos. Se concluye que la alfabetización en IA debe enseñarse desde edades tempranas, promoviendo un uso crítico y ético de la IA mediante herramientas validadas y contextualizadas.

1. INTRODUCCIÓN

La «alfabetización en inteligencia artificial» implica a un conjunto de competencias que permiten evaluar críticamente las tecnologías relacionadas con la inteligencia artificial (IA), comunicarse e interactuar eficazmente con ellas, y utilizarlas como herramientas en distintos contextos personales, sociales, académicos o profesionales (Long & Magerko, 2020). No se concibe de manera aislada, sino que está vinculada con otras alfabetizaciones, como la «alfabetización digital» que aporta las habilidades necesarias para un uso básico de dispositivos y redes digitales (Pangrazio et al., 2020); la «alfabetización computacional», que ofrece fundamentos de programación y, en consecuencia, una comprensión más profunda del funcionamiento de la IA (Braun & Huwer, 2022); la «alfabetización científica» que desarrolla la capacidad de cuestionar, experimentar y analizar la realidad y es, por consiguiente, muy valiosa para comprender los procesos de aprendizaje automático y la toma de decisiones algorítmicas (O'Toole et al., 2020); y, finalmente, la «alfabetización en datos», esencial para comprender el funcionamiento de la IA, que depende de la recopilación, interpretación y procesamiento de datos (Van Audenhove et al., 2020).

La alfabetización en IA implica el desarrollo de 17 competencias esenciales agrupadas en torno a cinco dimensiones: (a) conceptualización (*¿qué es la IA?*), (b) capacidades (*¿qué puede hacer la IA?*), (c) procesos (*¿cómo funciona la IA?*), (d) usos éticos (*¿cómo debería utilizarse la IA?*) y (e) percepciones (*¿cómo interpretan las personas la IA?*) (Long & Magerko, 2020).

La dimensión «*conceptualización*» incluye 4 competencias: (1) *Reconocimiento de IA*, es decir, ser capaz de diferenciar entre tecnologías que usan y no usan IA. Muchos algoritmos «inteligentes» funcionan de manera opaca para el usuario en aplicaciones presentes en todo tipo de dispositivos de uso cotidiano. Esta competencia permite identificar dónde interviene la IA. (2) *Comprensión del concepto «inteligencia»*. Esta competencia implica saber analizar de forma crítica qué hace a un sistema «inteligente» (humano, animal o máquina). Permite reconocer los componentes de la inteligencia (capacidad de aprendizaje, comprensión e intercambio de información, autoconocimiento, conocimiento del entorno, acción intencional o creatividad). (3) *Comprensión de la interdisciplinariedad de la IA*. Con esta competencia se pueden identificar las diferentes disciplinas que desarrollan la IA y que se podría agrupar en: (i) Fundamentos Matemáticos, Teóricos y Filosóficos (bases lógico-matemáticas y reflexiones ético-filosóficas); (ii) Computación e Ingeniería (desarrollo e implementación de sistemas, tanto software como hardware); (iii) Áreas Específicas de la IA (subcampos técnicos focalizados, tales como *Machine Learning*, *Deep Learning*, *Computer Vision*, Procesamiento del Lenguaje Natural, Sistemas Expertos y Representación del Conocimiento o Robótica); (iv) Ciencia de Datos y Análisis de la Información (gestión e interpretación de grandes volúmenes de datos); (v) Ciencias Cognitivas y Neurociencia (mente y cerebro humano); (vi) Perspectivas Sociales, Culturales y Humanísticas (impactos económicos, legales, éticos, culturales y educativos de la IA). Finalmente, (4)

Diferenciar entre IA «general» y «específica». Conocer que, actualmente, la IA posee un propósito limitado y la IA general es un objetivo aún no alcanzado.

La dimensión «capacidades» se compone de 2 competencias: (5) *Reconocer las fortalezas y debilidades de la IA*, es decir, saber que actualmente la IA es capaz de procesar grandes volúmenes de datos y realizar tareas repetitivas, pero tiene limitaciones importantes con actividades creativas o habilidades sociales complejas. (6) *Imaginar la IA del futuro*, que implica ser capaz de proyectar futuros usos de la IA (p.ej. la personalización del aprendizaje) y reflexionar sobre su potencial impacto social.

La dimensión «procesos» incluye 2 competencias asociadas a los sistemas cognitivos: (7) *Comprender las representaciones*. Saber que las computadoras «modelan» la realidad a partir de estructuras simbólicas y numéricas, por lo que parte de la información del mundo se pierde en estos procesos. (8) *Razonamiento y toma de decisiones*. Reconocer las estrategias de búsqueda, planificación, razonamiento lógico que permiten a las máquinas la adopción de decisiones. Además, 5 competencias asociadas al *Machine Learning (ML)*: (9) *Pasos clave del ML*. Identificar las fases generales (definición del problema y obtención de datos; exploración y preparación de datos; modelado y validación; evaluación y testeo; despliegue y mantenimiento; documentación y mejora continua). (10) *Rol humano en la IA*. Comprender que la IA no es completamente autónoma y que el ser humano interviene en la configuración, selección de modelos y refinamiento de sistemas de IA. (11) *Alfabetización en datos*. Saber de dónde vienen los datos, cómo se recopilan, organizan y almacenan, y por qué su calidad y contexto influyen tanto en los resultados. También implica comprender cómo se depuran, se visualizan y se analizan para extraer información útil, así como distinguir simples correlaciones de auténticas relaciones de causa y efecto. También abarca la necesidad de proteger la privacidad y respetar la ética en el manejo de los datos. (12) *Reconocer que las máquinas «aprenden» de los datos*. A estos sistemas tecnológicos se les proporciona una gran cantidad de ejemplos (datos) para que reconozcan patrones y reglas por sí mismas, en lugar de programarlas paso a paso. (13) *Saber interpretar críticamente los datos*. Implica cuestionar la calidad, procedencia y sesgos en los datos. Comprender que las salidas del modelo dependen de la naturaleza de esos datos. Y, finalmente, hay 2 competencias asociadas a la robótica: (14) *Acción y reacción*. Conocer que algunos sistemas de IA (robots) poseen la capacidad de actuar físicamente en el mundo y reaccionar en tiempo real. (15) *Identificar el uso de sensores*. Comprender que «perciben» el entorno inmediato a través de sensores de imagen o de sonido, entre otros, que permite una representación y un tipo de razonamiento concreto.

La dimensión «usos éticos» incluye la competencia (16) *Principios éticos*, es decir, saber reflexionar sobre las implicaciones y dilemas éticos: recolección masiva de datos que amenaza la privacidad, la posible discriminación por sesgos en los algoritmos, la falta de transparencia, la dificultad de asignar responsabilidades en caso de errores, el riesgo de desempleo por la automatización, la preocupación por el uso de armas autónomas, la manipulación a través de la desinformación, la concentración de poder, el uso problemático de datos en la sanidad, la formación de burbujas informativas que limitan

la diversidad de opiniones o el gran consumo energético que generan muchos modelos de IA.

Finalmente, la dimensión «percepciones» incorpora una competencia: (17) *Programabilidad*, que supone comprender que los sistemas «inteligentes» son programables y no operan de manera totalmente autónoma. Asimismo, que en el caso de la IA que está aprendiendo, la programación puede requerir datos y supervisión humana.

1.1. Recomendaciones prácticas para la alfabetización en IA

Como resultado de diversos estudios sobre alfabetización en IA se han identificado una serie de prácticas educativas, que se describen a continuación (Alamäki et al., 2024; Kong et al., 2024; Long & Magerko, 2020).

La «*explicabilidad*» es un tipo de práctica cuya finalidad es ofrecer transparencia en el razonamiento de la IA, de modo que los estudiantes puedan entender cómo se toman las decisiones en un sistema inteligente. En lugar de presentar solo la salida de un modelo, se muestran pistas o visualizaciones que explican el proceso interno. De este modo, se favorece el aprendizaje sobre cómo funcionan realmente los algoritmos y se mejora la identificación y corrección de posibles sesgos o errores. Si, por ejemplo, tuvieramos una aplicación de reconocimiento de alimentos basada en redes neuronales: se sube una foto de un plato y el sistema identifica qué comida se muestra en la imagen (por ejemplo, tortilla, pizza, lasaña, etc.). Para explicar en qué se basa el algoritmo para tomar la decisión se ofrecen a los estudiantes «mapas de calor» (*heatmaps*) que destacan, en la misma imagen original, aquellas zonas que el modelo considera más importantes. De este modo, se puede entender que el modelo no ha «adivinado» al azar, sino que se ha fijado en rasgos concretos.

Las «*interacciones corporizadas*» son actividades en las que los estudiantes «representan», de forma tangible, los procesos de la IA. Este tipo de tarea formativa hace más accesibles conceptos complejos, como la toma de decisiones y, además, fomenta la experimentación y la retención de lo aprendido mediante la práctica. Un ejemplo de este tipo de actividad es la simulación de un algoritmo de clasificación. Los estudiantes, en diferentes grupos, clasifican físicamente objetos con características distintas (color, forma y tamaño). Cada estudiante asume que es un «nodo de decisión» que, en base a reglas básicas, deriva el objeto a otra persona o a una «categoría» final. Este proceso recrea el árbol de decisión y permite comprender cómo el sistema clasifica los datos que recibe.

La «*contextualización de datos*» es un tipo de práctica que se centra en reconocer la importancia de analizar de dónde vienen los datos, cómo se recopilaron y con qué finalidad. También incluye reflexionar sobre posibles sesgos, calidad de la información y limitaciones. Un ejemplo podría ser la actividad «datos biográficos», que consistiría en documentar la historia que hay detrás de un conjunto de datos: cómo se obtuvieron, de dónde provenían, con qué propósito se reunieron y cuáles podrían ser sus limitaciones o sesgos. Si generamos una situación de aprendizaje en la que estudiantes vayan a entrenar

un modelo para analizar *tuits* sobre un tema social (por ejemplo, la percepción ciudadana sobre las políticas medioambientales), los estudiantes deberían averiguar quién los compiló (persona u organismo), cómo se obtuvieron esos mensajes, durante qué período temporal y en qué idioma, la cantidad total de mensajes recopilados y el método de selección o cómo identificar potenciales sesgos. El ejercicio de documentar y analizar la historia detrás de los datos (cuándo, quién, cómo y por qué) permite entender que todo conjunto de datos tiene un contexto, y que ignorarlo puede llevar a errores o conclusiones sesgadas. De esta manera, los estudiantes comprenden mejor por qué es fundamental evaluar la procedencia y calidad de los datos antes de usarlos en modelos de inteligencia artificial.

La «*transparencia gradual*» consiste en dar a conocer el funcionamiento interno de la IA de manera progresiva. Este tipo de actividad permite que, independientemente del nivel de conocimiento de los estudiantes, todos obtengan explicaciones conforme al grado de profundidad que necesiten. De este modo, los estudiantes pueden asimilar los conceptos paulatinamente. Primero ven el resultado, luego el razonamiento general, y más tarde el detalle del algoritmo si así lo desean. Un ejemplo sería utilizar un sitio web con sistema de recomendación para películas. En una primera «capa» de explicación el estudiante ve únicamente la recomendación («Te sugerimos ver esta película»). Si queremos que entienda más la sugerencia, se podría desplegar un menú que muestra datos como «Te han gustado el 80% de las películas que has visto de este actor» o «Tienes un 90% de afinidad con el género de terror». Si aún se quiere más detalle, el sistema podría mostrar estadísticas, gráficas de afinidades e incluso la arquitectura de la red neuronal (si el estudiante posee conocimientos técnicos para interpretarlo).

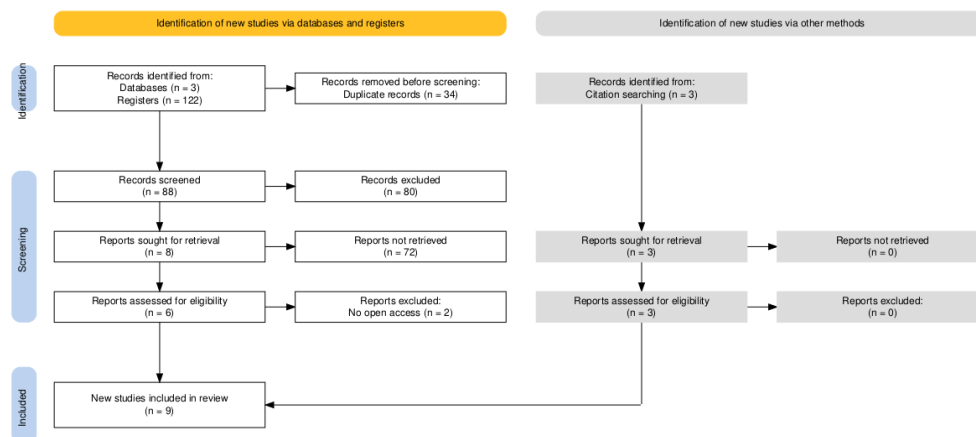
El «*apoyo social y cultural*» parte de la idea de que la familia, la comunidad, la cultura e incluso los valores personales influyen en cómo nos acercamos a la tecnología y cómo la entendemos. El objetivo es que la IA no se aprenda de forma individualizada y puramente técnica, sino como parte de un tejido social y cultural que influye en cómo la gente la entiende, la asimila y le da sentido. Un ejemplo de apoyo social y cultural en alfabetización en IA es un taller familiar donde padres e hijos exploran juntos aplicaciones de IA, promoviendo el aprendizaje colaborativo e integrando valores culturales y éticos.

El «*bajo umbral de entrada*» se refiere a que cualquier estudiante, sin importar su formación previa o nivel técnico, pueda iniciarse en la comprensión y uso de la IA sin enfrentarse de inmediato con grandes barreras (como la programación o la estadística). El objetivo es que el primer contacto sea fácil y motivador, logrando resultados significativos con un esfuerzo asumible. Para su desarrollo se podría, por ejemplo, usar datos en número reducido o conjuntos de datos muy familiares (como listas de canciones favoritas o fotos de amistades), de modo que el aprendizaje automático produzca resultados rápidos y fáciles de interpretar. También podrían ofrecerse tutoriales guiados, con pasos claros y acompañados de explicaciones breves, para que los estudiantes puedan generar su primer modelo en minutos y comprender lo básico.

2. MÉTODO

Se llevó a cabo una scoping review. La pregunta de investigación fue: «¿existen instrumentos de evaluación o diagnóstico de la alfabetización en IA para el contexto educativo?». Las bases de datos utilizadas: Scopus, WOS y ERIC. Los criterios de búsqueda fueron: artículos de revistas científicas, en inglés o español, en cuyo título se recogiera la expresión «Artificial Intelligence Literacy». Los criterios de elegibilidad fueron: artículos publicados en abierto sobre diseño de instrumentos para la evaluación o diagnóstico de la alfabetización en IA, en cualquier nivel educativo, que incluyeran estudios de validez y fiabilidad.

Figura 1. Diagrama de flujo de la Scoping Review.



Fuente: Elaboración propia con la herramienta *flow diagram PRISMA* de Haddaway et al. (2022).

3. RESULTADOS

Como resultado de la Scoping Review se identificaron 6 instrumentos para la evaluación o diagnóstico de la alfabetización en IA.

3.1. Artificial Intelligence Literacy Scale (AILS) de Wang et al.

Es un instrumento de evaluación diseñado para medir el nivel de alfabetización en inteligencia artificial (IA), es decir, el grado de conocimiento y entendimiento de los fundamentos, el uso y las implicaciones de la IA (Hobeika et al., 2024; Wang et al., 2023). Su finalidad es evaluar conocimientos técnicos y también la percepción crítica y ética del impacto de la IA, en coherencia con las investigaciones que subrayan la importancia de la alfabetización digital y en datos. La versión elaborada por Wang et al. (2023) se compone de 4 factores o dimensiones claves de la alfabetización en IA. Cada factor consta originalmente de 3 ítems, resultando en 12 ítems totales. Cada ítem se puntúa en una escala tipo Likert (normalmente 7 puntos, de “totalmente en desacuerdo” a “totalmente de acuerdo”). Las dimensiones o factores de la escala son: (1) *Awareness* (Conciencia).

Mide el grado en que la persona reconoce qué es la IA e identifica sus aplicaciones básicas. Incluye conocimiento sobre la presencia de la IA en dispositivos cotidianos y sobre tendencias generales de la tecnología. Ejemplo de ítem: «Puedo distinguir dispositivos inteligentes de los que no lo son». (2) *Use* (Uso). Detecta la facilidad o disposición de las personas para usar aplicaciones o herramientas basadas en IA. Valora el grado de dificultad para incorporar una nueva aplicación o producto de IA. Ejemplo de ítem: «Puedo usar aplicaciones de IA para mejorar mi eficiencia en el trabajo» (3) *Evaluation* (Evaluación). Identifica la capacidad de analizar la calidad, fiabilidad y sesgos potenciales de sistemas de IA. Incluye la habilidad de formarse un juicio crítico acerca de cómo opera un algoritmo y si sus datos y predicciones son fiables. Ejemplo de ítem: «Soy capaz de elegir la solución más adecuada entre varias sugeridas por un sistema inteligente». (4) *Ethics* (Ética). Reconoce el nivel de comprensión de las implicaciones morales y sociales de la IA. Introduce reflexión sobre abusos potenciales, protección de datos, transparencia y consecuencias en el contexto social. Ejemplo de ítem: «Estoy siempre alerta ante posibles abusos de la tecnología de IA».

El *AILS* fue concebido para poblaciones generales, no únicamente desarrolladores o expertos en computación. Desarrollado bajo un riguroso proceso de validación, ha demostrado buena fiabilidad y validez en diversos contextos culturales y educativos. Se ha aplicado en muestras de estudiantes de educación secundaria, en universitarios y en otros grupos, adaptándose a diversos idiomas y culturas. Permite identificar puntos fuertes y carencias en la comprensión de IA de las personas, lo cual ayuda a diseñar programas educativos más específicos (por ejemplo, incidir en la parte ética si se detecta un déficit allí). Permite validar la efectividad de iniciativas formativas comparando puntuaciones pre y post-intervención.

La propuesta de Ma & Chen (*AILS-CCS*) (2024) complementa la *AILS* de Wang et al. (2023) al validar y contextualizar su enfoque en el ámbito chino, confirmando la utilidad de las cuatro dimensiones originales para un público universitario y ampliando la literatura sobre medición de «alfabetización en IA» en países emergentes. *AILS-CCS* mantiene la estructura de 4 dimensiones originalmente planteadas por Wang et al. (2023) pero con 15 ítems revisados para el contexto universitario chino. Los investigadores destacan la importancia de adaptar la escala a la realidad local (p.ej. herramientas tecnológicas predominantes o idioma). Como resultado del estudio se evidenció que los hombres presentan puntajes mayores en 3 de las 4 dimensiones (*Awareness*, *Usage*, *Evaluation*), pero no en *Ethics*. Se observa que la frecuencia de uso es una variable significativa. Una mayor exposición a aplicaciones de IA correlaciona con una alfabetización superior en todas las dimensiones. En consecuencia, se sostiene la idea de que la práctica conduce a un conocimiento y habilidad mayores para el manejo de la IA.

3.2. The Artificial Intelligence Literacy Scale for Middle School Students

Esta escala propone un marco integral para medir el nivel de alfabetización en IA de alumnos de Educación Secundaria (Kim & Lee, 2022). La escala está específicamente

diseñada para estudiantes de educación secundaria básica, considerando su desarrollo cognitivo y su exposición habitual a la tecnología. Permite realizar un diagnóstico del grado de alfabetización en IA previo y posterior a proyectos de IA en el aula. Se estructura en 6 factores y está compuesta de 30 ítems. Las seis dimensiones son: (1) *Impacto social*, incluye 8 ítems que evalúan la comprensión de las repercusiones que la IA puede tener en la sociedad, la economía, los empleos, la privacidad y el día a día de las personas. Incluye la reflexión sobre cambios laborales, sesgos y consecuencias sociales. (2) *Comprensión de la IA*, mediante 6 ítems permite establecer el nivel de comprensión del estudiante sobre conceptos básicos de la IA: definición de IA, diferencias entre IA y otras tecnologías, reconocimiento de aplicaciones cotidianas, entre otros. También incluye la noción de percepción, razonamiento y aprendizaje en los sistemas de IA. (3) *Planes de ejecución*, incorpora 5 ítems para valorar la capacidad de planificar la resolución de problemas usando técnicas de IA. Incluye saber definir objetivos, pasos para la implementación, asignación de roles y seguimiento del proceso (p. ej., reconocer pasos de *machine learning*). (4) *Solución de problemas con IA*. Sus 5 ítems miden la habilidad para diseñar soluciones concretas: ideación, uso de datos, testeo de modelos y evaluación de resultados. Está muy vinculada con el «pensamiento computacional» adaptado a la IA. (5) *Alfabetización en datos*. A través de 4 ítems se evalúa la competencia en la comprensión y manejo de datos: recopilación, depuración, interpretación y uso en modelos de IA. Esta dimensión permite reconocer la importancia de la calidad de datos y la detección de sesgos que pueden impactar en los resultados de la IA. (6) *Ética*. Con 2 ítems se valora el nivel de conciencia sobre problemas éticos y, en consecuencia, el fomento de un uso responsable de la IA. Esta escala incorpora puntuaciones percentiles y valores T para interpretar los resultados globales y por factor, facilitando así la comparación e identificación de fortalezas/debilidades en cada dimensión.

3.3. Artificial Intelligence Literacy Scale (AILS) de Zhong & Liu

Es un instrumento diseñado para medir la alfabetización en IA en estudiantes de educación secundaria (Zhong & Liu, 2025). En sus bases teóricas se encuentra la taxonomía de Bloom, donde las habilidades cognitivas progresan desde la comprensión y aplicación del conocimiento hasta la evaluación y la creación de soluciones. La alfabetización en IA se concibe como un proceso integral que combina conocimientos, afectos y habilidades de pensamiento complejo. El instrumento se desarrolla a partir del «marco KAT» que aporta una estructura conceptual de la alfabetización en IA en tres dimensiones principales: (1) *AI Knowledge* (AIK), que incluye los conocimientos sobre conceptos y tecnologías fundamentales de la IA (p.ej., redes neuronales, *machine learning*, tipos de datos). (2) *AI Affectivity* (AIA), que engloba la dimensión emocional y ética en torno a la IA, desde la relación y confianza que se establece entre humanos e IA, hasta la conciencia sobre su impacto social, así como la responsabilidad y valores que guían su uso. (3) *AI Thinking* (AIT), que se centra en las habilidades de pensamiento necesarias para diseñar, desarrollar y razonar soluciones con IA. El instrumento se

compone de un total de 48 ítems organizados en las tres dimensiones y con una escala tipo Likert de 5 puntos.

3.4. AI literacy questionnaire (AILQ)

Para los creadores de este cuestionario (Ng et al., 2024) la IA es una extensión de la alfabetización digital, por lo que su construcción se basa en estudios previos sobre competencias digitales adaptados al contexto de la IA. Se fundamenta en un modelo teórico que incluye 4 dimensiones de aprendizaje ABCE (*Affective, Behavioural, Cognitive, Ethical*). En la dimensión cognitiva, integra la idea de habilidades de orden inferior (saber y comprender) y habilidades de orden superior (aplicar, evaluar y crear), inspiradas en la taxonomía de Bloom. El componente *Afectivo* incluye aspectos de motivación intrínseca, autoeficacia y confianza hacia la IA. Pretende medir cómo las personas valoran emocionalmente la IA y en qué grado se sienten motivadas para aprender a utilizarla. La dimensión *Comportamental* introduce la colaboración, la interacción y el compromiso de los estudiantes hacia la IA. En la dimensión *Cognitiva* se evalúa el dominio de conocimientos y habilidades en IA, desde los niveles básicos (conocer/entender) hasta acciones más avanzadas (evaluar y crear). Se centra en la comprensión de conceptos fundamentales de la IA y en la capacidad para usarla y diseñar soluciones prácticas. Finalmente, la dimensión *Ética* valora el grado de conciencia y responsabilidad con que se emplea la IA (fiabilidad, seguridad, privacidad, transparencia, rendición de cuentas). Promueve la necesidad de promover el uso de IA con fines socialmente positivos. El cuestionario tiene un total de 32 ítems, distribuidos equitativamente en cada una de las cuatro dimensiones. Cada ítem del AILQ se responde con una escala Likert de 5 puntos.

El IALQ fue adaptado al español por Galván y Calderón (2024) y se aplicó en combinación con otro cuestionario basado en el Modelo de Aceptación de la Tecnología (TAM), permitiendo evaluar si la alfabetización en IA guarda relación con la «utilidad percibida» y la «facilidad de uso percibida».

3.5. Artificial Intelligence Literacy Assessment for Kindergarten Children (AI4KGA)

AI4KGA es un instrumento diseñado para medir la alfabetización en IA en niños/as de 3 a 6 años (Su, 2024). Se fundamenta en la «AI Literacy Framework» (Ng et al., 2021), que estructura la alfabetización en IA en cuatro dimensiones: (a) Conocimiento y comprensión de IA; (b) Uso y aplicación de IA; (c) Evaluación y creación de IA; (d) Ética de la IA. Dado que los niños y niñas de Educación Infantil aún no dominan completamente la lectura y escritura, AI4KGA se aplica mediante preguntas de opción múltiple con imágenes. El instrumento se compone de 16 ítems, organizados en tres dimensiones clave que reflejan la comprensión temprana de la IA: (1) *Conocimiento sobre IA*, que evalúa si los niños/as pueden identificar aplicaciones de IA en su entorno. Esta dimensión incluye preguntas sobre reconocimiento de tecnologías como asistentes

de voz y reconocimiento facial en dispositivos. (2) *Habilidades en IA*, tiene como objetivo valorar las capacidades de los niños/as para interactuar con sistemas de IA, como usar comandos de voz o comprender respuestas generadas por una IA. Por último, (3) *Actitudes y ética hacia la IA*, que explora la percepción de los niños y niñas sobre si la IA puede ayudar a las personas y si tiene limitaciones. Permite valorar el aprendizaje en IA en preescolares y evaluar el impacto de actividades didácticas sobre IA en esta etapa educativa.

3.6. Meta AI Literacy Scale (MAILS)

Esta escala se basa en modelos previos de alfabetización en IA (Ng et al., 2021) y en la Teoría del Comportamiento Planeado (TPB), que considera que la intención de una persona para realizar una conducta está determinada por tres factores: actitud, norma subjetiva y control percibido. A diferencia de otras escalas, MAILS (Carolus et al., 2023) no solo mide conocimientos y habilidades técnicas, sino que incluye competencias psicológicas, como la autoeficacia en IA y la gestión emocional en su uso. El cuestionario es modular, lo que permite usar diferentes dimensiones de manera independiente según los objetivos específicos de evaluación. Pretende ser un instrumento adaptable para evaluar alfabetización en IA tanto en contextos educativos como en entornos laborales. Está compuesto por 34 ítems, organizados en siete dimensiones estructuradas en tres niveles: (1) Alfabetización en IA; (2) Creación y evaluación de IA; (3) Competencias psicológicas relacionadas con IA.

4. CONCLUSIONES

La alfabetización en IA es un proceso que abarca conocimientos, habilidades y comportamientos éticos esenciales para la interacción con tecnologías inteligentes. A lo largo del estudio documental, se han identificado diversas escalas de evaluación, cada una con enfoques específicos según el nivel educativo y el contexto cultural. Herramientas como AILS, AILQ, AI4KGA y MAILS permiten diagnosticar el grado de alfabetización en IA, considerando dimensiones cognitivas, afectivas, conductuales y éticas. Los resultados evidencian la necesidad de integrar la IA en la educación desde edades tempranas, asegurando una comprensión crítica y un uso responsable. Además, la validación de instrumentos en distintos idiomas y poblaciones resalta la importancia de adaptar la enseñanza de la IA a contextos locales, promoviendo una formación inclusiva y equitativa en esta área emergente.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alamäki, A., Nyberg, C., Kimberley, A., & Salonen, A. O. (2024). Artificial intelligence literacy in sustainable development: A learning experiment in higher education. *Frontiers in Education*, 9. <https://doi.org/10.3389/feduc.2024.1343406>

- Braun, D., & Huwer, J. (2022). Computational literacy in science education—A systematic review. *Frontiers in Education*, 7. <https://doi.org/10.3389/educ.2022.937048>
- Carolus, A., Koch, M. J., Straka, S., Latoschik, M. E., & Wienrich, C. (2023). MAIIS - Meta AI literacy scale: Development and testing of an AI literacy questionnaire based on well-founded competency models and psychological change- and meta-competencies. *Computers in Human Behavior: Artificial Humans*, 1(2), 100014. <https://doi.org/10.1016/j.chbah.2023.100014>
- Galván Fernández, C., & Calderón Garrido, D. (2024). De la educabilidad a la Aceptación de la tecnología y alfabetización en Inteligencia Artificial: Validación de un instrumento. *Digital Education Review*, 45, 8-14. <https://doi.org/10.1344/der.2024.45.8-14>
- Haddaway, N. R., Page, M. J., Pritchard, C. C., & McGuinness, L. A. (2022). PRISMA2020: An R package and Shiny app for producing PRISMA 2020-compliant flow diagrams, with interactivity for optimised digital transparency and Open Synthesis. *Campbell Systematic Reviews*, 18(2), e1230. <https://doi.org/10.1002/cl2.1230>
- Hobeika, E., Hallit, R., Malaeb, D., Sakr, F., Dabbous, M., Merdad, N., Rashid, T., Amin, R., Jebreen, K., Zarrouq, B., Alhuwailah, A., Shuwiekh, H. A. M., Hallit, S., Obeid, S., & Fekih-Romdhane, F. (2024). Multinational validation of the Arabic version of the Artificial Intelligence Literacy Scale (AILS) in university students. *Cogent Psychology*, 11(1). <https://doi.org/10.1080/23311908.2024.2395637>
- Kim, S.-W., & Lee, Y. (2022). The Artificial Intelligence Literacy Scale for Middle School Students. *Journal of The Korea Society of Computer and Information*, 27(3), 225-238. <https://doi.org/10.9708/jksci.2022.27.03.225>
- Kong, S.-C., Cheung, M.-Y. W., & Tsang, O. (2024). Developing an artificial intelligence literacy framework: Evaluation of a literacy course for senior secondary students using a project-based learning approach. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 6. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100214>
- Long, D., & Magerko, B. (2020). What is AI Literacy? Competencies and Design Considerations. *Proceedings of the 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 1-16. <https://doi.org/10.1145/3313831.3376727>
- Ma, S., & Chen, Z. (2024). The Development and Validation of the Artificial Intelligence Literacy Scale for Chinese College Students (AILS-CCS). *IEEE ACCESS*, 12, 146419-146429. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2024.3468378>
- Ng, D. T. K., Leung, J. K. L., Chu, S. K. W., & Qiao, M. S. (2021). Conceptualizing AI literacy: An exploratory review. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 2, 100041. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100041>
- 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(3), 1082-1104. <https://doi.org/10.1111/bjet.13411>
- O'Toole, J. M., McKoy, K., Freestone, M., & Osborn, J.-A. (2020). 'Scientific Literacy': An Exercise in Model Building. *Education Sciences*, 10(8), 204. <https://doi.org/10.3390/educsci10080204>
- Pangrazio, L., Godhe, A.-L., & Ledesma, A. G. L. (2020). What is digital literacy? A comparative review of publications across three language contexts. *E-Learning and Digital Media*, 17(6), 442-459. <https://doi.org/10.1177/2042753020946291>
- Su, J. (2024). Development and validation of an artificial intelligence literacy assessment for kindergarten children. *Education and Information Technologies*, 29(16), 21811-21831. <https://doi.org/10.1007/s10639-024-12611-4>
- Van Audenhove, L., Van Den Broeck, W., & Mariën, I. (2020). Data literacy and education: Introduction and the challenges for our field. *Journal of Media Literacy Education*, 12(3), 1-5. <https://doi.org/10.23860/JMLE-2020-12-3-1>
- Wang, B., Rau, P.-L. P., & Yuan, T. (2023). Measuring user competence in using artificial intelligence: Validity and reliability of artificial intelligence literacy scale. *Behaviour and Information Technology*, 42(9), 1324-1337. Scopus. <https://doi.org/10.1080/0144929X.2022.2072768>
- Zhong, B., & Liu, X. (2025). Evaluating AI literacy of secondary students: Framework and scale development. *Computers & Education*, 227, 105230. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2024.105230>

CAPÍTULO 4

ANÁLISIS DE LOS RIESGOS Y DESAFÍOS PERCIBIDOS DEL USO DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN EL CONTEXTO UNIVERSITARIO

María José Latorre Medina

mjlator@ugr.es <https://orcid.org/0000-0003-2237-9341>

Universidad de Granada (España)

Fernando Manuel Lourenço Martins

fmlmartins@esec.pt <https://orcid.org/0000-0002-1812-2300>

inED – Centro de Investigação e Inovação em Educação

Instituto Politécnico de Coimbra (Portugal)

Olalla García Fuentes

olalla.garcia.fuentes@uvigo.gal <https://orcid.org/0000-0001-9084-0078>

Universidad de Vigo (España)

María Esther Martínez Figueira

esthermf@uvigo.gal <https://orcid.org/0000-0001-7923-6267>

Universidad de Vigo (España)

RESUMEN

El objetivo de este estudio, que forma parte de una investigación de mayor envergadura¹, es conocer y analizar el uso de la inteligencia artificial (IA) en el contexto académico español con el propósito de identificar los riesgos y desafíos que el profesorado atribuye a su utilización en el proceso de enseñanza–aprendizaje. Para acceder a las voces de uno de sus protagonistas, el profesorado, se optó por una metodología cualitativa de investigación, basada en entrevistas. De cara a estudiar en profundidad las evidencias obtenidas, se recurrió al análisis temático; en concreto, se llevó a cabo un proceso de análisis inductivo, que dio lugar a una serie de categorías emergentes que han supuesto el núcleo de los resultados del estudio. Estos resultados reflejan una percepción compleja y matizada sobre los riesgos y desafíos asociados con el uso de la IA en la universidad. Aunque se reconoce el potencial transformador de esta tecnología, los participantes

¹ *La evaluación de los aprendizajes universitarios con tecnologías emergentes: beneficios y riesgos de la Inteligencia Artificial (EVALIATE)*. Plan propio de la Universidad de Málaga Ref. nº D5-2023_02. IP. Manuel Cebrían de la Serna. <https://acortar.link/eAFftH>

identifican múltiples áreas de preocupación que impactan tanto en el proceso educativo como en la gestión educativa. En concreto, las preocupaciones se centran en la integración efectiva de la IA en el diseño pedagógico y en los procesos de evaluación. Para mitigar los riesgos y superar los desafíos identificados, se enfatiza la importancia de la formación continua, el diseño inclusivo de algoritmos y el mantenimiento del componente humano en la enseñanza y evaluación. El estudio se suma a las múltiples voces que, en el último año, demandan la existencia de una normativa que incite al uso ético y responsable de la IA en la universidad.

1. INTRODUCCIÓN

El fenómeno de la Inteligencia Artificial (en adelante IA), también conocida como la inteligencia de los algoritmos, el aprendizaje automático, el procesamiento inteligente de datos o los algoritmos inteligentes, constituye un punto de inflexión del que el mundo educativo en general y la Universidad, en particular, no puede obviar. Es una de las tecnologías emergentes que aún sigue despertando auténtica fascinación entre sus usuarios a la vez que sigue siendo un área temida y carente de una estrategia política que apoye la modernización de la enseñanza.

Esto demuestra que no es suficiente el cambio técnico, la dotación de infraestructuras para la necesaria implementación de la innovación tecnológica en las escuelas, sino que es más necesario la propia formación en ella, tal como apuntan Goenechea y Valero-Franco (2024). La IA no puede entenderse como la respuesta absoluta a este escenario ni como una solución aislada, sino que entra a formar parte del complejo entramado del sistema educativo en la que juega un papel clave. Según los autores mencionados anteriormente, Goenechea y Valero-Franco (2024), afirman que el presente y el futuro de la educación pasan inevitablemente por la IA aplicada; de este modo la educación no puede dar la espalda a la IA.

En el campo de la enseñanza universitaria no sucede de otra manera. La Inteligencia Artificial ha irrumpido en la Universidad generando importantes cambios, expectativas y oportunidades en la forma de preparar las clases, de desarrollar las tutorías, en los procesos de evaluación automatizada hasta en el análisis de cantidades ingentes de datos (Cebrián et al., 2024). Otros de los avances más significativos son la personalización instantánea del aprendizaje de los y las estudiantes (González-González, 2023), adecuándose a las casuísticas de cada estudiante universitario, la adaptabilidad a estos mediante, lo que Vestri (2023) denomina Sistemas de Enseñanza Adaptativos que, tal como su nombre indica, “individualizan las estrategias de enseñanza-aprendizaje según las necesidades y las preferencias del alumno o alumna que los utiliza en ese momento” (p. 337). También son grandes beneficios la inmediatez en la retroalimentación y feedback que proporcionan, así como la relación que hay entre el uso de la IA con el aumento de la motivación y el compromiso hacia la tarea, entre otros. Según Torres y García-Martínez (2019), se trata de sistemas de algoritmos que además de estar entrenados con datos de nuestros estudiantes para ayudar a enseñar, siguen aprendiendo ya que a partir de los

datos de este contexto de enseñanza-aprendizaje, comprenden las necesidades de los estudiantes y docentes y mejoran los servicios educativos que ofrecen.

Lo que la IA es capaz de hacer y lo que representa constituye un auténtico reto para los paradigmas de enseñanza y aprendizaje en la educación superior, pero, a su misma vez, también encierra incógnitas y preocupaciones (Selwyn, 2022). Entre éstas, la revisión de la literatura nos sugiere que son cuatro los principales obstáculos que se derivan de la incorporación de la IA al contexto académico.

Un primer desafío tiene que ver con realizar un uso inadecuado de esta tecnología disruptiva, que puede fomentar desigualdad, exclusión, discriminación e, incluso, brechas digitales entre los miembros de la comunidad académica (Gallent-Torres et al., 2023). Sobre esta última, para autores como Lugo y Barrera (2024) resulta indiscutible que la brecha digital está profundamente influenciada por las historias de vida personales de sus usuarios de tal modo que esto “da pistas acerca de quiénes están mejor posicionados para apropiarse efectivamente (y afectivamente) de la IA y quiénes podrían enfrentarse a mayores desafíos en este ámbito” (p. 71). Cabe aducir que inteligencia artificial y brecha digital están íntimamente ligadas, cuyas desigualdades se pueden amplificar.

Otra importante limitación tiene que ver con una característica más propia de los humanos, los sesgos. Para autores como Jara y Ochoa (2020), dado que el entrenamiento de los algoritmos se realiza a partir de datos humanos, sucede que la IA asume criterios parciales o discriminatorios propios de esas fuentes. Se absorben los prejuicios de los datos sobre los que se entrena y reproduce y mantiene desigualdades ocultas. La reproducción de los sesgos en el uso de la inteligencia artificial afecta a los datos, en el diseño o uso, el género, etc.

Un tercer desafío se relaciona con la limitada formación de sus docentes. A nadie le cabe la duda de que, para poder enseñar, previamente hay que disponer de una formación sólida. En el caso de la IA sucede lo mismo, para poder introducir la inteligencia artificial en el contexto de aula, en los procesos de enseñanza-aprendizaje, de evaluación y tutoría, es condición indispensable haberse formado en ella, en las posibilidades que ofrece. En este escenario, uno de sus protagonistas, los y las docentes, conforman, tal como apuntan Sánchez-Vera et al. (2024), un componente esencial para maximizar los beneficios educativos de esta herramienta y, al mismo tiempo, mitigar los riesgos asociados a su implementación. A pesar de que cada vez se están desarrollando más experiencias exitosas de IA en la formación del docente universitario, aún la Universidad cuenta con un déficit formativo en sus planes de formación del profesorado.

Y un cuarto riesgo que encierra la inteligencia artificial en el contexto universitario se vincula con el dilema cada vez más presente entre la IA y la ética. Según Alonso-Rodríguez (2024), el impacto social de la IA plantea preocupaciones éticas legítimas respecto de su aplicación en las aulas. Por mencionar alguna, sea el especial riesgo de obstaculizar derechos universales recogidos en la Asamblea General de la ONU (1948) como la privacidad (art. 12), la igualdad (art. 1) y la no discriminación (art. 2). Se hace necesario abordar un pensamiento crítico sobre este fenómeno mundial, formar a los docentes para

emplear la IA de manera efectiva y ética en el aula (Bolaño-García & Duarte-Acosta, 2024), así como desarrollar estrategias pedagógicas y políticas educativas (Gallent-Torres et al., 2023). Sobre esta última cuestión, regular el uso ético de la IA en educación, en los últimos años han proliferado necesarias directrices éticas y normativas desde los principales organismos internacionales como la UE, UNESCO, OCDE o Consejo de Europa; o en el plano nacional como la Estrategia Nacional de Inteligencia Artificial, más conocida como ENIA; e incluso a nivel de comunidad autónoma, por ejemplo, la Estrategia Gallega de Inteligencia Artificial o el Anteproyecto de Ley IA aprobado por el Consello de la Xunta de Galicia a finales de 2024.

A pesar de estos desafíos, la IA sigue siendo una herramienta muy valiosa en el aula. De nada sirve adoptar una actitud restrictiva si no se conoce o no se aprende a usarla, ya que ésta ha venido para quedarse. La clave para su implementación exitosa es escuchar a sus auténticos protagonistas. En este estudio nos propusimos indagar en las percepciones que el profesorado universitario posee sobre el impacto que la Inteligencia Artificial tiene en el escenario académico.

1.1. Propósito del estudio

El objetivo general de esta investigación es indagar en las percepciones que el profesorado universitario posee acerca del uso de la inteligencia artificial en el contexto académico, con el fin de identificar los riesgos y desafíos que el profesorado atribuye a su utilización en el proceso de enseñanza–aprendizaje universitario. Para ello, se plantean las siguientes cuestiones de investigación:

- a) ¿Cuáles son las principales atribuciones que el profesorado otorga a las herramientas IA en la enseñanza superior?
- b) ¿Cuál es el impacto generado y percibido en términos de riesgos y desafíos por el uso de la IA en el contexto universitario?

2. MÉTODO

Cabe destacar que este estudio parte de una realidad explícita, identificada en el actual contexto académico en el que trabajan y se forman a futuros profesionales para enfrentarse al mundo de la enseñanza; un contexto educativo universitario caracterizado por la presencia y aplicación de tecnologías emergentes, entre ellas, la IA. Conscientes de ello, un grupo de investigadores, que viene liderando y/o participando en un proyecto centrado en la temática, han considerado necesario y pertinente acceder a las voces de unos de los principales protagonistas (el profesorado universitario) y profundizar en su estudio y análisis a través de la metodología cualitativa de investigación (Flick, 2004; Kelchtermans, 2014; Vasilachis, 2006). Siguiendo a Creswell (2007), se ha utilizado metodología cualitativa de tipo fenomenológico, al perseguirse, mediante una recogida de datos basada en la entrevista, el entendimiento de la esencia de una experiencia.

2.1. Participantes y contexto

En este estudio han participado un total de 7 profesores pertenecientes a tres universidades españolas, y adscritos a distintas áreas de conocimiento. La edad de los participantes varía entre 24 y 67 años, con una media de 46.38 años. La experiencia docente se encuentra entre 1 año y más de 40 años, con una media aproximada de 17.71 años. En este sentido, la muestra del estudio ha sido intencional y no probabilística. Los criterios de inclusión para poder participar en la investigación fueron: ser profesor universitario y usuario de la IA en el proceso de formación académica –esto es, conocer y dominar la IA en el campo de la enseñanza universitaria– para poder realizar la entrevista de una forma óptima.

2.2. Instrumento de investigación

Conscientes de la importancia del proceso de recogida de datos en la investigación cualitativa (Rees et al., 2024), en el presente estudio se optó por la técnica de la entrevista (Castillo-López et al., 2022), diseñando un guion de entrevista pormenorizado, que se organizó en torno a cinco grandes dimensiones sobre el tema objeto de estudio: datos académicos/profesionales, contextualización y metodología de uso, ventajas e inconvenientes del uso de la IA, riesgos y desafíos de la IA, recomendaciones y valoración general.

La ejecución de las entrevistas siguió un enfoque semiestructurado, dotando de flexibilidad el proceso; todas ellas se llevaron a cabo de forma presencial. Cabe matizar que, antes de cada entrevista, se explicó a los participantes el propósito del estudio y de cómo se aseguraría la protección de los datos. Todas las entrevistas se realizaron y grabaron con el consentimiento informado de cada uno de los participantes, asegurando la participación voluntaria y la confidencialidad de los datos personales recabados. En total, se obtuvieron 7 entrevistas, teniendo cada una de ellas una duración aproximada de 20 minutos. Se contó con más de 2 horas y media de grabación.

2.3. Procedimiento y análisis de los datos

Tras la recogida de datos, se transcribieron las entrevistas. De cara a estudiar en profundidad las evidencias obtenidas, se recurrió al análisis temático (Alejandro & Zhao, 2024; Braun & Clarke, 2022). En concreto, se llevó a cabo un proceso de análisis inductivo, que partía de lo expuesto literalmente en las entrevistas y, sucesivamente, se iba interpretando, dando lugar a una serie de ejes centrales o temáticas que han supuesto el núcleo de los resultados de esta investigación. De cara a complementar y enriquecer este proceso de análisis de datos, se recurrió al software MAXQDA (Kuckartz & Rädiker, 2019).

La Tabla 1 muestra un ejemplo de este proceso de generación de categorías de análisis, código y definición de los mismos.

Tabla 1. Categorías de análisis, códigos y definición

Categorías análisis	Códigos	Definición
Metodología	Met_Inicios Met_Camb Met_Act Met_Eval	Fragmentos relacionados a cómo el profesorado universitario emplea la inteligencia artificial en el proceso de enseñanza-aprendizaje y los cambios metodológicos derivados de su implementación.
Ventajas	Vent_gen Vent_ev_eficiencia Vent_ev_mejora Vent_apz	Aspectos positivos que el profesorado universitario identifica en la integración de la IA en la enseñanza superior.
Desafíos	Desafios_aprend	Retos identificados en la implementación de la IA en la enseñanza universitaria y su impacto en el proceso educativo.
Riesgos	Riesgos_sesgos Riesgos_equid Riesgos_expect	Aspectos negativos o problemáticos que el profesorado universitario asocia con el uso de la IA en la educación superior.
Motivación	Motiv_enseñ Motiv_eval	Razones y factores que influyen en el interés del profesorado por integrar la IA en su práctica docente.
Inconvenientes	Desvent_gen	Aspectos negativos o limitaciones que el profesorado percibe en la integración de la IA en la enseñanza universitaria.
Recomendaciones	Recomendac	Propuestas y sugerencias del profesorado para mejorar la implementación de la IA en la educación superior.
Valoraciones generales	Valorac_Gen	Percepción global del profesorado sobre el uso de la IA en la enseñanza universitaria.

Fuente: elaboración propia.

2.4. Criterios éticos

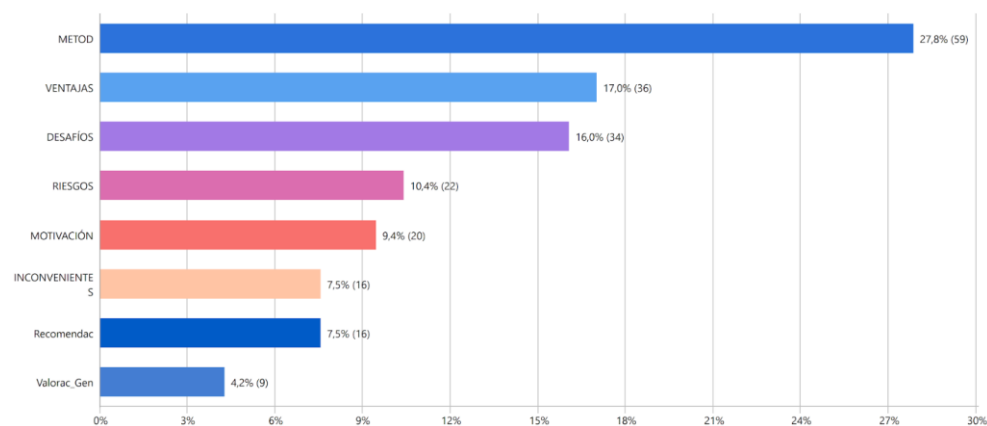
Siguiendo las recomendaciones de Nordtug y Haldar (2024), mantener una conducta ética ha sido una cuestión primordial y recurrente a lo largo de todo el proceso de investigación que se ha llevado a cabo y no sólo una cuestión a salvaguardar

procedimentalmente. Tal y como matizan Connor et al. (2017), la ética de la investigación no está delimitada única y exclusivamente a procedimientos de “consentimiento informado, oposición al engaño, salvaguardias para proteger la intimidad y la confidencialidad, y garantizar el anonimato en los resultados de la investigación” (p. 401). En ese sentido, ser éticos –antes, durante y después de la recogida de datos– es un deber y toda una tarea, compleja, cuando se trabaja en investigación (Whiteman, 2017).

3. RESULTADOS

La Figura 1 muestra la distribución de segmentos codificados en el análisis cualitativo de las siete categorías principales. Como se puede observar, la categoría con mayor representación es Metodología con un 27.8% del total de segmentos (59 menciones). Le sigue la categoría Ventajas con un 17.0% (36 menciones), y Desafíos con un 16.0% (34 menciones). Las categorías menos representadas son Inconvenientes (7.5% - 16 menciones), Recomendaciones (7.5% - 16 menciones) y Valoraciones Generales, con 4.2% (9 menciones).

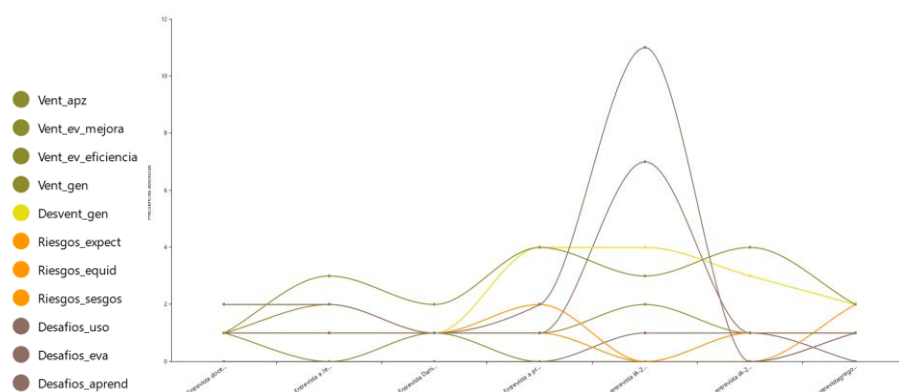
Figura 1. Frecuencia de segmentos codificados



Fuente: elaboración propia.

De manera más detallada, y atendiendo las preguntas de investigación, la gráfica de tendencias por códigos (Figura 1) ofrece una visión más clara de la distribución de las frecuencias absolutas de menciones en las entrevistas, reflejando las preocupaciones y reflexiones de los participantes en torno a la IA en el contexto educativo.

Figura 2. Gráfica de tendencias de código



Fuente: elaboración propia.

Los resultados muestran que las categorías relacionadas con los desafíos son las más mencionadas en los datos analizados. En particular, los desafíos vinculados al aprendizaje ("Desafios_aprend") y la evaluación ("Desafios_eva") presentan las frecuencias más altas, destacando como los temas más discutidos. Este hallazgo pone de manifiesto las preocupaciones del profesorado sobre la integración efectiva de la IA en el diseño pedagógico y en los procesos de evaluación. Como ejemplifica un participante, "es más problemático el saber si el alumno lo ha hecho, si se ha aprendido" ("Desafios_aprend") y, respecto a la evaluación, "que vaya perdiendo ese aspecto humano. Que cuanto más fácil sea, más cómodo esté uno (...) que sea la inteligencia artificial que lo corrija todo" ("Desafios_eva").

En cuanto a los riesgos, las categorías "Riesgos_sesgos" y "Riesgos_equid" destacan como preocupaciones consistentes, aunque con frecuencias menores que las categorías relacionadas con los desafíos. Los participantes señalaron los sistemas inherentes a los algoritmos de IA y el riesgo de perpetuar desigualdades preexistentes. Un entrevistado comentó: "Tiene los mismos sesgos que tiene la propia sociedad, ni más ni menos. Si la sociedad va cambiando, la inteligencia artificial va cambiando. ¿Por qué? Porque se alimenta de los datos de la propia sociedad. Es decir, es un espejo de la sociedad. No es una cosa diferente." ("Riesgos_sesgos"). Por su parte, en términos de equidad, se subrayó que "La inteligencia artificial se entrena. No es el algoritmo, es que depende con que lo entrenes." ("Riesgos_equid"). Estos resultados subrayan la necesidad de un enfoque ético y responsable en el desarrollo e implementación de estas tecnologías.

Otro riesgo recurrentemente señalado es el relacionado con expectativas poco realistas sobre las capacidades de la IA. Los docentes advirtieron que, si bien estas herramientas pueden facilitar ciertos procesos, no deberían considerarse una solución universal. Como afirmó un entrevistado, "muy altas [expectativas], puede llegar a la utopía teórica en cuestiones de evaluación o derivar en el caos" ("Riesgos_expect").

Por otro lado, las ventajas generales de la IA ("Vent_gen") también alcanzan frecuencias elevadas, lo que confirma que los participantes reconocen un amplio espectro de

beneficios asociados con la implementación de estas tecnologías. Entre estos, se destacan aspectos como la mejora de la eficiencia y la reducción de la carga burocrática en el ámbito educativo. Un docente señaló: “el problema está en la burocratización de este trabajo (...) Por tanto, la inteligencia artificial nos ayuda mucho para agilizar ese proceso. Y creo que eso nos evita pasar mucho tiempo a la hora de redactar, a la hora de pensar qué podemos escribir.” (“Vent_gen”). No obstante, las ventajas específicas relacionadas con la evaluación, representadas en las categorías “Vent_ev_mejora” y “Vent_ev_eficiencia”, aparecen mencionadas con menor frecuencia. A pesar de ello, un entrevistado destacó que “mejora notablemente la participación del alumnado. Cuando se dan cuenta de las posibilidades de la IA reaccionan como cuando se aprende a leer” (“Vent_ev_mejora”), mientras que otro comentó que “si hablamos de un tipo test, si te ofrece una corrección inmediata y te da una puntuación” (“Vent_ev_eficiencia”).

Finalmente, las desventajas generales de la IA (“Desvent_gen”) muestran una frecuencia moderada y uniforme a lo largo de las entrevistas, reflejando preocupaciones generalizadas sobre cuestiones éticas y pedagógicas. Los docentes manifestaron inquietudes sobre la dependencia de los estudiantes hacia estas herramientas: “yo creo que, pensando en los estudiantes, pierden habilidades que antes se trabajaban, como leer un documento, sintetizarlo, extraer las conclusiones. Trabajarlo. Porque estas herramientas te lo dan ya todo, todo hecho.” (“Desvent_gen”). Esto evidencia la necesidad de complementar el uso de la IA con estrategias educativas que fomenten habilidades fundamentales.

Por último, se consultó al profesorado participante su percepción sobre cómo la IA puede mejorar diferentes aspectos en relación con el ámbito educativo. Como se aprecia en la Tabla 2, destaca especialmente la valoración positiva sobre la retroalimentación, con un 85.7% de respuestas en los niveles 4 y 5, lo que indica que la mayoría de los docentes considera que la IA facilita la entrega de comentarios a los estudiantes de manera eficaz. También se observa una fuerte valoración positiva en el ahorro de tiempo tanto en la evaluación como en la calificación, con un 71.4% en los niveles más altos. El diseño de la evaluación es otro de los aspectos bien valorados, con un 57.1% de respuestas positivas, lo que refleja que la IA puede contribuir a estructurar evaluaciones de manera más eficiente. La personalización instantánea del aprendizaje también recibe un 57.1% de respuestas en los niveles más altos, lo que indica que el profesorado reconoce la capacidad de la IA para adaptar los contenidos a las necesidades individuales del alumnado. Además, la evaluación en grandes grupos se considera facilitada por la IA en un 57.1 % de los casos, al igual que el aprendizaje y la adaptabilidad de los estudiantes, que también alcanzan niveles de aceptación significativos.

Tabla 2. Percepción del profesorado en relación con la IA

Ítem	Profesores (%(n))				
	Negativo		Neutral	Positivo	
	1	2	3	4	5
El aprendizaje de los estudiantes	0.0(0)	0.0(0)	42.9(3)	28.6(2)	28.6(2)
La personalización instantánea del aprendizaje	0.0(0)	14.3(1)	0.0(0)	28.6(2)	57.1(4)
La motivación de los estudiantes	0.0(0)	0.0(0)	42.9(3)	42.9(3)	14.3(1)
La adaptabilidad de los estudiantes	0.0(0)	0.0(0)	14.3(1)	57.1(4)	28.6(2)
La retroalimentación	0.0(0)	0.0(0)	0.0(0)	14.3(1)	85.7(6)
La evaluación continua	0.0(0)	14.3(1)	28.6(2)	28.6(2)	28.6(2)
La evaluación formativa	0.0(0)	14.3(1)	57.1(4)	14.3(1)	14.3(1)
La reducción de sesgos	0.0(0)	28.6(2)	71.4(5)	0.0(0)	0.0(0)
El ahorro de tiempo en la evaluación	0.0(0)	0.0(0)	0.0(0)	14.3(1)	71.4(5)
El ahorro de tiempo en la calificación	0.0(0)	14.3(1)	0.0(0)	0.0(0)	71.4(5)
Evaluar en grandes grupos	0.0(0)	14.3(1)	14.3(1)	14.3(1)	57.1(4)
El diseño de la evaluación	0.0(0)	0.0(0)	14.3(1)	28.6(2)	57.1(5)
El desarrollo de competencias y habilidades clave del siglo XXI	0.0(0)	16.7(1)	16.7(1)	16.7(1)	50(3)
El conocimiento de la práctica profesional	0.0(0)	14.3(1)	28.6(2)	14.3(1)	42.9(3)

Fuente: elaboración propia.

Por otro lado, la reducción de sesgos es el único ítem que presenta una valoración más dividida. Un 28.6% del profesorado lo considera negativo, mientras que un 71.4% lo califica como neutral. Esto sugiere que la mayoría no percibe claramente que la IA ayude a disminuir los sesgos en los procesos educativos, lo que puede estar relacionado con la desconfianza en la objetividad de estas herramientas. El desarrollo de competencias y habilidades clave del siglo XXI presenta un 16.7% de valoración negativa y un 16.7% de respuesta neutral, lo también indica ciertas dudas sobre si la IA realmente fomenta habilidades fundamentales en los estudiantes. El conocimiento de la práctica profesional también muestra respuestas distribuidas, con un 14.3% de respuestas en los niveles neutro y negativo, lo que sugiere que algunos docentes no ven una relación clara entre la IA y la formación práctica de los estudiantes.

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Para poder determinar la cara amable y la cara amarga de las herramientas IA, hemos llevado a cabo un estudio que recoge la percepción del docente universitario en torno al uso que hacen de la IA. Para ello, la información recabada a partir de entrevistas se somete a un análisis temático en términos de posibilidades, riesgos y desafíos de la IA en el contexto universitario.

Los principales hallazgos, tal como hemos visto, reconocen de manera unánime en palabras de sus protagonistas el potencial transformador de esta tecnología. Mayoritariamente, los principales beneficios son desde el punto de vista de la gestión, destacando sus posibilidades en lo que se refiere a la mejora de la eficiencia y la reducción de la carga burocrática. Sin embargo, sorprende que la muestra otorga en menor medida las oportunidades relativas a cuestiones pedagógicas o a los procesos de evaluación, que por su parte sí se reconocían con especial mención en el trabajo desarrollado por Cebrián et al. (2024). Los docentes entrevistados son más prudentes y consideran que las herramientas IA aún necesitan contrarrestar sesgos asociados, así como desarrollar mejoras que permitan ofrecer respuestas más personalizadas, creativas o reflexivas.

En lo que respecta a los riesgos y desafíos asociados a la implementación de la IA en la Universidad, los participantes identifican múltiples áreas de preocupación. En concreto, el profesorado entrevistado identifica la necesidad de una implementación cuidadosa (Gallent-Torres et al., 2023) y de ética de la IA (Alonso-Rodríguez, 2024; Bolaño-García & Duarte-Acosta, 2024) en el contexto universitario. Si bien las herramientas de IA tienen el potencial de transformar positivamente el proceso educativo, también presentan importantes limitaciones en estas mismas áreas que deben ser abordadas. Para mitigar estos riesgos y superar los desafíos identificados, el profesorado enfatiza, por un lado, la importancia de la formación continua (Sánchez-Vera et al., 2024) siendo necesario incorporar a la educación superior la formación en IA. Sobre esta misma cuestión, Benhayoun-Sadafiyine y Lang (2021) señalan que se requiere alinear la formación académica en IA con las necesidades del mercado, así como también proporcionarle al docente evidencias sobre los beneficios en su docencia universitaria. Por otra parte, se señala que urge atender al diseño inclusivo de algoritmos que, tal como apuntan Torres y García-Martínez (2019), estos se entrenan con los datos de los estudiantes y docentes que usan la IA. Por último, el profesorado participante reconoce que el mantenimiento del componente humano en la enseñanza y la evaluación constituye un ingrediente clave, aún a pesar del riesgo asociado a perpetuar ciertos sesgos asociados a prejuicios humanos, tal como ya advertían Jara y Ochoa (2020). Como concluyó un participante, “la IA puede ser una herramienta poderosa, pero no puede sustituir el juicio y la intuición del docente” (“Riesgos_sesgos”).

En definitiva, los datos recabados subrayan las preocupaciones del docente universitario en torno a la integración efectiva de la IA y a una demanda colectiva que se traduce en una mayor formación docente y que incite al uso ético y responsable de la IA en la universidad. Aun siendo relevantes estas voces, el estudio desarrollado no está exento de

limitaciones en cuanto al número reducido de personas entrevistadas o en la selección de éstas que, por cuestiones de tiempo, no hemos podido considerar un número mayor y representativo de profesorado de todos los ámbitos de conocimiento. A pesar de ello, auguramos futuras líneas de investigación, como, por ejemplo, la pertinencia de incorporar la voz del alumnado y de la gobernanza que contribuyan a completar la visión del docente universitario.

5. AGRADECIMENTOS

En primer lugar, al director del proyecto de investigación en el que enmarca este estudio, por alentar el trabajo realizado: *La evaluación de los aprendizajes universitarios con tecnologías emergentes: beneficios y riesgos de la Inteligencia Artificial (EVALIATE)*. Plan propio de la Universidad de Málaga Ref. nº D5-2023_02. IP. Manuel Cebrián de la Serna. En segundo lugar, al profesorado universitario que ha participado de forma altruista en el presente estudio.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alejandro, A., & Zhao, L. (2024). Multi-Method Qualitative Text and Discourse Analysis: A Methodological Framework. *Qualitative Inquiry*, 30(6), 461-473. <https://doi.org/10.1177/10778004231184421>
- Alonso-Rodríguez, A. M. (2024). Hacia un marco ético de la inteligencia artificial en la educación. *Teoría de la Educación. Revista Interuniversitaria*, 36(2), 79-98. <https://doi.org/10.14201/teri.31821>
- Asamblea General de la ONU (1948). *Declaración Universal de los Derechos Humanos*. Paris.
- Benhayoun-Sadafiyine, L., & Lang, D. (2021). Does higher education properly prepare graduates for the growing artificial intelligence market? Gaps identification using text mining. *Human Systems Management*, 40(5), 639. <https://doi.org/10.3233/HSM-211179>
- Bolaño-García M, & Duarte-Acosta N. (2024). Una revisión sistemática del uso de la inteligencia artificial en la educación. *Rev Colomb Cir.*, 39, 51-63. <https://doi.org/10.30944/20117582.2365>
- Braun, V., & Clarke, V. (2022). Conceptual and design thinking for thematic analysis. *Qualitative Psychology*, 9(1), 3–26. <https://doi.org/10.1037/qup0000196>
- Castillo-López, M., Romero, E.; & Mínguez, R. (2022). El método fenomenológico en investigación educativa: una revisión sistemática. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 18(2), 241-267. <https://doi.org/10.17151/rlee.2023.18.2.11>

- Cebrián, S., Cano, I., Villalba, R., & Guerrero, E. (2024). Revisión sistemática sobre el uso de la IA en la Educación Superior. *Crónica, Revista Científico profesional de la pedagogía y la psicopedagogía*, 9, 117-129.
- Connor, J., Copland, S., & Owen, J. (2017). The infantilized researcher and research subject: Ethics, consent and risk. *Qualitative Research*, 18(4), 400–415. <https://doi.org/10.1177/1468794117730686>
- Creswell, J. W. (2007). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches (2nd ed.)*. Sage Publications, Inc.
- Flick, U. (2004). *Introducción a la investigación cualitativa*. Morata.
- Gallent-Torres, C., Zapata-González, A., & 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. <http://doi.org/10.30827/relieve.v29i2.29134>
- Goenechea, C., & Valero-Franco, C. (2024). Educación e Inteligencia Artificial: Un Análisis desde la Perspectiva de los Docentes en Formación. *REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 22(2), 33–50. <https://doi.org/10.15366/reice2024.22.2.002>
- González-González, C. S. (2023). El impacto de la inteligencia artificial en la educación: transformación de la forma de enseñar y de aprender. *Currículo*, 36, 51–60. <https://doi.org/10.25145/j.qurricul.2023.36.03>
- Jara, I. y Ochoa, J. M. (2020). *Usos y efectos de la IA en educación*. BID.
- Kelchtermans, G. (2014). Narrative-biographical pedagogies in teacher education. En C. Craig y L. Orland-Barak (Eds.), *International Teacher Education: Promising Pedagogies (Part A)* (pp. 273-291). Emerald Group Publishing Limited.
- Kuckartz, U., & Rädiker, S. (2019). Introduction: Analyzing Qualitative Data with Software. In U. Kuckartz & S Rädiker (Eds.), *Analyzing Qualitative Data with MAXQDA: Text, Audio, and Video* (pp. 1–11). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-15671-8_1
- Lugo, L. J., & Barrera, M. Á. (2024). Actualización sobre el concepto de brecha digital en tiempos de la inteligencia artificial: hacia una propuesta cualitativa. *Sintaxis*, 13, 49–78. <https://doi.org/10.36105/stx.2024n13.05>
- Nordtug, M., & Haldar, M. (2024). Ethics Beyond the Checklist: Fruitful Dilemmas Before, During, and After Data Collection. *Qualitative Inquiry*, 30(6), 474–483. <https://doi.org/10.1177/10778004231176088>
- Rees, J., Caulfield, L., Booth, J., Kanjilal, M., Sojka, B., Spicksley, K., Blamire, J., & Arnull, E. (2024). The Opportunities, Challenges, and Rewards of ‘Community Peer Research’: Reflections on Research Practice. *Qualitative Inquiry*, 0(0), 1-12. <https://doi.org/10.1177/10778004241229789>

- Sánchez-Vera, F., Perdomo, I., & Estévez, B. (2024). Impact of Artificial Intelligence on Academic Integrity: Perspectives of Faculty Members in Spain. En M. D. Díaz-Noguera, C. Hervás-Gómez y F. Sánchez-Vera (Coords.), *Artificial Intelligence and Education* (pp. 13-30). Octaedro.
- Selwyn, N. (2022). The future of AI and education: Some cautionary notes. *European Journal of Education*, 57(4), 620-631. <https://doi.org/10.1111/ejed.12532>
- Stake, R. E. (2005). *Investigación con estudio de casos (3a ed.)*. Ediciones Morata.
- Torres, T. E. y García-Martínez, A. (2019). Reflexiones sobre los materiales didácticos virtuales adaptativos. *Revista Cubana Educación Superior*, 38(3), 7.
- Vasilachis, I. (2006). *Estrategias de investigación cualitativa*. Gedisa.
- Vestri, G. (2023). *Diccionario de términos para comprender la transformación digital*. Aranzadi.
- Whiteman, N. (2017). Accounting for ethics: Towards a dehumanized comparative approach. *Qualitative Research*, 18(4), 383-399. <https://doi.org/10.1177/1468794117724499>

INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN EDUCACIÓN: APLICACIONES Y DESAFÍOS DESDE LA TAXONOMÍA DE BLOOM

Manuel Reina Parrado

mreinap@us.es <https://orcid.org/0000-0002-0801-0938>

Universidad de Sevilla (España)

Óscar Manuel Gallego Pérez

ogallego@us.es <https://orcid.org/0000-0001-8450-8634>

Universidad de Sevilla (España)

RESUMEN

La Inteligencia Artificial (IA) ha revolucionado múltiples sectores, y la educación no es la excepción. Su implementación en las aulas permite desde la automatización de tareas hasta la personalización del aprendizaje, favoreciendo el desarrollo de habilidades cognitivas. Este estudio realiza una revisión sistemática de herramientas de IA en educación, categorizándolas según la Taxonomía de Bloom y aplicando la metodología PRISMA para seleccionar aquellas con mayor impacto pedagógico. De un total de 96 herramientas analizadas, 17 fueron incluidas tras cumplir criterios de accesibilidad y utilidad educativa. Los resultados muestran que la mayoría de estas tecnologías se encuentran en el nivel de "crear", facilitando la generación de contenido original y la expresión creativa. Chatbots y motores de búsqueda como ChatGPT y Perplexity AI destacan por su versatilidad en múltiples niveles de aprendizaje. A pesar de su potencial, la apropiación de estas herramientas por parte del profesorado sigue siendo un desafío. Más allá del conocimiento teórico, es fundamental que los docentes se formen a través de la experimentación directa con estas tecnologías, lo que les permitirá integrarlas eficazmente en el aula. El estudio subraya la necesidad de fomentar comunidades de aprendizaje donde los docentes puedan compartir estrategias y buenas prácticas, promoviendo un uso práctico y significativo de la IA en la educación.

1. INTRODUCCIÓN

El avance tecnológico ha transformado radicalmente la educación en las últimas décadas, con la Inteligencia Artificial (IA) emergiendo como un factor clave en la Era Digital. La IA en la educación ha evolucionado desde sistemas de tutoría inteligente hasta plataformas de personalización del aprendizaje, optimizando la enseñanza y facilitando

la adaptación a las necesidades individuales de los estudiantes (Kamalov et al., 2023; Cabero-Almenara, et al., 2024a y b).

En este contexto, la educación ha pasado de un modelo tradicional, basado en la transmisión de conocimientos, a un enfoque más dinámico e interactivo impulsado por tecnologías digitales. La incorporación de herramientas tecnológicas en las aulas no solo cambia la forma en que los estudiantes acceden a la información, sino que también redefine el papel del docente, quien actúa como facilitador del aprendizaje en lugar de ser la única fuente de conocimiento (Owoc et al., 2021).

La IA ha potenciado esta transformación mediante la automatización de tareas administrativas, la evaluación adaptativa y la personalización de contenidos educativos. Según Mallik y Gangopadhyay (2023), la IA tiene el potencial de mejorar la metacognición en los estudiantes al proporcionar retroalimentación inmediata y promover el aprendizaje basado en datos. Sin embargo, su integración en la educación requiere una reflexión crítica sobre los límites éticos y pedagógicos de su uso.

Por lo tanto, en el marco de la educación digital, la IA se presenta como una herramienta de apoyo para docentes y estudiantes, facilitando el aprendizaje personalizado y promoviendo nuevas metodologías pedagógicas. No obstante, su implementación efectiva requiere un replanteamiento de los modelos educativos tradicionales y una formación adecuada del profesorado en competencias digitales.

1.1. Prácticas con IA en la escuela

La integración de la inteligencia artificial en el ámbito escolar ha generado nuevas oportunidades para mejorar la enseñanza y el aprendizaje. A través de diversas aplicaciones, la IA permite la personalización del aprendizaje, la automatización de tareas administrativas y el apoyo en la evaluación formativa (Zawacki-Richter et al., 2019). Su implementación en las aulas ha demostrado beneficios en la adaptación del contenido educativo a las necesidades individuales de los estudiantes, promoviendo experiencias de aprendizaje más eficaces y motivadoras (Holmes et al., 2021).

Uno de los usos más destacados de la IA en la educación escolar es el desarrollo de sistemas de tutoría inteligente (ITS, por sus siglas en inglés), que permiten adaptar la instrucción a las necesidades específicas de cada estudiante. Estos sistemas, como *ALEKS* o *Carnegie Learning*, emplean algoritmos de aprendizaje automático para analizar el desempeño del estudiante y ajustar dinámicamente la dificultad y el tipo de ejercicios presentados (VanLehn, 2011). Investigaciones recientes han demostrado que el uso de ITS puede mejorar el rendimiento académico y la motivación de los estudiantes (Ma et al., 2014).

La IA también ha facilitado la evaluación del aprendizaje mediante herramientas que pueden proporcionar retroalimentación inmediata a los estudiantes. Sistemas como *Grammarly* o *Write & Improve* utilizan procesamiento del lenguaje natural (PLN) para analizar textos escritos y ofrecer sugerencias de mejora en tiempo real (Zhai & Wang,

2016). En matemáticas y ciencias, plataformas como *Wolfram Alpha* y *Socratic* permiten a los alumnos recibir asistencia instantánea en la resolución de problemas, promoviendo un aprendizaje autónomo y guiado (Chen et al., 2020).

Otro ámbito en el que la IA ha demostrado ser valiosa es en la educación inclusiva. Aplicaciones como *Seeing AI* de Microsoft o *Google Live Transcribe* utilizan visión computacional y reconocimiento de voz para ayudar a estudiantes con discapacidades visuales o auditivas a acceder al contenido educativo (Ogunleye et al., 2024). Estas tecnologías favorecen la equidad en el acceso al aprendizaje, permitiendo que todos los estudiantes, independientemente de sus capacidades, puedan participar plenamente en el proceso educativo.

A pesar de sus ventajas, la implementación de la IA en las escuelas también presenta desafíos. Uno de los principales es la falta de formación docente en el uso de estas herramientas, lo que dificulta su integración efectiva en las aulas (Selwyn, 2019). Además, el uso de IA en la educación plantea cuestiones éticas relacionadas con la privacidad de los datos y la posible discriminación algorítmica (Williamson & Eynon, 2020).

En ese sentido, las prácticas con IA en la escuela han demostrado ser beneficiosas para la personalización del aprendizaje, la evaluación formativa y la inclusión educativa. No obstante, su implementación requiere una capacitación adecuada del profesorado y una reflexión ética sobre su impacto en el proceso educativo.

1.2. IA y taxonomía de Bloom

La IA ha revolucionado la escuela tal y como la conocemos. Sin embargo, su impacto puede ser clasificado según modelos pedagógicos tradicionales, incluyendo la **Taxonomía de Bloom**, la cual ha servido como referencia para estructurar los niveles de aprendizaje. La evolución de esta taxonomía en la era digital ha llevado a una adaptación que incorpora herramientas tecnológicas, entre ellas la IA, para facilitar el desarrollo de habilidades cognitivas superiores (Anderson & Krathwohl, 2001).

Originalmente, la **Taxonomía de Bloom** establecía seis niveles jerárquicos de aprendizaje: recordar, comprender, aplicar, analizar, evaluar y crear (Bloom et al., 1956). Sin embargo, con el auge de la tecnología educativa, esta taxonomía ha sido revisada y adaptada a los nuevos entornos digitales (Churches, 2009). La versión revisada introduce una dimensión dinámica del aprendizaje, donde las herramientas tecnológicas no solo apoyan los procesos cognitivos, sino que también permiten nuevos enfoques para desarrollar habilidades del siglo XXI (Zheng et al., 2024).

Las herramientas de IA han comenzado a desempeñar un papel clave en cada nivel de la Taxonomía de Bloom. Por ejemplo:

- **Recordar:** Sistemas de IA como *Quizlet* y *Anki* emplean algoritmos de repetición espaciada para mejorar la memorización y recuperación de información (Roediger & Butler, 2011).

- **Comprender:** Modelos de procesamiento del lenguaje natural (PLN), como *ChatGPT*, permiten a los estudiantes formular preguntas y recibir explicaciones detalladas sobre conceptos complejos (Zhai & Wang, 2016).
- **Aplicar:** Simulaciones basadas en IA, como *Labster* en ciencias, facilitan la experimentación en entornos virtuales donde los estudiantes pueden aplicar conocimientos teóricos (de Jong et al., 2013).
- **Analizar:** Herramientas como *IBM Watson* pueden ayudar en el análisis de grandes volúmenes de datos, permitiendo a los estudiantes desarrollar habilidades de pensamiento crítico (Luckin, 2018).
- **Evaluar:** Plataformas de evaluación automatizada, como *Turnitin* o *Grammarly*, ayudan en la detección de errores y la mejora de la argumentación en ensayos escritos (Holmes et al., 2021).
- **Crear:** Sistemas de generación de contenido como *DALL·E* o *RunwayML* permiten a los estudiantes producir imágenes, videos y textos originales, fomentando la creatividad en el aprendizaje (Luo et al., 2021).

Basado en la adaptación de la Rueda de Carrington (Jiménez et al., 2024), la **Rueda de la Pedagogía para la IA** propone un modelo práctico para integrar herramientas de IA en cada nivel de la Taxonomía de Bloom. Esta rueda facilita la identificación de aplicaciones tecnológicas que potencien cada uno de los procesos cognitivos, guiando a docentes en la selección de recursos adecuados para mejorar la enseñanza y el aprendizaje.

A pesar de sus ventajas, el uso de IA en la educación requiere una implementación crítica y reflexiva. Es fundamental garantizar que estas tecnologías no fomenten la dependencia en la automatización, sino que sirvan como herramientas para potenciar el pensamiento crítico y la creatividad en los estudiantes (Selwyn, 2019). Además, deben abordarse preocupaciones relacionadas con la privacidad de datos, el sesgo algorítmico y la equidad en el acceso a estas herramientas (Williamson & Eynon, 2020).

La integración de la IA, guiada por modelos como la **Rueda de la Pedagogía para la IA**, permite optimizar el proceso de enseñanza-aprendizaje, siempre y cuando se consideren principios éticos y pedagógicos en su aplicación.

1.3. Formación docente y necesidad de aprender a usar la IA

Pese a las ventajas que trae, la rápida introducción de la IA en la sociedad ha puesto en evidencia la necesidad urgente de formar a los docentes en el uso de estas tecnologías. Aunque la IA ofrece herramientas poderosas para personalizar el aprendizaje, automatizar tareas y mejorar la evaluación, su implementación efectiva depende en gran medida de la capacitación del profesorado (Parra-Taboada et al., 2024). Sin un conocimiento adecuado, los docentes pueden enfrentar barreras que limitan el aprovechamiento de estas innovaciones, aumentando la brecha digital en las aulas (Redecker & Punie, 2017).

Para que los docentes puedan integrar eficazmente la IA en sus prácticas pedagógicas, deben desarrollar competencias específicas que van más allá del manejo básico de la tecnología. Según la UNESCO (2019), las competencias clave incluyen:

- **Alfabetización en IA:** Comprender el funcionamiento básico de los algoritmos de IA y sus aplicaciones en la educación.
- **Uso pedagógico de la IA:** Identificar herramientas de IA adecuadas para la enseñanza y diseñar experiencias de aprendizaje que las incorporen.
- **Evaluación crítica de la IA:** Analizar los riesgos y beneficios de la IA en términos de equidad, privacidad de datos y sesgo algorítmico.
- **Adaptabilidad y aprendizaje continuo:** Mantenerse actualizado en un entorno tecnológico en constante evolución.

A pesar de la creciente disponibilidad de herramientas de IA en educación, la mayoría de los docentes aún no recibe una formación adecuada para utilizarlas de manera efectiva. Algunos de los principales desafíos incluyen:

- **Falta de programas de formación especializados:** La mayoría de los planes de estudio en formación docente no incluyen módulos específicos sobre IA (Miao et al., 2021).
- **Resistencia al cambio:** Muchos docentes perciben la IA como una amenaza a su rol profesional en lugar de una herramienta de apoyo (Selwyn, 2019).
- **Infraestructura y acceso desigual:** No todas las escuelas cuentan con los recursos tecnológicos necesarios para implementar herramientas basadas en IA (Williamson & Eynon, 2020).

Varios estudios han explorado estrategias efectivas para capacitar a los docentes en el uso de IA en la educación. Algunos enfoques incluyen:

- **Aprendizaje basado en proyectos:** Capacitar a los docentes a través de la experimentación con herramientas de IA en contextos reales de enseñanza (Holmes et al., 2021).
- **Formación en servicio:** Desarrollar programas de actualización profesional con módulos específicos sobre IA y su impacto en la educación (Zawacki-Richter et al., 2019).
- **Comunidades de aprendizaje:** Fomentar redes de colaboración entre docentes para compartir buenas prácticas y estrategias de integración de la IA en el aula (Luckin, 2018).

A medida que la IA sigue evolucionando, la formación docente debe adaptarse para garantizar que los educadores puedan aprovechar plenamente su potencial sin comprometer los principios pedagógicos fundamentales. La UNESCO (2023) propone el desarrollo de marcos de competencia docente en IA para guiar a los países en la elaboración de políticas de formación adecuadas.

En conclusión, la integración efectiva de la IA en la educación requiere un esfuerzo coordinado para capacitar a los docentes en el uso ético y pedagógico de estas herramientas. La inversión en formación profesional no solo permitirá mejorar la enseñanza, sino que también garantizará que la IA sea utilizada de manera inclusiva y equitativa en el aula.

2. MÉTODO

2.1. Diseño del estudio

Con el objetivo de identificar y analizar programas con IA que faciliten el desarrollo de habilidades cognitivas en la educación, se llevó a cabo una revisión sistemática utilizando como criterios y base del estudio los niveles establecidos en la Taxonomía de Bloom. Se utilizó como referencia parte de la metodología PRISMA Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) para garantizar la transparencia y reproducibilidad del proceso de revisión.

La tabla 1 indica los criterios de inclusión y exclusión que se tuvieron en cuenta.

Tabla 1. Criterios de inclusión y exclusión

Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
Programas que usan IA como motor principal	Programas no basados en IA.
Programas que puedan relacionarse con, al menos, uno de los niveles de la Taxonomía de Bloom: recordar, comprender, aplicar, analizar, evaluar y crear.	Programas que no puedan categorizar claramente su funcionalidad en relación con la Taxonomía de Bloom.
Programas disponibles en español o inglés.	Programas no disponibles en español o inglés.
Programas accesibles al público general o a instituciones educativas.	Programas discontinuados o sin soporte activo.

Fuente: elaboración propia.

2.2. Fuentes de información y estrategia de búsqueda

Como motor de búsqueda se combinaron las inteligencias artificiales ChatGPT, Gemini y DeepSek a las que se le introdujo el siguiente prompt:

“Genera una tabla comparativa de herramientas de inteligencia artificial organizadas por categorías como chatbots y generación de texto, generadores de imágenes, herramientas de aprendizaje y educación, motores de búsqueda y análisis, traducción y escritura, herramientas empresariales y especializadas, edición de video y multimedia, audio y música, análisis de datos y ciencia de datos, y asistentes personales y automatización”.

Para cada herramienta, incluye las siguientes columnas:

1. **Nombre.**
2. **Coste** (indica si es gratuita, de pago o tiene un modelo mixto).
3. **Descripción** (explica brevemente su funcionalidad).
4. **Observaciones** (añade detalles relevantes, como ventajas, limitaciones o público objetivo).

2.3. Proceso de selección

El proceso de selección se llevó a cabo en las siguientes fases:

- a) **Identificación:** Se recopilaron las herramientas generadas por los distintos motores de búsqueda, obteniendo un total de 96 registros.
- b) **Cribado:** Se unificaron en una sola tabla, eliminando los duplicados y se revisaron las descripciones y observaciones para descartar aquellas que no cumplieran con los criterios de inclusión, reduciendo la lista a 68 registros.
- c) **Elegibilidad:** Se evaluaron las herramientas para confirmar su relevancia y funcionalidad en relación con la Taxonomía de Bloom, resultando en 60 aplicaciones seleccionadas.
- d) **Inclusión:** Finalmente, se incluyeron 17 herramientas que cumplieran plenamente con los criterios establecidos y que demostraban una implementación efectiva de la IA en el desarrollo de habilidades cognitivas según la Taxonomía de Bloom.

2.4. Extracción y categorización de datos

Para cada herramienta incluida, se extrajeron los siguientes datos:

- Nombre de la herramienta.
- Descripción general y funcionalidades.
- Nivel(es) de la Taxonomía de Bloom abordado(s).
- Disponibilidad (gratuita, de pago, modelo freemium).

Las herramientas se categorizaron según el nivel de la Taxonomía de Bloom que facilitan:

- **Recordar:** Aplicaciones que ayudan a los estudiantes a memorizar y recuperar información.
- **Comprender:** Aplicaciones que facilitan la comprensión de conceptos y procesos.
- **Aplicar:** Aplicaciones que permiten a los estudiantes utilizar el conocimiento en situaciones prácticas.
- **Analizar:** Aplicaciones que fomentan la descomposición de información y la identificación de relaciones.
- **Evaluar:** Aplicaciones que apoyan la valoración crítica y la toma de decisiones informadas.
- **Crear:** Aplicaciones que incentivan la construcción de nuevos productos o ideas a partir del conocimiento adquirido.

Esta categorización permitió analizar cómo la IA se integra en diferentes niveles cognitivos y su potencial impacto en el proceso educativo.

3. RESULTADOS

Una vez filtradas las herramientas quedaron un total de 17, las cuales fueron clasificadas según el nivel de la taxonomía de Bloom en el que se encuentran (tabla 2). Dada la complejidad y el gran número de funciones que pueden los software que hacen uso de IA, algunas de ellas fueron clasificadas en más de un nivel dentro de la taxonomía de Bloom.

Tabla 2. Selección final de herramientas y nivel en la taxonomía de Bloom

Categoría	Nombre	Coste	Taxonomía de Bloom
Chatbots y generación de texto	ChatGPT	Mixto	Comprender, aplicar, crear
Chatbots y generación de texto	Gemini	Gratuito	Comprender, aplicar, crear
Chatbots y generación de texto	DeepSek	Gratuito	Comprender, aplicar, crear
Chatbots y generación de texto	Copilot	Mixto	Aplicar, crear
Generadores de imágenes	DALL·E 3	Mixto	Crear
Generadores de imágenes	Midjourney	De pago	Crear

Categoría	Nombre	Coste	Taxonomía de Bloom
Generadores de imágenes	Stable Diffusion	Gratuito	Crear
Generadores de imágenes	Canva AI	Mixto	Crear
Herramientas de aprendizaje y educación	Khan Academy	Gratuito	Comprender, aplicar, crear, recordar
Motores de búsqueda y análisis	Perplexity AI	Gratuito	Recordar, comprender, aplicar, analizar
Motores de búsqueda y análisis	Consensus	Gratuito	Recordar, comprender, aplicar, analizar
Traducción y escritura	DeepL	Mixto	Aplicar, Comprender
Edición de video y multimedia	Runway ML	Mixto	Crear
Edición de video y multimedia	Pictory AI	De pago	Crear
Edición de video y multimedia	Krikey	Mixto	Crear
Asistentes personales y automatización	Siri	Gratuito	Recordar, Evaluar
Asistentes personales y automatización	Alexa	Gratuito	Recordar, Evaluar

Fuente: elaboración propia.

Los resultados mostraron que la mayoría de las herramientas IA se encuentran en el último nivel (crear) de la taxonomía de Bloom, demostrando así su capacidad de ayudar al usuario a generar conocimiento a partir de sus instrucciones.

Del mismo modo, los chatbots y motores de búsqueda pueden considerarse las IA más completas, dado que su amplio rango de opciones la sitúa en varios niveles. Se destaca también la presencia de IA generativa (imagen y video), que permite plasmar la creatividad del usuario de forma muy sencilla.

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Los resultados de este estudio han evidenciado el papel creciente de la inteligencia artificial en la educación, con un especial énfasis en su aplicación práctica dentro del aula. La clasificación de herramientas según la Taxonomía de Bloom ha permitido identificar

cómo las distintas tecnologías basadas en IA pueden facilitar el aprendizaje en diferentes niveles cognitivos, desde la memorización hasta la creación de nuevo conocimiento.

Uno de los principales hallazgos es la ubicación predominante de las herramientas de IA en el nivel de "crear", lo que refleja el potencial de estas tecnologías para fomentar la generación de contenido original y la expresión creativa de los estudiantes. Herramientas como ChatGPT, DALL·E y Stable Diffusion han demostrado su capacidad para facilitar la producción de textos, imágenes y otros formatos multimedia, ampliando las oportunidades de aprendizaje en diversas áreas del conocimiento (Dehouche & Dehouche, 2023; Paananen et al., 2023). No obstante, su uso también plantea desafíos en términos de evaluación de la originalidad y desarrollo del pensamiento crítico.

Otro aspecto clave es la versatilidad de los chatbots y motores de búsqueda inteligentes, que se posicionan en múltiples niveles de la Taxonomía de Bloom. Estas herramientas, como ChatGPT y Perplexity AI, no solo facilitan la comprensión y aplicación de conocimientos, sino que también permiten el análisis y evaluación crítica de la información disponible (Tyagi, 2024). Además, asistentes virtuales como Siri y Alexa están emergiendo como recursos valiosos para mejorar la accesibilidad y personalización del aprendizaje (Terzopoulos & Satratzemi, 2019).

Desde una perspectiva pedagógica, la implementación efectiva de estas herramientas requiere una capacitación docente específica. A pesar del creciente interés en la IA educativa, los docentes aún enfrentan barreras en la integración de estas tecnologías en sus prácticas pedagógicas (Reina-Parrado et al., 2025). Para abordar esta situación, es fundamental diseñar programas de formación que no solo aborden el manejo técnico de la IA, sino que también promuevan un uso crítico y reflexivo que favorezca el aprendizaje significativo.

En conclusión, la inteligencia artificial está redefiniendo los procesos de enseñanza y aprendizaje, ofreciendo nuevas posibilidades para la personalización y la generación de contenido educativo. Sin embargo, su impacto real en las aulas dependerá de la capacidad de los docentes para integrarla de manera efectiva. La formación debe centrarse en la práctica y la experimentación, permitiendo a los educadores conocer las herramientas en profundidad, probarlas en distintos escenarios y adaptar su uso a las necesidades específicas de los estudiantes.

Es necesario fomentar espacios donde los docentes puedan compartir experiencias sobre el uso de la IA, intercambiar buenas prácticas y explorar conjuntamente su aplicación en el aula. Además, la alfabetización digital debe ser un proceso continuo, ya que la IA está en constante evolución y requiere una actualización permanente de competencias.

El futuro de la IA en la educación no se definirá solo por los avances tecnológicos, sino por la capacidad de los docentes para utilizar estas herramientas de manera efectiva y creativa. La clave no está en el temor a la automatización, sino en el dominio práctico de la IA como un recurso pedagógico que potencie el aprendizaje significativo y fomente la innovación educativa.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*. Longman.
- Bloom, B. S., Engelhart, M. D., Furst, E. J., Hill, W. H., & Krathwohl, D. R. (1956). *Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals*. Longman.
- Cabero-Almenara J, Palacios-Rodríguez A, Loaiza-Aguirre MI and Andrade-Abarca PS (2024a) The impact of pedagogical beliefs on the adoption of generative AI in higher education: predictive model from UTAUT2. *Front. Artif. Intell.* 7:1497705.
- Cabero-Almenara, J., Palacios-Rodríguez, A., Loaiza-Aguirre, M.I. & Rivas-Manzano, M. (2024b). Acceptance of Educational Artificial Intelligence by Teachers and Its Relationship with Some Variables and Pedagogical Beliefs. *Educ. Sci.*, 14, 740. <https://doi.org/10.3390/educsci14070740>.
- Cabero-Almenara J, Palacios-Rodríguez A, Loaiza-Aguirre MI and Andrade-Abarca PS (2024) The impact
- Chen, X., Xie, H., Zou, D., Cheng, G., & Liu, C. (2020). *Smart learning environments: A bibliometric analysis*. *Interactive Learning Environments*, 28(2), 204-220. <https://doi.org/10.1080/10494820.2019.1632345>
- Churches, A. (2009). *Bloom's digital taxonomy*. *Educational Origami*.
- de Jong, T., Linn, M. C., & Zacharia, Z. C. (2013). *Physical and virtual laboratories in science and engineering education*. *Science*, 340(6130), 305-308. <https://doi.org/10.1126/science.1230579>
- Dehouche, N., & Dehouche, K. (2023). What is in a text-to-image prompt: The potential of Stable Diffusion in visual arts education. *arXiv preprint arXiv:2301.01902*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2301.01902>
- Derevyanko, N., & Zalevska, O. (2023). Comparative analysis of neural networks Midjourney, Stable Diffusion, and DALL-E and ways of their implementation in the educational process of students of design specialities. *Scientific Bulletin of Mukachevo State University. Series "Pedagogy and Psychology"*, 9(3), 36-44. <https://doi.org/10.52534/msu-pp3.2023.36>
- Holmes, W., Porayska-Pomsta, K., & Holstein, K. (2021). *Ethics in AI and education: A roadmap for ethical research and practice*. *AI & Society*, 36(1), 331-345. <https://doi.org/10.1007/s00146-020-01074-7>
- Jiménez, et al. (2024). *Rueda de la Pedagogía para la Inteligencia Artificial*.
- Kukreja, M., Arumugam, S. K., Tyagi, A. K., & Sivakumar, M. (2024). Future perspectives of ChatGPT towards Industry 4.0, Society 5.0, and modern education. En M. Kukreja, S. K. Arumugam, A. K. Tyagi, & M. Sivakumar (Eds.), *Impacts of generative AI on*

- creativity in higher education (pp. 42). IGI Global. <https://doi.org/10.4018/979-8-3693-2418-9.ch005>
- Luckin, R. (2018). *Machine learning and human intelligence: The future of education for the 21st century*. UCL Institute of Education Press.
- Luo, H., Zheng, W., Yang, H., & Luo, L. (2021). AI-powered creativity support tools: A systematic literature review. *Computers in Human Behavior*, 114, 106553. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2020.106553>
- Ma, W., Adesope, O. O., Nesbit, J. C., & Liu, Q. (2014). Intelligent tutoring systems and learning outcomes: A meta-analysis. *Journal of Educational Psychology*, 106(4), 901-918. <https://doi.org/10.1037/a0037123>
- Miao, F., Holmes, W., Huang, R., & Zhang, H. (2021). *AI and education: Guidance for policy-makers*. UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000376709>
- Paananen, V., Oppenlaender, J., & Visuri, A. (2023). *Using text-to-image generation for architectural design ideation*. arXiv preprint arXiv:2304.10182. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2304.10182>
- 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 Retos de la Ciencia*, 1(4), 169-181. <https://doi.org/10.53877/rc.8.19e.202409.14>
- Ogunleye, B., Zakariyyah, K. I., Ajao, O., Olayinka, O., & Sharma, H. (2024). A systematic review of generative AI for teaching and learning practice. *Education Sciences*, 14(6), 636. <https://doi.org/10.3390/educsci14060636>
- Redecker, C., & Punie, Y. (2017). *European framework for the digital competence of educators: DigCompEdu*. Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2760/159770>
- Reina-Parrado, M., Román-Graván, P., & Hervás-Gómez, C. (2025). Learning to teach AI: Design and validation of a questionnaire on artificial intelligence training for teachers. *European Journal of Educational Research*, 14(1), 249-265. <https://doi.org/10.12973/eu-jer.14.1.249>
- Roediger, H. L., & Butler, A. C. (2011). The critical role of retrieval practice in long-term retention. *Trends in Cognitive Sciences*, 15(1), 20-27. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2010.09.003>
- Selwyn, N. (2019). *Should robots replace teachers? AI and the future of education*. Polity Press.
- Terzopoulos, G., & Satratzemi, M. (2019). Voice assistants and artificial intelligence in education. *En Proceedings of the 9th Balkan Conference on Informatics (Artículo No. 34, pp. 1-6)*. ACM. <https://doi.org/10.1145/3351556.3351588>

- Tyagi, A. K. (2024). Transformative effects of ChatGPT on the modern era of education and society: *From society's and industry's perspectives*. En A. K. Tyagi (Ed.), *Machine learning algorithms using Scikit and TensorFlow environments* (pp. 14). IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-6684-8531-6.ch019>
- UNESCO. (2019). *Artificial Intelligence in Education: Challenges and Opportunities for Sustainable Development*. UNESCO Publishing.
- UNESCO. (2023). *Guidelines for AI competency development in teachers*. UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381267>
- VanLehn, K. (2011). *The relative effectiveness of human tutoring, intelligent tutoring systems, and other tutoring systems*. *Educational Psychologist*, 46(4), 197-221. <https://doi.org/10.1080/00461520.2011.611369>
- Williamson, B., & Eynon, R. (2020). *Historical trends and contemporary challenges in the digital education governance of schools*. *Learning, Media and Technology*, 45(2), 117-132. <https://doi.org/10.1080/17439884.2020.1696366>
- Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). *Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education*. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16, 39. <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>
- Zheng, C., Yuan, K., Guo, B., Mogavi, R. H., Peng, Z., Ma, S., & Ma, X. (2024). *Charting the future of AI in project-based learning: A co-design exploration with students*. *arXiv preprint arXiv:2401.14915*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2401.14915>
- Zhai, C., & Wang, P. (2016). *Natural language processing applications in education*. *Computational Linguistics*, 42(4), 867-891. https://doi.org/10.1162/COLI_a_00280

LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL COMO HERRAMIENTA PARA EL EMPRENDIMIENTO DIGITAL

M. P. Prendes-Espinosa

pazprend@um.es <https://orcid.org/0000-0001-8375-5983>

Universidad de Murcia (España)

F. J. Montiel-Ruiz

franciscojose.montiel2@um.es <https://orcid.org/0000-0002-0119-8843>

Universidad de Murcia (España)

I. Gutiérrez-Porlán

isabelgp@um.es <https://orcid.org/0000-0002-8533-109X>

Universidad de Murcia (España)

RESUMEN

El emprendimiento digital es una competencia clave de los ciudadanos del siglo XXI y no puede desligarse de los desarrollos de la Inteligencia Artificial. Para analizar el emprendimiento digital hemos partido del modelo EmDigital, diseñado a partir de un complejo procedimiento de investigación cualitativa. El modelo describe cuatro dimensiones: identificación de oportunidades, planificación de la acción, implementación y colaboración, y por último, gestión y seguridad. A partir de las cuatro dimensiones del modelo, hemos analizado algunas herramientas de IA que pueden ser de utilidad en cada una de las fases de desarrollo y puesta en marcha de un proyecto de emprendimiento digital, herramientas que no suponen un catálogo exhaustivo, pero sí una primera aproximación a herramientas que de modo muy sencillo pueden ser de utilidad, todas ellas además con versión gratuita. Esta propuesta de la competencia de emprendimiento digital apoyada en herramientas de IA es de utilidad para cualquier docente que quiera promover en sus estudiantes la competencia de emprendimiento digital o para los propios emprendedores, pues puede servir como guía para orientar el diseño, gestión y puesta en marcha de una iniciativa de emprendimiento digital. La educación para el emprendimiento digital es sin duda uno de los grandes retos que hemos de afrontar no solo en la universidad, sino en todas las etapas de nuestro sistema educativo.

1. EMPRENDIMIENTO EN LA SOCIEDAD DIGITAL²

La revolución digital ha supuesto que en las últimas décadas nuestras vidas se han visto condicionadas por todos y cada uno de los desarrollos tecnológicos que se han ido incorporando: la llegada de Internet, la Web 2.0, las redes sociales, la realidad extendida, Internet de las Cosas, los desarrollos de la robótica o más recientemente, la Inteligencia Artificial y la Inteligencia Artificial Generativa. En este contexto se hace cada vez más importante la capacitación para formar ciudadanos con competencias digitales y con capacidades para la innovación, la adaptación a los cambios, la resolución de problemas o el trabajo en equipo. Todas estas capacidades se aglutinan en un único constructo en el cual vamos a poner el foco en este capítulo: la competencia de emprendimiento digital.

Nuestro interés en el emprendimiento digital no es desde el ámbito empresarial, sino desde el ámbito de la formación. Son numerosos los autores que enfocan el emprendimiento digital como una capacidad relacionada con la creación de empresas, pero el concepto es más amplio que eso. Para nosotros, emprendedor digital es aquella persona que aúna las capacidades y habilidades de los emprendedores junto con capacidades y habilidades de uso efectivo y seguro de herramientas digitales, incluyendo ahora la Inteligencia Artificial.

Para explicar qué significa formar en emprendimiento digital, es necesario partir de qué entendemos por emprendimiento digital y para ello nos hemos apoyado en los modelos europeos sobre digitalización y emprendimiento.

En relación con la competencia de emprendimiento, la Comisión Europea (2006, p. 8) entiende que es “la habilidad de la persona para transformar ideas en actos” y está relacionado con “la creatividad, la innovación y la asunción de riesgos, así como la habilidad para planificar y gestionar proyectos con el fin de alcanzar objetivos”. Se analiza en función de tres áreas de competencia recogidas en el modelo EntreComp (McCallum et al., 2018). Y, por otro lado, la competencia digital se define como “el uso seguro y crítico de las tecnologías de la sociedad de la información para el trabajo, el ocio y la comunicación” (Comisión Europea, 2006, p. 15). Así, podemos definir el emprendimiento digital como la capacidad y habilidades para poner en marcha y gestionar proyectos en los cuales se desarrollen ideas innovadoras y que conlleven el uso de tecnologías digitales.

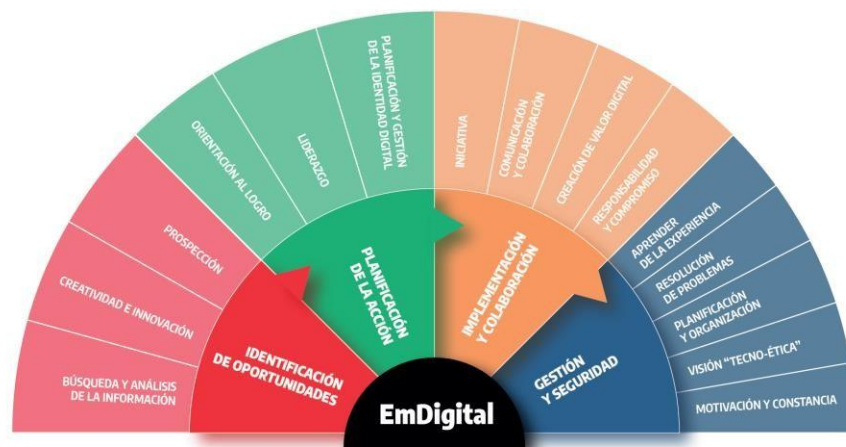
En nuestra, las tecnologías digitales pueden asumir una doble función: como herramientas necesarias para poner en marcha y gestionar el proyecto o bien porque el proyecto directamente está ligado con el mundo digital. En línea con Giones y Brem (2017), los emprendedores digitales no deben preocuparse por la tecnología en sí misma, sino que deben centrarse en las utilidades y servicios que las tecnologías proveen para el éxito de su iniciativa emprendedora.

² Este trabajo se enmarca en el proyecto de investigación “MAEDU: Marco de Análisis del Emprendimiento Digital en las Universidades”, Referencia PID2022-139332NB-I00, financiado por el Plan Nacional I+D+i del Ministerio de Ciencia e Innovación.

El emprendimiento digital es un constructo que nos permite analizar las competencias básicas de los emprendedores, unas competencias que con carácter transversal deben sustentar la formación -especialmente la universitaria- y a la par ponerlas en relación con la sociedad digital en la que vivimos. Nuestro sistema educativo -y la formación superior muy en particular- debe asumir el reto de formar a ciudadanos que sean emprendedores y que usen adecuadamente las tecnologías digitales, por tanto, que dominen la competencia de emprendimiento digital. Por el contrario, es una competencia que no solo no se trabaja de modo específico en el sistema educativo, se otorga poca relevancia a la educación para formar emprendedores digitales, sino que además de ello, tampoco se ha investigado mucho sobre emprendimiento digital, tal y como señalan distintos autores, por lo que queda aún mucho trabajo por hacer (Kraus et al., 2019; Prendes-Espinosa, 2022a; Prendes-Espinosa, 2022b; Ratten y Usmanji, 2020; Wibowo et al., 2018).

Para poder entender y analizar la competencia de emprendimiento digital, proponemos el modelo EmDigital (García-Tudela et al., 2019; Prendes-Espinosa et al., 2021b; Prendes-Espinosa, 2022a). El modelo incluye 4 áreas de competencia y un total de 15 indicadores (véase la Figura 1).

Figura 1. Modelo EmDigital de Emprendimiento Digital



Fuente: elaboración propia

¿Y por qué darle tanta importancia al emprendimiento digital? En su trabajo, Kraus et al. (2019, p. 353) ejemplifican muy bien el impacto global que tienen los emprendedores digitales: “Google, Facebook, Microsoft o Apple no solo cambiaron completamente el mundo de la empresa, sino también han cambiado la forma en la que nos comunicamos entre nosotros en nuestra vida diaria”. Los emprendedores digitales serán los líderes de la transformación social y económica en los próximos años y tenemos muchos ejemplos. Más allá de las empresas tecnológicas que citan Kraus y sus colegas, podríamos hablar por ejemplo del impacto de Airbnb o Booking en el sector del turismo, o de Spotify en el mundo de la música, o de Netflix en el mercado audiovisual. Todos estos ejemplos

contribuyen a visibilizar y entender un mundo en el que la formación para el emprendimiento digital se torna crucial y el sistema educativo debe afrontar el reto. Y todas estas empresas usan ya la Inteligencia Artificial.

2. INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Las empresas de los ejemplos mencionados anteriormente se nutren de la Inteligencia Artificial (en adelante, IA) para personalizar el contenido que nos muestran y predecir aquello que más pudiera gustarnos o satisfacer nuestras necesidades. La IA ha pasado de ser un concepto de ciencia ficción, que nos causaba asombro y curiosidad en películas o series, a convertirse en una tecnología más de las que nos rodean. Cualquiera puede utilizar fácilmente la IA y no podemos perder de vista sus potencialidades y el uso actual que ya tiene esta tecnología en algunos ámbitos. Ejemplo de ello es su utilización para mejorar los diagnósticos y tratamientos de enfermedades que diferentes empresas de salud han mostrado en el Mobile World Congress de 2025 (Gálvez, 2025). Por tanto, en la actualidad la IA es fundamental en cualquier ámbito socioeconómico y cobra mayor importancia si cabe en proyectos o iniciativas de emprendimiento digital (Sánchez-Bayón et al., 2024).

El uso de la IA se extiende desde la automatización de tareas hasta la toma de decisiones estratégicas, transformando la forma en que opera cualquier actividad digital y la sociedad en general (Jara et al., 2025). La IA se caracteriza por usar la capacidad de las máquinas para imitar funciones cognitivas propiamente humanas -hasta ahora- como el aprendizaje, la resolución de problemas, la toma de decisiones o la creación de contenido. Esto se logra mediante el desarrollo de algoritmos y modelos computacionales que pueden analizar datos, identificar patrones y generar predicciones o recomendaciones (Álvarez-Maldonado et al., 2024; Ramírez et al., 2024). En el ámbito del emprendimiento digital, la IA se ha convertido en una herramienta esencial para mejorar la eficiencia, reducir costos y brindar mejores experiencias a los usuarios y clientes (Romero et al., 2024).

La IA ha revolucionado el emprendimiento digital de muchas maneras. Hay modelos diseñados para tareas específicas, como asistentes virtuales, *chatbots* de atención al cliente, análisis de datos o automatización de marketing. También existen desarrollos más avanzados que buscan imitar la inteligencia humana en su totalidad, lo que en el futuro podría cambiar por completo la manera en que se trabaja en el emprendimiento digital.

Un ejemplo claro de impacto social es la IA generativa, que ha ganado popularidad por su capacidad para crear contenido de forma automática, como imágenes, vídeos, música y textos. Gracias a esta tecnología, los pequeños emprendedores pueden competir en el mercado sin hacer grandes inversiones en personal o infraestructura, reduciendo el tiempo y costo de producción, por ejemplo, para redes sociales y estrategias de comunicación.

Además, la IA ayuda a analizar el comportamiento de los consumidores y a ofrecer recomendaciones personalizadas. Como hemos comentado anteriormente, plataformas como Amazon y Netflix han perfeccionado estos algoritmos, logrando fidelizar a sus usuarios con contenido y productos ajustados a sus preferencias. Para los emprendedores, esto representa una gran oportunidad para mantener a sus clientes comprometidos.

Por supuesto, el uso de la IA en el emprendimiento digital también supone desafíos. Uno de los principales es el sesgo algorítmico: los modelos pueden reflejar prejuicios existentes en los datos, afectando la equidad en la toma de decisiones. Ejemplo de ello es la diferenciación por género cuando solicitamos a la IA información relativa a profesiones o diferenciación por raza cuando solicitamos contenido relativo a la estructuración de una familia. Para evitar esto, es clave entrenar los modelos con datos diversos y hacer auditorías constantes.

Otro aspecto importante es la privacidad y seguridad. La recopilación masiva de datos plantea riesgos sobre la protección de la información de los usuarios. Cada vez más consumidores exigen transparencia en el uso de sus datos, y las empresas o entidades que no cumplan con regulaciones como el Reglamento General de Protección de Datos (RGPD) pueden enfrentar sanciones. Tanto el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) como la Agencia Española de Supervisión de la Inteligencia Artificial (AESIA) han destacado la importancia de abordar estos retos para garantizar un desarrollo tecnológico responsable. Los gobiernos y organismos internacionales trabajan en regulaciones que establezcan normas claras para su uso. Los emprendedores deben mantenerse informados sobre estas leyes para evitar problemas legales y aprovechar oportunidades. En España, por ejemplo, en 2024 se ha desarrollado una Estrategia de Inteligencia Artificial que destaca el papel de la IA en la transformación económica y social.

Si miramos a futuro, parece evidente que una de las grandes tendencias va a ser la personalización en su máximo exponente, una *hiperpersonalización*: la IA podrá ajustar productos y servicios a las necesidades individuales de cada consumidor, creando experiencias más personalizadas, anticipándose a sus necesidades antes de que ellos mismos las identifiquen y mejorando así la productividad del emprendedor.

Si se aprovecha de forma estratégica y responsable, la IA puede ser un gran aliado para la innovación, la eficiencia y la mejora de la experiencia del cliente en el ecosistema digital. Los emprendedores que entiendan su impacto y la incorporen de manera inteligente en sus negocios estarán mejor preparados para el futuro y para un mercado en constante evolución.

3. INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y EMPRENDIMIENTO DIGITAL

Tomando como punto de partida el modelo EmDigital recogido anteriormente, vamos a ver a continuación cómo las herramientas de Inteligencia Artificial nos pueden ayudar a desarrollar la competencia de emprendimiento digital.

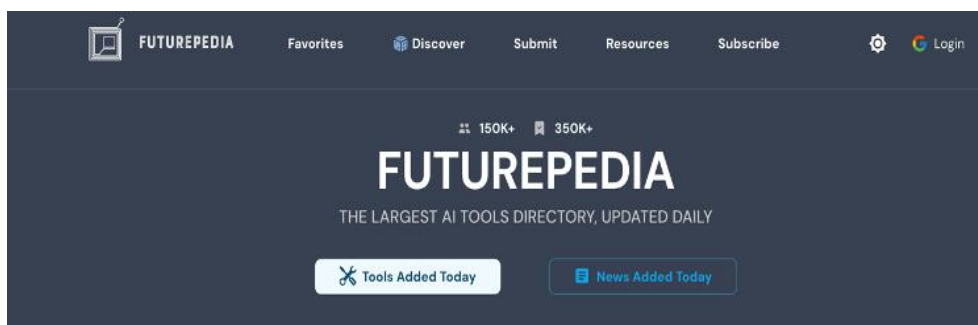
La rápida evolución de las herramientas de inteligencia artificial hace que el intento de ofrecer un catálogo de herramientas o una clasificación muy cerrada de las mismas sea una tarea complicada: el catálogo quedará obsoleto en cuestión de meses o incluso semanas o días. No obstante, vamos a presentar algunas herramientas que por el impacto que han tenido, es posible intuir que se consolidarán y seguirán activas durante un tiempo. Vamos a ofrecer varias herramientas en cada una de las fases del modelo de emprendimiento digital, aunque, como siempre decía Francisco Martínez, las tecnologías son de propósito general y por eso una misma herramienta nos será de utilidad en distintas fases del proceso de emprendimiento.

Hay catálogos y buscadores de herramientas de IA que son un primer paso para asomarse a lo que Sigman y Bilinkis (2023) comparan con una selva maravillosa que puede asustarnos al principio, pero que está llena de plantas e insectos que realizan grandes proezas para sobrevivir. Si entramos con prudencia, o de la mano de un experto, descubriremos cosas fascinantes... como en este capítulo.

Futurepedia (<https://www.futurepedia.io>)

Es un directorio de herramientas de IA que va creciendo diariamente porque además puede ser actualizado por los propios usuarios. Para algunas personas es la Wikipedia de la inteligencia artificial. Es un medio interesante a través del que aproximarse al conocimiento de distintas herramientas que como decíamos antes, cambian casi diariamente. La herramienta nos permite filtrar y encontrar la aplicación de IA que más se ajuste a nuestras necesidades según el proyecto en el que estemos. Además de buscar de forma general, la herramienta ofrece categorías concretas como generación de texto, marketing, programación, diseño, 3D, email, gaming, generación de imágenes, SEO, etc.

Figura 2. Interfaz de inicio de Futurepedia



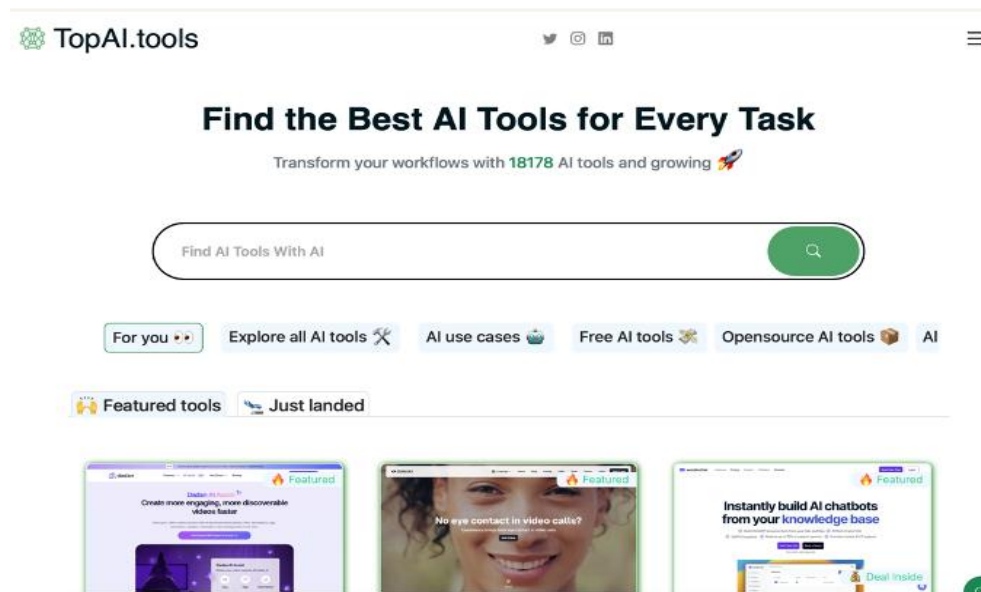
Fuente: elaboración propia

Top AI Tools (<https://topai.tools>)

Es un buscador de herramientas de IA que también permite añadir herramientas nuevas que los usuarios van encontrando o conocen y que no incluye, aunque en estos momentos cuenta con unas 18718 herramientas y creciendo. Crearse una cuenta es gratis y permite

a los usuarios tener una experiencia personalizada en base a recomendaciones de herramientas en función de sus intereses.

Figura 3. Interfaz de inicio de Top AI.tools



Fuente: elaboración propia

Herramientas IA.com (<https://herramientas-ia.com>)

Otro buscador y agregador de herramientas que organiza las herramientas por categorías incluye guías de uso de herramientas y también posibilita el envío de herramientas. Es una web muy completa que incluye un blog con artículos sobre inteligencia artificial, comparativa de herramientas de IA y un apartado dedicado en exclusiva a la generación de *promts* (para crear textos, para crear diseños de logotipos, para crear imágenes...). Destacamos de esta herramienta que está en español y que la interfaz para navegar por ella es muy intuitiva.

Pasamos a continuación a describir cada una de las dimensiones del modelo de emprendimiento digital, EmDigital. En las distintas dimensiones veremos las áreas y competencias que las forman y exploraremos cómo las herramientas de IA nos pueden ser de utilidad en cada una de ellas.

Figura 4. Interfaz de inicio de HerramientasIA.com



Fuente: elaboración propia

3.1. Identificación de oportunidades.

Las categorías y competencias que forman parte de esta primera dimensión son (Prendes-Espinosa et al., 2021a):

- Búsqueda y análisis de información empleando estrategias y herramientas de organización y gestión de la información, la identificación de necesidades u oportunidades de emprendimiento en un entorno virtual -o presencial mediado por tecnologías- y la evaluación de las limitaciones, oportunidades y riesgos del potencial emprendedor digital.
- Creatividad e innovación: competencias como la determinación de los contenidos y las herramientas digitales más adecuadas para nuestra propuesta y la concreción de ideas creativas y oportunidades.
- Prospección: implica la capacidad para explorar las posibilidades reales del proceso de desarrollo e implementación de ideas en el futuro inmediato.

¿De qué manera las herramientas de inteligencia artificial nos pueden ayudar en este proceso? Para la búsqueda de información, en esta fase del proceso de emprendimiento digital podemos servirnos de herramientas genéricas (como ChatGPT o Gemini) o también herramientas más específicas de búsqueda como Perplexity, Consensus o SciSpace.

Perplexity (<https://www.perplexity.ai>)

Es un buscador que da un paso más respecto a los buscadores tradicionales. Permite establecer una conversación para ir afinando la búsqueda y nos ofrece una respuesta con todos los resultados sin tener que ir visitando enlaces externos para encontrar lo que estamos buscando. Esta herramienta entiende el concepto de lo que quieres buscar y ofrece resultados precisos en relación con nuestra pregunta. Otro aspecto destacado de

este buscador es que indica en la parte superior las fuentes con las que ha elaborado la respuesta que ofrece. De ese modo permite verificar la información fácilmente ya que los sistemas de inteligencia artificial en algunas ocasiones cometen errores o “alucinan” en su respuesta por lo que teniendo disponibles las fuentes de las que parte será más fácil comprobar si lo que nos dice es verdad o no. Tiene una interfaz muy sencilla, algo común en las herramientas de IA. Además, te ofrece sugerencias de preguntas si no sabes cómo empezar a hacerlo. Con la opción de “Enfoque” se puede delimitar además si quieres que el contenido del que extraiga información sean vídeos, documentos académicos o redes sociales. Todas estas funcionalidades están disponibles sin crearse una cuenta, aunque si lo haces puedes recuperar búsquedas anteriores y tener un seguimiento de lo que has hecho en la herramienta. También existe la posibilidad de subir un archivo PDF y pedir que haga búsquedas en él, para esta función es necesario tener una cuenta en la herramienta.

Figura 5. Interfaz de inicio de Perplexity

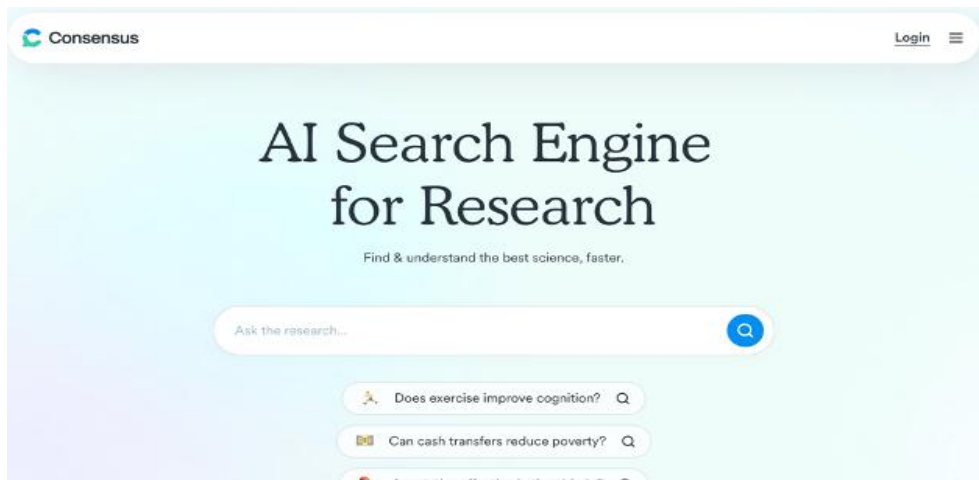


Fuente: elaboración propia

Consensus (<https://consensus.app>)

Es un buscador de inteligencia artificial que extrae las respuestas en la investigación científica. A diferencia de Perplexity, la respuesta que nos ofrece solo se va a basar en artículos o publicaciones científicas. Esto hace que la respuesta ofrecida por la herramienta esté más limitada, pero también es más precisa y basada en evidencias. La herramienta permite preguntar en distintos idiomas, solo hay que indicarlo en las preferencias. Nos devolverá los resultados en el mismo idioma en el que le preguntemos.

Figura 6. Interfaz de inicio de Consensus

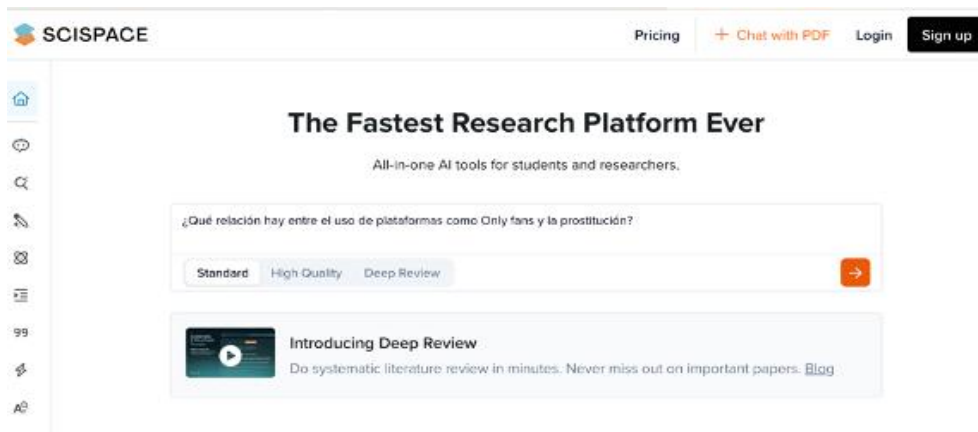


Fuente: elaboración propia

SciSpace (<https://scispace.com>)

Al igual que las herramientas anteriores, es un buscador basado en inteligencia artificial. Se pueden hacer preguntas en el idioma en el que se quiera, pero las respuestas que nos ofrece serán en inglés. Los resultados ofrecidos se basan en artículos científicos, siendo 5 en la versión gratuita y más de 10 en la versión de pago. Un aspecto interesante de este buscador es que permite afinar la profundidad de la respuesta y una vez que estamos registrados podemos decidir si queremos una búsqueda *standard*, *high quality* o *deep review*. Esto dependerá del uso que vayamos a hacer de la información ofrecida.

Figura 7. Interfaz de inicio de Scispace



Fuente: elaboración propia

Una estrategia interesante para aproximarse a un tema en esta fase del proceso emprendedor es comenzar haciendo una búsqueda más general en Perplexity y continuar afinando esta búsqueda en una herramienta como Consensus o Scispace.

Además de estos buscadores basados en IA, encontramos otro grupo de herramientas que puede ser de utilidad en esta fase del proceso de emprendimiento digital. Nos referimos a los *chatbots*. Uno de los más conocidos y utilizados es ChatGPT, el *chatbot* de Open AI que irrumpió en nuestras vidas a finales de noviembre de 2022 y que ya tenía más de un millón de usuarios a principios de diciembre de ese mismo año. ChatGPT es la herramienta que más ha crecido exponencialmente en los últimos años, desbancando de este lugar a TikTok. Y ¿qué es lo que ha hecho que estas herramientas causen tanta revolución en todos los sectores? Aunque la inteligencia artificial convive con nosotros desde hace más de 50 años, ha sido a través del desarrollo de estas herramientas conversacionales, basadas en el lenguaje natural, cuando le hemos puesto “cara” a este avance tecnológico. Hemos podido tocarla, experimentar, jugar, hacer pruebas y sorprendernos mucho con la coherencia de las respuestas ofrecidas. Explicamos un poco más algunas de las utilidades de los *chatbots*.

ChatGPT (<https://chatgpt.com>)

Es uno de los *chatbots* más populares. Está compuesto por distintos modelos (GPT-3, GPT-4, GPT-4o mini y la opción de pago GPT-4o). Al utilizar el lenguaje de procesamiento natural podemos establecer una conversación de manera sencilla, obtener resultados muy interesantes y servirnos de esta inteligencia artificial para mejorar nuestra propuesta de emprendimiento digital o para ayudarnos a generar ideas creativas. La herramienta evoluciona de forma vertiginosa, incluye una versión para la creación de imágenes (DALL-E 3) y también incluye distintos plugins, su propia GPT Store para que los desarrolladores pudieran publicar y comercializar GPTs independientes.

Hay algunos estudios que demuestran que estas herramientas cometen errores, además de que hay que contar con la presencia de sesgos lingüísticos, de género y raciales. Aun así, el potencial es indiscutible si sabemos cómo utilizarla. Hay dos aspectos importantes que marcan la diferencia y el primero es dar bien las instrucciones. Hacer un buen *prompt* no es tarea sencilla. Ya existen una gran cantidad de herramientas de generación de *prompts*, guías para varios temas y ejemplos en una infinidad de sitios webs. Hay cierto consenso en que un buen *prompt* debe incluir: rol, contexto, estilo, objetivo, formato-resultado y alguna palabra clave. El segundo aspecto a tener en cuenta es que es necesario tener un mínimo de conocimiento sobre el tema que le estamos preguntando. Cuanto más sepamos de un tema mejor va a ser la conversación establecida, más y mejor se va a poder afinar el resultado y vamos a generar contenido de más calidad. A veces es posible que la clave de un contenido de calidad esté más en el establecimiento de una buena conversación que en la redacción de un buen *prompt*.

Una opción muy interesante de la versión de pago es la posibilidad de crear GPTs a partir de tu contenido, pero veremos que esa funcionalidad nos puede ser de más utilidad en otras fases del proceso de emprendimiento.

Aunque nos hemos detenido en ChatGPT, hay más herramientas de este tipo con funcionalidades muy parecidas. Herramientas como Gemini (de Google) y Copilot o Bing

(de Microsoft), funcionan de la misma manera y se caracterizan por un alto nivel de usabilidad.

Son herramientas muy interesantes para la generación de ideas, pueden ayudarnos a establecer y afinar nuestro propósito y suponen un buen impulso para la creatividad y la capacidad de explorar posibilidades reales del proceso de desarrollo de nuestra idea emprendedora o la e implementación de proyectos en el futuro.

3.2. Planificación de la acción.

De forma resumida, las categorías y competencias que forman parte de esta segunda dimensión son:

- Orientación al logro: fomento de la participación de otros profesionales; diseño creativo de un plan de emprendimiento digital que sea inclusivo y sostenible; estimación de costos de las propuestas formuladas.
- Liderazgo: creación de espacios para la comunicación online; movilización de recursos personales y materiales para convertir una idea en un producto; gestión de las decisiones y las estrategias de desarrollo; plan de comunicación.
- Planificación y gestión de la identidad digital: creación de identidades digitales; establecimiento de una etiqueta.

¿Cómo nos pueden ayudar las herramientas de inteligencia artificial en esta fase? Aquí podemos emplear dos tipos de herramientas: por una parte los asistentes de escritura y por otra parte herramientas de generación de contenido en distintos formatos.

Herramientas como Jenni (<https://jenni.ai/es/>) o Quillboot (<https://quillbot.com>) nos ayudan a mejorar nuestra capacidad para escribir. Son editores de texto basados en IA que ayudan a escribir, editar y citar (cuando se trata de artículos científicos). Algunas de sus utilidades son parafrasear, hacer resúmenes, revisar la gramática, el plagio y el uso de IA. Pueden ser muy útiles en el diseño del plan de emprendimiento digital.

Figura 8. Interfaz de inicio de Jenni



Fuente: elaboración propia

Las herramientas de IA generativa vienen a ser también una solución muy interesante en esta fase del proceso de emprendimiento, sobre todo en procesos de planificación y gestión de la identidad digital y la creación de etiquetas de nuestro producto o servicio. Hay para todos los formatos de información. Incluimos a continuación algunos ejemplos:

- Creación de imágenes con Ideogram (<https://ideogram.ai/t/explore>) o DALL-E (<https://www.dall-efree.com/>)
- Generación de vídeos con Invideo-AI (<https://invideo.io>).
- Mapas conceptuales con Whimsical (<https://whimsical.com>).
- Presentaciones visuales con Gamma (<https://gamma.app/es>) o Slides AI (<https://www.slidesai.io/es>).
- Infografías con Canva (<https://www.canva.com>).

3.3. Implementación y colaboración.

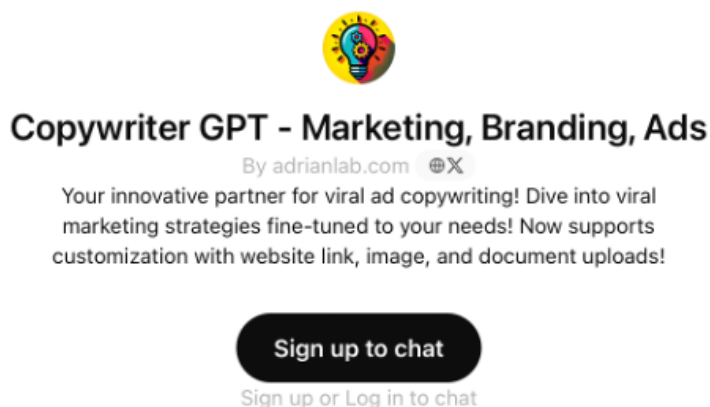
En esta dimensión encontramos, de forma resumida, las siguientes competencias.

- Iniciativa: puesta en marcha de procesos que creen valor; desarrollo y uso de canales y contenidos digitales para fomentar la participación y colaboración de diferentes agentes; administración de las diferentes identidades digitales.
- Comunicación y colaboración: colaboración y trabajo en equipo para desarrollar e implementar la idea usando tecnologías; interacción de manera privada o pública; compartir con otros la información y el contenido digital desarrollado; conocimiento de las normas de comportamiento virtual.

- Creación de valor digital: obtención y administración de materiales y recursos para crear valor digital en diferentes formatos; interacción con otros para crear, integrar y reelaborar contenido digital.
- Responsabilidad y compromiso: asunción de responsabilidades y comprometerse con las personas; declaración de la autoría de la información y el contenido digital publicado; uso de licencias que tiene cada recurso en red; aplicación de normas de comportamiento e interacción en red.

Una de las acciones principales a desarrollar dentro de esta fase del emprendimiento digital es el establecimiento de un proceso de comunicación efectiva. Los asistentes de escritura que hemos mencionado anteriormente son un buen recurso. Incluso llegados a este punto del proceso de emprendimiento puede ser de utilidad alguna herramienta específica de escritura persuasiva. Un ejemplo es el GPT Copywriter (<https://chatgpt.com/g/g-Ji2QOyMml-copywriter-gpt-marketing-branding-ads>)

Figura 9. Interfaz de inicio de Copywriter GPT



Fuente: elaboración propia

También hay herramientas de IA centradas exclusivamente en el mundo del marketing que nos pueden ser de utilidad en esta fase dentro del marco de los procesos de creación de valor digital. Desde herramientas de generación de contenido como las mencionadas con anterioridad a herramientas específicas como Jasper (<https://www.jasper.ai>). Aunque esta última es de pago, se puede realizar una prueba gratuita con la que valorar si merece la pena probarla.

Otra herramienta muy interesante para la organización de proyectos o equipos y que ha ido incorporando utilidades de inteligencia artificial es Trello.

Trello (<https://trello.com>)

Es una herramienta específica de organización de tareas y productividad que permite trabajar de forma colaborativa compartiendo, gestionando y monitorizando la evolución de distintas tareas.

Figura 10. Interfaz de inicio de Trello



Fuente: elaboración propia

3.4. Gestión y seguridad.

Las competencias que encontramos dentro de esta dimensión son de manera resumida:

- Aprender de la experiencia: detección de errores y propuestas de mejora.
- Resolución de problemas: identificación y solución de cualquier tipo de problema (técnicos, comunicativos, de gestión...) relacionados con la acción.
- Planificación y organización: supervisión del cumplimiento de las actualizaciones programadas en los plazos estimados; gestión de los datos; actuación eficaz y rápida ante imprevistos.
- Visión “tecno-ética”: compromiso ambiental y reducción del impacto que la propuesta puede tener en el entorno; desarrollo de una identidad en red apoyada en criterios éticos y responsables; atender a aspectos básicos de privacidad y seguridad.
- Motivación y constancia: identificación de carencias y capacidad de hacer propuestas innovadoras y digitales para resolverlas.

Una de las principales tareas que se desprende de estas competencias es la gestión y organización de los equipos y la organización y priorización de tareas dentro de esto. En esta dimensión los *chatbots* nos pueden ser de bastante utilidad, sobre todo con la utilidad de poder crear GPTs personalizados. Con estos GPTs y todo el contenido de la propuesta

de emprendimiento es posible mejorar los procesos de identificación y solución de problemas, planificación y organización, detectar errores y establecer propuestas de mejora. Y también herramientas que ya hallamos empezado a usar en fases anteriores, como la mencionada Trello para organizar las tareas y los equipos usando perfiles y un buen plan de gestión documental.

4. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álvarez-Maldonado, D., Pénnanen-Arias, C., Oradini, N. B., & Donoso, X. V. (2024). Inteligencia Artificial y Emprendimiento: Una revisión sistemática desde un enfoque contextual. *Journal of the Academy*, 11, 33-52. <https://doi.org/10.47058/joa11.3>
- Comisión Europea (2006). *Competencias clave para el aprendizaje permanente. Recomendación 2006/962/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de diciembre de 2006, sobre las competencias clave para el aprendizaje permanente* [Diario Oficial 394 de 30.12.2006] <https://bit.ly/3tUNIO2>
- Comisión Europea (2018). EntreComp into Action: get inspired, make it happen. <http://ec.europa.eu/social/main.jsp?catId=1317>
- García-Tudela, P.A., Solano-Fernández, I.M. y Prendes-Espinosa, M.P. (2019). Modelo EmDigital de emprendimiento digital: fase de diseño y concreción de indicadores competenciales. En J.A. Marín, G. Gómez, M. Ramos y N. Campos (Eds.), *Inclusión, Tecnología y Sociedad: investigación e innovación en educación* (pp. 1003-1012). Dykinson. <https://bit.ly/2PTWXNB>
- Gálvez, B. (2025, marzo 5). La inteligencia artificial con sello español revoluciona el ámbito de la salud en el MWC. RTVE. <https://www.rtve.es/noticias/20250305/inteligencia-artificial-revoluciona-salud-con-innovacion/16477721.shtml>
- Giones, F., & Brem (2017). Digital technology entrepreneurship: a definition and research agenda. *Technology Innovation Management Review*, 7, 44-51. <https://ssrn.com/abstract=2984542>
- Jara, M. M., Merizalde, D. C., Ortega, Y. X., Recalde, L. M., Cadena, D. I., & Muñoz, S. C. (2025). Emprendimiento digital, oportunidades y desafíos en la era tecnológica. *South Florida Journal of Development*, 6(1), e4920. <https://doi.org/10.46932/sfjdv6n1-020>
- Kraus, S., Palmer, C., Kailer, N., Kallinger, F.L., & Spitzer, J. (2019). "Digital entrepreneurship: A research agenda on new business models for the twenty-first century". *International Journal of Entrepreneurial Behavior & Research*, 25(2), pp. 353-375. <https://doi.org/10.1108/IJEER-06-2018-0425>
- Prendes-Espinosa, M.P. (coord.) (2022a). *Emprendimiento Digital*. Tirant Lo Blanch.

- Prendes-Espinosa, M. P. (2022b). Formar para el emprendimiento digital: construyendo los ciudadanos del siglo XXI. *RiiTE Revista interuniversitaria de investigación en Tecnología Educativa*, (12), 1–19. <https://doi.org/10.6018/riite.525101>
- Prendes-Espinosa, M.P, García-Tudela, P.A., & Montiel-Ruiz, F.J. (2021a). *EmDigital: Competencias para el emprendimiento digital de los estudiantes universitarios. Manual del curso*. Grupo de Investigación de Tecnología Educativa de la Universidad de Murcia (GITE). <https://www.um.es/emdigital/wp-content/uploads/2022/11/Manual-EmDigital.pdf>
- Prendes-Espinosa, M.P., Solano-Fernández, I.M., y García-Tudela, P.A. (2021b). EmDigital to promote digital entrepreneurship: The relation with open innovation. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 7(1). <https://doi.org/10.3390/joitmc7010063>
- Ramírez, M., Madrigal, B. E., & Arechavala, R. (2024). La inteligencia artificial y la formación de competencias emprendedoras en Educación Superior. En B.E. Madrigal (Ed.) *Emprendimiento, Innovación y Sustentabilidad: Pilares para el desarrollo* (pp. 45-60). ITSON.
- Ratten, V., & Usmanji, P. (2020). Entrepreneurship education: time for a change in research direction? *International Journal of Management Education*, 100367. <https://doi.org/10.1016/j.ijme.2020.100367>
- Romero, R., Conforme, G., Aguilar, C., & Cano, R. (2024). Uso de tecnologías para el emprendimiento digital en la educación superior. *Conocimiento Global*, 9(1), 225-233. <https://doi.org/10.70165/cglobal.v9i1.356>
- Sánchez-Bayón, A., Alonso-Neira, M. A., & Morales, D. J. G. (2024). Aprender a emprender con IA y método de talento digital: Revisión de responsabilidad social universitaria. *Iberoamerican Business Journal*, 1(1), 48-63. <https://doi.org/10.22451/5817.ibj2024.Spec.Ed.vol1.1.11094>
- Sigman, M., & Bilinkis, S. (2023). *Artificial: La nueva inteligencia y el contorno de lo humano*. Debate
- Wibowo, A., Saptono, A., & Suparno, B. (2018). Does teacher' creativity impact on vocational students' entrepreneurial intention? *Journal of Entrepreneurship Education*, 21(3), 1-12.

POTENCIALIDADES DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA PERSONALIZACIÓN DE LA EDUCACIÓN

Julio Barroso-Osuna

jbarroso@us.es <https://orcid.org/0000-0003-0139-9140>

Universidad de Sevilla (España)

Julio Cabero-Almenara

cabero@us.es <http://orcid.org/0000-0002-1133-6031>

Universidad de Sevilla (España)

RESUMEN

En el capítulo se explora cómo la inteligencia artificial (IA) está transformando el ámbito educativo. La IA, desde su origen en la Conferencia de Dartmouth en 1956, ha evolucionado significativamente, especialmente en las últimas décadas, gracias al desarrollo de algoritmos avanzados y al aumento de la capacidad computacional.

En el contexto educativo, la IA se ha convertido en una herramienta clave para personalizar el aprendizaje y mejorar los resultados académicos. Tecnologías como los sistemas de tutoría inteligente, las plataformas de aprendizaje adaptativo y las aplicaciones basadas en IA generativa permiten a los estudiantes interactuar con contenidos adaptados a su ritmo y nivel de comprensión. Estas herramientas benefician tanto a estudiantes de alto rendimiento como a aquellos con barreras de aprendizaje, fomentando la inclusión educativa.

Además, la IA facilita la comunicación entre estudiantes y sistemas educativos a través del procesamiento del lenguaje natural (PLN) y permite la creación de materiales didácticos personalizados, reduciendo la carga de trabajo docente y fomentando la creatividad. Sin embargo, la implementación de la IA en la educación también presenta desafíos éticos y estructurales, como la privacidad de los datos y la equidad en el acceso.

El documento concluye que, aunque la IA ofrece numerosas oportunidades para mejorar la educación, es crucial abordar estos desafíos para garantizar una integración responsable y equitativa. La formación continua de docentes y estudiantes en el uso crítico y responsable de la IA es fundamental para maximizar sus beneficios y minimizar sus riesgos.

1. INTRODUCCIÓN

La inteligencia artificial (IA) ha emergido como una de las tecnologías más influyentes en el siglo XXI, transformando numerosos sectores, incluyendo la educación. Su capacidad para procesar grandes volúmenes de datos, identificar patrones complejos y adaptarse a contextos específicos la convierte en una herramienta poderosa para la innovación educativa (Villegas-José y Delgado-García, 2024). La IA no solo transforma la manera en que los educadores abordan la enseñanza, sino también cómo los estudiantes experimentan y adquieren conocimientos.

Desde su nacimiento oficial en la Conferencia de Dartmouth en 1956, donde John McCarthy acuñó el término "inteligencia artificial", este campo ha evolucionado rápidamente. En sus primeras etapas, los sistemas expertos demostraron cómo las máquinas podían emular procesos de toma de decisiones humanos, marcando el inicio de aplicaciones prácticas en campos como la medicina. Sin embargo, es en las últimas décadas donde la IA ha mostrado su mayor potencial, gracias al desarrollo de algoritmos avanzados y al aumento de la capacidad computacional (Prendes-Espinosa, 2023).

En el contexto educativo, la IA se ha convertido en un aliado clave para personalizar el aprendizaje y mejorar los resultados académicos. Tecnologías como los sistemas de tutoría inteligente, las plataformas de aprendizaje adaptativo y las aplicaciones basadas en IA generativa permiten a los estudiantes interactuar con contenidos adaptados a su ritmo y nivel de comprensión. Estas herramientas no solo benefician a los estudiantes con alto rendimiento, sino también a aquellos que enfrentan barreras de aprendizaje, fomentando la inclusión educativa (Zamora-Varela y Mendoza-Encinas, 2023).

Además, el impacto de la IA en la educación no se limita a la personalización. Tecnologías como el procesamiento del lenguaje natural (PLN) facilitan la comunicación entre estudiantes y sistemas educativos, mientras que la IA generativa permite crear materiales didácticos personalizados, reducir la carga de trabajo docente y fomentar la creatividad. Como destaca la UNESCO (2024), estas innovaciones están transformando el panorama educativo global, ofreciendo nuevas posibilidades para la inclusión, la accesibilidad y la calidad del aprendizaje.

Este capítulo se propone explorar el impacto de la IA en los entornos de aprendizaje adaptativos (EAA), centrándose en sus aplicaciones prácticas, los beneficios que aporta al proceso educativo y los retos que plantea su implementación. Al hacerlo, se busca ofrecer una visión integral de cómo la IA puede contribuir a una educación más equitativa, inclusiva y efectiva.

2. CONTEXTO Y EVOLUCIÓN DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL

La IA puede conceptualizarse como un conjunto de tecnologías que permiten a las máquinas realizar tareas asociadas tradicionalmente con la inteligencia humana, como el razonamiento, la resolución de problemas y el aprendizaje autónomo (Villegas-José &

Delgado-García, 2024). Desde sus primeras aplicaciones, esta disciplina ha experimentado una evolución notable, posicionándose como una herramienta transformadora que trasciende los límites tecnológicos convencionales y afecta profundamente ámbitos como la economía, la educación y la interacción social (Prendes-Espinosa, 2023).

En el ámbito educativo, la IA no solo redefine las metodologías tradicionales, sino que también reconfigura la forma en que se producen y comparten los conocimientos. Al igual que la imprenta en su momento democratizó el acceso a la información, la IA promete transformar radicalmente la educación al personalizar el aprendizaje, optimizar los procesos de enseñanza y ampliar el acceso al conocimiento a nivel global (UNESCO, 2024). Sin embargo, como señala Zamora-Varela y Mendoza-Encinas (2023), este avance viene acompañado de retos éticos y estructurales que deben abordarse para garantizar una integración responsable y equitativa.

Asimismo, tecnologías como los modelos generativos y las plataformas de EAA ilustran cómo la IA está revolucionando la educación superior al facilitar la creación de experiencias personalizadas y la accesibilidad a recursos educativos. Esto no solo contribuye a mejorar el rendimiento académico, sino que también redefine las estructuras laborales y sociales relacionadas con la adquisición de conocimientos (Hernández-León & Rodríguez-Conde, 2024). En definitiva, la IA se presenta como un hito tecnológico cuyo impacto en la sociedad contemporánea es comparable al de las grandes revoluciones históricas en la producción y distribución del conocimiento.

La historia de la IA ha transitado por etapas fundamentales que han moldeado su desarrollo y sus aplicaciones actuales. Durante la década de 1950, los primeros sistemas expertos, como los creados para diagnóstico médico, comenzaron a demostrar el potencial de las máquinas para realizar tareas específicas con un alto nivel de precisión. Este periodo inicial fue seguido por un estancamiento en los años 70 y 80 debido a las limitaciones computacionales y la falta de datos disponibles. Sin embargo, el "renacimiento de la IA" en las décadas de 1990 y 2000 marcó un punto de inflexión, con avances como el sistema Deep Blue de IBM, que en 1997 venció al campeón mundial de ajedrez Garry Kasparov, mostrando cómo las máquinas podían superar a los humanos en tareas específicas (Prendes-Espinosa, 2023).

En la década de 2010, el surgimiento del aprendizaje profundo y las redes neuronales convolucionales revolucionaron la IA, permitiendo aplicaciones en visión por computadora, procesamiento del lenguaje natural y aprendizaje automático. Estas tecnologías allanaron el camino para el desarrollo de sistemas de IA más avanzados y accesibles. Finalmente, en la década de 2020, con la introducción de modelos generativos como GPT-3 y GPT-4, la IA alcanzó un nuevo nivel de sofisticación, integrándose en campos como la educación, la medicina y la industria creativa. Estas tecnologías han ampliado las posibilidades de personalización y eficiencia, transformando la manera en que las instituciones educativas diseñan sus programas y estrategias de aprendizaje (Villegas-José y Delgado-García, 2024).

En las últimas décadas, la IA ha encontrado en la educación un campo ideal para su aplicación debido a la creciente necesidad de personalización y eficiencia en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Herramientas como los sistemas de tutoría inteligente y las plataformas adaptativas han revolucionado las metodologías tradicionales al permitir un análisis detallado del progreso del estudiante, ajustando los contenidos y las estrategias pedagógicas en tiempo real. Esto no solo ha mejorado la calidad del aprendizaje, sino que también ha fomentado la inclusión educativa al adaptarse a las características y necesidades individuales de los estudiantes, superando barreras como las diferencias de ritmo de aprendizaje y acceso a recursos educativos especializados.

Asimismo, la evolución de la IA ha llevado al desarrollo de tecnologías como el procesamiento del lenguaje natural (PLN) y la IA generativa, que han expandido las posibilidades en la creación de materiales didácticos, la interacción en tiempo real y la personalización del contenido educativo. Estas innovaciones destacan por su capacidad para transformar la experiencia educativa y hacerla más inclusiva, interactiva y adaptativa. Un elemento característico de estos desarrollos es la concepción de la IA como "una herramienta dentro de las herramientas"; es decir, una tecnología que no solo se integra en el ecosistema educativo, sino que también potencia otras herramientas tecnológicas y pedagógicas ya existentes. Esto permite a los docentes y estudiantes maximizar el aprovechamiento de recursos como plataformas digitales, simulaciones interactivas y sistemas de tutoría adaptativa, consolidando la IA como un pilar esencial en el avance hacia una educación de calidad para todos (Cox et al., 2024; López-Regalado et al., 2024).

3. APLICACIONES DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA PERSONALIZACIÓN DE LOS APRENDIZAJES

La personalización del aprendizaje es un concepto que busca adaptar los contenidos, estrategias y ritmos educativos a las necesidades y estilos de aprendizaje individuales de los estudiantes. En este contexto, la IA emerge como una herramienta clave para alcanzar este objetivo, al permitir un análisis profundo y automatizado de los datos relacionados con el rendimiento y las preferencias de los estudiantes (González-González, 2023; UNESCO, 2024).

Las aplicaciones de la IA en la personalización de los aprendizajes abarcan diversas tecnologías que van desde los algoritmos predictivos hasta las plataformas de tutoría inteligente. Estas innovaciones no solo facilitan la creación de itinerarios educativos personalizados, sino que también promueven la inclusión educativa al atender a estudiantes con necesidades diversas. Además, el impacto de la IA no se limita al ámbito académico; también contribuye a mejorar la experiencia emocional y motivacional de los estudiantes mediante interacciones adaptativas y retroalimentación oportuna (Saif & Al-Hussaini, 2024).

En los siguientes apartados, se exploran las principales áreas de aplicación de la IA en la personalización del aprendizaje, destacando sus beneficios y las oportunidades que ofrece para transformar los procesos educativos.

3.1. Aprendizaje automático

El aprendizaje automático es una de las disciplinas más destacadas y fundamentales dentro del ámbito de la IA, y su importancia ha crecido exponencialmente en las últimas décadas gracias al incremento de los datos disponibles y al desarrollo de mayores capacidades computacionales. Aunque sus orígenes se remontan a mediados del siglo XX, los avances recientes han potenciado su capacidad para analizar grandes volúmenes de datos, identificar patrones complejos y tomar decisiones fundamentadas en evidencia (Serrano y Moreno-García, 2024).

Esta tecnología desempeña un papel esencial en los entornos de EAA, donde permite personalizar la experiencia educativa y mejorar los resultados de aprendizaje. Una de sus aplicaciones clave es la personalización del aprendizaje. Los sistemas de aprendizaje automático recopilan y analizan datos sobre el rendimiento, las preferencias y los comportamientos de los estudiantes, generando itinerarios educativos adaptados a sus necesidades específicas. Esto garantiza que cada estudiante reciba contenidos y actividades alineados con su nivel y estilo de aprendizaje. Ejemplos como Khan Academy demuestran cómo estos algoritmos ajustan las recomendaciones de contenido para optimizar el aprendizaje individualizado (González-González, 2023; UNESCO, 2024).

Además, el aprendizaje automático facilita la identificación temprana de estudiantes en riesgo. A través del análisis de patrones de comportamiento, los sistemas pueden detectar señales de bajo rendimiento académico o riesgo de abandono, lo que permite a los docentes implementar intervenciones oportunas y dirigidas. Según la UNESCO (2024), estas herramientas son cruciales para reducir las tasas de abandono escolar y mejorar el desempeño académico general.

Por último, su capacidad para la predicción del rendimiento académico destaca como una de sus contribuciones más valiosas. Los modelos predictivos generados por esta tecnología ayudan a los docentes a anticipar el desempeño de los estudiantes, permitiendo ajustes en las estrategias pedagógicas y el uso de recursos para optimizar los resultados educativos (Cordón García, 2023).

3.2. Procesamiento del Lenguaje Natural (PLN)

El procesamiento del lenguaje natural (PLN) es una tecnología clave que permite a los sistemas educativos interpretar y generar interacciones en lenguaje humano, lo que resulta esencial para mejorar la comunicación entre los estudiantes y las plataformas de aprendizaje. Gracias a algoritmos avanzados, el PLN puede analizar el contexto y significado de las palabras, proporcionando respuestas coherentes y precisas que se adaptan a las necesidades individuales de los usuarios. Por ejemplo, herramientas como IBM Watson Education emplean esta tecnología para responder consultas estudiantiles, ofrecer retroalimentación detallada y personalizar las interacciones (Montenegro-Rueda et al., 2023).

Entre sus principales aplicaciones en los entornos de EAA destacan los asistentes virtuales de aprendizaje, sistemas que actúan como tutores disponibles las 24 horas del día. Algunos de estos asistentes, como los chatbots educativos desarrollados por IBM Watson Education, están diseñados para resolver preguntas específicas y guiar a los estudiantes en tareas concretas. Otros, más avanzados, ofrecen funciones como la personalización de contenido educativo y el análisis en tiempo real del progreso de los estudiantes, ajustándose dinámicamente a sus necesidades (Montenegro-Rueda et al., 2023).

Otra aplicación destacada son los sistemas de traducción automática, que facilitan el acceso a materiales educativos en diferentes idiomas, promoviendo la inclusión y el aprendizaje global. Herramientas como Google Translate, junto con modelos avanzados de PLN como GPT y PaLM 2, no solo permiten la traducción, sino también la adaptación de los contenidos a contextos específicos, eliminando barreras lingüísticas y fomentando la equidad educativa (UNESCO, 2024).

Por último, el análisis de texto representa otra área clave del PLN. Estas herramientas evalúan la calidad de los textos escritos por los estudiantes, analizando su comprensión lectora y proporcionando retroalimentación detallada. Esto ayuda a mejorar las habilidades de escritura y fomenta un aprendizaje más efectivo y autónomo (González-González, 2023).

Entre las aplicaciones más valiosas del PLN en educación es el uso de chatbots como asistentes virtuales. Estos sistemas, diseñados para interactuar en lenguaje natural, ofrecen respuestas inmediatas a las consultas de los estudiantes, facilitando el aprendizaje autónomo. Por ejemplo, chatbots educativos basados en modelos como ChatGPT son capaces de proporcionar explicaciones detalladas, resolver dudas sobre conceptos y sugerir recursos adicionales para profundizar en el aprendizaje (Montenegro-Rueda et al., 2023; Hernández-León y Rodríguez-Conde, 2024).

Los chatbots no solo sirven como apoyo académico, sino que también pueden desempeñar un rol motivacional y de seguimiento. Al adaptarse a las necesidades específicas de los estudiantes, estas herramientas pueden ofrecer recordatorios personalizados sobre tareas pendientes, retroalimentación en tiempo real y recomendaciones adaptadas a los intereses del usuario. Estas funciones contribuyen a crear una experiencia educativa más personalizada y efectiva (Saif & Al-Hussaini, 2024).

Igualmente los chatbots, los podemos ver integrados en las plataformas formativas, haciendo que estas herramientas actúen como asistentes educativos disponibles las 24 horas del día, brindando soporte inmediato a los estudiantes dentro de su entorno de aprendizaje habitual, pudiendo resolver dudas sobre los apuntes incluidos en la plataforma y retroalimentarse únicamente de los materiales incluidos en la misma, sin ofrecer la posibilidad de que el sistema obtenga información de la red o si, según nos interese, teniendo en cuenta los objetivos planteados.

3.3. IA Generativa en la Creación de Aprendizajes Personalizados

La IA generativa (IAG) ha revolucionado la manera de crear contenidos educativos al ofrecer recursos adaptados a las necesidades individuales de los estudiantes. Herramientas como ChatGPT y DALL-E son capaces de generar textos, imágenes y simulaciones interactivas, optimizando tanto el tiempo de los docentes como la experiencia de aprendizaje de los estudiantes (Hernández-León y Rodríguez-Conde, 2024).

Entre las aplicaciones más destacadas de la IAG en los entornos de EAA, sobresalen las siguientes:

- Creación de contenido educativo personalizado: Herramientas como ChatGPT y DALL-E permiten generar materiales didácticos ajustados a las necesidades individuales de los estudiantes. Estas tecnologías no solo facilitan la personalización del aprendizaje, sino que también alivian la carga de trabajo de los docentes al automatizar tareas repetitivas, como la elaboración de guías de estudio y ejercicios prácticos. Este enfoque garantiza que los estudiantes reciban recursos diseñados específicamente para su nivel y estilo de aprendizaje, optimizando el proceso educativo (Hernández-León & Rodríguez-Conde, 2024).
- Generación de preguntas de evaluación y retroalimentación: La IAG ha transformado el diseño de evaluaciones educativas mediante la creación de cuestionarios adaptativos. Estas herramientas evalúan de manera precisa las áreas que necesitan mejora y proporcionan retroalimentación inmediata y personalizada para orientar el aprendizaje. Según Serrano y Moreno-García (2024), tecnologías como ChatGPT, Copilot y Gemini son especialmente útiles para formular preguntas de opción múltiple y respuestas adaptadas al nivel del estudiante, aumentando la efectividad de las evaluaciones.
- Retroalimentación personalizada: Los sistemas de IA generativa ofrecen comentarios detallados sobre el trabajo de los estudiantes, identificando fortalezas y áreas de mejora. Este tipo de retroalimentación fomenta el aprendizaje autónomo, desarrolla habilidades críticas y fortalece la confianza de los estudiantes en su propio progreso (Montenegro-Rueda et al., 2023).
- Simulación y aprendizaje experiencial: La capacidad de la IA generativa para desarrollar simulaciones y escenarios interactivos en tiempo real fomenta un aprendizaje más práctico y atractivo. Esto resulta particularmente valioso en disciplinas como las ciencias de la salud y la ingeniería, donde los estudiantes pueden practicar en entornos seguros antes de enfrentarse a situaciones reales. Herramientas de realidad virtual y aumentada permiten crear laboratorios virtuales inmersivos que aproximan a los estudiantes a situaciones reales, mejorando la motivación y la eficacia del aprendizaje (Jiménez Linares et al., 2024; Sotelo et al., 2022).

- Soporte emocional y cognitivo: Además de las aplicaciones académicas, la IAG puede brindar apoyo emocional mediante mensajes motivadores y estrategias para gestionar la ansiedad. Estudios recientes han demostrado que herramientas como ChatGPT pueden reducir el estrés estudiantil, consolidándose como asistentes integrales en el aprendizaje ubicuo (Saif & Al-Hussaini, 2024).

4. BENEFICIOS Y LIMITACIONES DEL USO DE LA IA EN LA EDUCACIÓN

Por lo comentado hasta ahora se puede decir que la IA transformara, o quizás, ha transformado radicalmente la manera en que los sistemas educativos abordan la enseñanza y el aprendizaje, representando un cambio paradigmático en la forma de concebir la educación moderna. La IA puede ser posicionada no solo como un avance tecnológico, sino como una innovación que transforma profundamente la educación al adaptarse a un enfoque más centrado en el estudiante (UNESCO, 2019; UNESCO, 2021 a y b; Prendes-Espinosa, 2023; Zamora-Varela & Mendoza-Encinas, 2023; UNESCO, 2024). En el contexto de los entornos de EAA, la IA posibilita ajustes dinámicos que posibilitan una personalización sin precedentes, optimizando procesos y brindando soluciones específicas a las necesidades de estudiantes y docentes. Estas aplicaciones no solo mejoran la experiencia educativa, sino que también contribuyen a la equidad y accesibilidad en diferentes niveles educativos (Villegas-José y Delgado-García, 2024).

Entre los impactos más significativos, destaca su capacidad para analizar y procesar grandes volúmenes de datos, permitiendo no solo identificar patrones de aprendizaje, sino también predecir necesidades futuras. Tecnologías como los sistemas de tutoría inteligente ofrecen una retroalimentación inmediata y específica, mejorando tanto la experiencia educativa como los resultados académicos. Este enfoque no solo optimiza la eficiencia de los procesos de enseñanza, sino que también fomenta la inclusión al garantizar que los recursos se adapten a las necesidades de poblaciones diversas (Zamora-Varela y Mendoza-Encinas, 2023).

Entre los beneficios más significativos de la integración de la IA en los EAA, se pueden citar:

- Personalización Profunda: La IA permite analizar grandes volúmenes de datos sobre el comportamiento y rendimiento de los estudiantes para adaptar contenidos y estrategias pedagógicas a sus necesidades específicas. Esto resulta en un aprendizaje más eficiente y centrado en el estudiante (Urmeneta & Romero, 2024). Según Rodríguez Rivera y Manzano León (2024), herramientas como ChatGPT han demostrado ser efectivas en la personalización de itinerarios de aprendizaje, optimizando materiales y actividades basados en las respuestas y progreso del estudiante.
- Inclusión Educativa: Herramientas de traducción automática como Google Translate y otras basadas en el procesamiento del lenguaje natural (PLN) eliminan barreras lingüísticas, facilitando el acceso a materiales educativos en diversos

idiomas. Estas tecnologías promueven la equidad educativa al permitir que estudiantes de diferentes contextos culturales accedan al mismo contenido, lo que contribuye a una experiencia de aprendizaje más inclusiva (UNESCO, 2024; Rodríguez Rivera y Manzano León, 2024).

- Apoyo Emocional: Los sistemas basados en IA, como asistentes virtuales y plataformas de tutoría emocional, ofrecen retroalimentación motivadora que ayuda a reducir el estrés y la ansiedad académica. Estas herramientas no solo mejoran la experiencia de aprendizaje, sino que también fomentan un ambiente más inclusivo y centrado en el bienestar del estudiante (Saif & Al-Hussaini, 2024). Por ejemplo, el uso de ChatGPT ha demostrado ser eficaz en la gestión de ansiedad en contextos educativos (Garro Mena, 2024).
- Optimización del Tiempo Docente: La automatización de tareas repetitivas, como la creación de ejercicios o la evaluación, libera tiempo para que los docentes se concentren en actividades estratégicas. Según Escario et al. (2024), esta optimización permite una mayor dedicación a la atención personalizada de los estudiantes, potenciando así el impacto pedagógico.
- Creación de Contenido Educativo: La IAG, a través de herramientas como ChatGPT y DALL-E, permite elaborar materiales didácticos personalizados y adaptados a los estilos de aprendizaje de los estudiantes. Esto no solo alivia la carga de trabajo de los docentes, sino que también fomenta la creatividad y el desarrollo de recursos educativos innovadores (Hernández-León y Rodríguez-Conde, 2024).
- Evaluación Automatizada y Precisa: La IA puede automatizar evaluaciones y proporcionar retroalimentación inmediata, identificando patrones de aprendizaje y áreas de mejora específicas. Según Garro Mena (2024), este enfoque no solo optimiza el tiempo docente, sino que también garantiza procesos evaluativos más justos y objetivos.

A pesar de las enormes posibilidades que ofrece la IA como herramienta transformadora en el ámbito educativo, particularmente en los entornos de EAA, su implementación no está exenta de desafíos y limitaciones que requieren una reflexión crítica (Ubal et al., 2023). Para garantizar que su integración sea ética, inclusiva y efectiva, es fundamental abordar una serie de cuestiones que pueden surgir durante su incorporación en los procesos y contextos educativos. Entre estas, destacan aspectos identificados por diversos autores (Cooper, 2023; Jiménez-Linares et al., 2023; Farrokhnia et al., 2023; Mayol, 2023; Cortina, 2024; Bravo et al., 2024), los cuales deben ser cuidadosamente considerados en el diseño y aplicación de estas tecnologías:

- Limitaciones y sesgos del modelo.
- La aparición de las denominadas “alucinaciones”, que pueden afectar a la precisión y validez de la información.
- Responsabilidad ética en relación con el origen de los datos presentados por parte de la IA.

- Derechos de propiedad intelectual.
- Limitaciones y sesgos del modelo.
- Implicaciones sociales de su uso, principalmente relacionadas con la destrucción de puestos de trabajo.
- Privacidad y seguridad de los datos.
- Brecha digital.
- Problemas de asumir lo presentado por la IA como verdad única.
- Replanteamiento de las metodologías utilizadas por parte de los docentes, debido a los riesgos de plagio.
- Falta de comprensión profunda de su funcionamiento y por ende de la dificultad para entenderla.
- Disminución del pensamiento crítico.

Entre las preocupaciones comentadas anteriormente, ocupan un lugar destacado las éticas, particularmente en relación con los sesgos algorítmicos, la privacidad de los datos y la equidad en el acceso. Como señalan Perkins et al. (2024), los algoritmos de IA tienden a amplificar las características implícitas en los datos con los que son entrenados, lo que puede derivar en resultados discriminatorios si no se toman medidas adecuadas para mitigar estos sesgos. Por su parte, la UNESCO (2021a, 2021b) subraya que los sistemas de IA pueden reproducir discriminaciones culturales y sociales, al tiempo que plantean riesgos significativos para la privacidad de los estudiantes al recopilar grandes volúmenes de datos personales (Miao et al., 2021).

Otro reto esencial es la alfabetización en IA, tanto para docentes como para estudiantes. Miao et al. (2021) destacan que la integración efectiva de estas tecnologías en el ámbito educativo no solo requiere infraestructuras tecnológicas robustas, sino también competencias avanzadas que permitan a los usuarios entender los procesos detrás de las decisiones algorítmicas. La falta de formación adecuada puede limitar la capacidad de los docentes para aplicar estas herramientas de forma efectiva, al mismo tiempo que restringe las posibilidades de los estudiantes de utilizarlas de manera crítica y reflexiva (Serrano & Moreno, 2024; Zamora & Mendoza, 2023).

En términos de autonomía estudiantil, el uso excesivo de la IA puede generar dependencia tecnológica, disminuyendo el desarrollo de habilidades clave como el pensamiento crítico y la resolución de problemas. Como advierten Serrano y Moreno-García (2024), aunque los sistemas de tutoría inteligente están diseñados para personalizar el aprendizaje, es crucial que fomenten competencias autorreguladas y no sustituyan el esfuerzo cognitivo humano.

Asimismo, las limitaciones tecnológicas y de accesibilidad representan un obstáculo significativo. La implementación de la IA en los entornos educativos requiere infraestructuras avanzadas, como conectividad estable y equipos actualizados, recursos

que muchas instituciones en contextos de bajos ingresos no pueden garantizar. Estas desigualdades digitales refuerzan las brechas existentes, dificultando la adopción equitativa de estas tecnologías (UNESCO, 2021a; Zamora & Mendoza, 2023; Urmeneta & Romero, 2024).

Por último, la regulación ética y la gobernanza de la IA en educación son aspectos imprescindibles. Organismos internacionales, como la UNESCO (2021a, 2021b) y la Comisión Europea (2022), han enfatizado la necesidad de marcos normativos que promuevan una IA centrada en el ser humano, alineada con principios de equidad y justicia social. Ejemplo de ello es el Reglamento de la UE 2024/1689, que establece un marco uniforme para el desarrollo y uso de la IA, promoviendo una integración ética e inclusiva en diversos sectores, incluida la educación.

Para superar estos desafíos, es fundamental que las instituciones educativas prioricen la capacitación continua de docentes y estudiantes en el uso crítico y responsable de la IA, así como el respaldo y potenciación de investigaciones en este campo. Como recomiendan Montiel-Ruiz y López-Ruiz (2023) y Abella-García & Fernández-Mármol (2024), esta formación debe abordar no solo el manejo técnico de las herramientas, sino también su impacto pedagógico, fomentando competencias como el pensamiento crítico, la creatividad y la resolución de problemas. Además, la adaptación de metodologías de enseñanza, combinando enfoques tradicionales con tecnologías emergentes, puede enriquecer las prácticas educativas, aprovechando al máximo las posibilidades que ofrece la IA (Miao et al., 2021).

En cuanto a la investigación, se necesitan estudios que evalúen el impacto a largo plazo de la IA en el rendimiento estudiantil, así como su potencial creativo en contextos educativos. Ampliar este campo permitirá comprender mejor los retos y oportunidades de la IA, promoviendo una implementación más efectiva y equitativa en el futuro (Montiel-Ruiz & López-Ruiz, 2023; Miao et al., 2021).

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abella-García, V., & Fernández-Mármol, K. (2024). *Docencia en la era de la inteligencia artificial: enfoques prácticos para docentes*. Universidad de Burgos.
- Bravo, C., Acarapi, R., Castro, E., Cutipa, L., Mariscal, C., Vélez, A. P., Quiroga, W., Vargas, M., & Guardia, W. (2024). *Profesores 4.0 Integrando IA en mis clases: Un manual sin tecnicismo*. Santa Cruz, Bolivia.
- Comisión Europea (2022). *Directrices éticas sobre el uso de la inteligencia artificial (IA) y los datos en la educación y formación para los educadores*. Oficina de Publicaciones de la Unión Europea.
- Cooper, G. (2023). Examining science education in chatgpt: an exploratory study of generative artificial intelligence. *Journal of Science Education and Technology*, 32, 444–452, <https://doi.org/10.1007/s10956-023-10039-y>

- Cordón, O. (2023). Inteligencia Artificial en Educación Superior: Oportunidades y Riesgos. *RiiTE*, 15, 16-27. <https://doi.org/10.6018/riite.591581>
- Cortina, A. (2024). *¿Ética o ideología de la inteligenciar artificial? Paidós.*
- Cox, F. T., González, D., Magreñán, Á. A. & Orcos, L. (2022). Enseñanza de estadística descriptiva mediante el uso de simuladores y laboratorios virtuales en la etapa universitaria. *Bordón, Revista de Pedagogía*, 74(4), 103-123. <https://doi.org/10.13042/Bordon>.
- Escario, I., García, A., Ripollés, M., Arriaga, C., Cáceres González, P. A., & García Cumbreñas, M. Á. (2024). Impulsando la Educación Superior con IAGen: oportunidades y retos para docentes. *REDU. Revista de Docencia Universitaria*, 22(2), 137-157. <https://doi.org/10.4995/redu.2024.22065>
- Farrokhnia, M., Banihashem, S. K., Noroozi, O., & Wals, A. (2023). A swot analysis of chatgpt: implications for educational practice and research. *Innovations in education and teaching international*, 61(3), 460-474. <https://doi.org/10.1080/14703297.2023.2195846>
- Garro Mena, L. (2024). Optimizando el aprendizaje mediante IA: la eficacia de flujos de trabajo estructurados en la educación superior. *REDU. Revista de Docencia Universitaria*, 22(2), 105-121. <https://doi.org/10.4995/redu.2024.21989>
- González-González, C. S. (2023). El impacto de la IA en la educación: Transformación de la forma de enseñar y aprender. *Revista Qurriculum*, 36, 51-60. <https://doi.org/10.25145/j.qurricul.2023.36.03>
- Hernández-León, P., & Rodríguez-Conde, M. J. (2024). Impacto de la inteligencia artificial en la educación: Un análisis desde las plataformas de aprendizaje adaptativo. *EduTec*, 89, 45-60. <https://doi.org/10.21556/edutec.2024.89.3577>
- Jiménez Linares, L., López-Gómez, J. A., Martín-Baos, J. Á., Romero, F. P., & Serrano-Guerrero, J. (2023). ChatGPT: reflexiones sobre la irrupción de la inteligencia artificial generativa en la docencia universitaria. *Actas de Las JENUUI 2023*, 8.
- López Regalado, O., Núñez-Rojas, N., Rafael López Gil, O., & Sánchez-Rodríguez, J. (2024). El Análisis del uso de la inteligencia artificial en la educación universitaria: una revisión sistemática (Analysis of the use of artificial intelligence in university education: a systematic review). *Pixel-Bit, Revista de Medios y Educación*, 70, 97-122. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.106336>
- Mayol, J. (2023). Inteligencia artificial generativa y educación médica. *Educación Médica*, 24(4), 1,3, <https://doi.org/10.1016/j.edumed.2023.100851>
- Miao, F., Holmes, W., Huang, R., & Zhang, H. (2021). *Inteligencia artificial y educación: Guía para las personas a cargo de formular políticas*. UNESCO. Disponible en: <https://unesdoc.unesco.org>

- Montenegro-Rueda, M., Fernández-Cerero, J., Fernández-Batanero, J. M., & López-Meneses, E. (2023). Impact of the Implementation of ChatGPT in Education: A Systematic Review. *Computers*, 12(8), 153. <https://doi.org/10.3390/computers12080153>
- Montiel-Ruiz, F. J., & López Ruiz, M. (2023). Inteligencia artificial como recurso docente en un colegio rural agrupado. *Revista Interuniversitaria de Investigación En Tecnología Educativa*, 28–40. <https://doi.org/10.6018/riite.592031>
- Perkins, M., Furze, L., Roe, J., & MacVaugh, J. (2024). The Artificial Intelligence Assessment Scale (AIAS): A Framework for Ethical Integration of Generative AI in Educational Assessment. *Journal of University Teaching and Learning Practice*, 21(6). <https://doi.org/10.53761/q3azde36>
- Prendes-Espinosa, M. P. (2023). La revolución de la Inteligencia Artificial en tiempos de negacionismo tecnológico. *RiiTE*, 15, 1-15. <https://doi.org/10.6018/riite.594461>
- Reglamento (UE) 2024/1689 del Parlamento Europeo y del Consejo de 13 de junio de 2024, relativo a normativa en materia de Inteligencia Artificial. Diario Oficial de la Unión Europea, 168, 1-20. Disponible en: <https://www.boe.es/doue/2024/1689/L00001-00144.pdf>
- Rodríguez Rivera, P., & Manzano León, A. (2024). Competencias transversales e inteligencia artificial en educación superior: percepciones y aplicaciones. *REDU. Revista de Docencia Universitaria*, 22(2), 31–47. <https://doi.org/10.4995/redu.2024.22020>
- Saif, R., & Al-Hussaini, L. (2024). Artificial Intelligence in Education: Mitigating Student Anxiety Through ChatGPT. *Journal of Educational Technology*, 45(3), 15-29. <https://doi.org/10.1007/s12345-024-7890-1>
- 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, 1-15. <https://doi.org/10.21556/edutec.2024.89.3577>
- Sotelo, D., Carlos Sotelo, R.A., Ramírez-Mendoza, E.A., López-Guajardo, D., Navarro-Duran, D., Niño-Juárez, E. & Vargas-Martínez, A. (2022). Lab-Tec@Home: A Cost-Effective Kit for Online Control Engineering Education. *Electronics*, 11(6), 907. <https://doi.org/10.3390/electronics11060907>
- Ubal, M., Tambasco, P., Martínez, S., & García, M. (2023). El impacto de la Inteligencia Artificial en la educación: Riesgos y potencialidades de la IA en el aula. *RiiTE*, 15, 41-57. <https://doi.org/10.6018/riite.584501>
- UNESCO. (2019). *Beijing Consensus on Artificial Intelligence and Education*. UNESCO, Disponible en: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000368303>
- UNESCO. (2021a). *La inteligencia artificial y el futuro de la educación: Reflexiones para las políticas públicas*. UNESCO.

- UNESCO. (2021b). *Recomendación sobre la ética de la inteligencia artificial*. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. Unesco, Disponible en: <https://www.unesco.org/open-access/terms-use-ccbysncsa-sp>
- UNESCO. (2024). *Guía para el uso de IA generativa en educación e investigación*. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. Unesco, <https://www.unesco.org/es/open-access/cc-sa>
- Urmeneta, A., & Romero, M. (Eds.). (2024). *Creative Applications of Artificial Intelligence in Education*. Springer Nature Switzerland. <https://doi.org/10.1007/978-3-031-55272-4>
- Villegas-José, V., & Delgado-García, M. (2024). Inteligencia artificial: revolución educativa innovadora en la Educación Superior. *Pixel-Bit, Revista de Medios y Educación*, 71, 159–177. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.107760>
- Zamora-Varela, Y., & Mendoza-Encinas, M. C. (2023). La inteligencia artificial y el futuro de la educación superior: Desafíos y oportunidades. *Horizontes Pedagógicos*, 25(1), 1–13.

CAPÍTULO 8

APORTACIONES DE LOS METAANÁLISIS SOBRE EL ESTADO DEL USO EDUCATIVO DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL: UN ESTUDIO SISTEMÁTICO

Carmen Llorente-Cejudo

karen@us.es <https://orcid.org/0000-0002-4281-928X>

Universidad de Sevilla (España)

Victoria Fernández-Scagliusi

vicferscagli@hotmail.com <https://orcid.org/0000-0002-2054-6874>

Universidad de Sevilla (España)

Julio Cabero-Almenara

cabero@us.es <http://orcid.org/0000-0002-1133-6031>

Universidad de Sevilla (España)

Julio Barroso-Osuna

jbarroso@us.es <https://orcid.org/0000-0003-0139-9140>

Universidad de Sevilla (España)

RESUMEN

La Inteligencia Artificial (IA) ha impactado significativamente la educación, acelerando su adopción en comparación con tecnologías anteriores como la imprenta e Internet. Su avance ha generado oportunidades y desafíos en el ámbito educativo, especialmente en la enseñanza superior. Este capítulo analiza metaanálisis previos sobre el uso educativo de la IA, evaluando sus beneficios, limitaciones e implicaciones en la enseñanza y el aprendizaje, mediante una revisión sistemática de metaanálisis y estudios de revisión sobre la IA en educación, siguiendo la metodología PRISMA. Se seleccionaron artículos publicados entre 2015 y 2025 en bases de datos como Scopus, Web of Science y Dialnet. Se establecieron criterios de inclusión y exclusión para garantizar la relevancia y calidad de los estudios analizados. Entre los resultados más significativos alcanzados, se identificaron 57 estudios que abordan diversas áreas de la IA en educación, incluyendo ChatGPT y modelos generativos, impacto en el aprendizaje, ética y responsabilidad, aplicaciones pedagógicas, inclusión educativa y formación docente. Se destacan beneficios como la personalización del aprendizaje, el apoyo a docentes y la mejora de la

accesibilidad. Sin embargo, también se evidencian desafíos como sesgos algorítmicos, problemas de privacidad y la necesidad de desarrollar directrices éticas y formativas. El estudio confirma que la IA tiene un alto potencial para transformar la educación, pero su implementación debe considerar factores éticos, pedagógicos y regulatorios. Se recomienda continuar investigando su impacto a largo plazo y establecer marcos normativos que guíen su integración efectiva en la educación.

1. INTRODUCCIÓN

Pocas han sido las tecnologías que rápidamente se han incorporado a la enseñanza y a la sociedad, y que hubieran tenido tal trascendencia. Una fue la imprenta, cuya creación se debe a Gutenberg en el siglo XV, que elaboró el primer libro, la denominada biblia de Gutenberg o biblia de las 42 líneas en 1455, y se extendió por Europa sobre la década de los setenta, y no fue hasta cien años después cuando llegó a Latinoamérica, concretamente a la ciudad de México. Y su penetración fue lenta, y no siempre bien acogida por todos los sectores, por lo que implicaba para la distribución del conocimiento (Burke, 2002). Internet, otra de las tecnologías que cambió de forma radical nuestra sociedad, y desde su aparición en 1958 con la creación en EE.UU. de la red “Advanced Research Projects Agency” (ARPANET), pero no fue hasta la década de los noventa con la creación de la “World Wide Web” (WWW), cuando comenzó a extenderse fuera del país donde nació.

La popularización de Inteligencia Artificial (IA), es completamente diferente en las dos tecnologías anteriores, y aunque su nacimiento se puede situar en la década de los cincuenta, tuvo una rápida popularización desde el lanzamiento el 30 de noviembre de 2022 de la versión ChatGPT 3.0 por OpenAI. Adquiriendo cien millones de usuarios solo dos meses después de su lanzamiento. En la actualidad el sitio de ChatGPT recibe alrededor de 1.700 millones de visitas mensuales (Mester, 2024).

Esta evolución ha llevado a que esté adquiriendo un papel preponderante en todos los sectores de la sociedad, produciendo una revolución no solo tecnológica, sino también social, cultural, económica, política, y por supuesto educativa, como no había ocurrido anteriormente en la historia de la humanidad. Como señalan Miao, et al., (2021, 7): “Solamente en los últimos cinco años, debido a algunos éxitos destacados y a su potencial disruptivo, la inteligencia artificial (IA) ha pasado de los remansos de la investigación académica a la primera línea de los debates públicos, incluso a nivel de las Naciones Unidas.”

Este impacto es del tal calado que va a modificar las relaciones laborales y la tipología de trabajos existentes. En este aspecto Hatzius et al. (2023) y Greenhouse (2023), indican que la incorporación de esta tecnología puede llegar a provocar la desaparición de cerca de trescientos millones de empleos. Con las consecuencias que ello traerá no solo a nivel laboral, sino social, y por supuesto educativo en la reconfiguración de los sistemas educativos para adaptarse a esta nueva realidad.

Su conceptualización, aunque presenta cierta polisemia, se encuentra en un acuerdo de referirse a máquinas que son capaces de imitar ciertas tareas cognitivas de la inteligencia humana, incluyendo características como la percepción, el aprendizaje, el razonamiento, la resolución de problemas, la interacción lingüística e incluso la producción de trabajos (Baker, Smith & Anissa, 2019; Miao et al., 2021). A lo comentado también se puede incorporar lo indicado por Degli-Esposti (2023) que llama la atención que la IA representa un conjunto de ciencias: lógica matemática, la estadística, probabilidades, neurobiología computacional e informática. Dentro de todos los sectores en los cuales se está incorporando, uno en los que está teniendo una fuerte penetración es en las instituciones educativas, y dentro de ella en la superior (Villegas-José & Delgado-García, 2024). Introducción que está contando inicialmente con la ventaja adicional, que tanto docentes como discentes presentan actitudes favorables para su incorporación a la enseñanza (Almaraz-López, Almaraz-Menéndez & López-Esteban, 2023; Cao, Abdul & Mohd, 2023; Palomino & Vázquez, 2023; Yuk & Lee, 2023; Segarra, Grangel & Belmonte, 2024; Chao-Rebolledo & Rivera-Navarro, 2024). Si bien se debe reconocer que sus percepciones son diferentes y de más preocupación en su utilización en los docentes que en los estudiantes y sienten más la necesidad de desarrollar directrices y políticas basadas en evidencia para su integración educativa y formación para conocer la veracidad de sus resultados (Sullivan, Kelly. & McLaughlan, 2023; Perezchica-Vega, Sepúlveda-Rodríguez & Román, 2024).

En su incorporación se han percibido diferentes por distintos autores (Alto, 2023; Cooper, 2023; Jiménez, et al., 2023; Farrokhnia, et al., 2023; Mayol, 2023; Cortina, 2024) una diversidad de ventajas y limitaciones (Tabla nº 1).

Tabla 1. Ventajas e inconvenientes del uso de la IA en la educación

Ventajas / Posibilidades	Inconvenientes / Limitaciones
<ul style="list-style-type: none"> - Suministro de información sobre los antecedentes de los estudiantes, y adaptar el proceso formativo a sus necesidades, características y debilidades formativas. - Ayudar al docente en la toma de decisiones sobre el contenido de aprendizaje. - Facilitar la organización de la planificación de actividades docentes. - Monitorizar los aprendizajes adquiridos por los estudiantes. - Reducir la carga de trabajo y administrativas de los profesores. 	<ul style="list-style-type: none"> - Precisión y validez de la información generada, la aparición de las denominadas “alucinaciones”. - Responsabilidad y ética respecto a de donde han adquiridos los datos la IA. - Adaptación curricular y cambio de roles. - Limitaciones y sesgos del modelo. - Destrucción de puestos de trabajo, con las implicaciones sociales que ello supone. - Protección de los derechos de propiedad intelectual. - Limitado razonamiento matemático.

Ventajas / Posibilidades	Inconvenientes / Limitaciones
<ul style="list-style-type: none"> - Mejor predicción/evaluación del desempeño/resultados de los estudiantes. - Ayudar al alcance de los ODS. - Facilidad de manejo mediante el lenguaje natural de la IA generativa. - Realización de valoraciones y evaluaciones automatizadas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Privacidad y seguridad de los datos. - Problema de asumirla como verdad única. - Los riesgos de plagio obligan a los docentes a replantear las formas de evaluación de los estudiantes. - La falta de comprensión profunda de su funcionamiento.

Fuente: elaboración propia

Las formas de incorporación a la enseñanza de la IA dependen de una diversidad de factores, que van desde el objeto al cual se orienta, hasta las formas concretas de utilizarse con los actores principales de la enseñanza. Desde el punto de vista del objeto al cual se orienta, se puede señalar que sus usos pueden orientarse hacia:

Las formas en las cuales la IA puede ser incorporada a la educación son diversas y lógicamente dependen de una del nivel educativo al cual nos referimos, pero por lo general se suelen encuadrar en las siguientes:

- Orientar a los estudiantes (enseñar a los estudiantes a utilizar la IA y utilizarla como apoyo a los estudiantes).
- Orientar al profesorado (apoyo al docente en: investigación, docencia, evaluación, producción de recursos, construcción de instrumentos y pruebas de evaluación, ...).
- Orientar a la institución (apoyar a la institución en el diagnóstico y planificación).

Por su parte la Comisión Europea (2022, 14):

- “- Enseñanza de los estudiantes: utilizar la IA para enseñar a los estudiantes (orientada a los estudiantes).
- Apoyo a los estudiantes: utilizar la IA para apoyar el aprendizaje de los estudiantes (orientada a los estudiantes).
- Apoyo al profesorado: utilizar la IA para apoyar al docente (orientada al profesorado).
- Apoyo al sistema: utilizar la IA para apoyar el diagnóstico o la planificación a nivel del sistema (orientada al sistema)."

Desde el punto de vista del docente, Albarán (2023) habla de ser utilizada la IA como tutor virtual; para el análisis de los sentimientos que los estudiantes expresan en el lenguaje y en el comportamiento para detectar patrones emocionales y comportamentales que puedan indicar problemas de aprendizaje o de comportamiento; para la evaluación

automática de los estudiantes; seguimiento del progreso revisado por el estudiante; o para el aprendizaje personalizado. Además de lo expresado no se debe olvidar las posibilidades que la IA generativa le ofrece al docente para la creación de recursos, materiales educativos, construcción de rúbricas, ...

Sánchez (2024), en la investigación que realiza para conocer los usos que los docentes hacen de la IA, encuentra los siguientes porcentajes y formas de utilización: el 74,3% de los participantes indicó haber utilizado alguna herramienta de IA en clase con sus estudiantes. Preguntados acerca del uso específico que le habían dado en el aula, el 80,8% respondieron que lo habían hecho para realizar consultas sobre algo; el 65,4%, para jugar o probarla con los estudiantes; el 57,7%, para trabajar la IA en el aula; el 57,7%, para ampliar información sobre un tema; el 53,8%, para crear un contenido o un producto, y el 23,1%, para traducir a otros idiomas. Otras opciones de uso más minoritarias fueron: para programar software o juegos (el 11,5%), para crear programas de IA (el 11,5%) o para evaluar (el 3,8%).

Por lo que se refiere a los estudiantes se pueden identificar diferentes formas de utilización, que Ouyang & Jiao (2021) encuadran en tres grandes paradigmas:

- Paradigma Uno: IA dirigida, alumno como receptor (mediante él la IA se utiliza para representar y dirigir el aprendizaje cognitivo, actuando los estudiantes como receptores de los servicios de IA, lo que significa que la IA toma un papel activo en la enseñanza y los estudiantes siguen las indicaciones y el contenido proporcionado por ella).
- Paradigma Dos: IA apoyada, alumno como colaborador (desde esta perspectiva la IA apoya a los estudiantes como colaborador. Desde esta perspectiva la IA cede su poder de control para servir como una herramienta de apoyo, trabajando el alumno como colaborador con el sistema para centrarse en el proceso de aprendizaje individual del alumno).
- Paradigma Tres: IA empoderada, alumno como líder (en esta perspectiva la IA pretende empoderar al estudiante y aumentar la inteligencia del estudiante).

El primero de los casos se utiliza bajo una perspectiva conductista, en el segundo bajo la perspectiva del constructivismo cognitivo y social, y en la tercera, bajo el conectivismo y el sistema adaptativo complejo.

Por otra parte, no se debe olvidar que la concreción en su utilización está relacionada con las creencias pedagógicas que el docente tiene sobre la educación (Cabero-Almenara, et al., 2024).

De forma más específica Morozov (2024) habla de que la IA se puede incorporar desde dos perspectivas: utilizarla para aumentar a la persona y otra para mejorarla. “Aumentar es cuando utilizamos el GPS del teléfono móvil para orientarnos en un lugar desconocido: permite llegar antes y más fácilmente al destino. El aspecto beneficioso es efímero. Si nos quitaran esta ayuda tecnológica nos sentiríamos todavía más desamparados. Mejorar consiste en utilizar la tecnología para desarrollar competencias nuevas ... En definitiva, la aumentación nos desprovee de ciertas capacidades en nombre de la eficacia, mientras

que la mejora nos hace adquirir otras y enriquece nuestras interacciones con el mundo. (Morozov, 2024, 26).

Dentro de las limitaciones que se han ido apuntando para su incorporación tres destacan sobre las demás: la formación que el profesorado tiene para su incorporación a la enseñanza, la necesidad de establecer su uso en función de diferentes teorías educativas y el limitado número de investigaciones realizadas.

2. LA INVESTIGACIÓN SOBRE EL USO EDUCATIVO DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Siendo cierta la limitación de la falta de investigaciones sobre las posibilidades educativas de la IA, también lo es que en los últimos años su investigación ha aumentado considerablemente, como se puede observar por diferentes hechos, como son la presencia constante de artículos sobre esta temática en las revistas especializadas, la realización de monográficos sobre su temática en revistas especializadas de Tecnología Educativa y Educación, y la aparición de revistas monográficas dedicadas al uso educativo de la IA.

Este aumento de investigaciones se puede también observar en la mayor presencia de publicaciones en la línea de los estudios del tipo metaanálisis y revisión sistemática. Metaanálisis y revisiones, que han sido tanto de carácter generalista (Mena-Guacas, et al., 2024), como específicamente centrados en temas específicos: uso de la IA para la evaluación de los estudiantes (González-Calatayud, Paz-Prendes y Roig-Vila, 2021), IA generativa (Franganillo, 2023), ChatGPT (Crompton & Burke, 2023), uso en la enseñanza superior (López Regalado, et al., 2024), grado de aceptación de esta tecnología por los docentes y estudiantes (Tamilmani, et al., 2021), aspectos éticos en su utilización (Vélez-Rivera, et al., 2024), las percepciones entre la comunidad científica y la sociedad sobre la IA (Martín-Gómez & Muñoz de Luna, 2025), IA y rendimiento académico (Tlili, 2024), o IA y e-learning (Sam, Naicker & Rajkoomar, 2020).

Debido a este aumento de publicaciones con el presente trabajo se persigue la realización de un metaanálisis sobre los metaanálisis y revisiones sistemática que se han llevado a cabo respecto a la incorporación de la IA en la educación desde diferentes perspectivas.

3. LOS METAANÁLISIS Y LAS REVISIONES SISTEMÁTICAS COMO METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

Los metaanálisis y las revisiones sistemáticas se han convertido en metodologías clave en la investigación científica debido a su capacidad para sintetizar el conocimiento existente y proporcionar una visión completa sobre temas específicos. Estas metodologías siguen un proceso riguroso y planificado, lo que permite identificar, analizar y resumir la literatura relevante de manera clara y sistemática, reduciendo así los posibles sesgos en la selección y análisis de los estudios (Mollo-Torrico et al., 2023; Quispe et al., 2021). Con el objetivo de explorar las aportaciones de los metaanálisis sobre el uso educativo de la

inteligencia artificial (IA) y sintetizar las perspectivas ya tratadas en revisiones sistemáticas y metaanálisis existentes, se llevó a cabo una revisión sistemática siguiendo los principios de las Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA). La declaración PRISMA 2020 es reconocida como una metodología clara y sistemática que permite reducir sesgos en la identificación, selección y síntesis de estudios, analizando resultados publicados (Page et al., 2021).

Esta revisión sistemática incluye publicaciones realizadas durante los últimos diez años, es decir, entre 2015 y 2025, y se centra exclusivamente en metaanálisis y revisiones sistemáticas que estudian el uso educativo de la inteligencia artificial desde diversas perspectivas. Para localizar los estudios, se consultaron las bases de datos Scopus, Web of Science y Dialnet, seleccionadas por su extenso alcance interdisciplinario y su importancia en el ámbito de la investigación educativa y tecnológica.

Las estrategias de búsqueda se diseñaron para garantizar que los términos utilizados reflejaran con precisión los conceptos clave del estudio. Los términos se enfocaron en tres áreas principales: inteligencia artificial, educación y revisiones sistemáticas o metaanálisis. Algunos de los términos utilizados incluyeron: “artificial intelligence”, “AI”, “education”, “teaching”, “learning”, “meta-analysis” y “systematic review”. Estas palabras clave se combinaron mediante operadores booleanos (AND, OR) para construir cadenas de búsqueda específicas que se adaptaron a los requerimientos de cada base de datos.

Para garantizar la relevancia de los estudios seleccionados, se establecieron criterios de inclusión y exclusión previamente definidos. Solo se incluyeron estudios que fueran metaanálisis o revisiones sistemáticas y que estuvieran publicados entre 2015 y 2025. Además, los estudios debían analizar específicamente la incorporación de la inteligencia artificial en el ámbito educativo desde diversas perspectivas. Por otro lado, se excluyeron aquellos estudios originales que no se enmarcaran en un metaanálisis o revisión sistemática, revisiones narrativas, opiniones editoriales o artículos que no presentaran una metodología clara. También se descartaron estudios que no tuvieran una relación directa con el uso educativo de la inteligencia artificial.

3.1. Procedimiento de selección de los estudios

El proceso de selección de los estudios se llevó a cabo siguiendo un enfoque sistemático y estructurado que garantizara la validez y fiabilidad de los resultados. En primer lugar, se realizaron búsquedas en las bases de datos seleccionadas (Scopus, Web of Science y Dialnet) utilizando las estrategias de búsqueda previamente definidas. Estas búsquedas generaron un conjunto inicial de artículos y, posteriormente, se aplicaron criterios de inclusión y exclusión en varias fases para filtrar los estudios que cumplieran con los objetivos específicos del trabajo.

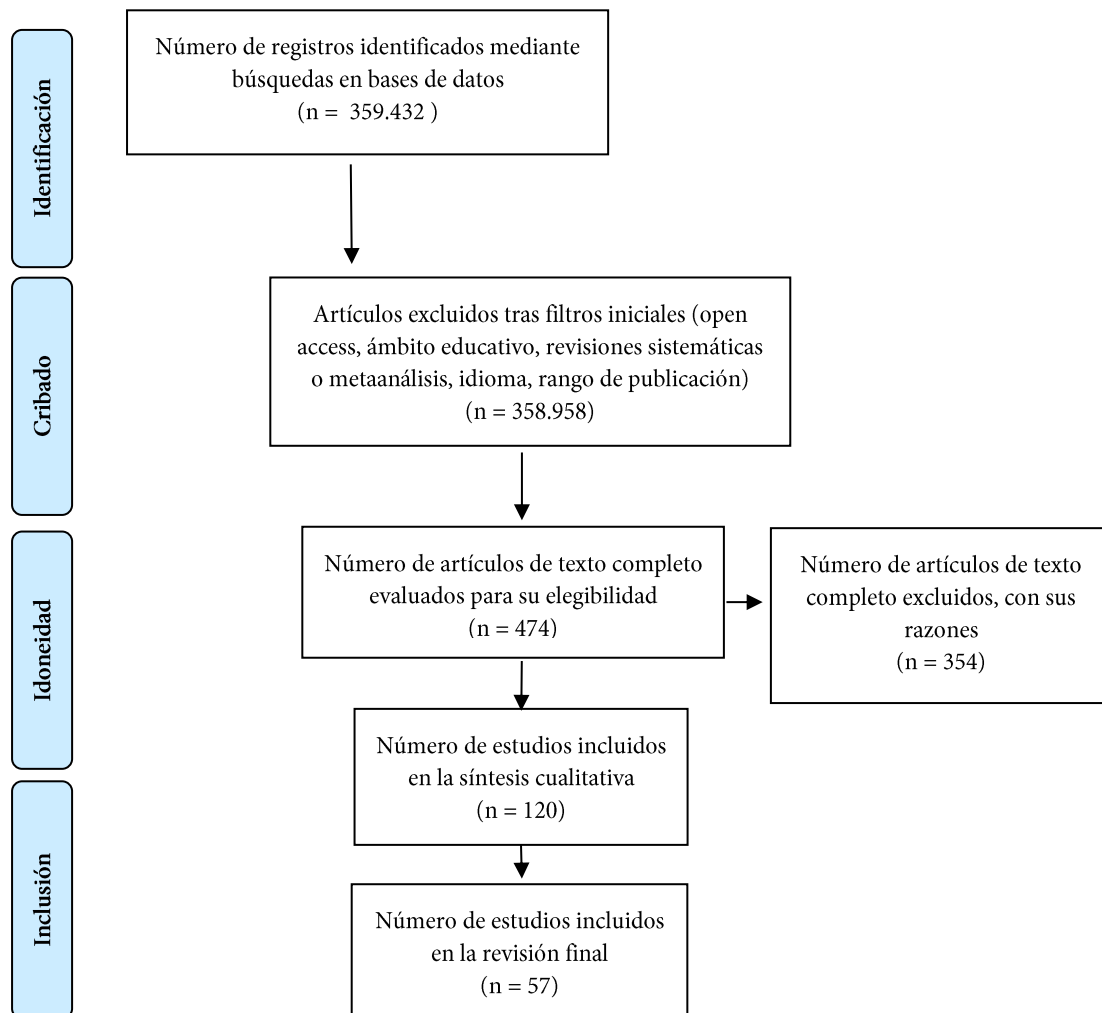
En la primera fase, se realizó una lectura por título y resumen de los estudios identificados en la búsqueda para determinar su relevancia. Aquellos estudios cuyo título o resumen no cumplieran con los criterios de inclusión establecidos fueron descartados. Este paso

permitió eliminar artículos irrelevantes o que no se relacionaban directamente con el uso educativo de la inteligencia artificial desde la perspectiva de los metaanálisis y revisiones sistemáticas.

En la segunda fase, los artículos preseleccionados se volvieron a leer para confirmar que cumplía con todos los criterios de inclusión, tales como el periodo de publicación, el tipo de estudio (metaanálisis o revisión sistemática), el enfoque en aplicaciones educativas de la inteligencia artificial y la presencia de una metodología clara y bien definida.

Finalmente, los estudios seleccionados tras estas fases fueron organizados en una tabla estructurada para resumir las características principales de cada artículo y garantizar su relevancia para los objetivos de la revisión. El proceso de selección se resume a continuación en el diagrama de flujo PRISMA (Figura 1).

Figura 1. Diagrama de flujo PRISMA para el proceso de selección de estudios



Fuente: elaboración propia

Tras completar este proceso, se seleccionaron un total de 57 artículos que cumplieran con los criterios de inclusión. A continuación, se presenta una tabla que resume las características principales de los estudios incluidos:

Tabla 2. Características principales de los estudios de investigación analizados.

Categoría temática	Artículos correspondientes
ChatGPT y modelos generativos	Abu Khurma, O., Albahti, F., Ali, N., & Bustanji, A.; Aziz, S., Mir, M. I., Dar, M. A., & Masoodi, F. S.; Crompton, H., & Burke, D.; Gutai, G., Klímová, B., & Lora, A. P.; Imran, M., & Almusharraf, N.; İpek, Z. H., et al.; Lee, S. S., & Moore, R. L.; Ogunleye, B., et al.; Park, H. K., & Martin, S. N.; Segovia García, N., & Segovia García, L.; Zhang, P., & Tur, G.
Impacto en el aprendizaje	Abu Khurma, O., Albahti, F., Ali, N., & Bustanji, A.; Cai, C., Zhu, G., & Ma, M.; Celik, I., Gedrimiene, E., Siklander, S., & Muukkonen, H.; García-Martínez, I., Fernández-Batanero, J. M., Fernández-Cerero, J., & León, S. P. ; Guan, L., Li, S., & Gu, M. M.; Hwang, S.; Jimbo Santana, P., et al.; Lee, D., & Kwon, H.; Ng, D. T. K., et al.; Infante Rivera, L. D., et al.; Roda Segarra, J., et al.; Sun, L., & Zhou, L.; Zhai, C. P., et al.; Bustamante Bula, R., & Camacho Bonilla, A.
Ética y responsabilidad	Aziz, S., et al.; Baldrich Rodríguez, K., et al.; Crompton, H., & Burke, D.; Fu, Y., & Weng, Z.; Gupta, M., & Kaul, S.; Hernandez-Leon, N., & Rodriguez-Conde, M. J.; Hu, X., et al.; Imran, M., & Almusharraf, N.; Kelly, S., et al.; Lu, W., & Lin, C.; Ortega-Bolaños, R., et al.; Piarpuezán Calderón, J. A., et al.; Rojas, M. P., & Chiappe, A.; Sharadgah, T. A., & Sa'di, R. A.; vandeLinde, G., & Mera Cury, T.; Zhai, C. P., et al.; Bustamante Bula, R., & Camacho Bonilla, A.; Peñalver-Higuera, M. J., et al.; Lu, W., & Lin, C.
Aplicaciones pedagógicas	Baldrich Rodríguez, K., et al.; Carbonell Bernal, N., & Hernández Prados, M. Á.; Celik, I., Dindar, M., Muukkonen, H., & Järvelä, S.; Chiu, W.; Crompton, H., & Burke, D.; Díaz, B., & Nussbaum, M.; Forero Corba, W., & Negre Bennásar, F.; Lee, S. J., & Kwon, K.; Martínez-Comesaña, M., et al.; Ouyang, F., et al.; Park, Y., & Doo, M. Y.; Peña-Acuña, B., & Durao, R. C. F.; Rodríguez Fuentes, A., et al.; Zhou, T., et al.; Bustamante Bula, R., & Camacho Bonilla, A.; Piarpuezán Calderón, J. A., et al.; Valencia Tafur, A. T., & Figueroa Molina, R.
Inclusión educativa	Chalkiadakis, A., et al.; Gupta, M., & Kaul, S.; Katsarou, E., et al.; Peña-Acuña, B., & Durao, R. C. F.; Rice, M. F., & Dunn, S.;

Categoría temática	Artículos correspondientes
	Rodríguez Fuentes, A., et al.; Zhang, L., et al.; Peñalver-Higuera, M. J., et al.
Inteligencia artificial en la formación del docente	Celik, I., Dindar, M., Muukkonen, H., & Järvelä, S.; Díaz, B., & Nussbaum, M.; Hu, X., et al.; Salas-Pilco, S. Z., Xiao, K. J., & Hu, X. Y.; Fajardo Aguilar et al.; Rodríguez Torres et al.; Garcés Ángulo et al.; Calderón Loyola & Nieto Rivas; Peñafiel-Jurado et al.; Cifuentes et al.

Fuente: elaboración propia.

3.2. ChatGPT y modelos generativos

La categoría de ChatGPT y modelos generativos incluye una gran variedad de estudios que exploran las aplicaciones, ventajas, limitaciones y desafíos éticos de estas herramientas en el ámbito educativo. Estas investigaciones destacan la capacidad de ChatGPT para personalizar el aprendizaje, automatizar tareas administrativas y proporcionar apoyo tanto a estudiantes como a docentes, al tiempo que señalan importantes limitaciones relacionadas con sesgos, integridad académica y la calidad de las interacciones.

Uno de los principales aportes de ChatGPT es su capacidad para facilitar un aprendizaje personalizado y adaptable. Abu Khurma et al. (2024) señalan que ChatGPT puede ofrecer experiencias educativas personalizadas que aumentan el compromiso estudiantil y optimizan los resultados académicos. Además, facilita el aprendizaje basado en la indagación y permite automatizar tareas como la evaluación, la planificación de clases y el soporte administrativo, liberando tiempo para que los docentes se concentren en actividades pedagógicas más significativas. Crompton y Burke (2024) identifican tres áreas principales de aplicación para esta tecnología: el apoyo a la enseñanza, incluyendo la creación de contenido y planes de lección; la automatización de tareas, como la comunicación y el resumen de documentos; y el desarrollo profesional de los docentes mediante análisis de datos y formación adaptativa.

ChatGPT se ha destacado como una herramienta eficaz en el aprendizaje de idiomas gracias a su capacidad para simular conversaciones, proporcionar retroalimentación instantánea y ofrecer recursos personalizados. Gutai et al. (2024) subrayan su utilidad para promover la autonomía de los estudiantes mediante tutorías personalizadas que se adaptan a sus necesidades específicas, mientras que Aziz et al. (2024) destacan su capacidad para hacer la enseñanza más flexible y accesible, especialmente en la educación superior. Además, Imran y Almusharraf (2023) resaltan el uso de ChatGPT como asistente en procesos de escritura, facilitando tareas como la generación de borradores y la lluvia de ideas, lo que lo convierte en un recurso versátil para mejorar las habilidades lingüísticas y de redacción. Estas funciones lo posicionan como una herramienta clave en la personalización del aprendizaje. Según Park y Martin (2024), ChatGPT también puede

estimular habilidades críticas al invitar a los estudiantes a analizar y evaluar las respuestas generadas, fortaleciendo así el pensamiento crítico.

No obstante, las investigaciones también identifican limitaciones significativas. Crompton y Burke (2023) señalan problemas de precisión en las respuestas generadas, sesgos algorítmicos y riesgos relacionados con la privacidad y seguridad de los datos. Abu Khurma et al. (2024) advierten que la falta de empatía y comprensión contextual de ChatGPT puede limitar su efectividad en actividades educativas más complejas. Además, la integridad académica se perfila como un desafío crítico. Aziz et al. (2024) enfatizan que el chatbot puede generar contenido plagiado o similar a fuentes existentes sin citarlas adecuadamente, lo que plantea preocupaciones éticas y de transparencia. Gutai et al. (2023) añaden que el sistema carece de habilidades de pensamiento de orden superior y a menudo proporciona respuestas ambiguas o incorrectas, lo que puede dificultar el aprendizaje en ciertas situaciones.

Frente a estos desafíos, los estudios revisados proponen estrategias para garantizar un uso efectivo y responsable de ChatGPT en la educación. Abu Khurma et al. (2024) recomiendan que su implementación se base en una evaluación exhaustiva de las implicaciones éticas, sociales y prácticas, además de fomentar la colaboración entre educadores y desarrolladores para diseñar herramientas más éticas y accesibles. Ogunleye et al. (2024) destacan la importancia de establecer marcos regulatorios y directrices claras para integrar esta tecnología en los sistemas educativos. Asimismo, Park y Martin (2024) advierten sobre la necesidad de realizar estudios empíricos que analicen el impacto de ChatGPT a largo plazo en disciplinas diversas como biología y ciencias sociales.

En conclusión, aunque ChatGPT y los modelos generativos representan una poderosa herramienta para transformar la educación, su implementación exitosa requiere abordar cuidadosamente los desafíos técnicos, éticos y pedagógicos. Su potencial radica en su capacidad para complementar la enseñanza tradicional, personalizar el aprendizaje y promover el desarrollo de habilidades críticas, siempre bajo un marco ético y contextual que garantice su efectividad a largo plazo.

3.3. Impacto en el aprendizaje

La implementación de la inteligencia artificial (IA) en el ámbito educativo ha demostrado un impacto significativo en el aprendizaje, especialmente a través de la personalización de experiencias, el desarrollo de habilidades del siglo XXI y el apoyo a estudiantes y docentes en diversos contextos. Los estudios analizados destacan los beneficios y retos de estas tecnologías, así como las oportunidades para optimizar su uso en la educación.

Herramientas como ChatGPT ofrecen oportunidades únicas para personalizar el aprendizaje, proporcionar retroalimentación adaptada y fomentar el compromiso estudiantil. Abu Khurma et al. (2024) señalan que estas tecnologías no solo mejoran el desempeño académico de los estudiantes, sino que también liberan a los docentes de tareas administrativas como la evaluación y la planificación de clases, permitiéndoles

centrarse en estrategias pedagógicas más significativas. En un enfoque interdisciplinario, Cai et al. (2024) enfatizan que la IA facilita el rendimiento académico y promueve el aprendizaje activo mediante experiencias inmersivas, especialmente en áreas STEM, donde las metodologías emergentes integran habilidades complejas con el aprendizaje práctico.

Por su parte, Celik et al. (2024) identifican que las herramientas basadas en IA, como los sistemas de tutoría inteligente (STI) y los chatbots, facilitan el desarrollo de habilidades del siglo XXI, incluidas la autorregulación, la creatividad y el pensamiento crítico. Estas tecnologías, al ofrecer retroalimentación adaptativa y recomendaciones personalizadas, fortalecen la comunicación en contextos educativos y promueven el aprendizaje autónomo. Tlili (2024) resalta que los STI presentan el mayor impacto en la personalización del aprendizaje, especialmente en la educación en ciencias de la computación, donde estas herramientas han demostrado ser altamente efectivas para mejorar los logros académicos. Factores como la duración de las intervenciones y la adaptación a contextos geográficos específicos son determinantes para maximizar su efectividad.

García-Martínez et al. (2023) aportan una perspectiva complementaria al analizar cómo las tecnologías de IA, como la realidad virtual y aumentada, fomentan el aprendizaje activo, visual y significativo, especialmente en áreas STEM. Como señalan los autores, estas herramientas sitúan a los estudiantes en el centro del proceso educativo, permitiéndoles asumir un papel más activo en la construcción de su conocimiento.

En el contexto del aprendizaje de idiomas, Guan et al. (2024) analizan el impacto de la IA generativa (GenAI) en entornos informales y autorregulados. Sus resultados indican que estas tecnologías mejoran significativamente la competencia lingüística y la autorregulación, aunque no tienen un efecto significativo en la motivación estudiantil. Esto evidencia la necesidad de diseñar herramientas que aborden específicamente los factores motivacionales en el uso de la IA. A pesar de los beneficios señalados, los estudios también identifican limitaciones en la implementación de la IA. Jimbo Santana et al. (2023) advierten que, aunque los modelos de IA son eficaces en la evaluación del desempeño estudiantil, es fundamental abordar cuestiones relacionadas con la equidad y la transparencia en los algoritmos utilizados. Ng et al. (2023) resaltan las barreras que enfrentan los docentes, particularmente en niveles educativos iniciales, debido a la falta de confianza en su conocimiento tecnológico y la rápida evolución de la IA. Asimismo, Sun y Zhou (2024) y Lee y Kwon (2024) señalan que la IA tiene un impacto positivo moderado en el rendimiento académico de los estudiantes universitarios, pero enfatizan la necesidad de investigaciones más amplias para evaluar su efectividad en contextos educativos diversos.

En resumen, la integración de la IA en el aprendizaje está transformando la manera en que aprendemos y enseñamos. Los estudios destacan su potencial para transformar la educación mediante la personalización del aprendizaje y el fortalecimiento de competencias clave, subrayando también la importancia de continuar investigando y

desarrollando herramientas que maximicen estos beneficios de manera inclusiva, equitativa y efectiva.

3.4. Ética y responsabilidad

Con la integración de la inteligencia artificial en la educación se plantean importantes cuestiones éticas y de responsabilidad, como son la privacidad, los sesgos algorítmicos, la transparencia, la equidad y las implicaciones sociales de estas tecnologías. Uno de los problemas más destacados es la integridad académica, ya que herramientas como ChatGPT pueden generar texto similar al de fuentes existentes sin atribuirlo correctamente, lo que plantea preocupaciones sobre el plagio y la autenticidad. Según Aziz et al. (2024), Crompton y Burke (2024) y Forero Corba y Negre Bennásar (2024), los docentes y los estudiantes tienen que evaluar críticamente los contenidos generados por la IA antes de utilizarlos en sus actividades académicas, ya que señalan que estas tienen limitaciones como la generación de información inexacta, sesgos algorítmicos y riesgos de privacidad, además de la propagación de información falsa y la necesidad de fomentar el pensamiento crítico.

En el contexto educativo, también se indica la importancia de garantizar la transparencia y la explicabilidad de los sistemas de IA. Fu y Weng (2024), Gupta y Kaul (2024) y Ortega-Bolaños et al. (2024) enfatizan que estos sistemas deben justificar cómo utilizan los datos recolectados y adaptarse a las necesidades del entorno educativo, promoviendo además la equidad para evitar que los algoritmos perpetúen desigualdades. Proponen que el diseño de la IA priorice principios éticos y favorezca tanto a docentes como a estudiantes, asegurando un uso responsable de tecnologías como los sistemas de tutoría inteligente.

Otro aspecto relevante es la preparación de los docentes para enfrentar estos desafíos éticos y tecnológicos. Hernández-Leon y Rodríguez-Conde (2024) y Bustamante Bula y Camacho Bonilla (2024) subrayan que, aunque herramientas como los tutores inteligentes y la automatización de la evaluación permiten a los docentes centrarse en aspectos más humanos del proceso educativo, esto exige que desarrollen competencias éticas y tecnológicas específicas. Estas habilidades incluyen la capacidad de interpretar críticamente los datos generados por la IA y utilizarlos de manera responsable para personalizar la enseñanza y mejorar la experiencia de aprendizaje de los estudiantes.

Los riesgos asociados con la dependencia excesiva de los sistemas de IA también han sido destacados en varios estudios. Zhai et al. (2024) advierten que una dependencia excesiva de herramientas de diálogo basadas en IA puede afectar negativamente el pensamiento crítico, la toma de decisiones y el razonamiento analítico. Roda Segarra et al. (2024) complementan esta perspectiva al identificar que el debilitamiento de estas habilidades críticas se amplifica cuando no se establecen directrices claras para la implementación de estas tecnologías en el aula. De manera similar, Mustafa et al. (2024) plantean que la rápida evolución de la IA genera desafíos para los estudiantes, quienes necesitan desarrollar habilidades de regulación e interacción con estas tecnologías, así como un enfoque crítico hacia las mismas. Por otro lado, Rojas y Chiappe (2024) enfatizan la

necesidad de diseñar investigaciones futuras que analicen cómo la IA puede adaptarse a las necesidades de estudiantes con diversas características, garantizando que las decisiones educativas basadas en estos sistemas sean transparentes, justas y respetuosas de la diversidad.

Para atender estas dificultades, las estrategias propuestas incluyen la capacitación docente, la creación de marcos regulatorios y el diseño de tecnologías más inclusivas. Imran y Almusharraf (2023), Kelly et al. (2023) y Peñalver-Higuera et al. (2023) sugieren que herramientas como ChatGPT pueden actuar como facilitadores en la educación, siempre y cuando su implementación esté acompañada de directrices claras que minimicen riesgos éticos, enfoques pedagógicos que resalten los beneficios de la IA y una colaboración entre la comunidad educativa, los responsables políticos y los desarrolladores para garantizar que estas tecnologías sean accesibles, responsables y justas.

El uso ético de la IA en la educación debe considerar aspectos técnicos e implicaciones sociales y pedagógicas. Aunque la IA pueda transformar la educación al personalizar el aprendizaje y optimizar procesos, su implementación debe ser cuidadosamente planificada para evitar consecuencias no previstas.

3.5. Aplicaciones pedagógicas

La inteligencia artificial (IA) está transformando las estrategias educativas a través de herramientas como los sistemas de tutoría inteligente (STI), el aprendizaje adaptativo, la realidad aumentada (AR) y las tecnologías de realidad virtual (VR). Estas innovaciones, como destacan Baldrich Rodríguez et al. (2024), permiten un acceso personalizado a la información y optimizan procesos educativos al ofrecer aprendizaje individualizado. Además, facilitan tareas administrativas y pedagógicas, liberando tiempo para que los docentes puedan centrarse en actividades didácticas más complejas.

Carbonell Bernal y Hernández Prados (2024) subrayan la efectividad de los STI en diversos contextos educativos, destacando cómo fomentan la participación y el compromiso de los estudiantes mediante la adaptación de contenidos a sus necesidades individuales. Estas herramientas también promueven la autorregulación del aprendizaje al proporcionar retroalimentación inmediata ajustada a las capacidades de cada estudiante. Asimismo, Celik et al. (2022), Forero Corba y Negre Bennásar (2024) y Martínez-Comesaña et al. (2023) resaltan que la IA contribuye al desarrollo profesional docente, ya sea mediante programas basados en datos sobre satisfacción y compromiso laboral o al detectar de manera temprana el rendimiento académico, la deserción escolar y las necesidades específicas de cada estudiante. Estas aplicaciones han mostrado eficacia en el apoyo a estudiantes con trastornos del espectro autista (TEA), en la orientación académica y profesional, y en la promoción del pensamiento crítico a través de técnicas de aprendizaje automático (ML). Además, como indican Salas-Pilco y Yang (2022), la IA facilita modelos predictivos que identifican estudiantes en riesgo de abandono escolar, permitiendo intervenciones personalizadas para garantizar su continuidad educativa.

Tecnologías emergentes como la realidad aumentada (AR) y la realidad virtual (VR) también están redefiniendo el aprendizaje, según Chiu (2021). Estas herramientas ofrecen experiencias inmersivas, como laboratorios virtuales y visualización de estructuras químicas, que facilitan la comprensión de conceptos complejos. Además, el análisis del comportamiento estudiantil mediante analíticas de aprendizaje y el seguimiento ocular (eye-tracking) ha mostrado ser una herramienta valiosa para evaluar la comprensión conceptual y promover el razonamiento crítico. En el aprendizaje autónomo y autorregulado, Chang y Sun (2024) identifican que sistemas de traducción automática y tutores inteligentes están revolucionando la enseñanza del inglés como segunda lengua (ESL/EFL), fomentando mejoras cíclicas a través de retroalimentación y análisis del comportamiento.

Crompton y Burke (2023) destacan aplicaciones específicas de la IA en la educación superior, que incluyen evaluación automatizada, predicción del rendimiento estudiantil, gestión del aprendizaje y sistemas de tutoría inteligente. Estas herramientas facilitan el aprendizaje autorregulado al proporcionar retroalimentación personalizada en tareas de escritura y resolución de problemas. En el ámbito de las lenguas extranjeras, Peña-Acuña y Duraó (202) resaltan el impacto positivo de los chatbots y las plataformas adaptativas, que no solo personalizan el aprendizaje, sino que también promueven la apertura cultural al integrar contenidos de diversos contextos multiculturales.

En un panorama más amplio, Bustamante Bula y Camacho Bonilla (2023) y Piarpuezán Calderón et al. (2024) concluyen que la IA tiene el potencial de transformar la educación al mejorar la calidad del aprendizaje, optimizar la gestión educativa y personalizar la enseñanza. Rodríguez Fuentes et al. (2024) añaden que estas tecnologías fortalecen la conexión entre docentes y estudiantes, manteniendo el interés y la atención en el aula, lo que mejora significativamente la dinámica educativa.

En resumen, las aplicaciones pedagógicas de la IA abarcan desde la personalización del aprendizaje y la evaluación automatizada hasta la creación de experiencias inmersivas, contribuyendo a transformar las prácticas educativas tradicionales y promoviendo un aprendizaje más inclusivo y efectivo.

3.6. Inclusión educativa

La inclusión educativa ofrece herramientas que adaptan los procesos de aprendizaje a las diversas necesidades de los estudiantes, especialmente aquellos con discapacidades físicas, sensoriales o cognitivas. En los estudios revisados se resalta la capacidad de la IA para mejorar el acceso a la educación y fomentar la integración social y académica de grupos tradicionalmente desatendidos.

Chalkiadakis et al. (2024) y Gupta y Kaul (2024) destacan que los sistemas impulsados por IA, las tecnologías asistivas y las tecnologías de realidad virtual (VR) pueden personalizar las experiencias de aprendizaje y ofrecer entornos inmersivos que mejoran la inclusión y el aprendizaje experiencial. Estas herramientas son especialmente valiosas

en aulas donde los estudiantes tienen necesidades variadas. Forero Corba y Negre Bennásar (2024) señalan que las aplicaciones de IA pueden facilitar el aprendizaje de estudiantes con trastornos del espectro autista, mejorar la orientación académica y profesional y cerrar brechas educativas significativas, fortaleciendo así la inclusión educativa en diversos niveles. Sin embargo, los autores señalan barreras importantes, como los altos costos de implementación, las limitaciones técnicas y la falta de preparación docente, que dificultan una adopción generalizada. La IA también ha demostrado ser una herramienta clave para estudiantes con discapacidades cognitivas. Rice y Dunn (2023) identifican que las tecnologías basadas en IA pueden proporcionar apoyo emocional, mejorar las habilidades de comunicación y facilitar la identificación y evaluación de dificultades de aprendizaje como dislexia y problemas de lectura.

Un aspecto destacado en los estudios es la capacidad de la IA para reducir barreras físicas y fomentar la interacción social. Chalkiadakis et al. (2024) argumentan que las plataformas colaborativas impulsadas por IA permiten a los estudiantes participar activamente en actividades grupales, promoviendo la inclusión social y reduciendo el aislamiento. Estas herramientas también son esenciales para estudiantes con discapacidades físicas, ya que eliminan barreras tradicionales y facilitan su participación en actividades educativas.

En el contexto de la educación básica, Zhang et al. (2024) señalan que herramientas como ChatGPT tienen un gran potencial para reducir las barreras lingüísticas y proporcionar oportunidades de aprendizaje personalizadas.

3.7. Inteligencia artificial en la formación del docente

Aunque la IA ofrece oportunidades significativas para la educación, también exige una preparación específica para los docentes. Como señalan Fajardo Aguilar et al. (2023), la inteligencia artificial debe ser vista como una herramienta complementaria y un recurso valioso para los educadores, no como un reemplazo de la interacción humana. De acuerdo con, Celik et al. (2022) la participación docente en el diseño de sistemas basados en IA sigue siendo limitada, lo que resalta la necesidad de una mayor colaboración entre educadores y desarrolladores para garantizar que estas tecnologías reflejen principios pedagógicos.

Por otro lado, Díaz y Nussbaum (2024) enfatizan que el diseño de sistemas adaptativos basados en IA debe estar guiado por teorías pedagógicas que aseguren su alineación con principios educativos efectivos. Proponen que, para transformar la educación, los algoritmos de IA deben replicar la inteligencia pedagógica humana, integrando reglas y conceptos que consideren el contexto, las necesidades del estudiante y los objetivos de aprendizaje. Además, los autores identifican diferencias pedagógicas significativas según el enfoque teórico utilizado (conductismo o cognitivismo), destacando que los sistemas más efectivos son aquellos que promueven el aprendizaje activo y adaptativo.

En cuanto al desarrollo profesional docente, Hu et al. (2024) proponen un marco teórico que describe las competencias necesarias en la era de la IA, agrupándolas en tres dimensiones principales: conocimiento tecnológico, cognición y emoción, y la interacción entre ambas. Este marco aborda desafíos clave como la rápida evolución del entorno educativo, los cambios en los métodos de enseñanza y la gestión de cuestiones éticas relacionadas con la privacidad y el uso de datos. Según los autores, los docentes deben adquirir competencias éticas tecnológicas para garantizar un uso responsable de las herramientas de IA y proteger la privacidad de los estudiantes, promoviendo además un equilibrio adecuado en su utilización. Garcés Ángulo et al. (2024) también destacan la necesidad de preparar a los profesores para interactuar de manera efectiva con la IA.

La investigación de Salas-Pilco et al. (2022) destaca que la formación docente, tanto inicial como continua, se está adaptando gradualmente para incorporar tecnologías digitales como la IA. Los docentes en formación reconocen el potencial de estas tecnologías para enriquecer las experiencias de aprendizaje y optimizar procesos, como la detección temprana de estudiantes en riesgo y la personalización de contenidos. Además, se enfatiza la importancia de desarrollar competencias digitales, definidas como el conjunto de conocimientos, habilidades y actitudes necesarias para integrar eficientemente la tecnología en la enseñanza. Cifuentes et al. (2024) señalan los beneficios de la IA en la educación, como la posibilidad de diseñar materiales educativos personalizados, optimizar la evaluación y detectar necesidades formativas. Sin embargo, advierten sobre la necesidad de una correcta capacitación del profesorado para que los estudiantes desarrollen procesos cognitivos superiores al utilizar la IA.

Si bien se ha observado una evolución positiva en el uso de la IA para la enseñanza y el aprendizaje, existen todavía aspectos de mejora para optimizar su implementación. Calderón Loyola y Nieto Rivas (2024) y Peñafiel-Jurado et al. (2024) señalan la necesidad de programas de formación docente que fortalezcan la capacitación docente, y desarrollar un marco regulatorio. La formación debe ir más allá de la adquisición de habilidades técnicas, enfocándose en una comprensión profunda del impacto de estas tecnologías. Los docentes deben desarrollar competencias que les permitan utilizar estas herramientas para responder a las necesidades educativas contemporáneas.

4. CONCLUSIONES

Esta revisión sistemática analiza las principales tendencias, beneficios, desafíos y perspectivas futuras en la incorporación de la IA en la educación, a través de un análisis exhaustivo de metaanálisis y revisiones sistemáticas. Siguiendo la metodología PRISMA, se seleccionaron 57 estudios publicados entre 2015 y 2025. El análisis de los metaanálisis y revisiones sistemáticas muestra un creciente interés en la aplicación de la IA en la educación, con un enfoque particular en áreas como el uso de ChatGPT y otros modelos generativos (herramientas para la enseñanza y el aprendizaje); la personalización del aprendizaje, adaptando los contenidos y las estrategias pedagógicas a las necesidades individuales de los estudiantes; el desarrollo de habilidades del siglo XXI, como el

pensamiento crítico, la resolución de problemas y la creatividad; la optimización de la evaluación, a través de sistemas de evaluación automatizada y análisis del aprendizaje; y la formación docente, con énfasis en el desarrollo de competencias para la integración efectiva y ética de la IA en la práctica educativa.

Futuros estudios deberían profundizar en el impacto real a largo plazo de la IA en el aprendizaje y el desarrollo de habilidades; las estrategias para la integración efectiva de la IA en diferentes contextos educativos; y el desarrollo de herramientas y recursos que promuevan el uso ético y responsable de la IA.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aalto, V. (2023). *Inteligencia artificial generativa como modelos de chatgpt y openai*. Anaya.

Abu Khurma, O., Albahti, F., Ali, N., & Bustanji, A. (2024). AI ChatGPT and student engagement: Unraveling dimensions through PRISMA analysis for enhanced learning experiences. *Contemporary Educational Technology*, 16(2). <https://doi.org/10.30935/cedtech/14334>

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 in Education toward Artificial Intelligence. *Education Sciences*, 13(6). <http://doi.org/10.3390/educsci13060609>

Aziz, S., Mir, M. I., Dar, M. A., & Masoodi, F. S. (2024). ChatGPT in Teaching-Learning and Research: A Systematic Review. *Asia Pacific Journal of Educators and Education*, 39(1). <https://doi.org/10.21315/apjee2024.39.1.8>

Baker, T., Smith, L. & Anissa, N. (2019). *Edu-cai-tion rebooted? exploring the future of artificial intelligence in schools and colleges*. Nesta. <https://www.nesta.org.uk/report/education-rebooted/>

Baldrich Rodríguez, K., Domínguez Oller, J. C., & García Roca, A. (2024). La Inteligencia Artificial y su impacto en la alfabetización académica: una revisión sistemática. *Educatio Siglo XXI: Revista de La Facultad de Educación*, 42(3). <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9813441&orden=0&info=link>

Burke, P. (2002). *Historia social del conocimiento*. Paidós.

Bustamante Bula, R., & Camacho Bonilla, A. (2024). Artificial Intelligence in Schools: A Systematic Review (2019-2023). *Enunciacion*, 29(1). <https://doi.org/10.14483/22486798.22039>

Cabero-Almenara J, Palacios-Rodríguez A, Loaiza-Aguirre MI and Andrade-Abarca, PS. (2024). The impact of pedagogical beliefs on the adoption of generative AI in higher education: predictive model from UTAUT2. *Front. Artif. Intell.* <https://doi.org/10.3389/frai.2024.1497705>

- Cai, C., Zhu, G., & Ma, M. (2024). A systemic review of AI for interdisciplinary learning: Application contexts, roles, and influences. *Education and Information Technologies*. <https://doi.org/10.1007/s10639-024-13193-x>
- Calderón Loyola, A., & Nieto Rivas, E. (2024). Implicaciones de la inteligencia artificial en la educación: Revisión sistemática. *Horizontes. Revista De Investigación En Ciencias De La Educación*, 8 (35), <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v8i35.870>
- Cao, Y., Abdul, A.I & Mohd, W. (2023). University students' perspectives on Artificial Intelligence: A survey of attitudes and awareness among Interior Architecture students. *International Journal of Educational Research and Innovation (IJERI)*, 20. <https://doi.org/10.46661/ijeri.842>
- Carbonell Bernal, N., & Hernández Prados, M. Á. (2024). Impacto de los sistemas de tutoría inteligente. Una revisión sistemática. *EduTec: Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 89. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9729055&orden=0&info=link>
- Celik, I., Gedrimiene, E., Siklander, S., & Muukkonen, H. (2024). The affordances of artificial intelligence-based tools for supporting 21st-century skills: A systematic review of empirical research in higher education. *Australasian Journal of Educational Technology*, 40(3). <https://doi.org/10.14742/ajet.9609>
- Cifuentes, S. C., Moya, I. C., Martínez, R. V., & Valverde, E. G. (2024). Revisión sistemática sobre el uso de la IA en la educación superior. *Crónica. Revista de pedagogía y psicopedagogía*, (9). <https://doi.org/10.30944/20117582.2365>
- Cortina, A. (2024). ¿Ética o ideología de la inteligenciar artificial? Paidós.
- Crompton, H. & Burke, D. (2023). Artificial intelligence in higher education: the state of the field. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20. <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00392-8>
- Crompton, H., & Burke, D. (2024). The Educational Affordances and Challenges of ChatGPT: State of the Field. *Techtrends*, 68(2). <https://doi.org/10.1007/s11528-024-00939-0>
- Chalkiadakis, A., Seremetaki, A., Kanellou, A., Kallishi, M., Morfopoulou, A., Moraitaki, M., & Mastrokoulou, S. (2024). Impact of Artificial Intelligence and Virtual Reality on Educational Inclusion: A Systematic Review of Technologies Supporting Students with Disabilities. *Education Sciences*, 14(11). <https://doi.org/10.3390/educsci14111223>
- Chao-Rebolledo, C., & Rivera-Navarro, M. (2024). Usos y percepciones de herramientas de inteligencia artificial en la educación superior en México. *Revista Iberoamericana De Educación*, 95(1). <https://doi.org/10.35362/rie9516259>

- Chiu, W. (2021). Pedagogy of Emerging Technologies in Chemical Education during the Era of Digitalization and Artificial Intelligence: A Systematic Review. *Education Sciences*, 11(11). <https://doi.org/10.3390/educsci11110709>
- Degli-Esposti, S. (2023). *La ética de la inteligencia artificial*. CSIC.
- Díaz, B., & Nussbaum, M. (2024). Artificial intelligence for teaching and learning in schools: The need for pedagogical intelligence. *Computers and Education*, 217. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2024.105071>
- Fajardo Aguilar, G. M., Ayala Gavilanes, D. C., Arroba Freire, E. M., & López Quincha, M. (2023). Inteligencia Artificial y la Educación Universitaria: Una revisión sistemática. *Magazine De Las Ciencias: Revista De Investigación E Innovación*, 8(1). <https://doi.org/10.33262/rmc.v8i1.2935>
- Farrokhnia, M., Banihashem, S. K., Noroozi, O., & Wals, A. (2023). a swot analysis of chatgpt: implications for educational practice and research. *Innovations in education and teaching international*, 61(3). <https://doi.org/10.1080/14703297.2023.2195846>
- Forero Corba, W., & Negre Bennásar, F. (2024). Técnicas y aplicaciones del Machine Learning e Inteligencia Artificial en educación: una revisión sistemática. *RIED: Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 27(1). <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9220265&orden=0&info=link>
- Franganillo, J. (2023). La inteligencia artificial generativa y su impacto en la creación de contenidos mediáticos. *Methaodos.Revista de ciencias sociales*, 11(2), m231102a10. <http://dx.doi.org/10.17502/mrcs.v11i2.710>
- Fu, Y., & Weng, Z. (2024). Navigating the ethical terrain of AI in education: A systematic review on framing responsible human-centered AI practices. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 7. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100306>
- Garcés Ángulo, J. R., Aguilar Chasipanta, W. G., Rodríguez Bermeo, S. D., & Burbano Padilla, C. D. P. (2024). Impacto de la Inteligencia Artificial en la Educación Superior. *Dominio De Las Ciencias*, 10(3). <https://doi.org/10.23857/dc.v10i3.3967>
- García-Martínez, I., Fernández-Batanero, J. M., Fernández-Cerero, J., & León, S. P. (2023). Analysing the Impact of Artificial Intelligence and Computational Sciences on Student Performance: Systematic Review and Meta-analysis. *Journal of New Approaches in Educational Research*, 12(1). <https://doi.org/10.7821/naer.2023.1.1240>
- González-Calatayud, V., Prendes-Espinosa, P. & Roig-Vila, R. (2021). Artificial Intelligence for Student Assessment: A Systematic Review. *Applied Sciences*, 11, <https://doi.org/10.3390/app11125467>
- Greenhouse. (2023). US experts warn AI likely to kill off jobs and widen wealth inequality. *The Guardian*. <https://is.gd/n38xqn>

- Guan, L., Li, S., & Gu, M. M. (2024). AI in informal digital English learning: A meta-analysis of its effectiveness on proficiency, motivation, and self-regulation. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 7. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100323>
- Gupta, M., & Kaul, S. (2024). AI in inclusive education: a systematic review of opportunities and challenges in the Indian context. *Mier-journal of educational studies trends and practices*, 14(2). <https://doi.org/10.52634/mier/2024/v14/i2/2702>
- Gutai, G., Klímová, B., & Lora, A. P. (2024). A review study of the use of ChatGPT in EFL classes: systematic review. *Journal of language and cultural education*, 12(2). <https://doi.org/10.2478/jolace-2024-0007>
- Hatzius, J., Briggs, J., Kodnani, D., & Pierdomenico, G. (2023). *The potentially large effects of artificial intelligence on economic growth*. Goldman Sachs.
- Hernandez-Leon, N., & Rodriguez-Conde, M. J. (2024). Artificial intelligence applied to education and educational assessment at the university: introduction of intelligent tutoring systems, recognition systems, and other future trends. *RED-Revista de Educación a Distancia*, 24(78). <https://doi.org/10.6018/red.594651>
- Hu, X., Sui, H., Geng, X., & Zhao, L. (2024). Constructing a teacher portrait for the artificial intelligence age based on the micro ecological system theory: A systematic review. *Education and Information Technologies*, 29(13). <https://doi.org/10.1007/s10639-024-12513-5>
- Hwang, S. (2022). Examining the Effects of Artificial Intelligence on Elementary Students' Mathematics Achievement: A Meta-Analysis. *Sustainability (Switzerland)*, 14(20). <https://doi.org/10.3390/su142013185>
- Imran, M., & Almusharraf, N. (2023). Analyzing the role of ChatGPT as a writing assistant at higher education level: A systematic review of the literature. *Contemporary Educational Technology*, 15(4). <https://doi.org/10.30935/cedtech/13605>
- Infante Rivera, L. D., Rodriguez, M. N. C., Terbullino, G. F. M., & Crispin, F. V. S. (2024). The use of artificial intelligence and its impact on the learning of university students: a review of the literature. *Revista Ibero-americana de Estudios em Educacao*, 19. <https://doi.org/10.21723/riaee.v19i00.1871201>
- İpek, Z. H., Gözümlü, A. İ. C., Papadakis, S., & Kallogiannakis, M. (2023). Educational Applications of the ChatGPT AI System: A Systematic Review Research. *Educational Process: International Journal*, 12(3). <https://doi.org/10.22521/edupij.2023.123.2>
- Jimbo Santana, P., Lanzarini, L. C., Jimbo Santana, M., & Morales Morales, M. R. (2023). Inteligencia artificial para analizar el rendimiento académico en instituciones de educación superior. Una revisión sistemática de la literatura. *Revista Cátedra*, 6(2). <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9101240&orden=0&info=link>

- Jiménez, L., López-Gómez, J., Martín-Baos, J.A., Romero, F., & Serrano-Guerrero, J. (2023). *Chatgpt: reflexiones sobre la irrupción de la inteligencia artificial generativa en la docencia universitaria*. *Actas de las Jenui*, 8.
- Katsarou, E., Wild, F., Sougari, A.-M., & Chatzipanagiotou, P. (2023). A Systematic Review of Voice-based Intelligent Virtual Agents in EFL Education. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 18(10). <https://doi.org/10.3991/ijet.v18i10.37723>
- Kelly, S., Kaye, S.-A., & Oviedo-Trespalcacios, O. (2023). What factors contribute to the acceptance of artificial intelligence? A systematic review. *Telematics and Informatics*, 77. <https://doi.org/10.1016/j.tele.2022.101925>
- Lee, S. J., & Kwon, K. (2024). A systematic review of AI education in K-12 classrooms from 2018 to 2023: Topics, strategies, and learning outcomes. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 6. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100211>
- Lee, S. S., & Moore, R. L. (2024). Harnessing Generative AI (GenAI) for Automated Feedback in Higher Education: A Systematic Review. *Online Learning*, 28(3). <https://doi.org/10.24059/olj.v28i3.4593>
- López Regalado, O., Núñez-Rojas, N., López Gil, O. R., & Sánchez-Rodríguez, J. (2024). El Análisis del uso de la inteligencia artificial en la educación universitaria: una revisión sistemática (Analysis of the use of artificial intelligence in university education: a systematic review). *Pixel-Bit. Revista De Medios Y Educación*, 70. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.106336>
- Lu, W., & Lin, C. (2024). Meta-Analysis of Influencing Factors on the Use of Artificial Intelligence in Education. *Asia-Pacific Education Researcher*. <https://doi.org/10.1007/s40299-024-00883-w>
- Martínez-Comesaña, M., Rigueira-Díaz, X., Larrañaga-Janeiro, A., Martínez-Torres, J., Ocarranza-Prado, I., & Kreibel, D. (2023). Impacto de la inteligencia artificial en los métodos de evaluación en la educación primaria y secundaria: revisión sistemática de la literatura. *Revista de Psicodidáctica*, 28(2). <https://doi.org/10.1016/j.psicod.2023.06.001>
- Martín-Gómez, S., & Muñoz de Luna, Ángel B. (2025). ¿Coinciden la comunidad científica y la sociedad sobre el uso de la Inteligencia Artificial en educación? [Do the scientific community and society agree on the use of Artificial Intelligence in education?]. *Pixel-Bit. Revista De Medios Y Educación*. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.107530>
- Mayol, J. (2023). Inteligencia artificial generativa y educación médica. *Educación médica*, 24(4). <https://doi.org/10.1016/j.edumed.2023.100851>
- Mena-Guacas, A., Vázquez-Cano, E., Fernández-Márquez, E. & López-Meneses, E. (2024). La inteligencia artificial y su producción científica en el campo de la

- educación. *Formación Universitaria*, 17(1). <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062024000100155>
- Mester, M. (2024). +55 estadísticas sorprendentes de ChatGPT que debes conocer. *Email Vendor Selection*, en: <https://www.emailvendorselection.com/es/chatgpt-estadisticas/>
- Miao, F., Holmes, W., Huang, R. & Zh, H. (2021). *Inteligencia artificial y educación: promesas e implicancias*. Unesco.
- Mollo-Torrico, J. P., Lázaro-Cari, R. R., Crespo-Albares, R. (2023). Implementación de nuevas tecnologías de información y comunicación para la Educación Superior: Revisión Sistemática. *Revista Ciencia & Sociedad*, 3(1), <https://cienciaysociedaduatf.com/index.php/ciesocieuatf/article/view/58/46>
- Morozov, E. (2024). Otra inteligencia artificial es posible. *Le monde diplomatique en español*, 346, <https://mondiplo.com/otra-inteligencia-artificial-es-posible>
- Ng, D. T. K., Lee, M., Tan, R. J. Y., Hu, X., Downie, J. S., & Chu, S. K. W. (2023). A review of AI teaching and learning from 2000 to 2020. *Education and Information Technologies*, 28(7). <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11491-w>
- Ogunleye, B., Zakariyyah, K. I., Ajao, O., Olayinka, O., & Sharma, H. (2024). A Systematic Review of Generative AI for Teaching and Learning Practice. *Education Sciences*, 14(6). <https://doi.org/10.3390/educsci14060636>
- Ortega-Bolaños, R., Bernal-Salcedo, J., Germán Ortiz, M., Galeano Sarmiento, J., Ruz, G. A., & Tabares-Soto, R. (2024). Applying the ethics of AI: a systematic review of tools for developing and assessing AI-based systems. *Artificial Intelligence Review*, 57(5). <https://doi.org/10.1007/s10462-024-10740-3>
- Ouyang, F. & Jiao, P. (2021). Artificial intelligence in education: The three paradigms. *Computers and Education: Artificial Intelligence*. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100020>.
- Ouyang, F., Zheng, L., & Jiao, P. (2022). Artificial intelligence in online higher education: A systematic review of empirical research from 2011 to 2020. *Education and Information Technologies*, 27(6). <https://doi.org/10.1007/s10639-022-10925-9>
- Palomino, S. & Vázquez, J.C. (2023). *Percepción de los universitarios ante la formación y uso de herramientas de IA*. Instituto para el futuro de la Educación. <https://observatorio.tec.mx/edu-bits-blog/percepcion-de-los-universitarios-ante-la-formacion-y-uso-de-herramientas-de-ia/>
- Park, H. K., & Martin, S. N. (2024). Exploring the Role of ChatGPT in Science Education for Asia-Pacific and Beyond: A Systematic Review. *Asia-Pacific Science Education*. <https://doi.org/10.1163/23641177-bja10079>

- Park, Y., & Doo, M. Y. (2024). Role of AI in Blended Learning: A Systematic Literature Review. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 25(1). <https://doi.org/10.19173/irrodl.v25i1.7566>
- Peña-Acuña, B., & Durao, R. C. F. (2024). Learning English as a second language with artificial intelligence for prospective teachers: a systematic review. *Frontiers in Education*, 9. <https://doi.org/10.3389/educ.2024.1490067>
- Peñafiel-Jurado, R., Márquez-Márquez, N., & Guamán-Villa, I. (2024). Inteligencia artificial en la educación: Revisión sistemática de perspectivas, beneficios y desafíos en la práctica docente. *South American Research Journal*, 4(2). <https://doi.org/10.5281/zenodo.14507789>
- Peñalver-Higuera, M. J., Guerra-Castellanos, Y. B., Rodríguez, L. R., Lopez, R. D. P. (2024). Transformando la educación con Inteligencia Artificial: Hacia un aprendizaje personalizado en la Era 4.0. *Revista De Ciencias Sociales* (4), 416-430.
- Perezchica-Vega, J. E., Sepúlveda-Rodríguez, J. A., & Román, A. (2024). Inteligencia artificial generativa en la educación superior: usos y opiniones de los profesores. *European Public & Social Innovation Review*, 9. <https://doi.org/10.31637/epsir-2024-593>.
- Piarpuezán Calderón, J. A., Acosta Apolo, N. P., Rojas Escandón, J. D., & Gómez Luján, M. (2024). Integración de la Inteligencia Artificial en la educación superior: un análisis bibliométrico de la literatura reciente. *RUNAS. Journal of Education & Culture*, 5(10). <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9820484&orden=0&info=link>
- Quispe, A., Hinojosa-Ticona, Y., Miranda, H., & Sedano, C. (2021). *Serie de Redacción Científica: Revisiones Sistemáticas*. *Revista Del Cuerpo Médico Hospital Nacional Almanzor Aguinaga Asenjo*, 14(1). <https://doi.org/10.35434/rcmhnaaa.2021.141.906>
- Rice, M. F., & Dunn, S. (2023). The Use of Artificial Intelligence with Students with Identified Disabilities: A Systematic Review with Critique. *Computers in the Schools*, 40(4). <https://doi.org/10.1080/07380569.2023.2244935>
- Roda Segarra, J., Peña Álvarez, C. de la, Mengual Andrés, S., Roda-Segarra, J., De-La-Peña, C., & Mengual-Andrés, S. (2024). Effectiveness of Artificial Intelligence Models for Predicting School Dropout: A Meta-Analysis. *Multidisciplinary Journal of Educational Research*, 14(3). <https://doi.org/10.17583/remie.13342>
- Rodríguez Fuentes, A., Sancho Noriega, C., Cabrera Torres, A. A., & Vilchez Delgado, R. M. (2024). Revisión sistemática sobre la Inteligencia Artificial para el aprendizaje del inglés L2. *Porta Linguarum: Revista Internacional de Didáctica de Las Lenguas Extranjeras*, 11. <https://dialnet.unirioja.es/download/articulo/9717211.pdf>
- Rodríguez Torres, Á. F., Orozco Alarcón, K. E. O., García Gaibor, J. A., Rodríguez Bermeo, S. D., & Barros Castro, H. A. (2023). La Implementación de la Inteligencia

- Artificial en la Educación: Análisis Sistemático. *Domino de las Ciencias*, 9(3).
<https://doi.org/10.23857/dc.v9i3.3548>
- Rojas, M. P., & Chiappe, A. (2024). Artificial Intelligence and Digital Ecosystems in Education: A Review. *Technology Knowledge and Learning*, 29(4).
<https://doi.org/10.1007/s10758-024-09732-7>
- Sam, C., Naicker, N. & Rajkoomar, M. (2020). Meta-Analysis of Artificial Intelligence Works in Ubiquitous Learning Environments and Technologies. (IJACSA) *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 11(9).
<https://doi.org/10.14569/IJACSA.2020.0110971>
- Sánchez, M.M. (2024). La inteligencia artificial como recurso docente: usos y posibilidades para el profesorado. *Educación*, 60(1), 33-47,
<https://doi.org/10.5565/rev/educar.1810>.
- Segarra, M., Grangel, R., & Belmonte, Ó. (2024). ChatGPT como herramienta de apoyo al aprendizaje en la educación superior: una experiencia docente. *Revista Tecnología, Ciencia y Educación*. <https://doi.org/10.51302/tce.2024.19083>
- Segovia-García, N., & García, L. S. (2024). AI Chatbot to Prevent Higher Education Dropout: A Literature Review. *Education in the Knowledge Society*, 25.
<https://doi.org/10.14201/eks.31416>
- 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.
<https://doi.org/10.28945/4999>
- Sullivan M., Kelly, A. & McLaughlan, P. (2023). ChatGPT in higher education: Considerations for academic integrity and student learning. *Journal of Applied Learning and Teaching* 6(1). <https://doi.org/1037074/jalt.2023.6.117>
- Sun, L., & Zhou, L. (2024). Does Generative Artificial Intelligence Improve the Academic Achievement of College Students? A Meta-Analysis. *Journal of Educational Computing Research*, 62(7). <https://doi.org/10.1177/07356331241277937>
- Tamilmani, K., Rana, N., Wamba, F. & Dwivedi, R. (2021). The extended Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT2): A systematic literature review and theory evaluation. *International Journal of Information Management*, 57.
<https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2020.102269>.
- Tlili, A. (2024). ¿Puede ayudar la inteligencia artificial (IA) en la educación en ciencias de la computación? Un enfoque metaanalítico. *Revista Española de Pedagogía*, 82 (289).
<https://doi.org/10.22550/2174-0909.4172>
- Valencia Tafur, A. T., & Figueroa Molina, R. (2023). Incidencia de la Inteligencia Artificial en la educación. *Educatio Siglo XXI: Revista de La Facultad de Educación*, 41(3).
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9196437&orden=0&info=link>

- VandeLinde, G., & Mera Cury, T. (2024). El uso de inteligencia artificial y sus desafíos para la evaluación académica: una revisión de la literatura. *Cuaderno de Pedagogía Universitaria*, 21(41). <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/9309957.pdf>
- Villegas-José, V., & Delgado-García, M. (2024). Inteligencia artificial: revolución educativa innovadora en la Educación Superior [Artificial Intelligence: innovative educational revolution in Higher Education]. *Pixel-Bit. Revista De Medios Y Educación*, 71. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.107760>
- Yuk, C. & Lee, K. (2023). The AI generation gap: Are Gen Z students more interested in adopting generative AI such as ChatGPT in teaching and learning than their Gen X and millennial generation teachers? *Smart Learning Environments*, 10. <https://doi.org/10.1186/s40561-023-00269-3>.
- Zhai, C. P., Wibowo, S., & Li, L. D. (2024). The effects of over-reliance on AI dialogue systems on students' cognitive abilities: a systematic review. *Smart Learning Environments*, 11(1). <https://doi.org/10.1186/s40561-024-00316-7>
- Zhang, P., & Tur, G. (2024). A systematic review of ChatGPT use in K-12 education. *European Journal of Education*, 59(2). <https://doi.org/10.1111/ejed.12599>

BUENAS PRÁCTICAS DE LA IA EN LA EDUCACIÓN

Pedro Román Graván

proman@us.es <https://orcid.org/0000-0002-1646-9247>

Universidad de Sevilla (España)

Carmen Llorente Cejudo

karen@us.es <https://orcid.org/0000-0002-4281-928X>

Universidad de Sevilla (España)

RESUMEN

La Inteligencia Artificial (IA) se ha consolidado como una herramienta transformadora en el ámbito educativo, ofreciendo soluciones innovadoras para personalizar el aprendizaje, optimizar procesos de enseñanza y mejorar la gestión institucional. Este capítulo se centra en el análisis de buenas prácticas de uso de la IA en la educación, abarcando tanto iniciativas gubernamentales como experiencias aplicadas en entornos educativos universitarios y no universitarios. La finalidad es identificar modelos replicables que promuevan la inclusión, la calidad educativa y el desarrollo de competencias para la sociedad digital. La recopilación de casos de buenas prácticas se llevó a cabo mediante una búsqueda documental en páginas web de instituciones educativas nacionales e internacionales, así como en bases de datos académicas como SCOPUS, WOS, ERIC y DIALNET. Se han seleccionado experiencias que evidencian resultados tangibles en términos de aprendizaje, inclusión y mejora organizativa, con un enfoque en su aplicabilidad en diversos contextos. El análisis permitió identificar ejemplos destacados, como programas gubernamentales que integran IA para la personalización del aprendizaje, sistemas de tutoría inteligente en universidades y aplicaciones prácticas en educación no universitaria, como el uso de chatbots para fomentar la participación estudiantil. Los casos analizados resaltan el potencial de la IA para transformar la educación, pero también evidencian desafíos éticos y técnicos relacionados con su implementación. Es fundamental avanzar hacia modelos que integren la IA de forma equitativa y sostenible, promoviendo su uso responsable y asegurando su accesibilidad en todos los niveles educativos.

1. INTRODUCCIÓN

La IA se ha convertido en un elemento clave en la transformación de los sistemas educativos a nivel global. Su capacidad para personalizar el aprendizaje, automatizar procesos y mejorar la gestión educativa está revolucionando la forma en que se enseña y se aprende en diversos contextos (Zafari et al., 2021; Dietz et al., 2022). Este capítulo tiene como propósito analizar casos destacados de buenas prácticas en el uso de la IA en

educación, abarcando tanto programas gubernamentales como experiencias concretas en entornos educativos universitarios y no universitarios.

El enfoque incluye ejemplos nacionales e internacionales que evidencian cómo la IA está siendo utilizada para responder a los desafíos contemporáneos de la educación. Desde sistemas de tutoría inteligente que adaptan los contenidos a las necesidades individuales de los estudiantes, hasta plataformas de análisis de datos que optimizan la gestión institucional, estas prácticas reflejan la versatilidad y el impacto potencial de la IA en el ámbito educativo.

Además, se examinan iniciativas gubernamentales que promueven la integración de la IA en los currículos escolares y proyectos colaborativos entre instituciones académicas y tecnológicas. Estas experiencias demuestran cómo la IA puede ser una herramienta inclusiva, accesible y efectiva para mejorar la calidad educativa, fomentar la equidad y preparar a los estudiantes para las demandas del futuro.

A través de este análisis, se busca identificar modelos replicables y lecciones aprendidas que puedan inspirar a otros contextos educativos a implementar soluciones innovadoras basadas en IA.

2. MÉTODO

La identificación de casos de buenas prácticas se realizó a través de una exhaustiva búsqueda documental en sitios web de instituciones educativas de alcance nacional e internacional, complementada con consultas en bases de datos académicas como SCOPUS, WOS, ERIC y DIALNET. Para la selección, se priorizaron aquellas iniciativas que mostraran resultados concretos en áreas clave o tópicos como: "Artificial Intelligence in Education", "AI-based learning tools", "Educational technologies and AI", "AI applications in educational contexts", "Best practices of AI in education", "Case studies on AI in education", "Examples of successful AI integration in learning", "AI educational programs in government initiatives", y "AI-powered collaboration in education". Asimismo, se valoró su relevancia y aplicabilidad en distintos entornos educativos. Este proceso permitió destacar ejemplos significativos, entre ellos, programas gubernamentales nacionales e internacionales que emplean la IA para personalizar el aprendizaje, plataformas de tutoría inteligente implementadas en universidades y soluciones prácticas en educación no universitaria, como el uso de chatbots para potenciar la interacción y la participación del alumnado.

2.1. Ejemplos de buenas prácticas de uso de la IA en España

En España, el uso de la IA en el ámbito educativo ha comenzado a consolidarse como una herramienta clave para afrontar los retos de la enseñanza en el siglo XXI. Tanto en los sistemas educativos universitarios, como en los no universitarios, la IA está

transformando los procesos de aprendizaje, evaluación y gestión educativa, ofreciendo soluciones innovadoras que mejoran la calidad y la equidad en la educación.

Este apartado se centra en destacar ejemplos relevantes de buenas prácticas de uso de la IA en España, que resuman cómo estas tecnologías están siendo implementadas para personalizar el aprendizaje, fomentar la inclusión, optimizar la gestión institucional y desarrollar competencias digitales en estudiantes y docentes.

Se han analizado casos que abarcan desde programas gubernamentales de alcance nacional hasta proyectos específicos llevados a cabo en instituciones educativas. Estos ejemplos no solo demuestran la capacidad de la IA para mejorar la educación, sino también cómo su implementación puede adaptarse a las necesidades particulares del sistema educativo español, alineándose con sus objetivos pedagógicos y tecnológicos.

Con este análisis, se busca aportar una visión integral sobre el impacto positivo de la IA en la educación en España, al tiempo que se identifican modelos replicables que puedan servir de referencia para otras instituciones interesadas en integrar esta tecnología de manera efectiva.

2.1.1. Programa para la Innovación y Mejora del Aprendizaje (CIMA). España

El programa CIMA es una iniciativa de la Consejería de Desarrollo Educativo y Formación Profesional de la Junta de Andalucía (España), diseñada para impulsar la innovación educativa y mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje en los centros educativos de la región (Junta de Andalucía, s.f.). El Programa CIMA se organiza en diversos ámbitos de conocimiento, cada uno con líneas de actuación específicas: promoción de hábitos de vida saludable, incluyendo educación emocional, alimentación saludable, educación afectivo-sexual, entre otros; educación ambiental para la sostenibilidad (Programa Aldea), fomentando la conciencia ambiental y prácticas sostenibles; STEAM, promoviendo la integración de ciencias, tecnología, ingeniería, artes y matemáticas en el currículo; arte, cultura y creatividad, desarrollando la creatividad y el interés por la cultura en el alumnado; innovación social y educación para el desarrollo, buscando formar ciudadanos comprometidos con la sociedad y el desarrollo sostenible; y eduComunicación, mejorando la comunicación plurilingüe y la alfabetización mediática e informacional.

La IA se aborda principalmente en el ámbito de STEAM (Ciencias, Tecnología, Ingeniería, Artes y Matemáticas). Este ámbito promueve la integración de disciplinas tecnológicas y científicas en el currículo, incluyendo conceptos avanzados como la IA, para preparar a los estudiantes para los desafíos del futuro, desarrollar competencias digitales y fomentar vocaciones tecnológicas en las aulas.

Este programa se basa en metodologías activas, como el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), y proporciona diversos recursos, tanto a nivel de formación del profesorado, ofreciendo capacitación en competencias digitales y en la enseñanza de la IA, integrando aspectos éticos y sociales; y uso de herramientas tecnológicas, facilitando herramientas

como: Stable Diffusion, para la generación de imágenes; Whisper, para la transcripción de audio a texto, y otras aplicaciones de IA para enriquecer el proceso educativo;

Dall-E 2, para crear y modificar imágenes a partir de descripciones textuales; MidJourney, para crear imágenes artísticas y visuales expresivas a partir de descripciones textuales; Leonardo AI, para creación de contenido visual, especialmente para desarrolladores de videojuegos, diseñadores gráficos y artistas digitales; Clipdrop Uncrop, para expandir imágenes más allá de sus límites originales de manera realista; páginas para convertir texto a voz; Básicamente se busca que los estudiantes comprendan cómo la IA impacta en sus vidas y en la sociedad, desarrollando una conciencia crítica y ética sobre su uso. Asimismo, se incluye formación específica para docentes en el uso de herramientas basadas en IA, mejorando su preparación para integrar estas tecnologías en el aula. Los/as profesores/as también reciben formación sobre los aspectos éticos y sociales de la IA, asegurando que los estudiantes aprendan a usar estas tecnologías de manera responsable.

La integración de la IA en el currículo busca: incentivar el interés por la tecnología, especialmente en estudiantes jóvenes, incluyendo a niñas, para reducir la brecha de género en campos tecnológicos; preparar para futuras profesiones, ya que los estudiantes adquieren habilidades relacionadas con la IA que serán esenciales en el mercado laboral del futuro; y modernizar el sistema educativo, preparando a los estudiantes para un mundo en constante evolución tecnológica; impulsar la innovación, a través de metodologías activas como el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) y herramientas de IA; promover la equidad educativa, ofreciendo acceso a tecnologías avanzadas en todos los centros educativos participantes.

2.1.2. Guía del INTEF sobre el uso de la IA en la educación. España

El Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado (INTEF) ha publicado en el año 2024 una guía que analiza los desafíos y limitaciones de la IA en la educación, proponiendo estrategias y medidas preventivas (Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado, 2024).

La guía se centra en tres perfiles clave: alumnado, docentes y centros educativos/administración. En el caso de los estudiantes, se propone que el alumnado utilice la IA tanto como consumidores (tutorías personalizadas, asistentes virtuales) como creadores (desarrollo de soluciones simples de IA). En el caso de los docentes, se enfatiza la importancia de capacitar a los docentes para integrar la IA en su práctica educativa, respetando siempre su autonomía pedagógica. Y en el caso de los centros educativos y administraciones, la guía ayuda a facilitar la gestión de recursos, la planificación y la orientación profesional, promoviendo la innovación en los centros. El documento del INTEF (2024) promueve una visión activa del estudiante como usuario y creador de tecnologías basadas en IA. Se destaca que son consumidores de IA y que los estudiantes se benefician de herramientas como los sistemas de tutoría personalizada, donde se adaptan los contenidos a las necesidades y estilos de aprendizaje individuales. La guía

enfatisa la necesidad de incluir la IA en el currículo como parte del desarrollo de las competencias digitales, fomentando un pensamiento crítico frente a la tecnología.

El papel del docente se considera crucial, ya que actúa como mediador entre la tecnología y el estudiante. La guía, sobre la capacitación y competencias digitales, resalta que los docentes necesitan formación específica para comprender cómo funciona la IA y cómo integrarla de manera efectiva en el aula. En conclusión, la guía del INTEF resalta que la colaboración entre estos tres actores es fundamental para maximizar el potencial de la IA en la educación. Los estudiantes deben ser empoderados como usuarios y creadores; los docentes, capacitados como facilitadores y supervisores; y los centros educativos y administraciones, responsables de garantizar una implementación ética, equitativa y sostenible de la tecnología. Este enfoque integrado busca no solo mejorar la calidad educativa, sino también preparar a los estudiantes para un futuro en el que la IA jugará un papel central.

La guía también ofrece ejemplos prácticos para enriquecer el proceso de enseñanza y aprendizaje. En ellos se presentan casos de uso para enseñar sobre IA, enseñar con IA y fomentar el pensamiento crítico en relación con esta tecnología. También se sugieren actividades como análisis de sesgos, detección de deepfakes (vídeos manipulados con IA) y promoción de un uso sostenible y equitativo de la IA.

2.1.3. Sistemas de enseñanza y tutoría inteligente: la plataforma Smartick. España

La Plataforma Smartick es un programa educativo en línea diseñado para ayudar a niños a mejorar sus habilidades matemáticas a través de sesiones personalizadas de 15 minutos al día. Se basa en el uso de la IA para ofrecer una experiencia de aprendizaje adaptativa, lo que permite a los estudiantes avanzar a su propio ritmo y recibir contenidos que se ajusten a sus necesidades específicas. Una de las características principales de Smartick es su enfoque personalizado ya que utiliza un algoritmo basado en IA que analiza el trabajo de cada estudiante en tiempo real, identificando sus fortalezas y debilidades, ofreciendo ejercicios específicos para reforzar conceptos que el estudiante necesita mejorar.

La IA es el núcleo del funcionamiento de Smartick y se aplica en varios aspectos del proceso de aprendizaje: adaptación al nivel del estudiante, ya que la plataforma ajusta la dificultad de los ejercicios automáticamente según el rendimiento del usuario, asegurando que los retos sean adecuados a su nivel de comprensión. Asimismo, identifica patrones de respuesta del estudiante, analiza cómo cada uno resuelve los problemas para detectar patrones de aprendizaje y posibles dificultades específicas, esto permite a la plataforma predecir qué tipo de ejercicios serán más beneficiosos. Esto permite una personalización del itinerario educativo, diseñando un programa único para cada estudiante, adaptado a su ritmo y estilo de aprendizaje, e integrando nuevos saberes básicos o conceptos solo cuando el sistema detecta que el estudiante está preparado.

El sistema utiliza IA para identificar señales de desmotivación o frustración y ajustar la dificultad o el tipo de ejercicios para mantener al usuario motivado. A partir de estos

datos, la IA identifica patrones que sugieren que el estudiante está perdiendo interés o se siente frustrado, tales como: respuestas incorrectas repetitivas en ejercicios de alta dificultad, excesivos retrasos en el comienzo de nuevos ejercicios, o los abandonos antes de finalizar una sesión.

Cuando la IA detecta señales de desmotivación, implementa estrategias adaptativas para mantener al usuario comprometido, por ejemplo, se reduce la dificultad de los ejercicios, ajustándolos a un nivel más accesible para restaurar la confianza del estudiante; o se introducen actividades diferentes (como juegos matemáticos o retos visuales) para renovar el interés; se proporcionan mensajes de aliento y retroalimentación motivadora, destacando los logros recientes; incluso la propia plataforma puede limitar la duración de las sesiones para evitar la fatiga.

2.1.4. Aplicaciones generadoras de situaciones de aprendizaje mediante IA: ProcencIA. España

ProcencIA es otra plataforma que utiliza IA para generar situaciones de aprendizaje (SdA) personalizadas, facilitando la labor docente y optimizando la planificación educativa. Su objetivo es proporcionar herramientas que mejoren la calidad de la enseñanza y promuevan una educación más inclusiva y adaptada a las necesidades de cada estudiante.

La plataforma se adapta a los decretos educativos específicos de cada comunidad autónoma en España, garantizando la coherencia con la normativa educativa. La plataforma, al crear los SdA, integra los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), alineando la enseñanza con metas globales y fomentando una educación comprometida con el desarrollo sostenible.

El funcionamiento de ProcencIA es muy sencillo e intuitivo, el docente accede a la plataforma y rellena un formulario con los datos y preferencias para la SdA, incluyendo aspectos como competencias clave, criterios de evaluación, saberes básicos, metodología, idioma, fecha de inicio y número de sesiones semanales. En unos minutos, el sistema crea una SdA personalizada y adaptada a las especificaciones proporcionadas por el docente. ProcencIA permite a los docentes generar SdA en minutos, reduciendo significativamente el tiempo dedicado a la planificación y permitiendo enfocarse en la enseñanza y atención al alumnado.

2.1.5. El proyecto Aula IA. España

El proyecto "Aula IA: Introduciendo la Inteligencia Artificial en Educación Primaria" tiene como objetivo principal integrar la IA en la formación de estudiantes de tercer ciclo de Educación Primaria (10-12 años). Ha sido diseñado y llevado a cabo por la Universidad de Alicante (2023).

Los objetivos generales del proyecto han sido, por un lado, la alfabetización científico-tecnológica, para así facilitar la comprensión de la IA y su impacto en la sociedad actual,

fomentando el interés por las disciplinas STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas) desde edades tempranas. Y desarrollar el pensamiento crítico, para así estimular la reflexión sobre las implicaciones éticas y morales de la IA, preparando a los estudiantes para un uso responsable de estas tecnologías. Los materiales didácticos adaptados para estudiantes de tercer ciclo de Educación Primaria (10-12 años), han incluido recursos educativos, tales como lecciones de autoaprendizaje y manuales para el profesorado que abordan los fundamentos técnicos de la IA y su aplicación en el entorno cercano de los estudiantes; y talleres interactivos, con actividades prácticas donde los escolares exploran conceptos de IA a través de ejemplos como el funcionamiento de ChatGPT y la capacidad de las máquinas para procesar información sensorial.

Entre las conclusiones más relevantes se destaca que el proyecto ha contribuido a acercar conceptos de IA a estudiantes de 10 a 12 años, promoviendo el interés por las disciplinas STEM; que se han creado recursos educativos de libre acceso, incluyendo lecciones, guías para el profesorado y vídeos introductorios, facilitando la enseñanza de la IA en el aula; y sobre todo el reconocimiento institucional de la FECYT.

Por último, dada la rápida evolución de la IA, los materiales educativos son revisados y actualizados periódicamente para sigan teniendo interés.

2.2. Ejemplos de buenas prácticas de uso de la IA fuera de España

El uso de la IA en el ámbito educativo no solo está transformando la educación en España, sino que también está dejando una huella significativa a nivel global. En distintos países, ya se ha consolidado como un recurso estratégico para abordar desafíos educativos diversos, adaptándose a contextos sociales, culturales y tecnológicos específicos. Estas experiencias internacionales reflejan el potencial de la IA para personalizar el aprendizaje, promover la inclusión educativa, mejorar la eficiencia en la gestión institucional y potenciar el desarrollo de competencias clave en estudiantes y docentes.

Este apartado presenta una selección de ejemplos destacados de buenas prácticas de uso de la IA fuera de España, abarcando casos de éxito implementados en sistemas educativos de países como Estados Unidos, Australia, Reino Unido, Finlandia, entre otros. Los ejemplos analizados incluyen tanto políticas educativas nacionales como proyectos innovadores desarrollados por instituciones específicas, los cuales han logrado resultados tangibles en términos de calidad educativa, equidad y sostenibilidad.

El objetivo de este análisis es ofrecer una perspectiva comparativa que permita identificar estrategias efectivas y adaptables al contexto español, al mismo tiempo que se destacan las posibilidades y los retos asociados a la integración de la IA en sistemas educativos de diversa índole. De esta manera, se busca enriquecer el debate sobre el papel de la IA en la educación global y fomentar la colaboración internacional en la búsqueda de soluciones tecnológicas que beneficien a la comunidad educativa en su conjunto.

2.2.1. Proyecto AIED en universidades estadounidenses. Estados Unidos

El proyecto Artificial Intelligence in Education (AIED) (s.f.) se implementa en varias universidades de Estados Unidos con el objetivo de integrar IA en todos los aspectos de la educación superior. Entre sus iniciativas destacan el uso de asistentes virtuales para guiar a los estudiantes en su proceso de matriculación y resolución de dudas administrativas, concretamente, se ha implementado el chatbot "Aidan" por parte de la Oficina de Ayuda Federal para Estudiantes, el cual utiliza procesamiento de lenguaje natural para asistir a los estudiantes en procesos como la matriculación y resolver dudas administrativas (Digital.gov, 2020, 2022; Federal Student Aid, 2020). El proyecto AIED fomenta el desarrollo ético de la IA y promueve el uso responsable de estas tecnologías en la educación. Esto lo logran a través de varias estrategias clave que promueven el uso adecuado de la IA en la educación:

Por ejemplo, utilizando algoritmos en las herramientas de IA que sean inclusivos y no perpetúen sesgos de género, raza u otros factores socioeconómicos; aplicando políticas estrictas para garantizar la seguridad y privacidad de los datos de estudiantes y docentes, incluyendo el cumplimiento de normativas internacionales como el Reglamento General de Protección de Datos (GDPR); ofreciendo talleres y programas de formación para que los docentes comprendan los principios éticos en el uso de la IA y cómo aplicarlos en el aula; y diseñando soluciones que garanticen el acceso equitativo a recursos educativos, incluso en comunidades con menos infraestructura tecnológica o no muy actualizada.

2.2.2. Aprendizaje inclusivo con IA. Australia

En Australia, varias escuelas y universidades están utilizando IA para fomentar la inclusión y la equidad educativa, es el proyecto Artificial Intelligence (Department of Education, s.f.; Gulson, 2024a; Gulson, 2024b).

Australia ha implementado diversas iniciativas para integrar la IA en el ámbito educativo, enfocándose en su uso ético y efectivo. El 5 de octubre de 2023, los Ministros de Educación aprobaron el Australian Framework for Generative Artificial Intelligence in Schools, que proporciona directrices para comprender, utilizar y responder a la IA generativa en la educación escolar australiana.

La Universidad de Sídney lidera el proyecto "Artificial Intelligence in Education: Democratising Policy", financiado por el Consejo Australiano de Investigación (University of Sydney, 2024). Este proyecto aborda como objetivo principal la introducción de la IA en la educación y la falta de políticas coordinadas al respecto.

Para lograrlo se proponen implementar un observatorio digital global de políticas relacionadas con la implantación de la IA, donde desarrollar herramientas y análisis para rastrear y evaluar regulaciones y políticas relacionadas con la IA en sistemas educativos a nivel mundial. Asimismo, pretende involucrar a las partes interesadas en sesiones experimentales para desarrollar políticas que respondan a las necesidades de educadores

y estudiantes; y generar recomendaciones de políticas adaptables a diversos contextos educativos, con especial relevancia para el sistema educativo australiano.

Este enfoque busca garantizar que la integración de la IA en la educación no provoque las desigualdades existentes y promueva resultados positivos para todos los estudiantes.

2.2.3. Plataforma Century Tech. Reino Unido

Century Tech es una plataforma educativa del Reino Unido que integra IA, neurociencia y ciencias del aprendizaje para personalizar la enseñanza y el aprendizaje. Desarrollada por un equipo de docentes, neurocientíficos y tecnólogos, su objetivo es mejorar los resultados de los estudiantes y optimizar la eficiencia de los docentes.

La plataforma Century aprovecha el gran potencial de la IA en la educación destacando su integración para personalizar el aprendizaje y mejorar los resultados educativos (Luckin et al., 2019; Holmes et al., 2019; Zawacki-Richter, 2019).

2.2.4. Uso de IA en educación básica. Finlandia

Finlandia, reconocido país por su sistema educativo innovador, ha integrado la IA en varios niveles de la educación básica. Kiva Koulu Program (<https://www.kivaprogram.net>) es una plataforma que utiliza IA para identificar casos de acoso escolar y proporcionar intervenciones personalizadas. Diferentes estudios han demostrado que KiVa ha reducido significativamente los casos de acoso en las escuelas finlandesas. Desde su implementación en 2009, aproximadamente el 90% de las escuelas primarias en Finlandia han adoptado el programa, observando una disminución notable en incidentes de acoso. Kärnä et al. (2011) evaluaron la efectividad de KiVa en una muestra amplia de estudiantes finlandeses de cuarto a sexto grado, encontrando una reducción significativa en los casos de victimización y acoso escolar. Y Williford et al. (2012) también analizaron los efectos de KiVa en la reducción de la depresión y la ansiedad entre los adolescentes, así como en la mejora de la percepción de sus compañeros, demostrando beneficios adicionales más allá de la disminución del acoso escolar.

KiVa ha sido reconocido internacionalmente y se ha implementado en diversos países, incluyendo los Países Bajos, Italia, Gales y Estonia, adaptándose a diferentes contextos culturales y educativos (Salmivalli et al., 2011; Veenstra & Huitsing, 2014).

3. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La integración de la IA en educación representa una oportunidad transformadora que, cuando se implementa adecuadamente, contribuye al desarrollo de una educación más inclusiva, equitativa y de calidad.

Las experiencias analizadas han demostrado que la IA puede ser una herramienta eficaz para personalizar la enseñanza y abordar desafíos educativos complejos, como la inclusión de colectivos vulnerables o el fomento de vocaciones STEM. Sin embargo, es necesario considerar los desafíos éticos asociados, como la privacidad de los datos y los posibles sesgos algorítmicos.

La efectividad de las soluciones basadas en IA depende de su capacidad para adaptarse a las necesidades y características de cada entorno educativo. Programas como KiVa y Century Tech han mostrado éxito gracias a su flexibilidad y enfoque centrado en el usuario.

La formación docente es fundamental para garantizar un uso efectivo de la IA en el aula. Los ejemplos del INTEF y de las universidades australianas resaltan la importancia de capacitar a los educadores en competencias digitales y principios éticos. Las políticas educativas deben promover el acceso equitativo a estas tecnologías, asegurando que los estudiantes de todos los contextos tengan las mismas oportunidades.

Para maximizar el potencial de la IA en educación, es imprescindible avanzar hacia modelos integradores que prioricen la equidad, la sostenibilidad y la ética en el desarrollo e implementación de estas tecnologías.

Se recomienda fomentar la colaboración entre gobiernos, instituciones educativas y empresas tecnológicas para crear soluciones innovadoras que respondan a las demandas de un mundo en constante cambio.

En conclusión, las buenas prácticas identificadas en este estudio demuestran que la IA tiene el potencial de ser una aliada estratégica en la mejora de la educación global. No obstante, su éxito dependerá de la voluntad de los actores educativos para garantizar su uso responsable y accesible en beneficio de toda la comunidad educativa.

4. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Cadena SER (2024). *La Universidad de Granada, 14ª del mundo en inteligencia artificial y tecnologías emergentes*. Recuperado de <https://cadenaser.com/andalucia/2024/10/23/la-universidad-de-granada-14-del-mundo-en-inteligencia-artificial-y-tecnologias-emergentes-radio-granada>

Center for World University Rankings (CWUR) (2024). *2024–2025 World University Rankings*. Recuperado de <https://cwur.org/2024-2025.php>

Department of Education (s.f.). *Australia's AI in education strategy*. Recuperado de <https://www.education.gov.au>

Dietz, G., Chen, J. K., Beason, J., Tarrow, M., Hilliard, A. y Shapiro, R. B. (2022). ARtonomous: Introducing Middle School Students to Reinforcement Learning Through Virtual Robotics. *Proceedings of Interaction Design and Children, IDC 2022*, 430-441. <https://doi.org/10.1145/3501712.3529736>

- Digital.gov (2020). *Federal Student Aid's new virtual assistant offers model for improved customer service in government*. Recuperado de <https://digital.gov/2020/12/07/federal-student-aids-new-virtual-assistant-offers-model-for-improved-customer-service-in-government/>
- Digital.gov (2022). *Two years of Federal Student Aid virtual assistant lead to lessons learned and a clear vision of the work ahead*. Recuperado de <https://digital.gov/2022/05/02/two-years-of-federal-student-aid-virtual-assistant-lead-to-lessons-learned-and-a-clear-vision-of-the-work-ahead/>
- Federal Student Aid (2020). *FY2020-2024 Strategic Plan*. U.S. Department of Education. ERIC. Recuperado de <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED616143.pdf>
- Gulson, K. N. (2024a). *Artificial Intelligence in Education: Democratising Policy*. Universidad de Sídney. Recuperado de <https://www.sydney.edu.au/arts/our-research/research-projects/artificial-intelligence-in-education-democratising-policy.html>
- Gulson, K. N. (2024b). *Grant - Grants Data Portal - Australian Research Council*. Consejo Australiano de Investigación. Recuperado de <https://dataportal.arc.gov.au/NCGP/Web/Grant/Grant/DP240100602>
- Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). *Artificial Intelligence in Education: Promises and Implications for Teaching and Learning*. Center for Curriculum Redesign.
- International Society for Artificial Intelligence in Education (AIED) (s.f.). *AIED: Artificial Intelligence in Education*. Recuperado de <https://www.aied.org>
- Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado (INTEF). (2024). *Guía sobre el uso de la IA en el ámbito educativo*. Ministerio de Educación y Formación Profesional. Recuperado de <https://intef.es/Noticias/guia-sobre-el-uso-de-la-inteligencia-artificial-en-el-ambito-educativo>
- Junta de Andalucía. (s.f.). *Programa CIMA*. Recuperado de <https://www.juntadeandalucia.es/educacion/eaprendizaje/cima/>
- Kärnä, A., Voeten, M., Little, T. D., Poskiparta, E., Kaljonen, A., & Salmivalli, C. (2011). A large-scale evaluation of the KiVa antibullying program: Grades 4–6. *Child Development*, 82(1), 311–330. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2010.01557.x>
- Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., & Forcier, L. B. (2016). *Intelligence Unleashed: An Argument for AI in Education*. Pearson Education.
- Marinez, A. (2020). *Federal Student Aid's New Virtual Assistant Offers Model for Improved Customer Service in Government*. Digital.gov. Recuperado de <https://digital.gov/2020/12/07/federal-student-aids-new-virtual-assistant-offers-model-for-improved-customer-service-in-government/>
- Quacquarelli Symonds (QS) (2024). *QS World University Rankings 2024*. Recuperado de <https://www.topuniversities.com/qs-world-university-rankings>

- Salmivalli, C., Kärnä, A., & Poskiparta, E. (2011). Counteracting bullying in Finland: The KiVa program and its effects on different forms of being bullied. *International Journal of Behavioral Development*, 35(5), 405–411. <https://doi.org/10.1177/0165025411407457>
- Sánchez Orellana, J. (2025). *Acercan la Inteligencia Artificial a más de 48.000 estudiantes en las aulas de Málaga*. Recuperado de <https://cadenaser.com/andalucia/2025/01/01/aceran-la-inteligencia-artificial-a-mas-de-48000-estudiantes-en-las-aulas-de-malaga-ser-malaga>
- ShanghaiRanking Consultancy (2024). Academic Ranking of World Universities 2024. Recuperado de <http://www.shanghairanking.com/rankings/arwu/2024>
- Universidad de Alicante. (2023). La Universidad de Alicante desarrolla un proyecto para introducir la inteligencia artificial en educación primaria. Recuperado de <https://web.ua.es/es/actualidad-universitaria/2023/septiembre2023/11-17/la-universidad-de-alicante-desarrolla-un-proyecto-para-introducir-la-inteligencia-artificial-en-educacion-primaria.html>
- University of Sydney (2024). *Artificial Intelligence in Education: Democratising Policy*. Recuperado de <https://www.sydney.edu.au/arts/our-research/research-projects/artificial-intelligence-in-education-democratising-policy.html>
- Veenstra, R., & Huitsing, G. (2014). *The KiVa anti-bullying program: Effects on different forms of bullying*. University of Groningen.
- Wilkes, C., & Nadel, L. (2022). *Two Years of Federal Student Aid's Virtual Assistant Lead to Lessons Learned and a Clear Vision of the Work Ahead*. Digital.gov. Recuperado de <https://digital.gov/2022/05/02/two-years-of-federal-student-aid-virtual-assistant-lead-to-lessons-learned-and-a-clear-vision-of-the-work-ahead/>
- Williford, A., Noland, B., Little, T. D., Kärnä, A., & Salmivalli, C. (2012). Effects of the KiVa Antibullying Program on Adolescents' Depression, Anxiety, and Perception of Peers. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 40(2), 289–300. <https://doi.org/10.1007/s10802-011-9551-1>
- WURI (2024). *World's Universities with Real Impact (WURI) Ranking 2024*. Global Institute for Interdisciplinary Studies (GIIS). Recuperado de <https://www.wuri.world/wuri-ranking-2024>
- Zafari, M., Sadeghi-Niaraki, A., Choi, S. M. y Esmaily, A. (2021). A practical model for the evaluation of high school student performance based on machine learning. *Applied Sciences (Switzerland)*, 11(23). <https://doi.org/10.3390/app112311534>
- Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – where are the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(1), 39. <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>

¿ALIADA O DESCONOCIDA? NIVEL DE CONOCIMIENTO Y ADOPCIÓN DE LA IA GENERATIVA EN LOS FUTUROS DOCENTES

Ainara Romero Andonegui

ainara.romero@ehu.eus / <https://orcid.org/0000-0002-0132-9508>

Universidad del País Vasco, UPV/EHU (España)

Arantzazu López de la Serna

arantzazu.lopez@ehu.eus / <https://orcid.org/0000-0002-9297-8641>

Universidad del País Vasco, UPV/EHU (España)

Naiara Bilbao-Quintana

naiara.bilbao@ehu.eus / <https://orcid.org/0000-0001-9876-4874>

Universidad del País Vasco, UPV/EHU (España)

Urtza Garay Ruiz

urtza.garay@ehu.eus / <https://orcid.org/0000-0001-7298-9274>

Universidad del País Vasco, UPV/EHU (España)

RESUMEN

El impacto de la Inteligencia Artificial (AI) en Educación Superior está llevando a las Universidades a estudiar desde un enfoque multifacético las posibilidades que ofrece la IA en su contexto. En este estudio se analiza el nivel de conocimiento y uso de la inteligencia artificial generativa (IAG) por parte de los estudiantes de formación docente, explorando diferencias según curso y género, así como las relaciones entre conocimiento, uso y percepción de su potencial educativo. Se lleva a cabo un estudio ex post-facto descriptivo con enfoque cuantitativo y diseño transversal. Se recogieron las percepciones de 202 estudiantes del Grado de Educación Primaria de la Facultad de Educación de Bilbao a través de un cuestionario Likert. Los resultados señalan que los estudiantes tienen un conocimiento moderado de la IA, pero su uso es limitado. Su empleo varía según el curso académico, siendo mayor en niveles superiores, y los hombres la utilizan más que las mujeres en su vida diaria. Además, el uso diario y la percepción de su potencial educativo predicen su aplicación académica. Se concluye que, aunque los estudiantes reconocen la importancia de la IA, su uso sigue siendo limitado. Es clave ofrecer

formación específica para estudiantes y docentes, así como establecer políticas y regulaciones que garanticen un uso ético y equitativo en la educación.

1. INTRODUCCIÓN

En los últimos años, la inteligencia artificial (IA) se ha convertido en una herramienta con capacidad de transformar una multitud de sectores. No hay duda de que el rápido desarrollo de la inteligencia artificial también está teniendo un impacto en el ámbito de la educación, especialmente en el de Educación Superior (Grassini, 2023). En respuesta, las Universidades están tratando de responder con un enfoque multifacético (Kshetri y Voas, 2024) a las posibilidades que ofrece la IA en su contexto, ya que, la literatura científica subraya el potencial su uso en el ámbito educativo para (Harry, 2023):

- Personalización del aprendizaje: la IA utiliza algoritmos de aprendizaje automático para analizar datos e identificar patrones en los comportamientos, preferencias y logros de aprendizaje de los estudiantes (Naseer et al., 2024). Ese análisis posibilita proporcionar experiencias de aprendizaje personalizadas adaptadas a las necesidades específicas, ritmos o estilos de aprendizaje propios de cada estudiante (Aparicio-Gómez, 2024).
- Sistemas de tutoría inteligente o chatbot: a través de los tutores inteligentes el alumnado puede recibir apoyo personalizado en tareas como resolución de dudas, guiado en el proceso de aprendizaje y de problemas complejos, explicaciones, correcciones o autoevaluación... (Labadze, 2023). Pero, los chatbots también ofrecen beneficios para los docentes, principalmente en el ahorro de tiempo en tareas administrativas y rutinarias (Labadze, 2023), y en mejorar su proceso de instrucción y evaluación (Herft, 2023).
- Retroalimentación inmediata y evaluación automatizada: Los sistemas basados en IA pueden evaluar automáticamente las tareas y proporcionar retroalimentación detallada e inmediata sobre los errores, fomentando un aprendizaje más efectivo y eficiente. De hecho, el estudio sobre la relación entre las prácticas de evaluación, la retroalimentación y el desempeño de los estudiantes muestra que los estudiantes obtienen mejores resultados, motivación y rendimiento cuando reciben retroalimentación inmediata (Hooda et al., 2022).

Pero, el estudio de la IA en la educación superior también ha mostrado que hay desafíos y preocupaciones que se han de considerar a la hora de implementarla en el aula:

- Preocupaciones éticas: La IA trabaja sobre la recogida y el análisis de grandes cantidades de datos. El riesgo en la falta de privacidad de los datos de los estudiantes y la posible utilización inadecuada de los mismos requiere tomar medidas de protección (Lara et al., 2024).
- Respuestas sesgadas: *“Las decisiones de la IA pueden estar sesgadas porque los datos humanos en los que se basa están sesgados y/o porque los algoritmos*

aplicados y desarrollados por humanos están sesgados” (Flores-Vivar y García-Peñalvo, 2023; página 43).

- Brecha digital: El acceso a las tecnologías en general, e IA en particular, puede no ser equitativo y amplificar sesgos y desigualdades sociales existentes, siendo obstáculo para la inclusión en el ámbito educativo (Hidalgo et al., 2023).
- Integridad académica: El uso de herramientas de IA genera preocupaciones sobre el plagio, el engaño, la deshonestidad académica o el mal uso (Sullivan et al., 2023).

Por lo tanto, si bien la IA presenta oportunidades transformadoras para la educación superior, es crucial abordar los desafíos y preocupaciones que se asocian con su implementación para asegurar un uso equitativo, seguro y ético.

En esa línea diversos estudios proponen acciones que pueden disminuir los riesgos asociados al uso de la IA en Educación. Por una parte, es crucial el desarrollo de un marco general que regule la privacidad de los datos, la seguridad, la transparencia y la responsabilidad en la toma de decisiones para salvaguardar el bienestar individual y social (Cheong, 2024). Al respecto, existen numerosas jurisdicciones, nacionales e internacionales, que como señala el estudio comparativo realizado por Matulionyte (2023) no presentan acuerdo en terminología, objetivos o enfoque entre ellas. En nuestro contexto, tenemos diferentes marcos para regular el uso de la IA en general y en el ámbito educativo, como son la Ley Europea de Inteligencia Artificial (UE, 2024), los Principios de IA de la OCDE (OCDE, 2019), la Guía para la IA generativa en la educación y la investigación (UNESCO, 2023) o la Guía para las personas a cargo de formular políticas (UNESCO, 2020), entre otros. Estas directrices se postulan a favor de aprovechar el potencial de la IA para una Educación de Calidad, pero garantizando que su uso en educación se rija por los principios de inclusión y equidad.

Por otra parte, también es necesario que en el ámbito universitario las instituciones educativas desarrollen políticas sobre el uso ético y responsable de la IA. Lo recomendable sería llegar a un *“acuerdo entre las universidades de una serie de principios rectores sobre el uso de la IAG en la educación superior que garantice un uso ético y responsable de la IA”* (Cruz et al., 2024, p. 19). Pero, mientras no haya una línea de actuación conjunta, cada Universidad decide cuál es su posición al respecto, y cómo y para qué permitirá el uso de la IA en los diferentes ámbitos que le competen. De hecho, el Informe sobre la situación de las tecnologías educativas en las universidades realizado por el Grupo de Trabajo de Formación Online y Tecnologías Educativas (FOLTE, 2022) de CRUE-Digitalización, señala que el 67% de universidades españolas no usa la IA, aunque más de la mitad prevé utilizarla los próximos 2 años.

Pero lo cierto es que, independientemente de las políticas institucionales y los marcos curriculares que deban diseñarse en la educación superior, debemos considerar la IA como un desafío pedagógico (Grassini, 2023). Un desafío que como se ha descrito conlleva beneficios y riesgos y para lo que es imprescindible la formación del profesorado y el alumnado (Grassini, 2023; García-Peñalvo, 2023). En el caso de los docentes, necesitamos formación para aprovechar el potencial de la IA en el diseño y evaluación de

nuestras lecciones (Kasneci, 2023), en su uso para ahorrar tiempo y esfuerzo en tareas administrativas (Labadze, 2023). A su vez, los estudiantes deben ser guiados en las limitaciones que presentan las IA generativas, como son la tendencia a generar información engañosa o contradictoria (Azaria, 2022), el sesgo en la información en la que se basan (Flores-Vivar y García-Peñalvo, 2023) o su acceso sesgado de la información (Ray, 2023). Para lograr esto, los docentes debemos involucrar proactivamente a los estudiantes en discusiones sobre el uso de la IA, sus limitaciones y sesgos (Grassini, 2023). Sin embargo, la literatura señala que los estudios que recogen la voz de los estudiantes son escasos (Sullivan et al., 2023). Con el fin de contribuir a ello, este estudio tiene como objetivo principal analizar el nivel de conocimiento y uso de la inteligencia artificial generativa (IAG) por parte de los estudiantes de formación docente, explorando diferencias según curso y género, así como las relaciones entre conocimiento, uso y percepción de su potencial educativo. Entendemos por IA Generativa la rama de la inteligencia artificial que emplea modelos avanzados de aprendizaje automático, como redes neuronales profundas, para crear contenido nuevo a partir de patrones aprendidos en grandes volúmenes de datos (ChatGPT, 2024).

2. MÉTODO

El diseño de este estudio es del tipo ex post-facto descriptivo y se realiza mediante una metodología de carácter cuantitativo adoptando un diseño transversal (Hernández-Sampieri et al., 2014).

2.1. Participantes

Se empleó un método de muestreo por conveniencia para seleccionar las personas encuestadas, en función de su disponibilidad y voluntad de participar en el estudio. Se les proporcionó un formulario de consentimiento informado antes de completar la encuesta. En total participaron 202 estudiantes del Grado de Educación Primaria de la Facultad de Educación de Bilbao, de los cuales 158 eran mujeres y 44 hombres.

2.2. Instrumento

Respecto al instrumento, se empleó un cuestionario tipo Likert, diseñado específicamente para este estudio, compuesto por 16 ítems y cuatro dimensiones (A. Conocimiento sobre las IA generativas, B. Uso de la IA generativa en su vida diaria, C. Uso de la IA para su vida académica y D. Conocimiento de las potencialidades de la IA en la enseñanza-aprendizaje) con el objetivo de recoger información sobre el grado de acuerdo de los participantes en una escala con 5 opciones de respuesta. Las dimensiones e ítems se pueden ver en la Tabla 1.

3. RESULTADOS

El análisis de resultados se realizó a través del programa SPSS-27 y se llevaron a cabo análisis descriptivos, comparativos y de regresión para responder a las preguntas de investigación.

Respecto al análisis descriptivo, los resultados de la encuesta para las diferentes dimensiones (Véase Tabla 1) señalan que en general los y las estudiantes tienen un conocimiento moderado de la IA (M=3.22) y de su potencial educativo (M=3.32), pero reconocen que su uso en la vida académica (M=2.95) y en su vida diaria (M=2.73) es limitado. Los resultados más destacables sugieren que, el alumnado entiende cómo funciona la IA y la IAGen (M=3.42 y M=3.50), aunque aún desconoce cuáles pueden ser sus aplicaciones prácticas (M=2.92). Los estudiantes también señalan que el uso de la IA para la autoevaluación de su conocimiento o para la creación de contenido es escaso (M=2.02 y M=2.60).

Tabla 1. Medias descriptivas de las dimensiones e ítems estudiados

Dimensión	Ítem	M	Sd
A) Conocimiento sobre las IA generativas: M 3.22 Sd 0.72	1. Entiendo cómo funciona la Inteligencia Artificial.	3.42	0.85
	2. Entiendo lo que son las inteligencias artificiales generativas (IA generativas), como GPT-3.	3.50	0.91
	3. Comprendo cómo funcionan las IA generativas en términos de generación de texto, imágenes u otros tipos de contenido.	3.09	0.93
	4. Estoy familiarizado con las aplicaciones prácticas de las IA generativas.	2.92	1.00
B) Uso de la IA generativa en su vida diaria: M 2.73 Sd 0.84	5. Utilizo aplicaciones o servicios que hacen uso de la IA generativa en mi vida diaria.	2.87	1.14
	6. Utilizo asistentes virtuales como Siri o Google Assistant en mi teléfono o dispositivos inteligentes.	2.50	1.29
	7. He interactuado con chatbots o sistemas de respuesta automática en aplicaciones o sitios web.	2.81	1.22
C) Uso de la IA para su vida académica	8. Utilizo herramientas o recursos de IA generativa para buscar información y relacionar conceptos.	3.15	1.15

Dimensión	Ítem	M	Sd
M 2.95 Sd 0.87	9. He empleado IA generativa para mejorar apuntes o entender más profundamente conceptos trabajados en clase.	3.22	1.27
	10. Utilizo herramientas o recursos de IA generativa para buscar ideas o soluciones ante actividades o proyectos que he de realizar en las asignaturas.	3.25	1.17
	11. He empleado IA generativa para autoevaluar mi aprendizaje.	2.02	0.99
	12. Utilizo herramientas de traducción automática para mejorar mi comprensión de textos académicos en otros idiomas.	3.53	1.10
	13. He empleado IA generativa para crear contenido académico, como ensayos o presentaciones.	2.60	1.21
D) Conocimiento de las potencialidades de la IA en la enseñanza-aprendizaje: M 3.32 Sd 0.82	14. Reconozco el potencial de la IA generativa para mejorar la enseñanza y el aprendizaje.	3.41	0.93
	15. Reconozco la capacidad de la IA generativa para personalizar el contenido de aprendizaje de acuerdo con las necesidades individuales del estudiante.	3.19	0.92
	16. Entiendo cómo la IA generativa puede ser utilizada en la creación de recursos educativos interactivos y atractivos.	3.36	0.92

Fuente: elaboración propia

En cuanto al análisis comparativo, las respuestas de la muestra se han analizado en función del curso académico del alumnado. La Tabla 2 muestra los resultados del análisis de varianza de las cuatro dimensiones según el curso. El valor p mayor a 0.05 indica que el conocimiento sobre IA generativa no varía significativamente entre los diferentes cursos, lo que sugiere una distribución homogénea del conocimiento en esta área.

Sin embargo, el uso de la IA en la vida diaria y académica sí varía según el curso, ya que los estudiantes de cursos superiores realizan un uso más frecuente de estas herramientas.

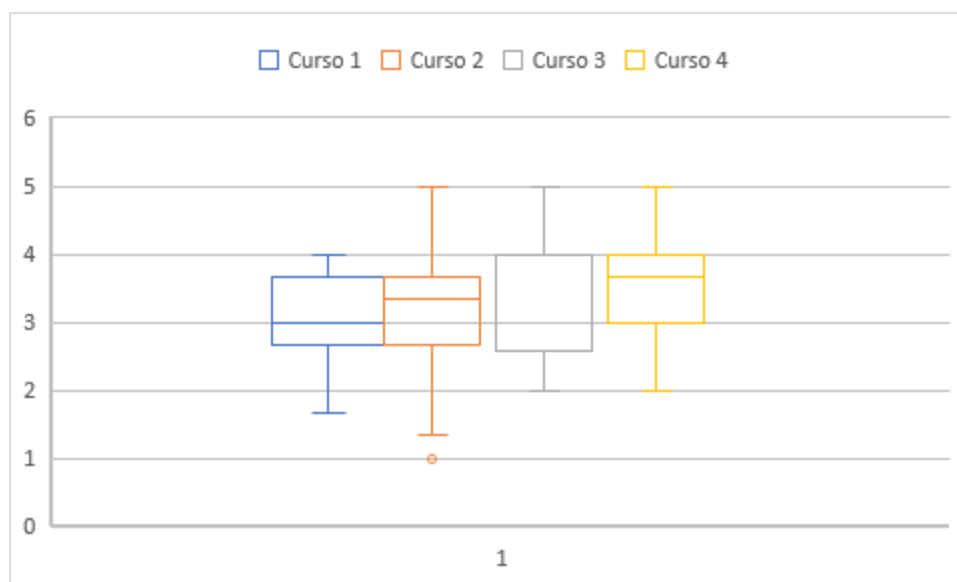
Tabla 2. Resultados comparativos de cada dimensión por curso académico

Dimensión	Curso				F	p
	1	2	3	4		
A) Conocimiento sobre las IA generativas	3.24	3.15	3.40	3.34	1.20	0.308
B) Uso de la IA generativa en su vida diaria	2.48	2.57	3.22	2.98	6.03	0.001
C) Uso de la IA para su vida académica	2.50	2.79	3.49	3.31	9.10	0.000
D) Conocimiento de las potencialidades de la IA en la enseñanza-aprendizaje	3.09	3.19	3.54	3.57	3.65	0.013

Fuente: elaboración propia

La percepción del potencial de la IA en la educación también varía por curso, siendo los de cursos superiores los que señalan e identifican un mayor potencial (Véase Figura 1).

Figura 1. Distribución de la dimensión “Conocimiento de las potencialidades de la IA en la enseñanza-aprendizaje por Curso



Fuente: Elaboración propia

La diferencia de género se ha analizado a través de la prueba t-student. Los resultados (Véase Tabla 3) señalan que la única dimensión en la que parece haber diferencia de uso entre hombres y mujeres es la de “Uso de la IA en la vida cotidiana”. Los hombres utilizan

con más frecuencia herramientas de IA generativa en su vida diaria en comparación con las mujeres. No obstante, ninguno de los valores resultantes señala que su uso en la vida diaria sea habitual.

Tabla 3. Resultados de la diferencia de medias por género en cada dimensión

Dimensión	M hombres	M mujeres	t	p
Conocimiento sobre las IA generativas	3.27	3.10	1.25	0.22
Uso de la IA generativa en su vida diaria	2.83	2.35	3.62	0.00
Uso de la IA para su vida académica	3.02	2.76	1.57	0.12
Conocimiento de las potencialidades de la IA en la enseñanza-aprendizaje	3.31	3.35	-0.24	0.81

Fuente: elaboración propia

Por último, en este estudio se ha considerado importante determinar qué factores son los que predicen el uso de la IA en la vida académica o las expectativas sobre la IA en el futuro académico. Para ello, se ha llevado a cabo un modelo de regresión lineal múltiple entre ésta y las demás variables. Los resultados muestran que el modelo es estadísticamente significativo ($F = 86.67$, $p < 0.0001$), de hecho, explica el 56.8% de la variabilidad en el uso de la IA en la vida académica, lo que señala que las variables estudiadas tienen un impacto moderadamente fuerte en la predicción de la variable dependiente. Analizando los datos específicamente, en la Tabla 4 se observa que el conocimiento sobre IA generativa, por sí solo, no es un predictor significativo, mientras que el uso de la IA en la vida diaria es el factor que más fuertemente predice el utilizarlo en la vida académica también. Por último, la percepción sobre el potencial educativo de la IA también es un fuerte predictor.

Tabla 4. Resultados del análisis de regresión para la dimensión Uso de la IA en la vida académica

Dimensión	R²	p
Conocimiento sobre las IA generativas	0.108	0.115
Uso de la IA generativa en su vida diaria	0.451	<0.0001
Conocimiento de las potencialidades de la IA en la enseñanza-aprendizaje	0.417	<0.0001

Fuente: elaboración propia

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Este estudio trata de reflejar una visión integral sobre el conocimiento, uso y percepción del alumnado del Grado de Educación Primaria sobre la inteligencia artificial generativa. Para ello, se ha analizado el nivel de conocimiento y uso de la inteligencia artificial generativa, explorando diferencias según curso y género, así como las relaciones entre conocimiento, uso y percepción de su potencial educativo.

De los resultados analizados se aprecia que los estudiantes reconocen la importancia de la IA generativa y del beneficio que podría tener su uso en su formación, pero su uso cotidiano y educativo es escaso. En la línea de lo que sugieren estudios como el de Grassini (2023) y García-Peñalbo (2023), es necesario proporcionar formación específica al alumnado sobre cómo utilizar la IA, de manera efectiva para que el alumnado se sienta seguro e informado a la hora de utilizarlo, bien sea para un fin educativo o de uso personal. Los resultados de este estudio también describen que el nivel de conocimiento sobre la IA generativa es moderado y varía significativamente según el curso y el género. Así, se aprecia una ligera diferencia en el uso que hacen de la IA a medida que avanzan en los cursos académicos. Quizá la complejidad de las tareas propias de los cursos superiores los lleva a probar nuevos recursos facilitadores. Desde el punto de vista de aprovechar el potencial de la IA para su formación (Labadze, 2023; Hooda et al., 2022) convendría impulsar la integración de la IA generativa y su formación desde el inicio de la carrera.

Los datos relativos al género manifiestan que los hombres utilizan la IA ligeramente con mayor frecuencia en su vida cotidiana frente al uso que realizan las mujeres. De esta forma se refuerzan otros estudios donde se manifiesta que el uso de la IA es generalizado, pero existen desigualdades significativas, siendo las mujeres un 20% menos propensas a utilizarla (Humlum & Vestegaard, 2024). Nuevamente hay que señalar la denominada brecha digital entre hombres y mujeres, dándose una diferencia significativa en el acceso y uso de la IA. Los datos obtenidos apoyan el último estudio ONTSI sobre la brecha digital de género donde se destaca la importancia de integrar la perspectiva de género en investigaciones ya que no solo se promueve la igualdad, sino que también se mejora la calidad y la justicia en las soluciones tecnológicas, favoreciendo una sociedad más equitativa y accesible para todas las personas (ONTSI, 2024). Experiencias como el Plan Nacional de Competencias Digitales y el Pacto por la Generación D (2025), ayudan al desarrollo de estrategias globales para reducir la brecha digital.

Respecto al apartado sobre qué podría determinar el uso de la IA en educación, el estudio sugiere que el uso de la IA en la educación está fuertemente influenciado por su uso en la vida diaria y por la percepción que los y las estudiantes tienen sobre su potencial educativo. Esto refuerza las directrices indicadas en el Plan de Acción de Educación Digital (Unión Europea, 2022) dentro de la acción 6, donde se fomenta el desarrollo de políticas sociales y educativas asociadas al acceso, uso y formación de la IA ya que el uso de la tecnología y por lo tanto el desarrollo de la competencia digital es algo que está vinculado a todos los aspectos de la vida de las personas.

Este estudio invita a fomentar iniciativas y planes de acción donde se trabaje cómo se debe utilizar la IA en la Educación, ayudando al profesorado y al alumnado en el proceso de enseñanza aprendizaje, favoreciendo sistemas de apoyo para el uso de la IA de forma cotidiana y equitativa entre hombres y mujeres, sin olvidar las consideraciones y los requisitos éticos a tener en cuenta cuando utilizamos este tipo de tecnología.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aparicio-Gómez, O. Y., & Aparicio-Gómez, W. O. (2024). Innovación educativa con sistemas de aprendizaje adaptativo impulsados por Inteligencia Artificial. *Revista Internacional de Pedagogía e Innovación Educativa*, 4(2), 343–363.
- Azaria, A. (2022). Uso y limitaciones de ChatGPT. *Disponible en línea*. <https://hal.science/hal-03913837v1/preview/ChatGPT.pdf>
- ChatGPT. (2024). Definición de Inteligencia Artificial Generativa. OpenAI.
- Cheong, B. C. (2024). Transparency and accountability in AI systems: Safeguarding wellbeing in the age of algorithmic decision-making. *Frontiers in Human Dynamics*, 6, 1421273. <https://doi.org/10.3389/fhumd.2024.1421273>
- Cruz Argudo, F., García Varea, I., Martínez Carrascal, J. A., Ruiz Martínez, A., Ruiz Martínez, P. M., Sánchez Campos, A., & Turró Ribalta, C. (2024). La inteligencia artificial generativa en la docencia universitaria: Oportunidades, desafíos y recomendaciones. *Crue Universidades Españolas*. https://www.crue.org/wp-content/uploads/2024/03/Crue-Digitalizacion_IA-Generativa.pdf
- Flores-Vivar, J. M., & García-Peñalvo, F. J. (2023). Reflexiones sobre la ética, potencialidades y retos de la Inteligencia Artificial en el marco de la Educación de Calidad (ODS4). *Comunicar: Revista científica de comunicacion y educacion*, (74), 37-47. <https://doi.org/10.3916/C74-2023-03>
- García-Peñalvo, F. J. (2023). The perception of Artificial Intelligence in educational contexts after the launch of ChatGPT: Disruption or panic? Grassini, S. (2023). Shaping the future of education: Exploring the potential and consequences of AI and ChatGPT in educational settings. *Education Sciences*, 13(7), 692. <https://doi.org/10.3390/educsci13070692>
- Grassini, S. (2023). Shaping the future of education: Exploring the potential and consequences of AI and ChatGPT in educational settings. *Education Sciences*, 13(7), 692. <https://doi.org/10.3390/educsci13070692>
- Grupo de Trabajo de Formación Online y Tecnologías Educativas, FOLTE (2022). *Informe sobre la situación de las tecnologías educativas en las universidades*. CRUE-Digitalización. Disponible en: https://www.crue.org/wp-content/uploads/2024/04/2024_ENCUESTA-FOLTE.pdf

- Harry, A. (2023). Role of AI in Education. *Interdisciplinary Journal & Humanity (INJURITY)*, 2(3). <https://doi.org/10.58631/injury.v2i3.52>
- Herft, A. (2023). A teacher's prompt guide to ChatGPT aligned with 'What works best'. Disponible en: <https://usergeneratededucation.wordpress.com/wp-content/uploads/2023/01/a-teachers-prompt-guide-to-chatgpt-aligned-with-what-works-best.pdf>
- Hernández-Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION de HERNANDEZ-SAMPIERI. *Escuela Superior de Guerra Naval. Recuperado Marzo, 4, 2024.*
- Hidalgo, C. G., Bucheli-Guerrero, V. A., & Ordóñez-Eraso, H. A. (2023). Artificial intelligence and computer-supported collaborative learning in programming: A systematic mapping study. *Tecnura*, 27(75), 9. <https://doi.org/10.14483/22487638.19084>
- Hooda, M., Rana, C., Dahiya, O., Rizwan, A., & Hossain, M. S. (2022). Artificial intelligence for assessment and feedback to enhance student success in higher education. *Mathematical Problems in Engineering*, 2022(1), 5215722. <https://doi.org/10.1155/2022/5215722>
- Humlum, A., & Vestergaard, E. (2024). *La adopción de ChatGPT*. IZA - Institute of Labor Economics. <https://www.iza.org/publications>
- Kasneji, E., Seßler, K., Küchemann, S., Bannert, M., Dementieva, D., Fischer, F., Gasser, U., Groh, G., Günemann, S., & Hüllermeier, E. (2023). ¿ChatGPT para siempre? Sobre las oportunidades y los desafíos de los grandes modelos lingüísticos para la educación. *Learning and Individual Differences*, 103, 102274. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2023.102274>
- Labadze, L., Grigolia, M., & Machaidze, L. (2023). Role of AI chatbots in education: Systematic literature review. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20(1), 56. <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00320-2>
- Lara, R. A. M., Criollo, L. R. S., Calderón, C. J. C., & Matamba, B. E. B. (2023). La inteligencia artificial: Análisis del presente y futuro en la educación superior. *Revista Científica Multidisciplinar G-nerando*, 4(1).
- Matulionyte, R. (2023). Regulating transparency of AI: A survey of best practices. SSRN. <https://ssrn.com/abstract=4554868>
- Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital. (2025). *Plan Nacional de Competencias Digitales y el Pacto por la Generación D*. Recuperado de <https://generaciond.gob.es>
- Naseer, F., Khan, M. N., Tahir, M., Addas, A., & Aejaz, S. M. H. (2024). Integrating deep learning techniques for personalized learning pathways in higher education. *Heliyon*, 10(11). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e32628>

- Observatorio Nacional de Tecnología y Sociedad. (2024). *La sociedad digital. Informe cuantitativo. Edición 2024 (Datos 2023)*. Recuperado de <https://www.ontsi.red.es/>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). (2020). *Guía para las personas a cargo de formular políticas*. <https://www.unesco.org>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). (2023). *Guía para la IA generativa en la educación y la investigación*. <https://www.unesco.org>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). (n.d.). *OECD ethical AI principles*. <https://www.oecd.org>
- Ray, P. P. (2023). ChatGPT: Una revisión exhaustiva de los antecedentes, las aplicaciones, los desafíos clave, los sesgos, la ética, las limitaciones y el alcance futuro. *Internet of Things and Cyber-Physical Systems*, 3, 121–154. <https://doi.org/10.1016/j.iot.2023.100023>
- Sullivan, M., Kelly, A., & McLaughlan, P. (2023). ChatGPT in higher education: Considerations for academic integrity and student learning. *Journal of Applied Learning & Teaching*, 6(1), 1–10. <https://doi.org/10.37074/jalt.2023.6.1.17>
- Unión Europea. (2022). *Plan de Acción de Educación Digital – Acción 6*. <https://education.ec.europa.eu/es/document/ethical-guidelines-on-the-use-of-ai-and-data-in-teaching-and-learning-for-educators>
- Unión Europea. (2024). *Ley Europea de Inteligencia Artificial (Reglamento 2024/1689)*. Diario Oficial de la Unión Europea. https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://digital-strategy.ec.europa.eu/es/policias/regulatory-framework-ai&ved=2ahUKEwiD_oWW4v2LAXUc_7sIHaEtCwUQFnoECBQQAQ&usg=AOvVaw21hX5uoCvcHcp6IS-bc2KX

LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR: TENDENCIAS GLOBALES, EUROPEAS Y ESPAÑOLAS

Ander Arce Alonso

ander.arce@ehu.eus <https://orcid.org/0000-0002-2172-6025>

Universidad del País Vasco / Euskal Herriko Unibertsitatea (España)

Javier Portillo Berasaluce

javier.portillo@ehu.eus <https://orcid.org/0000-0002-0265-9277>

Universidad del País Vasco / Euskal Herriko Unibertsitatea (España)

Eneko Tejada Garitano

eneko.tejada@ehu.eus <https://orcid.org/0000-0002-6013-222X>

Universidad del País Vasco / Euskal Herriko Unibertsitatea (España)

RESUMEN

La inteligencia artificial (IA) ha transformado significativamente la educación superior, consolidándose como una herramienta clave en la enseñanza y el aprendizaje. En particular, la inteligencia artificial generativa (IAG) ha propiciado la automatización de procesos educativos, la personalización del aprendizaje y el desarrollo de modelos pedagógicos adaptativos. A nivel global, la producción científica en este ámbito ha experimentado un crecimiento exponencial, especialmente desde 2020.

Este estudio emplea un enfoque bibliométrico para analizar la evolución y tendencias de la investigación sobre IA en educación superior en los últimos diez años (2015-2024). A partir de publicaciones indexadas en Scopus, se examinan patrones de crecimiento, distribución geográfica y temáticas predominantes mediante análisis de coocurrencia de palabras clave con VOSviewer.

Los resultados evidencian un incremento significativo en la producción científica, con un aumento notable en 2024 vinculado al auge de la IAG. Se identifican ocho clústeres temáticos, destacando la integración de IA en metodologías activas, la sostenibilidad educativa y la toma de decisiones académicas.

Este estudio aporta una visión global sobre el desarrollo de la IA en educación superior, señalando tendencias emergentes y desafíos regulatorios. Se concluye que la IA es un eje central en la digitalización universitaria y su adopción requiere estrategias institucionales para maximizar su impacto pedagógico y ético.

1. INTRODUCCIÓN

La inteligencia artificial (IA) ha emergido como una de las tecnologías más influyentes en el ámbito de la educación superior, transformando la manera en que los estudiantes aprenden y los docentes enseñan. Dentro de este amplio campo, la inteligencia artificial generativa (IAG) ha cobrado especial relevancia en los últimos años debido a su capacidad para producir contenido original y adaptativo en múltiples formatos, desde texto hasta imágenes y código (Bond et al., 2024). La IAG ha ampliado el espectro de aplicaciones en entornos universitarios, permitiendo el desarrollo de tutores inteligentes, sistemas de evaluación automatizada y recursos educativos personalizados (Durak et al., 2024).

El auge de la IA en educación superior ha sido impulsado por varios factores clave, entre los que destacan la creciente accesibilidad a tecnologías avanzadas, la expansión de la analítica de aprendizaje (Learning Analytics) y la necesidad de modelos educativos más flexibles y adaptables (Zawacki-Richter et al., 2019). Este crecimiento se ha reflejado en un aumento exponencial en la producción científica sobre el tema. Según un análisis bibliométrico reciente basado en Scopus, el número de publicaciones sobre IA en educación superior ha mostrado un fuerte incremento en dos momentos concretos: a partir de 2020, coincidiendo con la pandemia de COVID-19 y la digitalización acelerada de la enseñanza universitaria (Hinojo-Lucena et al., 2019; López-Chila et al., 2024) y en 2024 cuando se duplicó el volumen de estudios con respecto al año anterior, posiblemente por la eclosión de la IAG.

A nivel internacional, China y Estados Unidos lideran la producción de conocimiento en IA aplicada en estudios superiores, mientras que España ha consolidado su posición como el tercer país con mayor volumen de publicaciones sobre IA en educación superior y el primero en Europa (López-Chila et al., 2024). Este posicionamiento refleja la relevancia del tema dentro de la agenda académica y tecnológica española, así como la consolidación de líneas de investigación emergentes centradas en la integración de la IA en instituciones de educación superior.

Ante este contexto el presente estudio plantea las siguientes preguntas. En primer lugar, ¿cuáles son las tendencias globales en investigación sobre IA en educación superior? Con relación a ello, ¿cuáles son los principales ámbitos y temáticas exploradas a nivel mundial, europeo y español? Y, en particular, ¿dónde se ubica España en este panorama en términos de producción científica y adopción tecnológica?

Este capítulo aborda estas preguntas mediante un análisis bibliométrico de publicaciones indexadas en Scopus entre los años 2015 y 2024, complementado con un estudio de coocurrencia de palabras clave utilizando la herramienta VOSviewer. El objetivo es identificar las tendencias emergentes, los ámbitos más investigados y el posicionamiento de España en comparación con otros países. Finalmente, la discusión integra reflexiones sobre aspectos éticos, regulatorios y de colaboración científica, ofreciendo un marco de referencia para futuras investigaciones y aplicaciones en el ámbito universitario.

2. MÉTODO

Para abordar las preguntas de investigación planteadas, este estudio emplea un análisis bibliométrico de la producción científica sobre inteligencia artificial (IA) en educación superior a nivel mundial, europeo y español, con el objetivo de identificar tendencias, temáticas predominantes y el posicionamiento relativo de España en este campo. La metodología utilizada se divide en dos fases principales: (1) búsqueda y recolección de datos en Scopus, y (2) análisis de coocurrencia de palabras clave utilizando VOSviewer.

2.1. Búsqueda y recolección de datos Scopus

Scopus fue seleccionada como fuente de datos debido a su reconocido prestigio como una de las bases de datos científicas más amplias y fiables para estudios bibliométricos. La estrategia de búsqueda empleó palabras clave (keywords). Con objeto de evitar los sesgos generados en la asignación libre por parte de los autores de las palabras claves de los artículos y para evitar multitud de pequeñas variaciones que empañen el resultado se emplearon las palabras clave normalizadas que utiliza Scopus (INDEXTERMS). Se realizaron dos consultas clave referidas al periodo 2015-2024:

1. Búsqueda general sobre IA: "INDEXTERMS (artificial AND intelligence)", obteniendo 251.744 publicaciones.
2. Búsqueda específica sobre IA en educación superior: "INDEXTERMS (artificial AND intelligence) AND INDEXTERMS (higher AND education)", obteniendo 591 publicaciones.

Para garantizar la calidad del corpus analizado, se establecieron los siguientes criterios de inclusión y exclusión (ver Tabla 1):

Tabla 1. Criterios de inclusión y exclusión Scopus.

Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
Publicaciones indexadas en Scopus entre 2015 y 2024.	Estudios centrados en educación primaria o secundaria
Estudios en inglés o español para asegurar accesibilidad y rigor	Publicaciones sin información completa (sin autor o año)
Artículos de investigación, revisiones sistemáticas y capítulos de libro	Editoriales, actas de congresos, informes técnicos o resúmenes sin revisión por pares

Fuente: elaboración propia

Tras aplicar estos filtros, el número final de documentos analizados fue de 500 publicaciones.

2.2. Análisis descriptivo

Los datos recolectados fueron analizados para comprobar la evolución anual del número de publicaciones, la distribución por países y las áreas temáticas predominantes dentro del corpus de documentos seleccionados.

2.3. Análisis de concurrencia de palabras utilizando VOSviewer

Se realizó un segundo tipo de análisis de coocurrencia de palabras clave, a través del software VOSviewer, que permitió identificar los principales clústeres temáticos en la literatura científica. Para este análisis, se estableció un umbral mínimo de 10 ocurrencias por término, lo que facilitó la identificación de 8 clústeres principales en la investigación sobre IA en educación superior.

3. RESULTADOS

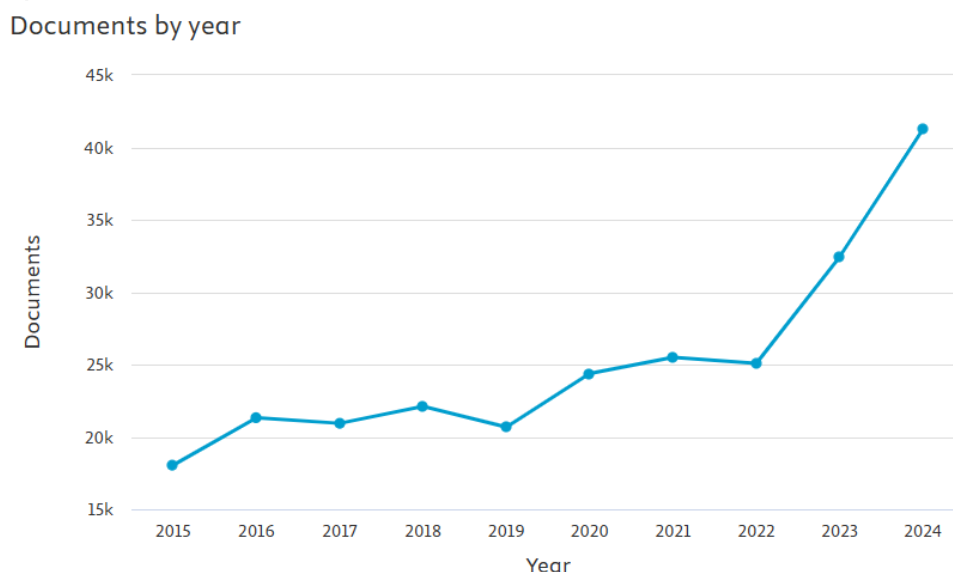
3.1. Búsquedas SCOPUS de palabras clave normalizadas (2015-2024)

3.1.1. *Artificial AND intelligence*

La búsqueda general realizada en la base de datos Scopus con el criterio "artificial AND intelligence" para el período comprendido entre 2015 y 2024 obtuvo un total de 251.744 publicaciones científicas. Al analizar la distribución por áreas de conocimiento se identificó que un 70% de estas publicaciones se concentraban en cuatro ámbitos predominantes: informática, ingeniería, matemáticas y medicina. Esta distribución temática parece indicar que el potencial investigador más significativo, en términos de desarrollo y aplicación tecnológica, se encuentra predominantemente en estos campos científicos.

Al observar la evolución temporal del volumen de publicaciones, se detecta una clara tendencia ascendente a partir del año 2020, coincidiendo con la pandemia por COVID-19 y la consiguiente digitalización acelerada en distintos ámbitos sociales y académicos. No obstante, esta tendencia se intensifica especialmente en los dos últimos años analizados (2023 y 2024), en los cuales el número de publicaciones prácticamente se duplica respecto a años anteriores. Este crecimiento coincide notablemente con el auge y popularización de la inteligencia artificial generativa, que parece estar impulsando una gran cantidad de investigaciones recientes (ver Figura 1).

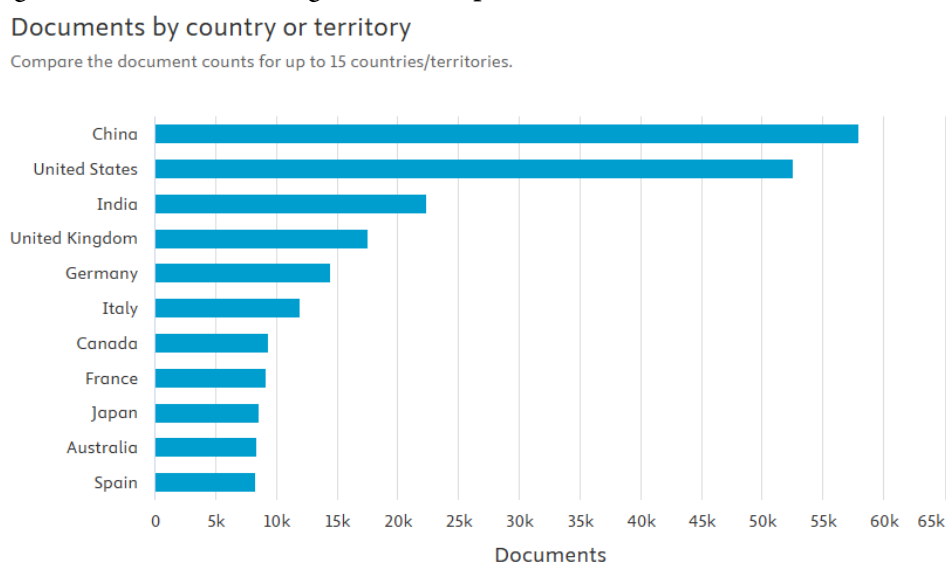
Figura 1. Evolución en el volumen de publicaciones sobre IA. Fuente Scopus.



Fuente: elaboración propia en el programa VOSviewer.

Desde una perspectiva geográfica, China y Estados Unidos destacan como los líderes indiscutibles en la producción científica sobre inteligencia artificial en general, con una distancia considerable respecto al resto de los países analizados. España, aunque presenta un rendimiento significativo, se sitúa en la posición número 11 del ranking global y en la quinta posición dentro del ámbito europeo. Esto muestra un buen desempeño, aunque con un margen amplio de mejora si aspira a posicionarse más competitivamente a nivel global (ver Figura 2).

Figura 2. Ranking de países en volumen de publicación.

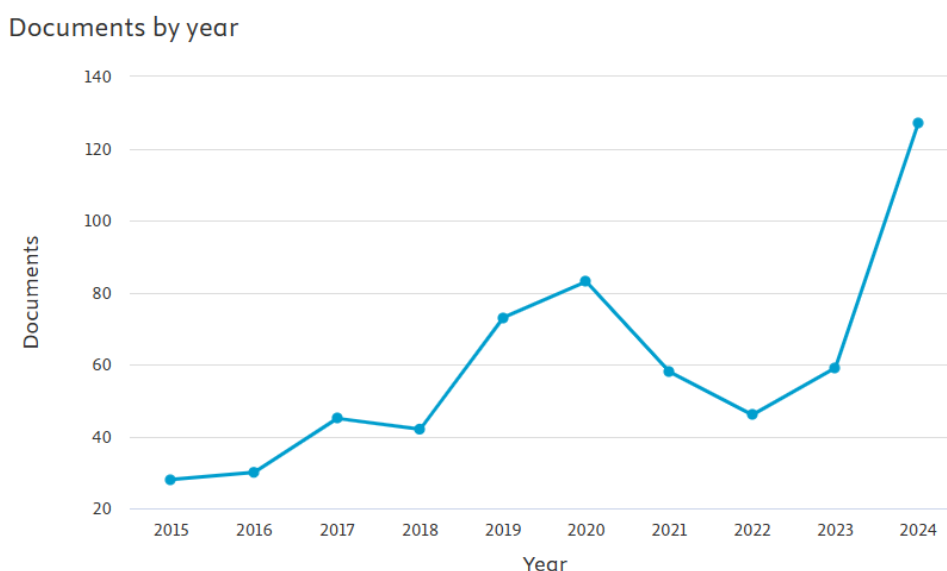


Fuente: elaboración propia en el programa VOSviewer.

3.1.2. Artificial AND intelligence AND higher AND education

Cuando se refinó la búsqueda para centrarse específicamente en la inteligencia artificial aplicada al ámbito de la educación superior, el número de publicaciones identificado fue de 591 resultados. Este corpus específico muestra una evolución similar a la búsqueda general anterior, con un claro repunte durante la pandemia COVID-19, duplicándose las cifras anteriores a partir del año 2020. No obstante, se detecta un comportamiento diferenciado en los últimos años: después de una breve estabilización en 2022 a valores previos a la pandemia, se observa una marcada subida en el número de artículos en 2024, en la que nuevamente se duplica la producción científica del año anterior (ver Figura 3). Este incremento, aún más pronunciado que en el caso genérico de artículos sobre IA, señala un interés creciente y sostenido en la integración de estas tecnologías dentro de las instituciones de educación superior.

Figura 3. Evolución de artículos sobre IA y Educación Superior.



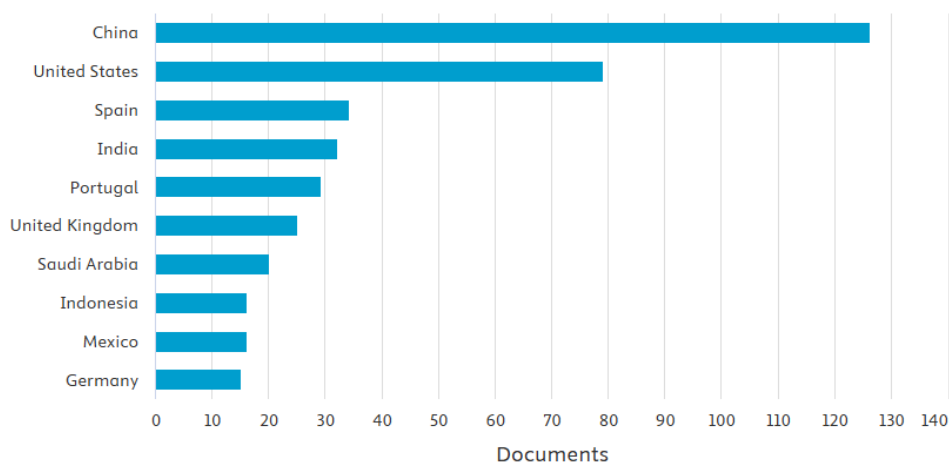
Fuente: elaboración propia en el programa VOSviewer.

La distribución geográfica de esta producción específica sigue liderada nuevamente por China y Estados Unidos. Sin embargo, España mejora significativamente su posicionamiento relativo, situándose como el tercer país con mayor número de publicaciones en este campo específico y liderando a nivel europeo (ver Figura 4).

Figura 4. Ranking de países por producción en artículos sobre IA y Educación Superior.

Documents by country or territory

Compare the document counts for up to 15 countries/territories.



Fuente: elaboración propia en el programa VOSviewer.

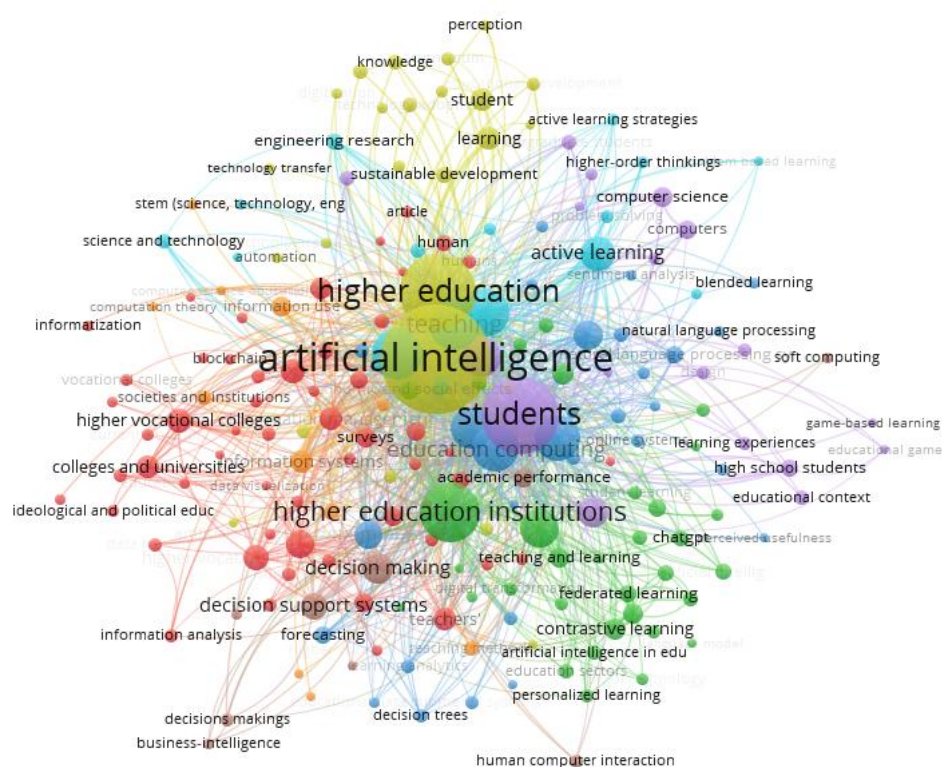
El hecho de que España ocupe esta posición tan relevante cuando se aborda específicamente la IA en educación superior, en comparación con su posición general en investigaciones sobre IA, evidencia un compromiso y especialización creciente de los investigadores españoles en esta temática concreta.

En cuanto a las áreas del conocimiento en las que se concentran estas publicaciones, el 72% de los artículos sobre IA en educación superior se agrupan en cuatro grandes disciplinas: informática, ingeniería, ciencias sociales y matemáticas. Este resultado es especialmente interesante al compararse con la distribución general de publicaciones sobre IA (donde medicina ocupaba un lugar destacado). Se desprende así una clara orientación en las investigaciones sobre IA hacia las ciencias sociales cuando el ámbito es educativo, subrayando cómo esta área emerge como una de las principales potencias de desarrollo científico en la educación superior.

3.2. Análisis de concurrencia de palabras clave con VOSviewer

El volcado de datos y su visualización en VosViewer (ver Figura 5) permite identificar el número de veces que se repite una palabra (tamaño del nodo), el número de palabras relacionadas con las que aparece (a mayor grosor del enlace entre nodos mayor número de veces de coocurrencia) y los clústeres (grupos de palabras con mayor vinculación estadística).

Figura 5. Coocurrencia de palabras, vinculaciones y clústeres.



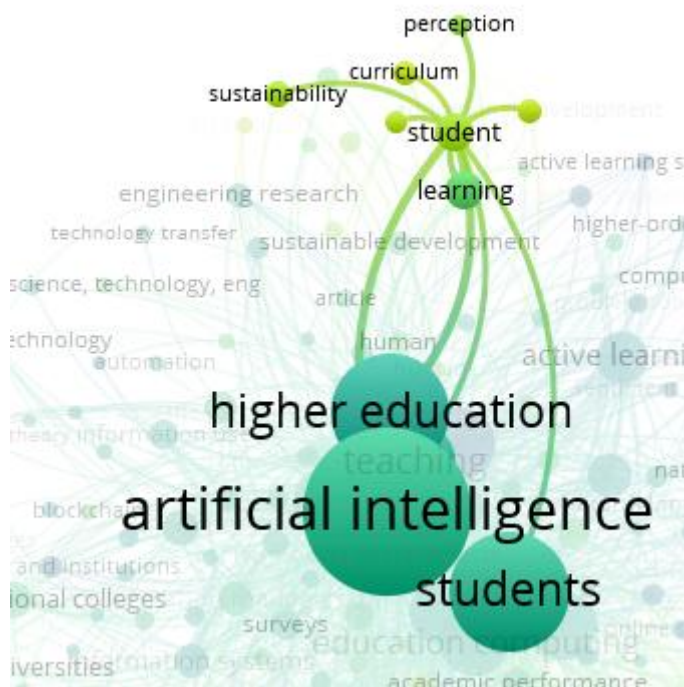
Fuente: elaboración propia con programa VOSviewer.

Se identifican 8 clústeres, cuya naturaleza se puede intuir fijándose en los nodos de mayor tamaño y sus relaciones (ver Tabla 2).

Tabla 2. Clústeres de palabras relacionadas.

Clúster	Descripción
Rojo	Tecnologías avanzadas de IA aplicadas al desarrollo y formación profesional. Incluye <i>big data</i> , <i>IoT</i> , <i>machine learning</i> , <i>deep learning</i> , <i>employment</i> , <i>higher vocational colleges</i> .
Verde	Aplicaciones de IA en instituciones de educación superior y enfoques innovadores de aprendizaje. Incluye <i>higher education institutions</i> , <i>teaching and learning</i> , <i>contrastive learning</i> , <i>adversarial machine learning</i> , <i>economic and social effects</i> , <i>federated learning</i> .
Azul oscuro	Uso de IA en educación digital y análisis de datos educativos. Destacan <i>education computing</i> , <i>learning systems</i> , <i>e-learning</i> , <i>data mining</i> , <i>decision trees</i> .
Amarillo	Relación de la IA con el desarrollo sostenible y la percepción estudiantil. Incluye <i>student</i> , <i>learning</i> , <i>sustainable development</i> , <i>behavioural research</i> , <i>virtual reality</i> , <i>perception</i> .
Morado	Aplicaciones en currículos educativos y metodologías activas de enseñanza. Destacan <i>students</i> , <i>curricula</i> , <i>higher school</i> , <i>computers</i> , <i>educational context</i> , <i>project-based learning</i> .
Azul claro	Estrategias pedagógicas apoyadas en IA para enseñanza y resolución de problemas. Incluye <i>teaching</i> , <i>education</i> , <i>active learning</i> , <i>educational technology</i> , <i>problem solving</i> .

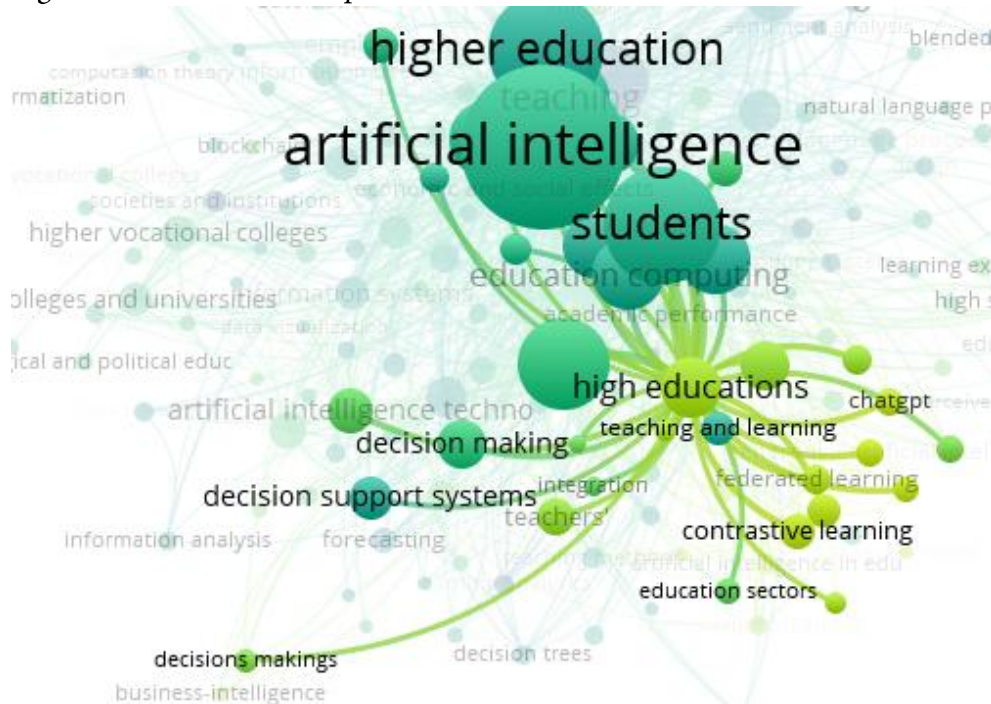
Figura 7. Relaciones entre palabras clave de uso reciente en el entorno del clúster amarillo.



Fuente: elaboración propia con programa VOSviewer.

En el entorno del clúster verde (Figura 8) se destacan recientemente términos como *high education*, *ChatGPT*, *contrastive learning*, *federated learning* y *decision making*. La prominencia de *ChatGPT* refleja el impacto de los modelos generativos en educación. Asimismo, la presencia de *contrastive learning* y *federated learning* señala un aumento en la investigación sobre aprendizaje automático aplicado a la enseñanza. Finalmente, *decision making* sugiere el creciente uso de IA en procesos académicos y administrativos.

Figura 8. Relaciones entre palabras clave de uso reciente en el entorno del clúster amarillo.



Fuente: elaboración propia con programa VOSviewer.

Estos resultados muestran una evolución en el enfoque de la investigación sobre IA en educación superior, con un desplazamiento hacia aplicaciones prácticas y metodologías emergentes que están redefiniendo la enseñanza universitaria.

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El análisis bibliométrico realizado ha permitido comprender la evolución y tendencias en la investigación sobre inteligencia artificial (IA) aplicada a la educación superior en el contexto global, europeo y español. Los resultados reflejan un crecimiento acelerado de la producción científica, particularmente en los últimos años, en paralelo con la expansión de la IA generativa y su integración en diversos ámbitos educativos (Batista et al., 2024; Bond et al., 2024; Durak et al., 2024). Esta tendencia confirma lo señalado en revisiones previas, que destacan el impacto del aprendizaje automático (Machine Learning), el aprendizaje profundo (Deep Learning) y la analítica del aprendizaje (Learning Analytics) como áreas centrales en la transformación de la educación superior (López-Chila et al., 2024; Zawacki-Richter et al., 2019).

Los ocho clústeres temáticos identificados en el análisis bibliométrico reflejan las principales tendencias de investigación actuales en este ámbito.

Las tecnologías avanzadas de IA (*machine learning, deep learning, big data, IoT*) aplicadas a la formación superior (clúster rojo) evidencian la consolidación de enfoques basados en el análisis masivo de datos y el modelado computacional para mejorar los procesos educativos. Estos hallazgos coinciden con estudios previos que identifican una

tendencia creciente en el desarrollo de sistemas de IA para la automatización de la enseñanza y la optimización de la gestión académica (Batista et al., 2024; Holmes et al., 2019).

Se aprecian fronteras borrosas entre los clústeres verde, azul oscuro, morado y azul claro. En ellos los artículos se adentran en el ámbito de las aplicaciones de IA para innovar el aprendizaje, la educación digital, el curriculum, las metodologías activas y las estrategias pedagógicas, apoyándose para ello en el análisis de datos con IA. Aparecen aplicaciones que van desde la tutoría automatizada hasta la asistencia en redacción académica y programación (López-Chila et al., 2024; Selwyn, 2021). El aprendizaje activo, la educación computacional, la enseñanza basada en proyectos y la evaluación automatizada reflejan un cambio de paradigma en la pedagogía universitaria. La literatura reciente ha documentado la creciente exploración de entornos de aprendizaje adaptativos y sistemas de tutoría inteligentes que permiten una enseñanza más flexible y personalizada (Zawacki-Richter et al., 2019; Luckin et al., 2022). Estas tecnologías han demostrado su potencial para mejorar el aprendizaje autónomo y proporcionar retroalimentación inmediata, facilitando una transición hacia metodologías más centradas en el estudiante (Bond et al., 2024; Durak et al., 2024).

La IA para mejorar la percepción del alumnado y la sostenibilidad (clúster amarillo) denota una tendencia que ha cobrado especial relevancia en los últimos años y está centrada en las implicaciones sociales, éticas y económicas de la IA en la educación superior. Destacan la necesidad de comprender los efectos de la IA en la equidad educativa, el acceso a la información y la transparencia de los algoritmos en la enseñanza universitaria (Selwyn, 2021; Holmes et al., 2019). Estos resultados coinciden con estudios que advierten sobre los desafíos de la IA en términos de privacidad de datos, sesgos algorítmicos y uso indebido en la evaluación estudiantil (Luckin et al., 2022; Durak et al., 2024). En este sentido, el AI Act de la Unión Europea representa un paso fundamental en la regulación de estas tecnologías, estableciendo directrices para su implementación ética y responsable en entornos educativos (Holmes et al., 2019; Batista et al., 2024).

Por último, los clústeres naranja y marrón abordan la programación educativa con IA y la toma de decisiones. Indican que, más allá de lo que sucede en el aula, la IA también juega un papel en la toma de decisiones administrativas y en la gobernanza de la Educación Superior.

España se posiciona como el tercer país con mayor producción científica en IA en educación superior y el primero en Europa, lo que refleja su liderazgo en el campo. Sin embargo, a pesar del alto volumen de publicaciones, la aplicación real de estas tecnologías en las universidades españolas sigue siendo desigual. Comparativamente, países como China y Estados Unidos han avanzado más en la implementación de soluciones basadas en IA, consolidando modelos de educación digital con integración masiva de herramientas de aprendizaje automatizado y evaluación adaptativa (Zawacki-Richter et al., 2019; Bond et al., 2024). En España, la adopción de IA en el ámbito educativo ha dependido principalmente de iniciativas individuales y proyectos piloto, lo que indica la

necesidad de una estrategia institucional más amplia que permita una integración sistemática de estas tecnologías en los planes de estudio y las infraestructuras académicas (López-Chila et al., 2024; Hinojo-Lucena et al., 2019).

Otro de los desafíos clave identificados es la necesidad de establecer marcos normativos y pedagógicos que guíen el uso de la IA en la educación superior. Estudios recientes destacan que la falta de capacitación docente en herramientas de IA es una de las principales barreras para su implementación efectiva en el aula (Durak et al., 2024; Bond et al., 2024). La alfabetización en IA se ha convertido en un componente esencial del desarrollo profesional docente, ya que su uso no sólo implica aspectos técnicos, sino también consideraciones éticas, metodológicas y evaluativas (Luckin et al., 2022; Selwyn, 2021).

Los hallazgos de este estudio permiten concluir que la IA ha dejado de ser un elemento periférico en la educación superior para convertirse en un factor central en la innovación pedagógica y la transformación digital de las universidades. La creciente producción científica en este campo refleja un interés global por aprovechar las capacidades de la IA para mejorar la enseñanza y el aprendizaje, pero también subraya la necesidad de abordar sus implicaciones sociales y regulatorias. España, con su sólida producción académica, tiene el potencial de consolidarse como un referente en la investigación sobre IA educativa, siempre que logre traducir este conocimiento en aplicaciones prácticas y estrategias institucionales de largo plazo.

Para lograr una integración efectiva de la IA en la educación superior, es fundamental fortalecer la conexión entre la investigación y la práctica, promoviendo la colaboración entre universidades, administraciones y el sector tecnológico. Asimismo, la regulación y la formación docente serán aspectos clave para garantizar que estas tecnologías sean utilizadas de manera ética y en beneficio del aprendizaje estudiantil. En un contexto de digitalización acelerada, la IA se perfila como un componente esencial de la universidad del futuro, capaz de transformar la enseñanza superior siempre que su implementación se realice con un enfoque crítico.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Batista, J., Mesquita, A., & Carnaz, G. (2024). Generative AI and Higher Education: Trends, Challenges, and Future Directions from a Systematic Literature Review. *Information*, 15(11), 676. <https://doi.org/10.3390/info15110676>
- Bond, M., Khosravi, H., De Laat, M., et al. (2024). A meta systematic review of artificial intelligence in higher education: a call for increased ethics, collaboration, and rigour. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 21(1), 4. <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00436-z>
- Dede, C., Ifenthaler, D., & Spector, J. M. (2020). *The Role of Artificial Intelligence in Education: Challenges and Opportunities for the Future*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-63465-3>

- Durak, G., Çankaya, S., Özdemir, D., & Can, S. (2024). Artificial Intelligence in Education: A Bibliometric Study on Its Role in Transforming Teaching and Learning. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 25(3), 219–244. <https://doi.org/10.19173/irrodl.v25i3.7757>
- Hinojo-Lucena, F. J., Aznar-Díaz, I., Cáceres-Reche, M. P., & Romero-Rodríguez, J. M. (2019). Artificial Intelligence in Higher Education: A Bibliometric Study on its Impact in the Scientific Literature. *Education Sciences*, 9(1), 51. <https://doi.org/10.3390/educsci9010051>
- Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). *Artificial Intelligence in Education: Promises and Implications for Teaching and Learning*. Center for Curriculum Redesign. ISBN: 9781794293700
- López-Chila, R., Llerena-Izquierdo, J., Sumba-Nacipucha, N., & Cueva-Estrada, J. (2024). Artificial Intelligence in Higher Education: An Analysis of Existing Bibliometrics. *Education Sciences*, 14(1), 47. <https://doi.org/10.3390/educsci14010047>
- Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., & Forcier, L. B. (2022). *Artificial Intelligence and Future Directions in Learning: Implications for Educational Research and Practice*. Taylor & Francis. <https://doi.org/10.4324/9781003208311>
- Selwyn, N. (2021). *Should Robots Replace Teachers? AI and the Future of Education*. John Wiley & Sons. <https://doi.org/10.1002/9781119717541>
- Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – where are the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16, 39. <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>

DESARROLLO DE LA COMPETENCIA DIGITAL DOCENTE A TRAVÉS DEL ABP-IA: IMPACTO Y NECESIDADES FORMATIVAS

Julio Ruiz Palmero

julio@uma.es <https://orcid.org/0000-0002-6958-0926>

Universidad de Málaga (España)

Enrique Sánchez Rivas

enriquesr@uma.es <https://orcid.org/0000-0003-2518-2026>

Universidad de Málaga (España)

Sergio Ruiz Viruel

sviruel@uma.es <https://orcid.org/my-orcid?orcid=0009-0008-1373-9556>

Universidad de Málaga (España)

RESUMEN

La inclusión de la Inteligencia Artificial en la educación ha dado pie al desarrollo de nuevas metodologías pedagógicas, entre ellas, al Aprendizaje Basado en Proyectos con Inteligencia Artificial (ABP-IA). Este estudio analiza el impacto del ABP-IA en la Competencia Digital Docente (CDD), identificando las dificultades y necesidades formativas de los docentes para su implementación efectiva.

En cuanto a la metodología, el estudio adopta un enfoque cuantitativo y cuasi-experimental con un diseño de medidas repetidas (pretest y postest) y una muestra de 74 docentes de Educación Primaria, Secundaria y Superior. La presente investigación consta de cuatro fases: la formación inicial, la implementación del ABP-IA, la evaluación postest y el análisis de resultados. Se recurrió a la aplicación de cuestionarios estandarizados diseñados en una escala Likert de 5 puntos para medir la evolución de la CDD, la percepción de facilidad de implementación, dificultades percibidas y necesidades formativas.

Los resultados muestran un aumento significativo en la CDD tras la implementación del ABP-IA (de 3.03 a 3.78 en la escala Likert), así como una reducción en las dificultades percibidas y necesidades formativas.

Estos hallazgos coinciden con estudios previos sobre formación docente en IA, destacando la necesidad de itinerarios formativos progresivos. Se concluye que el ABP-IA es un modelo efectivo para mejorar la CDD, siempre que se acompañe de formación continua y estrategias adaptadas a las necesidades del profesorado.

1. INTRODUCCIÓN

En los últimos años, la Inteligencia Artificial (IA) ha demostrado un gran impacto en la educación. Ha permitido el avance y la proyección de diversos métodos pedagógicos que aspiran a optimizar los procesos de enseñanza y de aprendizaje. Una de ellas es el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), cuya integración con la IA proporciona una evolución en la personalización de la enseñanza, en el fomento de la autonomía del alumnado y en la mejora de la capacidad de resolución de problemas (Ito & Tanaka, 2021; Yang, 2022).

El Aprendizaje Basado en Proyectos con Inteligencia Artificial (ABP-IA) es un modelo que no surge de manera aislada, sino como resultado de una investigación previa en la que se exploró la integración de la IA en el ABP (Ruiz Viruel et al., 2025). En dicho estudio se investigó las ventajas de la IA en el ABP para la mejora de la motivación del alumnado y del rendimiento académico, concluyendo con hallazgos donde se pone en valor el beneficio de la IA para proporcionar una enseñanza más adaptada a las necesidades individuales del alumnado (Roll & White, 2016).

A pesar de los beneficios observados en el aprendizaje del alumnado, la implementación efectiva del ABP-IA depende en gran medida del nivel de competencia digital docente (CDD). La competencia digital docente se define como el conjunto de conocimientos, habilidades y actitudes necesarias para el uso pedagógico de la tecnología en el aula (Gisbert et al., 2016). No obstante, diversos estudios identifican y alarman de la existencia de gran parte del proceso que aún carece de formación específica de la IA aplicada a la educación (Romero-Hermoza, 2021; Marrón Fernández & Martínez-Aznar, 2023).

Esta brecha en la formación docente se traduce en dificultades para la aplicación del ABP-IA en las aulas, limitando su impacto en la enseñanza. Investigaciones recientes destacan que, aunque la IA está transformando el ámbito educativo, solo el 35% de los estudios analizados abordan el desarrollo profesional docente en esta área, mientras que el 65% se centra exclusivamente en la aplicación tecnológica sin considerar la formación del profesorado (Tan, Cheng & Ling, 2024).

A la luz de lo anterior, el actual estudio se centra en evaluar el efecto de la aplicación del ABPI en la competencia digital de los docentes y determinar las demandas del profesorado en relación con las necesidades formativas para la aplicación de la ABP-IA en el aula y el desarrollo de la competencia digital docente.

Para ello, se utiliza un enfoque cuantitativo y cuasi-experimental, con una muestra de 74 docentes pertenecientes a diferentes etapas educativas. Además, se llevan a cabo evaluaciones antes y después de la puesta en marcha del ABP-IA en relación con el método y a la competencia digital docente.

El estudio se estructura en torno a los siguientes objetivos:

1. Evaluar el impacto del ABP-IA en el nivel de competencia digital docente (CDD) antes y después de su implementación.

2. Identificar las necesidades formativas percibidas por los docentes para mejorar el uso del ABP-IA en su enseñanza.
3. Analizar la evolución de las competencias digitales docentes tras la experiencia con el modelo ABP-IA, considerando las dimensiones tecnológicas, pedagógicas y éticas.

A partir de estos objetivos, se establece la siguiente hipótesis central:

- **H1:** La implementación del ABP-IA mejora significativamente el nivel de competencia digital docente (CDD) en comparación con la situación inicial.

Los resultados de esta investigación permiten comprender mejor los desafíos y oportunidades que enfrenta el profesorado en la integración de la IA en la enseñanza. Además, contribuyen a la creación de programas de formación más alineados con las necesidades reales del profesorado, promoviendo una adopción efectiva del ABP-IA en distintos contextos educativos (Elsayary, 2024).

2. MÉTODO

Este estudio adoptó un enfoque cuantitativo con un diseño cuasi experimental de medidas repetidas (pretest y postest), con el objetivo de evaluar el impacto del Aprendizaje Basado en Proyectos con Inteligencia Artificial (ABP-IA) en la Competencia Digital Docente (CDD) y analizar las dificultades y barreras en su implementación, así como las necesidades formativas de los docentes para su aplicación efectiva.

Se trabajó con una única variable independiente:

- **(VI1):** Implementación del modelo ABP-IA en el aula.

Y tres variables dependientes:

- **(VD1):** Nivel de competencia digital docente (CDD) antes y después de la intervención.
- **(VD2):** Dificultades y barreras en la implementación del ABP-IA.
- **(VD3):** Necesidades formativas de los docentes para aplicar el ABP-IA.

Los datos de la investigación fueron recogidos mediante cuestionarios estandarizados que se aplicaron durante la primera fase y la tercera fase del estudio, siendo dichas fases de investigación las siguientes: fase de formación inicial y pretest (1ª), fase de implementación del ABP-IA (2ª), fase *postest* y de recogida de evidencias (3ª), y fase de análisis de resultados y conclusiones (4ª).

El estudio contó con una muestra de 74 docentes de diferentes etapas educativas que se sitúan en intervalos de 25 hasta 60 años de edad. 51 (68.9%) de los docentes trabajan en centros urbanos mientras que otros 23 (31.1%) docentes trabajan en entornos rurales, teniendo distintos niveles de experiencia en ABP y en herramientas de IA. La distribución de los docentes por etapas educativas es la siguiente:

- Educación Primaria: 26 docentes (35.1%).
- Educación Secundaria y Bachillerato: 38 docentes (51.4%).

Por otro lado, y en relación con los conocimientos previos en IA: 16 docentes (21.6%) tenían conocimientos básicos sobre IA en educación y 58 docentes (78.4%) no habían recibido formación previa en IA.

A lo largo de las diferentes fases de estudio, se han aplicado cuestionarios *pretest* y *postest*, compuestos por 30 ítems y organizados en cuatro secciones claramente diferenciadas:

- Competencia digital docente (CDD), a través de preguntas como: "*¿puede integrar herramientas de IA en la enseñanza sin dificultad? ¿es capaz de diseñar actividades de ABP con el apoyo de la IA?*".
- Facilidad de la implementación del ABP-IA, a través de cuestiones como: "*¿se adapta el modelo ABP-IA fácilmente a su práctica docente? ¿Los estudiantes comprenden con facilidad las herramientas de IA utilizadas en el ABP-IA?*".
- Dificultades y barreras en la aplicación, a través de preguntas como: "*¿ha sido la falta de formación un obstáculo para implementar el ABP-IA? ¿ha dificultado el acceso limitado a los recursos de IA la aplicación del ABP-IA?*".
- Necesidades formativas para la implementación del ABP-IA, a través de cuestiones como: "*¿le gustaría recibir formación sobre herramientas específicas de IA para la docencia? ¿Considera necesario un curso práctico sobre el diseño de proyectos ABP-IA?*".

Cada ítem se valoró mediante una escala Likert de 5 puntos, cuyos valores se detallan a continuación:

- **Totalmente en desacuerdo (1):** El docente no se identifica en nada de lo que se afirma. Por ejemplo: "*No tengo ninguna competencia en este aspecto / No he encontrado ninguna dificultad en la implementación / No considero necesaria formación en este aspecto*".
- **En desacuerdo (2):** Existe un pequeño nivel de coincidencia con la afirmación que se presenta. Por ejemplo: "*Tengo poca competencia en este aspecto / He encontrado pocas dificultades en la implementación / Considero que la formación en este aspecto no es prioritaria*".
- **Neutral (3):** No existe una postura totalmente definida. Por ejemplo: "*Poseo una competencia moderada en este aspecto / He encontrado dificultades moderadas en la implementación / La formación en este aspecto sería útil, pero no esencial*".
- **De acuerdo (4):** Hay un alto nivel de coincidencia con la afirmación que se presenta. Por ejemplo: "*Tengo una competencia considerable en este aspecto / He encontrado dificultades significativas en la implementación / Considero que la formación en este aspecto es importante*".

- Totalmente de acuerdo (5): Se identifica completamente con la afirmación presentada. Por ejemplo: “*Tengo una competencia avanzada en este aspecto / He encontrado serias dificultades en la implementación / Considero que la formación en este aspecto es imprescindible.*”

Por otro lado, el estudio ha tenido una duración de seis meses y ha estado estructurado en cuatro fases:

1. **Fase 1: Formación inicial y *pretest* (1^{er} mes).** Durante esta primera fase se impartió un curso intensivo de un mes en la plataforma Moodle donde se abordaron elementos como: el marco teórico del ABP y la IA en la educación, instrucciones detalladas sobre cómo implementar el ABP-IA en las aulas, ejemplos prácticos y de éxito sobre el método ABP-IA y video clases explicativas sobre el método. Además, los docentes respondieron a un cuestionario inicial (*pretest*) para medir su nivel de competencia digital docente, necesidades formativas y dificultades percibidas previas a la puesta en marcha del ABP-IA.
2. **Fase 2: Implementación del ABP-IA (2^o, 3^{er} y 4^o mes).** A lo largo de tres meses los docentes aplicaron el método ABP-IA a través de diferentes propuestas didácticas. Utilizaron herramientas de IA como asistentes virtuales, así como también tuvieron retroalimentación constante a través de un foro de consultas y propuestas abierto en la plataforma Moodle durante dichos meses. Durante este proceso de aplicación del ABP-IA en las aulas, los docentes fueron anotando y registrando datos e impresiones sobre su implementación mediante registros anecdóticos y autoevaluaciones.
3. **Fase 3: *Postest* y recogida de evidencias (5^o mes).** A través de esta tercera fase de la investigación se llevaron a cabo los cuestionarios *postest* para medir los cambios en la competencia digital docente, así como para recoger evidencias sobre las dificultades percibidas y necesidades formativas. En adición a los cuestionarios *postest*, se realizaron entrevistas semiestructuradas con una submuestra de 20 docentes de diferentes etapas.
4. **Fase 4: Análisis y conclusiones (6^o mes).** Finalmente, el estudio concluyó con la comparación de los resultados *pretest* y *postest*, identificando la evolución en la competencia digital docente, detectando las barreras y las necesidades formativas emergentes y extrayendo conclusiones y hallazgos de la investigación.

Para comparar el impacto del ABP-IA en la competencia digital docente e identificar las necesidades formativas, se aplicaron técnicas estadísticas en SPSS Statistics, tales como: análisis descriptivos, pruebas de normalidad y pruebas de muestras independientes.

3. RESULTADOS

El objetivo de este análisis fue comparar los efectos del ABP-IA en la competencia digital de los docentes, identificando áreas de mejora y necesidades formativas. Antes de realizar

el análisis de la prueba estadística, se calcularon en la Tabla 1 las estadísticas descriptivas de las variables medidas en la investigación, incluyendo la Competencia Digital Docente (CDD), la Facilidad de Implementación (FI), las Dificultades en la Aplicación (D) y las Necesidades Formativas (NF), tanto en la fase *pretest* como en *postest*.

Tabla 1. Estadísticas descriptivas.

		Estadísticos							
		CDD Pretest	CDD Postest	FIPre	FIPost	DPre	DPost	NFpre	NFPost
N	Válido	74	74	74	74	74	74	74	74
	Perdidos	0	0	0	0	0	0	0	0
	Media	3,03	3,78	2,93	3,82	3,03	2,20	3,15	2,49
	Desv. Desviación	1,36	1,10	1,43	1,38	1,36	1,19	1,40	1,36
	Mínimo	1	1	1	1	1	1	1	1
	Máximo	5	5	5	5	5	5	5	5

Fuente: elaboración propia

Los resultados mostraron que, tras la implementación del modelo ABP-IA, hubo un incremento en la media de la CDD y en la facilidad de implementación (FIPre, FIPost), pasando de 3.03 a 3.78 y de 2.93 a 3.82, respectivamente. En contraste, se observó una disminución en las dificultades percibidas y en las necesidades formativas, lo que sugiere que la formación previa y la aplicación del ABP-IA facilitó su integración en la práctica docente. Para decidir qué análisis usar para comparar grupos, se realizó el análisis de normalidad recogido en la Tabla 2, a través de las pruebas Kolmogorov-Smirnov y Shapiro-Wilk.

Tabla 2. Pruebas de normalidad.

	Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk			
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.	
CDD Pretest	,19	74	,00	,89	74	,00	
CDD Postest	,22	74	,00	,86	74	,00	
Facilidad Implementación Pretest	,20	74	,00	,87	74	,00	
Facilidad Implementación Postest	,25	74	,00	,79	74	,00	

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Dificultades Pretest	,18	74	,00	,89	74	,00
Dificultades Posttest	,23	74	,00	,85	74	,00
Necesidades Formativas Pretest	,20	74	,00	,88	74	,00
Necesidades Formativas Posttest	,20	74	,00	,87	74	,00

Fuente: elaboración propia

Se realizó la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov y Shapiro-Wilk para determinar la distribución de los datos. Los resultados mostraron que todas las variables presentaban una distribución no normal ($p < 0.05$ en todos los casos), lo que justificó el uso de pruebas no paramétricas para la comparación entre *pretest* y *posttest* (Tabla 3), siendo la Prueba de Wilcoxon la prueba estadística no paramétrica para evaluar la significancia de las diferencias entre *pretest* y *posttest*.

Tabla 3. Prueba no paramétrica.

Resumen de prueba de hipótesis				
	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	La mediana de las diferencias entre CDD Pretest y CDD Posttest es igual a 0.	Prueba de rangos con signo de Wilcoxon para muestras relacionadas	,00	Rechazar la hipótesis nula
2	La mediana de las diferencias entre Facilidad Implementación Pretest y Facilidad Implementación Posttest es igual a 0.	Prueba de rangos con signo de Wilcoxon para muestras relacionadas	,00	Rechazar la hipótesis nula
3	La mediana de las diferencias entre Dificultades Pretest y Dificultades Posttest es igual a 0.	Prueba de rangos con signo de Wilcoxon para muestras relacionadas	,00	Rechazar la hipótesis nula
4	La mediana de las diferencias entre Facilidad Necesidades Formativas Pretest y Necesidades Formativas Posttest es igual a 0.	Prueba de rangos con signo de Wilcoxon para muestras relacionadas	,00	Rechazar la hipótesis nula

Fuente: elaboración propia

Los resultados de la Prueba de Wilcoxon (Tabla 3) mostraron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$) en todas las variables analizadas, indicando que el uso del ABP-

IA es una estrategia metodológica efectiva para fortalecer la competencia digital docente, facilitando su aplicación en el aula y reduciendo barreras en la adopción de metodologías tecnológicas.

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El presente estudio muestra que la implementación del Aprendizaje Basado en Proyectos con Inteligencia Artificial (ABP-IA) es una metodología que resulta efectiva en el fortalecimiento de la CDD y la disminución de las barreras para la integración de la IA en la enseñanza. Los datos recopilados muestran mejoras significativas en el nivel de CDD de los docentes, así como en la percepción de la facilidad de implementación del modelo y sobre sus dificultades y necesidades formativas.

Estos hallazgos coinciden con estudios previos en lo que respecta al impacto de la IA en la educación y en la formación de los docentes. Diversos investigadores indican que la digitalización debe basarse en enfoques pedagógicos novedosos que fomenten la adquisición de competencias digitales (Ruiz Salirrosas, 2023). En este sentido, Lester (2021) subraya que la integración de tecnologías emergentes en la enseñanza implica la necesidad de un enfoque activo que permita a los docentes no solo adquirir habilidades digitales sino también desarrollar el método de enseñanza para aplicar la tecnología en aula eficazmente. De manera similar, Salas-Pilco et al. (2022) y González-Calatayud et al. (2021) resaltan que la formación docente en IA debe basarse en modelos activos de aprendizaje e intentar evitar posiciones puramente teóricas para la implementación práctica en educación.

Los resultados del presente estudio validan esta perspectiva, ya que los docentes formados en ABP-IA no solo fortalecen su CDD, sino que también reducen significativamente las dificultades percibidas y las necesidades formativas. Este hallazgo coincide con lo señalado por Almulla (2020), quien sostiene que la formación docente basada en metodologías activas favorece la apropiación tecnológica y disminuye la resistencia al uso de herramientas digitales.

La mejora en la CDD observada en este estudio es coherente con investigaciones que destacan la importancia de integrar modelos innovadores en la formación del profesorado. La literatura reciente resalta que los docentes que participan en programas formativos basados en IA y en metodologías activas desarrollan competencias digitales de manera más eficiente y con mayor aplicabilidad práctica en el aula (Cantero Ríos, 2021). Los datos obtenidos en este estudio sugieren que el ABP-IA acelera el desarrollo de competencias digitales en el profesorado, permitiendo que los docentes aprendan mediante la experimentación con herramientas de IA en un contexto práctico de resolución de problemas (Almaraz Rodríguez, 2024).

Uno de los hallazgos más significativos de esta investigación es que, tras la formación en el ABP-IA, las dificultades percibidas y las necesidades formativas disminuyen significativamente. Este resultado concuerda con estudios previos que identifican la falta

de formación específica como una de las principales barreras para la integración de IA en la educación (Aparicio-Gómez et al., 2023). Aparicio-Gómez et al. (2023) destacan que la capacitación en IA debe ser continua y basada en experiencias reales para evitar que los docentes perciban la tecnología como un obstáculo en lugar de una herramienta de mejora pedagógica. De este modo, los resultados de la presente investigación sugieren que una formación estructurada y basada en la práctica, como en el caso de este estudio, puede hacer disminuir significativamente estas brechas.

Las conclusiones derivadas de esta investigación confirman la importancia del marco DigCompEdu como referencia clave para el desarrollo de la CDD. El enfoque de los niveles de competencia desarrollado por este marco proporciona a los docentes una oportunidad para avanzar de forma organizada a través del esquema de la adquisición de habilidades digitales (Zawacki-Richter et al., 2019).

En línea con estos resultados, Cabero-Almenara et al. (2020) evidencian que el DigCompEdu no solo permite evaluar la CDD de manera estructurada, sino que también ayuda a diseñar itinerarios formativos ajustados a las demandas concretas de los docentes. Su estudio llevado a cabo en las universidades andaluzas ha puesto en evidencia que, a pesar de la autoevaluación positiva de la competencia digital, los docentes necesitan una formación adicional para integrar la tecnología en sus prácticas docentes.

Dado que esta implementación se ajusta a los principios de DigCompEdu, su integración en los planes de formación del profesorado aseguraría una adquisición escalonada y sostenible de la CDD, lo que significa que los docentes pueden avanzar desde los niveles más básicos hasta los niveles de liderazgo en la integración de la tecnología en la enseñanza.

En este sentido, estos resultados presentan importantes implicaciones para la formación docente y para el diseño de políticas educativas. En términos de formación, la evidencia sugiere que la aplicación de metodologías activas como el ABP-IA facilita la apropiación de herramientas tecnológicas y permite a los docentes aplicar estos conocimientos de manera efectiva en sus entornos educativos (Ouyang & Jiao, 2021). En segundo lugar, desde el punto de vista de las políticas educativas, estos resultados respaldan la oportunidad de desarrollar un itinerario formativo progresivo. Como se demuestra, los docentes con menor experiencia en el uso de la tecnología y en la IA en particular requieren un nivel más prolongado de asesoramiento y estrategias de adaptación. Por lo tanto, estos modelos como el ABP-IA pueden llegar a ser más equitativos y accesibles en múltiples contextos educativos.

Estos resultados también se alinean con lo indicado en la literatura en términos de desarrollo de la competencia digital docente en educación superior. Por ejemplo, Basilotta-Gómez-Pablos et al. (2022) comentan que la capacitación en la competencia digital docente debe basarse en enfoques integradores y holísticos; prácticas que involucren tanto la capacitación técnica como la adaptación pedagógica en entornos digitales.

Del mismo modo, Melo Hanna et al. (2023) enfatizan que la inteligencia artificial en la educación no solo modifica la forma de enseñar, sino que también implica nuevos desafíos en términos de capacitación docente y uso responsable de la tecnología en el aula. A nivel institucional, Santos, Pedro y Mattar (2021) puntualizan que los factores académicos y organizativos son clave para asentar la competencia digital docente en docentes universitarios. En este sentido, el desarrollo de iniciativas como el ABP-IA depende del soporte estructural y de la integración de estas metodologías en planes de desarrollo profesional.

Este estudio confirma que la implementación del Aprendizaje Basado en Problemas con Inteligencia Artificial (ABP-IA) mejora la competencia digital docente, facilitando la apropiación de tecnologías emergentes y reduciendo las barreras percibidas en su implementación. Sin embargo, aunque el modelo es exitoso y en la línea de lo recogido por Chávez Melo et al. (2020), la efectividad del ABP-IA al tratarse de un método activo que integra la IA en la formación docente, está condicionada por la capacitación y formación constante del profesorado, así como por un enfoque progresivo en el desarrollo de la competencia digital docente.

En el futuro, será pertinente seguir investigando cómo la IA puede mejorar la formación docente, especialmente en lo que respecta a la individualización del aprendizaje y a la automatización de los procesos de evaluación. Además, y en la línea de lo explorado por Delgado García (2025), la adopción de estrategias de enseñanzas híbridas y el fortalecimiento de la competencia digital docente serán elementos claves para lograr una educación que responda a los desafíos una sociedad en continuo cambio y propia del siglo XXI.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almulla, M. A. (2020). The effectiveness of the Project-Based Learning (PBL) approach as a way to engage students in learning. *SAGE Open*, 10(3). <https://doi.org/10.1177/2158244020938702>
- Almaraz Rodríguez, O. D. (2024). Inteligencia artificial y docentes: Un estudio bibliométrico. *Transdigital*, 5(9), e279. <https://doi.org/10.56162/transdigital279>
- Aparicio-Gómez, O.-Y., Ostos-Ortiz, O.-L., & von Feigenblatt, O. F. (2023). Competencia digital y desarrollo humano en la era de la inteligencia artificial. *Hallazgos*, 20(40), 217-235. <https://doi.org/10.15332/2422409X.9254>
- Basilotta-Gómez-Pablos, V., Matarranz, M., Casado-Aranda, LA. et al. Teachers' digital competencies in higher education: a systematic literature review. *Int J Educ Technol High Educ* 19, 8 (2022). <https://doi.org/10.1186/s41239-021-00312-8>
- Cabero-Almenara, J., Barroso-Osuna, J., Rodríguez-Gallego, M., & Palacios-Rodríguez, A. (2020). La competencia digital docente: El caso de las universidades andaluzas. *Aula Abierta*, 49(4), 363-372. <https://doi.org/10.17811/rifie.49.4.2020.363-372>

- Cantero Ríos, M. R. (2021). Competencia digital: cualidad ineludible para el actual desempeño profesional del docente universitario. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 5(5), 7869-7881. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v5i5.880
- Chávez Melo, G., Cano Robles, A., & Navarro Rangel, Y. (2020). La competencia digital docente: una perspectiva global. *RD-ICUAP*, 6(17), 80–97. <https://doi.org/10.32399/icuap.rdic.2448-5829.2020.17.211>
- Delgado García, A. (2025). DigiCompEdu, la tendencia de capacitación en competencia digital docente. *Revista Paraguaya de Educación a Distancia (REPED)*, 6(1), 3–8. <https://doi.org/10.56152/reped2025-vol6num1-art1>
- Elsayary, A. (2024). Integrating generative AI in active learning: Enhancing metacognition and technological skills. *The 15th International Multi-Conference on Complexity, Informatics and Cybernetics: IMCIC 2024, Virtual Conference*. <https://doi.org/10.54808/IMCIC2024.01.135>
- Gisbert Cervera, M., González Martínez, J., & Esteve Mon, F. M. (2016). Competencia digital y competencia digital docente: una panorámica sobre el estado de la cuestión. *RiiTE Revista Interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa*. <https://doi.org/10.6018/riite2016/257631>
- González-Calatayud, V., Prendes-Espinosa, P., & Roig-Vila, R. (2021). Artificial intelligence for student assessment: A systematic review. *Applied Sciences*, 11(12), 5467. <https://doi.org/10.3390/app11125467>
- Ito, T., Tanaka, M. S., Shin, M., & Miyazaki, K. (2021). The online PBL (Project-Based Learning) education system using AI (Artificial Intelligence). *Proceedings of the International Conference on Engineering and Product Design Education, 9–10 September 2021, VIA University College, Herning, Denmark*. <https://doi.org/10.35199/epde.2021.19>
- Lester, J. (2021). AI and the future of education. *Keynote Talk VMM '21, October 20–24, 2021, Virtual Event, China*. ACM. <https://doi.org/10.1145/3474085.3475715>
- Marrón Fernández, Y. I., & Martínez-Aznar, M. M. (2023). Características de la acreditación de la competencia digital docente. Relaciones con la competencia digital del alumnado. *EduTec, Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (86), 184–202. <https://doi.org/10.21556/edutec.2023.86.2943>
- Melo Hanna, G. E., Coto Goyón, M. F., & Acosta Mora, M. G. (2023). Educación y la inteligencia artificial (IA). *Dominio de las Ciencias*, 9(4), 242–255. <https://doi.org/10.23857/dc.v9i4.3587>
- Ouyang, F., & Jiao, P. (2021). Artificial intelligence in education: The three paradigms. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 2, 100020. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100020>

- Roll, I., & Wylie, R. (2016). Evolution and revolution in artificial intelligence in education. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 26(2), 582–599. <https://doi.org/10.1007/s40593-016-0110-3>
- Romero-Hermoza, R. (2021). Competencia digital docente: una revisión sistemática. *Revista Eduser*, 8(1), 131–137. <https://doi.org/10.18050/eduser.v8i1.2033>
- Ruiz Salirrosas, L. N. (2023). La nueva era de la competencia digital docente. Perú. *Revista de Climatología*, 23, 3275-3280. <https://doi.org/10.59427/rcli/2023/v23cs.3275-3280>
- Ruiz Viruel, S., Sánchez Rivas, E., & Ruiz Palmero, J. (2025). The Role of Artificial Intelligence in Project-Based Learning: Teacher Perceptions and Pedagogical Implications. *Education Sciences*, 15(2), 150. <https://doi.org/10.3390/educsci15020150>
- Salas-Pilco, S. Z., Xiao, K., & Hu, X. (2022). Artificial intelligence and learning analytics in teacher education: A systematic review. *Education Sciences*, 12(8), 569. <https://doi.org/10.3390/educsci12080569>
- Santos, C., Pedro, N., & Mattar, J. (2021). Competencia digital de profesores de educación superior: análisis de factores académicos e institucionales. *Obra Digital*, (21), 69–92. <https://doi.org/10.25029/od.2021.311.21>
- Tan, X., Cheng, G., & Ling, M. H. (2025). Artificial intelligence in teaching and teacher professional development: A systematic review. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 8, 100355. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100355>
- Yang, W. (2022). Artificial intelligence education for young children: Why, what, and how in curriculum design and implementation. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 3, 100061. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100061>
- Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – Where are the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(39). <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>

GUÍA PRÁCTICA PARA FORMULAR PROPUESTAS DE INNOVACIÓN DOCENTE ASISTIDAS POR INTELIGENCIA ARTIFICIAL GENERATIVA

María I. Loaiza-Aguirre

miloaiza@utpl.edu.ec <http://orcid.org/0000-0002-5217-1325>

Universidad Técnica Particular de Loja (Ecuador)

Jorge Cordero

jmcordero@utpl.edu.ec <https://orcid.org/0000-0001-8789-9343>

Universidad Técnica Particular de Loja (Ecuador)

Nuve Briceño

nlbriceno@utpl.edu.ec <https://orcid.org/0000-0002-8575-5757>

Universidad Técnica Particular de Loja (Ecuador)

INTRODUCCIÓN

La Inteligencia Artificial Generativa (IAG) está revolucionando múltiples ámbitos, destacando particularmente en educación superior como apoyo en la innovación docente. Esta investigación presenta un estudio empírico enfocado en evaluar cómo las herramientas de IAG pueden asistir efectivamente la formulación de proyectos de innovación docente en universidades. Se realizó un curso de formación con docentes universitarios seleccionados mediante muestreo por conveniencia, implementando un enfoque metodológico mixto en la Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL). Los resultados evidencian que el uso de IAG mejoró significativamente la creatividad docente, optimizó el tiempo de planificación, e incrementó la calidad en la redacción y estructuración de propuestas de innovación docente. No obstante, emergieron desafíos relacionados con el uso ético y la verificación de contenidos generados por la IAG. El estudio propone una guía práctica de prompts diseñados específicamente para asistir de forma efectiva en la formulación de proyectos innovadores, ajustables según el contexto y las necesidades. Se discute la relevancia de integrar estas herramientas tecnológicas de manera ética y responsable, ofreciendo recomendaciones prácticas.

1. INTRODUCCIÓN

La educación superior enfrenta actualmente transformaciones significativas impulsadas por constantes cambios tecnológicos, sociales y económicos, generando desafíos críticos

en cuanto a calidad educativa, pertinencia curricular y competitividad institucional (Arancibia et al., 2020; González-Pérez & Ramírez-Montoya, 2022). Ante esta realidad, la innovación educativa se convierte en una necesidad fundamental para modernizar y adaptar los procesos pedagógicos tradicionales a las nuevas exigencias del siglo XXI, incluyendo el desarrollo de habilidades críticas, creatividad e interdisciplinariedad (L. F. Batista & Helal, 2023). En consecuencia, diversas instituciones, entre ellas la Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL), en Ecuador, han impulsado la integración de tecnologías emergentes y metodologías activas para fomentar prácticas docentes innovadoras y más efectivas.

Dentro de estas tecnologías emergentes destaca particularmente la Inteligencia Artificial Generativa (IAG), representada por herramientas avanzadas como ChatGPT, Gemini y Qwen, capaces de generar contenidos originales y asistir en tareas cognitivas complejas tales como la formulación de ideas, creación de materiales didácticos y redacción de proyectos educativos innovadores (Cordero et al., 2025). La adopción adecuada de estas herramientas ofrece a los docentes un apoyo significativo, permitiendo optimizar su tiempo y esfuerzo, así como incrementar la calidad y creatividad pedagógica en la formulación de propuestas educativas innovadoras (Pinto-Santos et al., 2022; Salinas-Navarro et al., 2024).

Sin embargo, aunque la IAG representa una oportunidad prometedora, su implementación también implica enfrentar desafíos importantes relacionados con la confiabilidad del contenido generado automáticamente, problemas éticos de autoría y el riesgo de generar dependencia tecnológica excesiva en los docentes (Selwyn, 2022). Además, un aspecto poco explorado en la literatura actual es cómo los docentes pueden desarrollar competencias específicas para formular instrucciones o *prompts* efectivos que permitan explotar de manera ética, crítica y responsable todo el potencial de estas tecnologías en contextos educativos reales.

En este sentido, el presente estudio surge ante la necesidad específica de analizar cómo la IAG puede utilizarse efectivamente como herramienta complementaria para apoyar la formulación de propuestas innovadoras en educación superior, abordando simultáneamente los beneficios potenciales, las implicaciones éticas asociadas y limitaciones. Específicamente, se plantean los siguientes objetivos: (a) analizar el impacto de la IA generativa en la creatividad, eficiencia y calidad de las propuestas educativas generadas por docentes universitarios; y (b) proponer una guía práctica basada en ejemplos específicos de *prompts*, que sirva como referencia útil y fácilmente ajustable para facilitar el proceso de formulación de propuestas de innovación docente.

Para alcanzar estos objetivos, el presente estudio se fundamenta en la experiencia obtenida mediante un curso-taller desarrollado en la UTPL, en el que participaron 49 docentes universitarios. Esta capacitación combinó teoría y práctica sobre el uso responsable y ético de herramientas basadas en IA generativa, buscando validar empíricamente sus beneficios y limitaciones a través de métodos mixtos de investigación (cuantitativo-cualitativo).

Este estudio contribuye con evidencia empírica sobre la utilidad práctica y pedagógica de la IA generativa. Además, mediante una guía práctica de referencia basada en prompts, se orienta a docentes interesados en emplear eficazmente estas tecnologías para formular propuestas innovadoras en educación superior. Este enfoque pretende llenar un vacío existente en la literatura actual, proporcionando herramientas prácticas que promuevan una adopción crítica, responsable y fundamentada de la Inteligencia Artificial Generativa en contextos educativos.

2. MÉTODO

2.1. Diseño y contexto de la investigación

Este estudio adopta un enfoque metodológico mixto (cuantitativo y cualitativo) con un diseño experimental para analizar el uso de la inteligencia artificial generativa (IAG) como herramienta complementaria en la formulación de propuestas innovadoras en educación superior. Particularmente, se examinó cómo herramientas basadas en IAG (ChatGPT, Gemini, Qwen, entre otras) facilitan la generación de ideas pedagógicas y la redacción efectiva de propuestas de innovación docente. La investigación se desarrolló en la Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL), Ecuador, en el marco de un curso-taller práctico sobre el uso ético y responsable de la IAG aplicado a la innovación educativa.

2.2. Participantes

La muestra estuvo compuesta por 49 docentes universitarios seleccionados por conveniencia mediante convocatoria abierta entre las diferentes facultades de la UTPL. La edad promedio de los participantes fue de 32.4 años, con un rango entre 25 y 45 años; donde el 55% fueron hombres y el 45% mujeres. En cuanto a experiencia docente, el 50% tenía más de 10 años de experiencia, un 30% entre 3 y 6 años, y un 20% entre 1 y 6 años.

2.3. Protocolo de investigación

El estudio se desarrolló en tres fases claramente definidas: capacitación inicial, aplicación práctica, y análisis de datos.

En la fase 1 capacitación inicial, se llevó a cabo una capacitación teórico-práctica enfocada en el uso de herramientas específicas de IAG para la formulación de propuestas de innovación docente. Los temas abordados incluyeron fundamentos básicos de IAG, generación automatizada de textos, criterios éticos para el uso de estas tecnologías, formulación efectiva de prompts, y selección de metodologías activas adecuadas a contextos específicos.

En la fase 2 aplicación práctica, los participantes aplicaron los conocimientos adquiridos mediante ejercicios prácticos para completar formularios reales de propuestas de

innovación educativa con apoyo de la IAG. Para ello se entregó una guía práctica, con prompts específicos como referencia, destinados a facilitar el proceso de ideación, selección de metodologías y elaboración de propuestas pedagógicas innovadoras. Durante esta etapa, se ofreció asesoramiento constante mediante foros y espacios colaborativos.

En la fase 3 análisis de datos, al finalizar la capacitación, se aplicaron encuestas estructuradas utilizando escalas tipo Likert (1 = totalmente en desacuerdo; 5 = totalmente de acuerdo) para evaluar la percepción y satisfacción de los participantes respecto al curso-taller, el uso práctico de la IAG y la calidad de las propuestas generadas. Asimismo, se realizaron observaciones con el fin de profundizar en aspectos subjetivos como beneficios percibidos, retos enfrentados y sugerencias para la mejora del uso pedagógico de estas tecnologías.

2.4. Instrumentos de investigación

El estudio se basó en el uso de tres instrumentos complementarios para la recolección de datos. En primer lugar, se aplicó una encuesta estructurada diseñada para evaluar percepción sobre la utilidad de la inteligencia artificial generativa. Además, se realizaron observaciones con el objetivo de profundizar en aspectos relacionados con los beneficios específicos percibidos, los desafíos éticos o técnicos enfrentados y las recomendaciones de mejora identificadas por los participantes. En último lugar, se desarrolló una guía práctica de prompts, un documento diseñado específicamente para esta investigación que incluyó una serie de instrucciones detalladas utilizadas como apoyo en la formulación de propuestas innovadoras durante el curso-taller.

2.5. Análisis de datos

Los datos cuantitativos obtenidos mediante encuestas fueron procesados con análisis descriptivos utilizando frecuencias, porcentajes, medias y desviación estándar. Por otra parte, los datos cualitativos provenientes de observaciones fueron analizados mediante análisis temático, identificando patrones y categorías emergentes relacionados con la experiencia de los participantes en el uso de la IAG.

Se garantizó el consentimiento informado de todos los participantes, así como la confidencialidad y el anonimato en la publicación de los resultados.

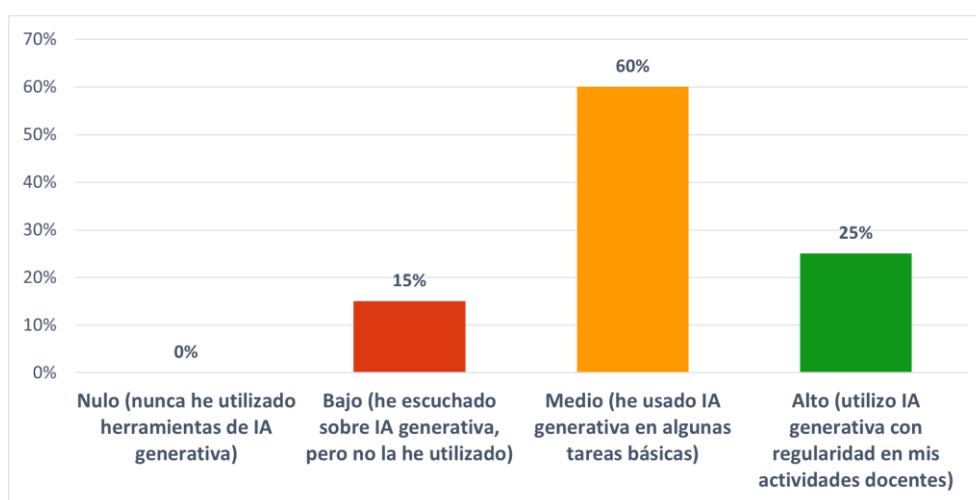
2.6. Financiación

Esta investigación fue financiada con recursos institucionales del Laboratorio de Innovación e Investigación Docente (LiiD-UTPL) de la Universidad Técnica Particular de Loja, entidad que proporcionó la infraestructura tecnológica, recursos materiales y apoyo logístico necesarios para la realización del estudio.

3. RESULTADOS

Al iniciar el curso de formación, se consultó a los participantes acerca de ¿Cuál era su nivel de conocimiento sobre herramientas de inteligencia artificial generativa? En la Figura 1, se observan los resultados donde el 15% de los participantes tenía algún conocimiento superficial sobre la IAG, mientras que el 60% manifestó tener conocimiento medio y su uso se centra en tareas básicas con estas herramientas y únicamente el 25% reportó haber utilizado regularmente las IAG en actividades docentes. Estos resultados iniciales evidencian un conocimiento limitado y un uso incipiente de la IAG por parte de los docentes universitarios participantes.

Figura 1. Percepción inicial sobre la inteligencia artificial generativa

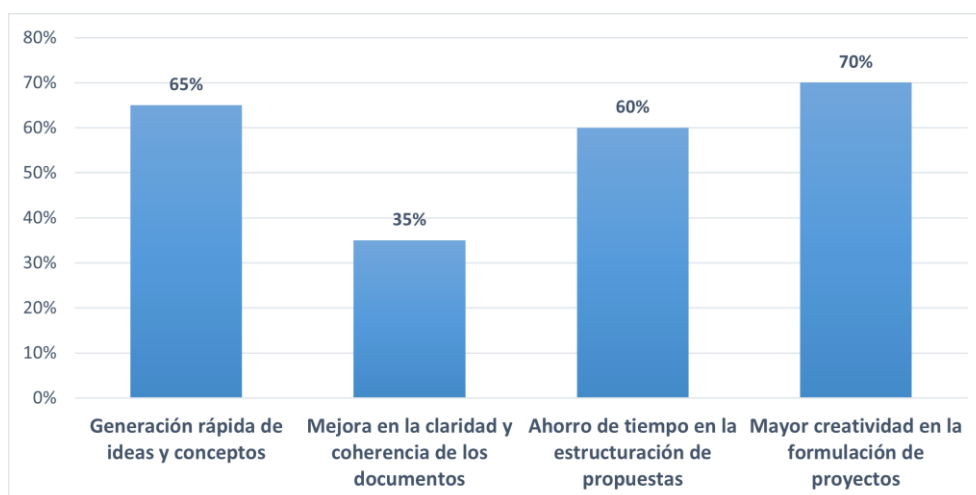


Fuente: Elaboración propia a partir de resultados de la encuesta aplicada.

Al finalizar la capacitación, la percepción general de los participantes respecto al uso práctico de herramientas IAG (ChatGPT, Gemini y Qwen) mostró un incremento significativo. El 90% señaló que la IAG facilitó notablemente la formulación de propuestas educativas innovadoras frente a métodos tradicionales. Adicionalmente, el 90% de los participantes manifestó estar dispuesto a incorporar responsablemente estas tecnologías en sus futuras prácticas docentes.

La Figura 2 describe los resultados acerca de la pregunta ¿Cuáles fueron los principales beneficios que encontró en el uso de IA generativa para la innovación educativa? Entre los principales beneficios destacan: mayor creatividad (70%), generación rápida de ideas (65%), ahorro considerable del tiempo dedicado a la estructuración de propuestas (60%) y una mejora percibida en la claridad y coherencia de las propuestas generadas (35%).

Figura 2. Impacto del uso de IAG en la formulación de propuestas de innovación docente



Fuente: Elaboración propia a partir de resultados de la encuesta aplicada.

Con el objetivo de profundizar en las percepciones sobre la experiencia formativa, en la encuesta se solicitó a los participantes que indiquen su grado de acuerdo con varias afirmaciones sobre el uso de IAG en la formulación de propuestas de innovación docente. La Tabla 1 presenta los resultados, el 90% o más de los docentes expresó estar de acuerdo o totalmente de acuerdo con que la IAG facilita la generación de ideas innovadoras, la selección de metodologías activas y la formulación de propuestas, evidenciando su utilidad como herramienta complementaria de apoyo en este proceso.

Tabla 1. Percepción sobre el uso de IA Generativa en la formulación de propuestas de innovación docente.

Afirmación	TD	D	N	A	TA
La IAG facilita la formulación de propuestas de innovación docente en comparación con métodos tradicionales.	0%	0%	0%	10%	90%
La IA generativa me ayudó a generar ideas innovadoras para mi propuesta.	0%	0%	0%	10%	90%
La IA generativa facilitó la selección de metodologías activas para mi proyecto.	0%	0%	0%	5%	95%
La IAG debería ser utilizada responsablemente en la formulación de propuestas de innovación educativa.	0%	0%	5%	5%	90%
La información generada por la IA debe ser verificada y validada.	0%	0%	0%	10%	90%
Formular prompts efectivos fue un desafío para mí.	0%	0%	15%	10%	75%

Fuente: Elaboración propia a partir de resultados de la encuesta.

Asimismo, se destaca un consenso sobre la importancia del uso responsable de la IAG en la educación, con un 90% de acuerdo o totalmente de acuerdo en que la información generada debe ser verificada y validada antes de su aplicación. Por otro lado, se identificó un desafío significativo en la formulación de prompts efectivos, ya que el 25% de los participantes indicó haber experimentado dificultades en este aspecto. Este resultado sugiere la necesidad de mayor capacitación en la creación de instrucciones precisas para optimizar la interacción con la IA.

Estos hallazgos respaldan los objetivos planteados en la investigación, confirmando el potencial de la inteligencia artificial generativa como herramienta complementaria efectiva, pero subrayando la importancia de una adecuada formación docente para su uso ético y crítico.

3.1. Guía práctica de prompts para complementar propuestas de innovación docente

Como resultado del análisis de datos, se elaboró una guía práctica estructurada de prompts específicos, ofrecida como recurso ajustable para docentes interesados en aplicar la IAG a la formulación de propuestas de innovación docente. Dicha guía incluye instrucciones como:

- “Actúa como un experto en **innovación educativa**. Diseña una estrategia detallada que permita formular un proyecto de innovación educativa, considerando el contexto de buenas prácticas docentes y los elementos clave que deben incluirse para garantizar su viabilidad y éxito. Incluye ejemplos específicos de cómo estructurar las ideas desde la fase inicial hasta su implementación.”
- "Identifica cinco problemas educativos específicos relevantes para estudiantes universitarios de [disciplina específica]."
- "Actúa como un experto escritor / redactor de proyectos de innovación educativa, buenas prácticas y retos de innovación en la docencia. Escribe 4 propuestas de nombre del proyecto/buena práctica. El título debe atraer la atención de los lectores a primera vista. El título debe ser claro, breve, descriptivo y conciso. El nombre debe transmitir la idea central de la propuesta y está limitado a 150 caracteres sin espacio (entre 10 a 15 palabras como máximo)."
- "Formula la sección Introducción y justificación de la propuesta. La introducción debe describir el contexto de la investigación, la justificación y el estado del arte del proyecto o buena práctica. Justificar la propuesta basada en investigación. Justificar que la innovación ha tenido buenos resultados en otros contextos. Justificar la propuesta con relación al desarrollo de la misión, visión, valores y cultura interna de la UTPL, así como, sus estándares de calidad. Plantear las necesidades docentes que justifiquen la realización del proyecto de innovación en máximo 2500 caracteres sin espacio (350 a 400 palabras como máximo)."

Puede acceder a la [guía completa](#), y adaptarla a contextos específicos según las necesidades particulares de cada docente o institución educativa interesada.

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Este estudio buscó responder a la pregunta central: ¿Cómo puede emplearse la Inteligencia Artificial Generativa de manera efectiva y responsable como herramienta complementaria en la formulación de propuestas de innovación docente en el contexto educativo universitario? Los resultados obtenidos proporcionan evidencia empírica sólida acerca del impacto positivo del uso de herramientas basadas en IAG, tales como ChatGPT, Gemini y Qwen, especialmente en términos de mejora de la creatividad pedagógica, ahorro del tiempo en tareas de planificación y mayor claridad en la formulación de propuestas de innovación docente. Estos resultados coinciden con hallazgos de investigaciones previas que resaltan las ventajas de estas tecnologías en contextos académicos, destacando particularmente su potencial para facilitar procesos de innovación educativa (Zawacki-Richter et al., 2019).

La mayoría de los docentes participantes (90%) reportó que la integración de la IAG facilitó considerablemente la formulación de propuestas de innovación docente en comparación a métodos tradicionales, destacando la facilidad para generar ideas innovadoras y estructurar contenidos complejos de manera ágil. Este hallazgo está en consonancia con lo señalado por estudios recientes, los cuales indican que la IAG permite a los docentes centrarse más en actividades pedagógicas estratégicas como la tutoría personalizada y el desarrollo reflexivo de los procesos educativos, delegando en las tecnologías digitales tareas repetitivas menos relevantes (Cordero et al., 2025).

No obstante, este estudio identificó importantes desafíos asociados al uso responsable y ético de la IAG. En particular, se destacó la necesidad urgente de que los docentes verifiquen y validen críticamente la información generada por estas herramientas, debido a los potenciales riesgos relacionados con la precisión y veracidad del contenido generado. Esta inquietud ha sido igualmente reflejada en otros estudios que enfatizan la importancia de desarrollar competencias específicas en los docentes para formular instrucciones o prompts efectivos que garanticen resultados útiles y relevantes (Cabero-Almenara et al., 2024; Selwyn, 2022).

Una de las principales contribuciones del estudio radica en la presentación de una guía práctica de prompts ajustable a diferentes contextos educativos universitarios. Este recurso responde a una necesidad concreta identificada en la literatura, proporcionando herramientas prácticas y específicas que facilitan la incorporación efectiva y responsable de la IAG en la práctica docente universitaria, reduciendo así la brecha existente entre teoría y práctica (Angulo-García, 2022; J. Batista et al., 2024).

El estudio también presenta algunas limitaciones que deben ser reconocidas, como el tamaño limitado de la muestra. Esto podría limitar la generalización de los resultados a otros contextos académicos. Por tanto, se recomienda que futuras investigaciones

consideren estudios con muestras más amplias y diversas, que permitan evaluar el impacto a largo plazo del uso pedagógico de la IAG y faciliten una mejor comprensión de cómo diferentes variables contextuales pueden influir en los resultados.

Este estudio subraya el potencial transformador de la Inteligencia Artificial Generativa como herramienta complementaria en procesos de innovación educativa universitaria, siempre que se garantice su uso ético, crítico y responsable. Los resultados obtenidos ofrecen una base sólida para orientar futuras investigaciones, desarrollar políticas institucionales orientadas a la formación docente en competencias digitales avanzadas y contribuir positivamente a la calidad y pertinencia de la educación superior. La integración adecuada de estas tecnologías no pretende sustituir el rol fundamental del docente, sino mejorarlo mediante el apoyo tecnológico para enfrentar los desafíos educativos del siglo XXI.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Angulo-García, K. E. (2022). Management of educational innovation: a key piece to achieving educational quality. *Sapienza: International Journal of Interdisciplinary Studies*, 3(6), 226–236. <https://doi.org/10.51798/sijis.v3i6.553>
- Arancibia, M. L., Cabero, J., & Marín, V. (2020). Creencias sobre la enseñanza y uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en docentes de educación superior. *Formación Universitaria*, 13, 89–100.
- Batista, J., Mesquita, A., & Carnaz, G. (2024). Generative AI and Higher Education: Trends, Challenges, and Future Directions from a Systematic Literature Review. *Information*, 15(11). <https://doi.org/10.3390/info15110676>
- Batista, L. F., & Helal, D. H. (2023). Education and social innovation: a framework based on a systematic review. *Innovation: The European Journal of Social Science Research*, 36(3), 407–433. <https://doi.org/10.1080/13511610.2023.2217522>
- Cabero-Almenara, J., Palacios-Rodríguez, A., Loaiza-Aguirre, M. I., & Rivas-Manzano, M. del R. de. (2024). Acceptance of Educational Artificial Intelligence by Teachers and Its Relationship with Some Variables and Pedagogical Beliefs. *Education Sciences*, 14(7). <https://doi.org/10.3390/educsci14070740>
- Cordero, J., Torres-Zambrano, J., & Cordero-Castillo, A. (2025). Integration of Generative Artificial Intelligence in Higher Education: Best Practices. *Education Sciences*, 15(1). <https://doi.org/10.3390/educsci15010032>
- González-Pérez, L. I., & Ramírez-Montoya, M. S. (2022). Components of Education 4.0 in 21st Century Skills Frameworks: Systematic Review. *Sustainability*, 14(3). <https://doi.org/10.3390/su14031493>
- Pinto-Santos, A. R., George Reyes, C. E., & Cortés-Peña, O. F. (2022). Training and Educational Innovation: An Evaluative Perspective of Digital Teaching Competence.

International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET), 17(07), 38–53.
<https://doi.org/10.3991/ijet.v17i07.28867>

Salinas-Navarro, D. E., Vilalta-Perdomo, E., Michel-Villarreal, R., & Montesinos, L. (2024). Using Generative Artificial Intelligence Tools to Explain and Enhance Experiential Learning for Authentic Assessment. *Education Sciences*, 14(1).
<https://doi.org/10.3390/educsci14010083>

Selwyn, N. (2022). The future of AI and education: Some cautionary notes. *European Journal of Education*, 57(4), 620–631.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1111/ejed.12532>

Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – where are the educators? *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento. International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(1), 1–27.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>

USO DE LA IAG EN EDUCACIÓN INFANTIL

Verónica Marín

vmarin@uco.es <https://orcid.org/0000-0001-9836-2584>

Universidad de Córdoba (España)

Marina Morales

m.morales@magisteriosc.es <https://orcid.org/0000-0001-7015-3422>

Centro Sagrado Corazón (España)

RESUMEN

El avance de las tecnologías digitales, especialmente la Inteligencia Artificial Generativa (IAG), está revolucionando los ámbitos económico, social y educativo. La IAG se presenta como un elemento que redefine el acto educativo y el papel de los actores involucrados, permitiendo una personalización del aprendizaje y mejorando la inclusión. Se realizó una experiencia de innovación docente con estudiantes de segundo curso del Grado de Educación Infantil en la Universidad de Córdoba durante el curso académico 2024-2025. Los estudiantes diseñaron secuencias didácticas utilizando materiales generados por la IAG, incluyendo una postal navideña, una fábula y un villancico. La actividad se desarrolló a través de la plataforma UCOMOODLE y se completó con un cuestionario de valoración. Los estudiantes diseñaron 14 secuencias didácticas centradas en la temática de la Navidad, utilizando herramientas como Copilot, CANVA, Leonardo IA y Gemini. La mayoría de los estudiantes valoraron positivamente el uso de la IAG, destacando su capacidad para automatizar tareas repetitivas, mejorar la eficiencia y productividad, personalizar experiencias y solucionar problemas complejos. El 97% de los participantes indicó que la IAG les ayudaría a conocer otras culturas y religiones. La incorporación de la IAG en la educación infantil está provocando una revolución en la acción innovadora del profesorado. La IAG facilita el trabajo en equipo y la comunicación fluida entre docentes y estudiantes, mejorando la comprensión de los contenidos curriculares y el proceso de aprendizaje. Los resultados del estudio reflejan que la IAG puede ser una herramienta poderosa para promover el aprendizaje personalizado y la innovación educativa, aunque es necesario seguir investigando su impacto y garantizar su uso ético y responsable.

1. INTRODUCCIÓN

El vertiginoso avance de las tecnologías y herramientas digitales está desencadenando en los últimos tiempos una auténtica revolución en los ámbitos como el económico, social y educativo, por citar algunos.

Este proceso de cambio está transformando las reglas del juego de manera constante y rápida. En este entorno tan dinámico, existen recursos que, aunque han requerido un largo proceso de desarrollo antes de llegar a los usuarios.

En este entorno tan dinámico, existen recursos que, aunque han requerido un largo proceso de desarrollo antes de llegar a los usuarios, como es el caso de la Inteligencia Artificial Generativa (en adelante IAG), se presentan como elementos que redefinirán tanto el acto educativo como el papel de los diferentes actores involucrados. Como señalan Gálvez-Marquina et al, (2024, p.127) «la IA se considera un motor de transformación, innovación, crecimiento económico y estabilidad, alterando significativamente la manera en que vivimos, aprendemos, trabajamos y aprendemos».

En el ámbito económico, la digitalización y la IA están transformando los mercados laborales y las competencias requeridas. La demanda de habilidades digitales y de conocimientos en IA está en aumento, y la educación debe adaptarse para preparar a los estudiantes para estos nuevos desafíos. Esto implica no solo la incorporación de nuevas materias y contenidos en los currículos, sino también la adopción de nuevas metodologías de enseñanza que fomenten el pensamiento crítico, la creatividad y la capacidad de adaptación. En el social, la digitalización está cambiando la manera en que nos comunicamos y relacionamos. Las herramientas digitales y las plataformas de comunicación están facilitando el acceso a la información y el intercambio de conocimientos a nivel global. Esto está creando nuevas oportunidades para la colaboración y el aprendizaje intercultural, pero también plantea desafíos en términos de privacidad y seguridad de la información.

En el contexto actual educativo, la Inteligencia Artificial (IA) está emergiendo como un componente crucial que promete transformar la formación de los futuros profesionales de la educación.

La irrupción de la IAG en la educación no solo está modificando la manera en que se imparte o desarrolla el proceso formativo y en cómo se construye el conocimiento, sino también cómo se gestiona y se accede a la información que provoca lo anterior. Las herramientas basadas en IA en general y la IAG en particular, están permitiendo una personalización del aprendizaje sin precedentes, puesto que permiten adaptarse a las necesidades y ritmos de cada estudiante. Esto no solo mejora la eficiencia del proceso educativo, sino que también promueve una mayor inclusión, permitiendo que estudiantes con diferentes capacidades y estilos de aprendizaje puedan beneficiarse de una educación más adaptada a sus necesidades.

La combinación de educación-IAG ha llegado para quedarse, como lo demuestran los datos del estudio realizado por el Departamento de Educación del Reino Unido en 2024.

En su investigación llevada a cabo en noviembre de 2023, se encontró que el 42% del profesorado de primaria y secundaria utilizaba la IA para apoyar su labor docente, mientras que el 44% no lo hacía. Estos datos reflejan el significativo crecimiento en el uso de la IA en el ámbito educativo. En España, el estudio realizado por Empantallados (<https://empantallados.com/>) y GAD3 en 2023 reveló que el 72% de los docentes había utilizado la IA, principalmente para buscar nuevas ideas para sus clases (64%). Estos resultados subrayan que la IA se está convirtiendo en una parte integral del proceso educativo.

Poniendo el foco en el profesorado, consideramos que facilita su labor profesional de los docentes, puesto que entre otros aspectos le permite automatizar las tareas administrativas además de permitirles centrarse más en la enseñanza y en el apoyo a los estudiantes. No olvidemos que los sistemas de IA pueden analizar grandes volúmenes de datos para identificar patrones y tendencias, proporcionando a los educadores información valiosa sobre el rendimiento y las necesidades de sus alumnos. Esto permite una intervención más temprana y efectiva, mejorando los resultados educativos.

Coincidimos con K kver et al. (2024) en que la IAG puede ser una herramienta poderosa en el ámbito formativo, promoviendo un cambio profundo en el sistema educativo. La reformulación del proceso de enseñanza y aprendizaje que provoca su uso en el aula fomenta una mejora progresiva de la innovación educativa, así como nuevas oportunidades de cambio y la flexibilización de los procesos formativos (Nagy et al., 2024). En este sentido, los docentes que emplean la IAG en sus aulas, tanto como recurso para mejorar su metodología como para promover experiencias de aprendizaje en los estudiantes (Ouyang & Jiao, 2021), son partícipes de los aspectos positivos que esta tecnología presenta. Entre estos beneficios se encuentran la promoción del aprendizaje personalizado, la adaptación del contenido y las estrategias de enseñanza a las necesidades del alumnado, el análisis de los datos del proceso evaluativo del estudiante para observar la evolución de su rendimiento. Además de lo anterior podemos señalar que también promueven el abordaje de las diferencias individuales de manera holística y autodirigida, el aumento de la motivación de los estudiantes por el proceso de aprendizaje, la promoción y profundización del interés por aprender, la sugerencia de recursos, la facilitación de la evaluación para el docente, la mejora de la comunicación entre docentes y estudiantes, y entre los propios alumnos, el fomento de la creatividad, el impulso del pensamiento crítico y la ayuda en la resolución de problemas (Cooper, 2023; Essa et al, 2023; Majid et al., 2022; Yang et al, 2022).

La IAG est  revolucionando la educación al ofrecer herramientas que permiten una personalización del aprendizaje sin precedentes. Los sistemas de IAG pueden analizar grandes volúmenes de datos para identificar patrones y tendencias, proporcionando a los educadores información valiosa sobre el rendimiento y las necesidades de sus alumnos. Esto permite una intervención más temprana y efectiva, mejorando los resultados educativos. Además, está facilitando la labor de los docentes al automatizar tareas administrativas, permitiéndoles centrarse más en la enseñanza y en el apoyo a los estudiantes.

En definitiva, todo ello nos hace cuestionarnos si la utilización de la IAG en los centros educativos para apoyar la docencia debe ser una realidad. En este sentido se ha realizado una experiencia de innovación docente con futuros maestros y maestras de educación infantil del grado de Educación Infantil de la Facultad de Ciencias de la Educación y Psicología de la Universidad de Córdoba, con el principal objetivo de ver qué y cómo la emplearían en su metodología de aula.

2. MÉTODO

Desde su aparición en el ámbito educativo, la Inteligencia Artificial Generativa (IAG) ha ocupado un espacio que difícilmente otra herramienta digital podrá reemplazar. El crecimiento en su uso ya se constató en 2023 en el informe del Departamento de Educación del Reino Unido, donde se reflejaba que el 42% de los docentes de primaria y secundaria utilizaban la IAG como apoyo en su labor docente, como ya hemos señalado anteriormente. Entendida como un medio y no como un fin, la IAG se presenta en esta propuesta como una herramienta que puede desarrollar el currículo de manera innovadora y efectiva.

Coincidimos con García-Gutiérrez y Ruíz-Cornella (2020) en que innovar, especialmente en el ámbito de la educación y de la mano de la tecnología educativa, no se trata simplemente de introducir un recurso digital en el aula sin más, en este caso la IAG, sino que implica un cambio de mentalidad y una nueva forma de concebir el proceso de enseñanza y el acto de aprendizaje, tanto en los docentes como en los estudiantes, independientemente del nivel educativo en el que nos posicionemos.

Es significativo señalar que las metodologías actuales, como pueden ser el aprendizaje basado en problemas (ABP) y el aprendizaje servicio (APS) conllevan que la acción de aprendizaje y el desarrollo de la competencia digital se integren en la realidad del aula, en este caso la universitaria.

Enfrentarse a situaciones reales de enseñanza hace que este proceso formativo sea motivador para el alumnado (Heo et al., 2014), permitiéndoles establecer relaciones entre lo aprendido y lo que deben realizar en el aula. En ello radica el valor de diseñar y poner en marcha proyectos de innovación basados en este tipo de metodologías. Un ejemplo de esto es la experiencia llevada a cabo por Cámara et al. (2017) con estudiantes de Grado de Educación Primaria, cuyo objetivo era diseñar materiales para el desarrollo de la educación inclusiva, todo ello a través de miniproyectos de acción.

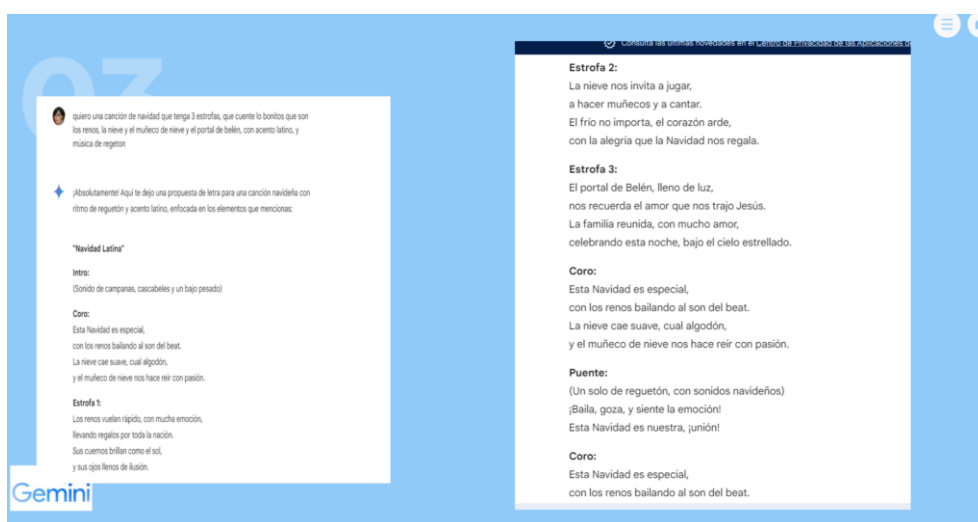
Es por ello que consideramos interesante corroborar cómo los futuros docentes de la etapa de infantil incorporarán a sus aulas la IAG respetando la normativa europea actualmente en vigor, y que no permite que sea utilizada por menores.

2.1. Desarrollo de la experiencia

La acción de innovación realizada con estudiantes de Grado de Educación Infantil, de segundo curso de la Facultad de Ciencias de la Educación y Psicología durante el curso académico 2024-2025, los cuales presentan una edad media de 20.84 años, siendo los participantes un 76.5% mujeres y un 23.5% hombres, ha tenido como principal objetivo: Conocer las posibilidades que la IAG tienen para promover el aprendizaje en la etapa inicial del proceso formativo.

Para su desarrollo al alumnado se les facilitó una presentación en torno al tema disponible en la plataforma UCOMOODLE. En ella se le introducía al contenido teórico de la sesión y de la posterior actividad que debían diseñar, que no era más que una secuencia didáctica en la que los materiales empleados hubieran sido generados por la IAG (figura 1) con la temática central de la navidad. Debían, concretamente, crear una postal navideña, una fábula y un villancico.

Figura 1. Prompts para la generación del ejercicio 1



Fuente: Elaboración propia

Para el desarrollo de la secuencia debían emplear la plantilla facilitada al efecto (ver tabla 1).

Tabla 1. Secuencia Didáctica sobre IAG en Educación Infantil

Título de la SD:
Justificación (máximo 10 líneas)
Explicar brevemente qué pretendemos conseguir y por qué lo hacemos
Objetivos Generales de Orden

Título de la SD:

1.

2..

3.

Objetivos Generales de Decreto

1.

2..

3.

Objetivos Didácticos del grupo de trabajo

1.

2..

3.

Competencias a desarrollar por el estudiante de educación infantil

1. Competencia Digital

2. Etc.

3.

Áreas curriculares

1.

2..

3.

Saberes:

1.

2..

3.

Recursos

Postal navideña:

Inserta aquí la imagen, si tiene un peso muy elevado la subimos a la consigna de la UCO y se indica la url de descarga y la clave de acceso y si acaso el nombre o etiqueta del archivo.

Indicar con qué recurso de IA se ha realizado y se aportarán todos los intentos realizados hasta conseguir la que se considera la imagen final

Villancico:

El archivo de audio se subirá a la consigna como la postal navideña un envío de varios archivos o en su defecto se habilitará la subida a la consigna de la UCO si tiene un peso excesivo

Fábula:

Se adjuntarán todos los borradores que nos haya facilitado la IA en un único archivo de texto con el nombre BORRADORES FÁBULA y al final de esta ficha se insertará el texto definitivo.

Fuente: elaboración propia

Para cerrar la actividad los estudiantes debían completar un cuestionario de valoración diseñado en Googleforms sobre su opinión de la utilidad de la IAG en el ámbito de la educación en general y su vinculación a la etapa de infantil en particular. Este estaba conformado por

3. RESULTADOS

En lo que se refiere a la secuencia didáctica diseñada por el alumnado participante se llevaron a cabo 14 empleando la IAG teniendo como eje central la temática de la navidad y empleando como herramientas para la creación de los materiales: Copilot para imágenes y texto, CANVA y Leonardo IA para imágenes y Gemini para la letra del villancico

Con respecto a la justificación de uso de la IAG en esta etapa, respondieron que la IAG en la etapa de infantil: - Automatización de tareas repetitivas y monótonas. - Mejora la eficiencia y productividad. - Personalización de experiencias para usuarios. - Solución de problemas complejos. - Avance en la toma de decisiones.

En cuanto al cuestionario de valoración, fue remitido por 64 estudiantes, El estudio descriptivo realizado indica que en general los estudiantes participantes en esta acción formativa se han mostrado de acuerdo con las afirmaciones presentadas en lo que se refiere al empleo de la IA para trabajar en el aula, por ejemplo, el 97% indicó que su empleo les va a ayudar a conocer otras culturas, religiones países, etc.

Tabla 2. Estudio descriptivo

Ítem	M.	D.T:
1. Es necesario promover las respuestas políticas adecuadas para lograr la integración sistemática de la inteligencia artificial y la educación	3.88	.859
2. La IAG permitirá innovar la educación, la docencia y el aprendizaje	4.23	.702
3. La IAG contribuye a acelerar la consecución de unos sistemas educativos abiertos y flexibles	3.82	.750
4. La IAG genera oportunidades de aprendizaje permanente equitativo, pertinente y de calidad para todos	3.71	.803
5. Con la IAG perdemos privacidad y seguridad de nuestros datos	3.64	1.106
6. La falta de conocimiento de cómo funcionan los sistemas de IA Gy cómo pueden integrarlos efectivamente en el aula inclusiva	3.90	.725
7. La IAG complementa los contenidos curriculares explicados en clase	3.86	.809
8. La IAG facilita la comprensión de los contenidos curriculares	3.83	.809
9. La IAG facilita la comunicación entre los estudiantes y los docentes	2.93	1.074
10. La IAG facilita la comunicación entre los estudiantes	3.08	1.105
11. Para emplear la IAG son necesarios conocimientos informáticos	3.19	1.158

Ítem	M.	D.T:
12. El empleo de la IAG dificulta la adquisición de los contenidos	2.51	.887
13. La IAG puede generar por parte de los usuarios una falta de ética y de responsabilidad a la hora de utilizarla en entornos inclusivos	3.55	.981
14. La IAG la pueden emplear compañeros/as que presentan discapacidades psicológicas	3.96	.628
15. La IAG la pueden emplear compañeros/as que presentan altas capacidades	4.17	.691
16. La IAG la pueden emplear compañeros/as que presentan discapacidades físicas/motóricas	3.99	.802
17. La IAG la pueden emplear compañeros/as que presentan discapacidades auditivas	4.13	.655
18. La IAG la pueden emplear compañeros/as que presentan discapacidades visuales	3.60	1.037
19. La IAG la pueden emplear compañeros/as que presentan trastornos graves de desarrollo	3.72	.825
20. La IAG la pueden emplear compañeros/as que presentan TDH	4.04	.644
21. La IAG la pueden emplear compañeros/as que presentan dificultades de aprendizaje	4.09	.582
22. La IAG la pueden emplear compañeros/as que presentan incorporación tardía al sistema educativo	4.01	.711
23. La IAG la pueden emplear compañeros/as que pueden estar en riesgo de exclusión social	3.89	.843
24. La IAG puede ayudarme a conocer otras culturas, religiones, países, etc.	4.30	.657
25. La IAG puede ayudarnos a trabajar en equipo	3.93	1.007
26. la IAG puede ayudarnos a trabajar en equipo	3.88	1.081

Fuente: elaboración propia

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Como señalaba Climet (2002, pp.52-53 citado en Vásquez & Alsina, 2019, p. 2) «el conjunto de todos los saberes y experiencias que un profesor posee y de los que hace uso en el desarrollo de su labor docente, que va construyendo desde su formación inicial y durante toda su carrera profesional». En este sentido la incorporación gradual de la IAG el proceso de enseñanza y de aprendizaje es una realidad que en los últimos años está provocando una revolución en la acción innovadora del profesorado (Ma et al, 2024)

Es interesante observar que su postura a favor del uso de la IAG para fomentar el trabajo en equipo (Fernández-Alameda, 2024; Guan, et al., 2025) y su creencia de que facilita una comunicación fluida tanto entre docentes y estudiantes como entre los propios alumnos, sin afectar negativamente el proceso educativo (Hernández-León & Rodríguez-Conde, 2024; Majid & Lakshmi, 2022; Min et al., 2021). En este sentido, los resultados de este estudio están en línea con los de Guan et al. (2025), al mostrar que la IA puede mejorar la comprensión de los contenidos curriculares y el proceso de aprendizaje, a diferencia de

los resultados obtenidos por Villegas-José y Delgado-García (2024). La IAG está revolucionando la educación al ofrecer herramientas que permiten una personalización del aprendizaje sin precedentes, facilitando la labor de los docentes y promoviendo metodologías innovadoras que mejoran la calidad del proceso educativo.

A partir de la experiencia desarrollada y de las aportaciones dadas por los estudiantes consideramos que el impacto de la Inteligencia Artificial Generativa (IAG) en la educación infantil, destaca por el potencial para transformar el proceso educativo que presenta. La IAG está emergiendo como una herramienta crucial en el ámbito educativo, capaz de redefinir tanto el acto de enseñanza como el aprendizaje. Su capacidad para personalizar el aprendizaje y adaptarse a las necesidades individuales de los estudiantes es uno de sus principales beneficios. Esto no solo mejora la eficiencia del proceso educativo, sino que también promueve una mayor inclusión, permitiendo que estudiantes con diferentes capacidades y estilos de aprendizaje se beneficien de una educación más adaptada a sus necesidades.

La IAG también facilita la labor de los docentes al automatizar tareas administrativas, permitiéndoles centrarse más en la enseñanza y en el apoyo a los estudiantes. Los sistemas de IAG pueden analizar grandes volúmenes de datos para identificar patrones y tendencias, proporcionando a los educadores información valiosa sobre el rendimiento y las necesidades de sus alumnos. Esto permite una intervención más temprana y efectiva, mejorando los resultados educativos. Promueve metodologías innovadoras como el aprendizaje basado en problemas (ABP) y el aprendizaje servicio (APS), que integran la acción de aprendizaje con la realidad del aula. Estas metodologías fomentan la motivación de los estudiantes y les permiten establecer relaciones entre lo aprendido y su aplicación práctica, de ahí que sea necesaria una mayor implementación en los estudios de grado de cara a que los futuros docentes puedan incorporar este tipo de recursos de manera efectiva (Marín et al., 2023).

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Cámara, A., Díaz, E., & Ortega, J.M. (2017). Aprendizaje servicio en la universidad: ayudando a la escuela a atender a la diversidad a través de las TIC. *Bordón*, 69(3), 73-87. <https://doi.org/10.13042/Bordon.2017.51320>
- Climent, N. (2002). *El desarrollo profesional del maestro de primaria respecto de la enseñanza de la matemática: Un estudio de caso*. (Tesis doctoral). Universidad de Huelva, España. Citado en C. Vasques & A. Alsina (2019), Diseño, construcción y validación de una pauta de observación de los significados de la probabilidad en el aula de educación Primaria. *REVEMAT*, 14, 1-20. <http://doi.org/105007/1981-1322.2019.e62434>
- Cooper, G. (2023). Examining science education in ChatGPT: An exploratory study of generative artificial intelligence. *Journal of Science Education and Technology*, 32(3), 444-452. <https://doi.org/10.1007/s10956-023-10039-y>

- Essa, S. G., Celik, T., & Human-Hendricks, N.E. (2023). Personalized Adaptive Learning Technologies Based on Machine Learning Techniques to Identify Learning Styles: A Systematic Literature Review. *IEEE Access*, 11, 48392-48409. <http://doi.org/10.1109/ACCESS.2023.3276439>
- Fernández Alameda, C. (2024). *IA en el aula Diez ideas para fomentar el pensamiento crítico*. Amazon Kindel Publishing.
- Gálvez-Marquina, M. C., Pinto-Villar, Y. M., Mendoza-Aranzamendi J. A. & Anyosa-Gutiérrez B. J. (2024). Adaptación y validación de un instrumento para medir las actitudes de los universitarios hacia la inteligencia artificial. *Revista de Comunicación*, 23(2), 125-142. <https://doi.org/10.26441/RC23.2-2024-3493>
- García-Gutiérrez, J., & Ruíz-Corbella, M. (2020). Aprendizaje-servicio y tecnologías digitales: un desafío para los espacios virtuales de aprendizaje. *RIED, Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 23(1), 31-42. <http://dx.doi.org/10.5944/ried.23.1.25390>
- Guan, L., Zhang, Y., & Gu, M. (2024). Pre-service Teachers Preparedness for AI Integrated Education: An Investigation from Perceptions, Capabilities, and Teachers' Identity Changes. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100341>
- Heo, J., King, C., Lee, J., Kim, H.M., & Ni, C. (2014). Learning from healthy older adults: an analysis of undergraduate students' reflective essays, *Asia Pacific Education Research*, 23, 537-545. <https://doi.org/10.1007/s40299-013-0128-3>
- Hernández-León, N., & Rodríguez-Conde, M. J. (2024). Inteligencia artificial aplicada a la educación y la evaluación educativa en la Universidad: introducción de sistemas de tutorización inteligentes, sistemas de reconocimiento y otras tendencias futura. *RED. Revista de Educación a Distancia*, 78(24), Artíc. 6. <http://dx.doi.org/10.6018/red.594651>
- Kökver, Y., Pektaş, H. M., & Çelik, H. (2024) Artificial intelligence applications in education: Natural language processing in detecting misconceptions. *Education and Information Technologies*, <https://doi.org/10.1007/s10639-024-12919-1>
- Ma, D., Akram, H., & Chen, I-H. (2024). Artificial Intelligence in Higher Education: A Cross-Cultural Examination of Students' Behavioral Intentions and Attitudes. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 25(3), 134-157. <https://doi.org/10.19173/irrodl.v25i3.7703>
- Majid, I., & Lakshmi, Y. V. (2022). Artificial Intelligence in Education. *Indian Journal of Technical Education* 45(3), 11-16. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED628358.pdf>
- Majid, I., & Lakshmi, Y. V. (2022). Artificial Intelligence in Education. *Indian Journal of Technical Education*, 45(3), 11-16, <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED628358.pdf>
- Marín, V., Sampedro, B.E., Vega, E., López A.B. (2023). La innovación digital en educación infantil: ABEPLAMA en acción. En J. Cabero, MC. Llorente, A. Palacios

- & M. Serrano (coords.), *Mejorando la enseñanza a través de la innovación educativa*. Madrid: Dykinson.
- Min, L., Xie, H., Gu, X., & Hu, X. (2021). Research and Discussion on Key Technologies of Lightweight Smart Campus Based on LAPP. 2021 *International Conference on Internet, Education and Information Technology (IEIT)*, Suzhou, China, pp.191-194. <https://doi.org/10.1109/IEIT53597.2021.00048>
- Nagy, A.S., Tumiwa, J. R., Arie, F. V., & Erdey, L. (2024). An exploratory study of artificial intelligence adoption in higher education. *Cogent Education*, 11(1), 2386892. <https://doi.org/10.1080/2331186X.2024.2386892>
- Ouyang, F., & Jiao, P. (2021) Artificial intelligence in education: The three paradigms. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 2, Article 100020. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100020>
- UK Department for Education (2023). School and College Panel – April 2023. Research Report. 12 de Enero de 2024 https://assets.publishing.service.gov.uk/media/652ea669d86b1b000d3a513e/School_and_college_panel_April_2023.pdf
- UK Department for Education (2024). Generative AI in Education: Educator and Expert Views. 14 de Enero de 2024. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED649949.pdf>
- Villegas-José, V., & Delgado-García, M. (2024). Inteligencia artificial: revolución educativa innovadora en la Educación Superior. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 71, 159-177. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.107760>
- Yang, W. (2022). Artificial Intelligence education for young children: Why, what, and how in curriculum design and implementation. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 3, 100061. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100061>

PARA UNA ÉTICA DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA EDUCACIÓN

Jesús Salinas Ibáñez

jesus.salinas@uib.es <https://orcid.org/0000-0002-3043-8455>

Institut de Recerca i Innovació Educativa. Universitat de les Illes Balears (España)

Juan Moreno-García

juan.moreno@uib.es <https://orcid.org/0000-0001-7381-8370>

Institut de Recerca i Innovació Educativa. Universitat de les Illes Balears (España)

RESUMEN

La inteligencia artificial generativa (IAGen) está transformando los escenarios educativos, planteando nuevas posibilidades y desafíos éticos, políticos y pedagógicos. Más allá de ser una mera herramienta técnica, su desarrollo y uso implican tomar decisiones que afectan al derecho a la educación, la equidad o la participación en el conocimiento. Este trabajo aborda cómo la IAGen reconfigura la relación entre tecnología y educación, evidenciando tensiones que van desde los sesgos en los datos hasta la apropiación del conocimiento o el impacto ambiental. Se exploran los usos pedagógicos de la IA en distintos niveles y funciones, así como los riesgos de fomentar una dependencia acrítica o de comprometer la calidad de los aprendizajes. Frente a ello, se defiende la necesidad de una alfabetización postdigital que permita comprender e integrar estas herramientas de forma ética, crítica y situada. Se subraya que el protagonismo del alumnado debe mantenerse en el centro de los procesos de aprendizaje, y que la IA debe alinearse con valores educativos y democráticos. Promover una ética de la inteligencia artificial en educación supone orientar su implementación hacia el bien común, y no dejarla exclusivamente en manos del mercado o de la lógica tecnocrática.

1. INTRODUCCIÓN

La inteligencia artificial, y en concreto la inteligencia artificial generativa (IAGen), está experimentando rápidos avances que han propiciado el desarrollo de distintas tecnologías y aplicaciones en un crecimiento exponencial, y como no podía ser menos, llevan a una adopción masiva en estos últimos tiempos.

Pero ¿qué se entiende por IA? Existen variadas definiciones del concepto. Baker et al. (2019, 10) la definen como “Ordenadores que realizan tareas cognitivas, normalmente

asociadas a las mentes humanas, en particular el aprendizaje y la resolución de problemas”. Quizá una de las más utilizadas es la propuesta por la OCDE, aunque la definición de UNICEF (2021) presente una perspectiva adecuada para comprender su papel en la educación al incluir a los seres humanos en las distintas fases del proceso:

La IA se refiere a los sistemas basados en máquinas que pueden, a partir de un conjunto de objetivos definidos por el ser humano, hacer predicciones, recomendaciones o tomar decisiones que influyan en entornos reales o virtuales. Los sistemas de IA interactúan con nosotros y actúan en nuestro entorno, directa o indirectamente. A menudo, parecen funcionar de forma autónoma y pueden adaptar su comportamiento aprendiendo sobre el contexto (UNICEF, 2021, p. 16).

En este contexto, destaca especialmente la IA generativa (IAGen), este término hace referencia a las técnicas informáticas capaces de generar contenidos aparentemente nuevos y significativos, como texto, imágenes o audio, a partir de datos de entrenamiento (Feuerriegel *et al.*, 2024). Estos modelos no solo reconocen patrones, sino que pueden producir respuestas que imitan la creatividad humana.

En cualquier caso, hablar de IA supone referirse a un conjunto de sistemas de aprendizaje automático. Para Ferrarelli y Ricaurte (2024), “el aprendizaje automático es una rama de la IA que se distingue por su capacidad para aprender patrones y tomar decisiones sin requerir una supervisión constante” (p.57) y sería más pertinente que referirse a la IA de manera genérica.

2. TENSIONES ENTRE TECNOLOGÍA Y EDUCACIÓN

La relación de la inteligencia artificial (IA) con la educación es una prolongación de la relación de las tecnologías con la educación. La IAG no floreció de la nada, se trata de un nuevo capítulo de conflictos y tensión en dicha relación. Las inquietudes planteadas deben ser consideradas, por lo tanto, dentro del cuadro más general de reflexión sobre la relación (pasada, presente y futura) entre tecnología y educación.

Lo que se conoce como IA ya ha permeado en las vidas de las personas y se aplica en todos los contextos, desde el hogar, el trabajo o la educación hasta el ocio, el entretenimiento o el turismo. La IAG ofrece nuevas oportunidades de aprendizaje en todos estos entornos al facilitar la creación de experiencias educativas más accesibles y personalizadas (Bartolomé *et al.*, 2024).

Uno de los ámbitos de la actividad humana destinado a sufrir cambios profundos es el de la educación al obligar a rediseñar muchos procesos dentro y fuera del aula. La IAG plantea desafíos tanto éticos como pedagógicos, por lo que es importante promover un uso significativo y valioso de la IA en la educación. También es imprescindible promover una reflexión profunda sobre dicho uso y las posibilidades que promete. Ya están apareciendo cuestiones que deben orientar esta reflexión: ¿La inteligencia artificial es para todos y todas? ¿Qué papel juega en la universalización del conocimiento? ¿Cómo afecta

al derecho a la educación de las personas? ¿O a las brechas socio-digitales y educativas ya existentes? ¿Estamos ante un uso segregador de la tecnología?

Ante este fenómeno, las reacciones de las instituciones educativas han sido contrapuestas. Así, podemos encontrar desde posturas que consideran que estas tecnologías representan una seria amenaza para la ética, el rigor y la integridad académicos y, por otra parte, aquellas que consideran que pueden contribuir de manera positiva, convirtiéndose en un elemento transformador de los procesos de enseñanza y aprendizaje. La preocupación por el fenómeno viene de lejos, disponiéndose de multitud de documentos de política educativa que se ocupan de los problemas éticos que traen las posibilidades y en crecimiento de la IA (AI Ethics Lab, 2020; Bozkurt et al., 2024; OCDE, 2022; Siddarth et al., 2021; UNESCO, 2021a, 2021b; Université de Montreal, 2018, entre otros)

Es cierto que algunas de estas aplicaciones pueden apoyar procesos de aprendizaje y presentan grandes posibilidades en este sentido, pero también pueden ir dejando excluidos. La realidad es que hoy la inteligencia artificial, solo es accesible para unos pocos. Se están generando asimetrías, inequidades en el uso y en el aprovechamiento de la inteligencia artificial. Por otra parte, ciertos usos de la IA son riesgosos, por lo tanto, su uso debe ser informado, transparente, ético y responsable.

Estamos muy cerca de que las aplicaciones de creación de texto o de imágenes lleguen instaladas en nuestros dispositivos. Es decir ‘integradas’ en los mismos y funcionando en “segundo plano” en el software básico de manejo cotidiano. Esto hace que sea importante y urgente contribuir a la alfabetización digital y promover el uso responsable de la inteligencia artificial.

Urge, pues, una ética de la inteligencia artificial y en especial en su relación con la educación. En este contexto aparecen preguntas nuevas, pero también mantenemos algunas que provienen de la relación conflictiva entre tecnología y educación.

A continuación, profundizamos en estas tensiones examinando primero cómo se concibe la IA y qué implicaciones tiene ello en la identificación de los problemas éticos

2.1. IA: ¿Criatura o herramienta?

Adell (2024) llama la atención de los docentes a fin de “evitar caer en el pensamiento mágico, al que invita toda la terminología metafórica y humanizadora de la IA (inteligencia, neuronas, aprendizaje, etc.). La IA invita a la metáfora, a pensarla como una suerte de «criatura» y no como una «herramienta»” (p. 7). Efectivamente, este tipo de narrativa no es inocente. Scolari (2023, p. 9) ya advierte de que las tecnologías digitales vienen siempre envueltas en un halo gaseoso, y lo ejemplifica en el concepto de «nube», pero que podría aplicarse de la misma manera a la IA:

Como es bien sabido, la «nube» es un enjambre de cables, cadenas de procesadores, centrales de almacenamiento de datos, más cables e inmensos galpones llenos de

máquinas hambrientas de energía eléctrica para poder funcionar y refrigerarse. Nada más lejos de una volátil «nube».

Al igual que la «nube», la IA ha experimentado un proceso muy similar de terminología metafórica y humanizadora que trata de ocultar la verdadera materialidad de la que proviene. Y con ello ocultar también diversos problemas éticos, que afectan a la sociedad en general, pero que conviene considerarlos atentamente en sus usos en educación.

2.2. Principales dilemas éticos de la IA

En efecto, las tecnologías asociadas a la inteligencia artificial plantean varios problemas de este tipo (Salinas, 2023):

- 1) **Coste ambiental.** Uno de los primeros problemas éticos que la IA plantea es el coste ambiental que suponen estas tecnologías en el consumo de energía. Como dice Scolari (2023) “cada segundo de procesamiento textual o de creación de imágenes tiene un impacto irreversible en el planeta”. En palabras de Crawford (2022, 20) desde una visión amplia, más allá del consumo de energía, habría que considerar “la IA como una industria de extracción. La creación de los sistemas de IA contemporáneos depende de la explotación de los recursos energéticos y minerales del planeta, de la mano de obra barata y los datos a gran escala.”
- 2) **Explotación laboral “invisible”.** Como se ha dicho, el funcionamiento de la IA requiere una gran cantidad de fuerza de trabajo humana que es maltratada y mal pagada. Una subclase mundial que hacen el trabajo humano invisibilizado que impulsa la IA, lo que Gray y Suri (2019) denominaron el “trabajo fantasma”. Williams et al. (2022), ya advertían que “lejos de las máquinas sofisticadas y sensibles que presentan los medios de comunicación y la cultura pop, los sistemas de “inteligencia artificial” se nutren de millones de trabajadoras y trabajadores de todo el mundo, que realizan tareas repetitivas en condiciones laborales precarias y mal remuneradas”.
- 3) **Apropiación del conocimiento.** O la posibilidad de que las personas seamos engañadas. No quiere esto decir que la IA nos dé una respuesta que esté equivocada, sino que las personas seamos engañadas por las grandes corporaciones, porque se están haciendo poseedoras del conocimiento que se ha estado construyendo y está depositado en las redes. La industria de extracción de datos que describe Crawford (2022). Hay mucha información que supone la base de datos sobre la que trabajan los sistemas de IA y sobre la que se elaboran los juicios o los resultados de la inteligencia artificial generativa. Un ejemplo puede verse en el mundo académico: la apropiación de lo publicado. De quién es la propiedad de todo el conocimiento publicado como resultado de la investigación es un problema ético importante. Aunque el problema es más global, al plantearse las prácticas de extracción de datos para el entrenamiento de la IA a través de una captura comercializada de lo que puede considerarse el común, el bien público.

- 4) **Sesgos en los datos.** Otro de los problemas muy señalados también es la incorporación de sesgos mediante los datos de entrenamiento y que se ven reflejados en el resultado final. De entrada, el modelo típico es hombre blanco heterosexual y del norte y a partir de ahí todas las minorías étnicas, el sur, las lenguas minoritarias, los colectivos LGTBI, etcétera, están sesgados en las respuestas que estos sistemas dan. Claro, si estos sistemas dan constantemente una respuesta, que a su vez realimenta el sistema, están invisibilizando otras posibles respuestas que es lo que ocurre, aunque no es un problema nuevo ni específico de la IA. Por ejemplo, las actuales aplicaciones de IA en educación no tienen en cuenta las voces de unos 2.600 millones de personas que aún no están conectadas, según datos del informe de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (2024).
- 5) **Dificultad en atribuir responsabilidad.** La atribución de la responsabilidad en la toma de decisiones automatizadas es otro aspecto controvertido. ¿Se pueden atribuir las consecuencias de estas decisiones a las organizaciones, instituciones o individuos que desarrollan o supervisan los sistemas de IA? ¿Quién es responsable de las decisiones de los algoritmos? Aquí, la “separación entre las preguntas éticas y técnicas refleja un problema más amplio en el campo, donde no se reconoce la responsabilidad por el daño o se considera que está más allá del alcance de la investigación” (Crawford, 2022, 103). La posibilidad de las máquinas de aprender, analizar datos y tomar decisiones trae consigo la duda de cómo estos sistemas responden a valores, principios y derechos establecidos.
- 6) **La recolección y uso de datos personales.** Los sistemas de inteligencia artificial suelen alimentarse de grandes volúmenes de datos generados por los usuarios, lo que plantea preocupaciones sobre la privacidad, el consentimiento informado y el uso secundario de esos datos con fines comerciales o no transparentes. Esta problemática se agrava particularmente en contextos educativos, donde los usuarios (estudiantes, docentes o familias) pueden encontrarse en situaciones de menor poder o desconocimiento respecto al tratamiento de sus datos.

Como señala Selwyn (2023), los debates sobre la ética de la IA deben abordarse alejados de la creencia de que se trata de cuestiones y preocupaciones novedosas de las que se ocupan mejor los «expertos en IA». La aplicación de la IA en la educación está inevitablemente relacionada con aspectos éticos y políticos de larga tradición sobre los procesos y las prácticas profesionales y educativas.

En el marco de esta reflexión sobre los problemas éticos que pueden afectar a la utilización de la IA en la educación, Holstein y Doroudi (2023) proponen cuatro puntos de vista que pueden utilizarse para examinar cómo y por qué los sistemas IA en la educación corren el riesgo de amplificar las desigualdades existentes: (1) factores inherentes al diseño general del sistema socio-técnico; (2) el uso de conjuntos de datos que reflejan desigualdades históricas; (3) factores inherentes a los algoritmos subyacentes utilizados para impulsar el aprendizaje automático y la toma de decisiones automatizada, y (4)

factores que surgen a través de una compleja interacción entre la toma de decisiones automatizada y humana.

Las aplicaciones indiscriminadas de la IA en la educación corren el riesgo de perpetuar o exacerbar los prejuicios y la discriminación sistémicos existentes, aumentando las desigualdades que sufren los grupos desfavorecidos y marginados y amplificando el racismo, el sexismo, la xenofobia y otras formas de injusticia.

2.3. IA: ¿Tecnología disruptiva?

A veces, al hablar de IA se habla de un salto tecnológico, de una disrupción. Quizá en lugar de hablar de salto sería más adecuado hablar de aceleración del cambio si se tiene presente que se viene hablando de inteligencia artificial y educación, ambas conectadas, al menos desde 1956. En los años 80, el ordenador se entendía dentro de esta línea de inteligencia artificial, considerándolo como tutor en lo que fue una de las visiones del papel de la tecnología educativa. Visión que pervive en la actualidad. Por ejemplo, se investiga sobre el tema de la personalización del aprendizaje bien sea basada en el aprendizaje adaptativo, en el uso de algoritmos, de *data mining*, o *learning analytics*. En cualquier caso, a través de servicios educativos adaptados a las necesidades individuales.

En este tema de la disrupción o de la aceleración del cambio tecnológico, la pregunta se puede plantear asociada a lo que ocurrió con la imprenta. Igual que con la imprenta, la inteligencia artificial no se produce en equidad, no llega a todos. Téngase en cuenta que la imprenta que tiene casi 600 años no ha llegado a universalizarse. Por ejemplo, el 70% de los niños de 10 años en el mundo no saben leer, y la imprenta era la herramienta o la solución para la generalización y universalización de la lectura. Existe un problema en el proceso que iba a universalizar el conocimiento. Otro ejemplo, la mitad de los jóvenes de 15 años de América Latina y el Caribe no entienden un texto que leen, con lo cual siguen sin poder acceder a ese acervo de conocimiento disponible gracias a la imprenta, algo que se lleva manejando desde hace bastantes años.

Por lo tanto, la pregunta clave que hay que hacerse es, ¿cuáles son las condiciones necesarias para obtener lo mejor de la inteligencia artificial? ¿Qué hay que hacer para que este salto o esta revolución o aceleración del cambio tecnológico represente también un salto en bienestar que no deje excluidos?

La realidad es que el poder transformador de la prensa en el siglo XV y hoy de la inteligencia artificial, solo son accesibles para unos pocos. Esto es lo que puede generar asimetrías, inequidades en el uso y en el aprovechamiento de la inteligencia artificial, junto con otros aspectos, realmente muy preocupantes.

En cualquier conversación, la calidad de la respuesta depende de la calidad de las preguntas y la calidad del diálogo depende de la calidad de interlocutores. Por lo tanto, es importante que la gente esté preparada para saber enfrentarse a un mundo donde vaya a estar omnipresente la inteligencia artificial.

Y, sin duda un lugar donde va a estar presente es en los centros educativos, en la universidad, en todos los procesos de formación.

3. RETOS Y POSIBILIDADES DE LA IA PARA LA EDUCACIÓN

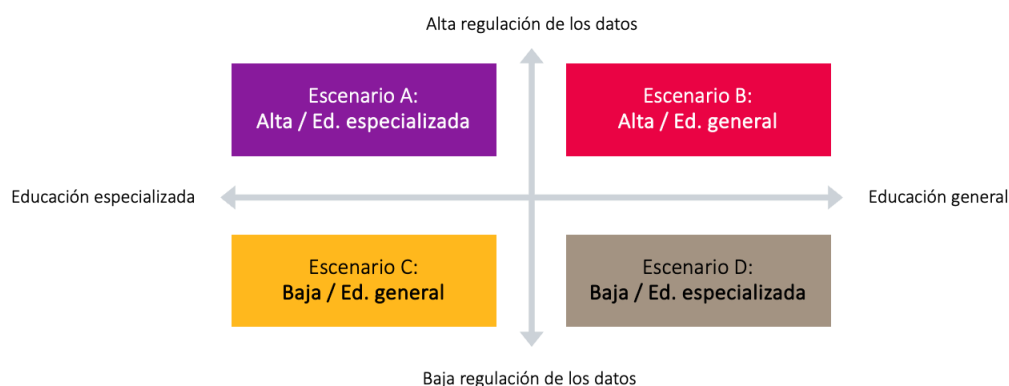
3.1. Retos para la educación en tiempos de IA

Es difícil situar los retos a los que se enfrenta la educación en este momento de incertidumbre. Una de las certezas es que, como señala García-Peñalvo (2024), el debate sobre la IA en educación ha cambiado de foco. De una perspectiva tradicional enfocada en **aprender de la IA**, dónde esta se considera como medio de aprendizaje (pe. robótica o el aprendizaje adaptativo); o **aprender sobre la IA** centrada en desarrollar competencias en docentes y estudiantes (profesionales o ciudadanos) para utilizar las herramientas de IA; y **aprender con la IA**, en la que las herramientas se utilizan para mejorar las prácticas de enseñanza-aprendizaje (analíticas de aprendizaje). Ahora la atención se dirige a **cómo enseñar y aprender en la era de la IA**, reflexionando sobre qué conocimientos, habilidades y valores necesitan las personas para afrontar un mundo en constante cambio.

En este nuevo escenario, se hace necesario desarrollar una alfabetización tecnológica que permita ampliar la inteligencia humana con el apoyo de la inteligencia artificial, es decir, llegar a una sinergia que permita tomar decisiones apoyados por la IA.

Baker et al. (2019) identifican dos motores de cambio que condicionan y condicionarán la evolución de los escenarios futuros de la IA en educación: En un eje colocan la regulación y gobernanza de los datos (bajo/alto) y en el otro la amplitud de la educación (que iría desde especializada/focalizada hasta una educación general). A partir de dichos ejes organizan cuatro escenarios A (Alta regulación/Educación especializada), B (Alta regulación / Educación general), C (Baja regulación / Educación especializada) y D (baja regulación /Educación general) (Figura 1).

Figura 1. Matriz de escenarios sobre el futuro de IA en educación



Fuente. adaptado de Baker et al. (2019)

De forma similar, Bai et al. (2022) y Zawacki-Richter et al. (2019) utilizan como uno de sus ejes para la construcción de escenarios estratégicos respecto a la aplicación de la IA en educación el acceso a los datos, con las opciones (Laissez-faire / Muy regulado / Limitado pero abierto / Limitado y esporádico / Limitado y privativo). Los otros elementos estratégicos para analizar las opciones de futuro de la IA en educación que proponen estos autores son financiación, rol de los desarrolladores, rol de los profesores y ámbito de aplicación. Basándose en dichos elementos estratégicos, Bai et al. (2023), describen cuatro posibles escenarios: 1) Perfilado y predicción; 2) Valoración y evaluación; 3) Sistemas adaptativos y personalización, y 4) Sistema de tutoría inteligente.

Partir de este tipo de escenarios contribuye a evaluar los posibles beneficios y retos de la implantación de aplicaciones de IA en un centro o en una institución, ya que permite elaborar las propias visiones preferidas del futuro y de este modo afinar lo que pueden considerarse usos éticos de la IA. Se trata de comenzar a razonar y a actuar en términos de *integración crítica* (en oposición a la *exclusión acrítica* que propone, por ejemplo, volver a las evaluaciones con bolígrafo y papel del siglo XX).

3.2. Posibilidades pedagógicas de la IA generativa

El análisis de los posibles beneficios y retos de la IA en educación puede abordarse desde tres perspectivas que tienen las herramientas de IA (Salinas, 2023):

- Las **orientadas al alumno**, por ejemplo, software que los estudiantes utilizan para aprender una materia o sistemas de gestión de aprendizaje adaptativo, aprendizaje personalizado, generación de contenidos diversos, etcétera.
- Las **orientadas al profesor**, que son sistemas que facilitan las tareas al profesor y le reducen de alguna forma carga de trabajo automatizado. Por ejemplo, temas de administración, evaluación automatizada de tareas, retroalimentación o detección del plagio, pero también planificación o generación de materiales didácticos.
- Las **orientadas a un sistema de educación basado en la IA**, como puede ser proporcionar información sobre el progreso del aprendizaje de los estudiantes, de modo que el profesor o la institución pueda ofrecer apoyo y orientación de forma proactiva, cuando sea necesario, o la construcción de entornos de aprendizaje interactivos, entre otros.

Al describir la relación educación-IA González González y Silveria Bonilla (2022), sitúan en el ámbito propiamente educativo un conjunto de aplicaciones de IA y de tecnologías como *learning analytics*, *sistemas de tutoría inteligente*, *sistemas de gestión de aprendizaje*, *MOOCs*, *ambientes virtuales*, *asistentes personales inteligentes* y otras. Estos autores llaman la atención sobre las implicaciones pedagógicas, didácticas, curriculares, que se desprenden de una presencia cada vez más robusta de la IA en el terreno educativo, y el emergente papel que desempeña en la agenda tecno-educativa.

Por su parte, Serrano y Moreno-García (2024), basándose en Guettala et al. (2024), presentan las posibilidades de la IAGen en la educación en cuatro ámbitos:

- 1) **Generación automática de contenido.** Comprendería la creación de preguntas, tareas o materiales educativos de forma automatizada, optimizando el tiempo docente y diversificando las propuestas. Requerirá de una revisión crítica para garantizar calidad, adecuación curricular y ausencia de sesgos.
- 2) **Personalización del contenido.** Permitiría la adaptación de los materiales didácticos a diferentes estilos y ritmos de aprendizaje. Esto puede mejorar la experiencia del alumnado, pero es necesario evitar que derive en un etiquetado rígido, la vulneración de la privacidad o la limitación de sus posibilidades de aprendizaje.
- 3) **Evaluación y retroalimentación automatizadas.** Incluiría tanto la calificación automática como la generación de retroalimentación personalizada en distintos formatos. Estas funcionalidades pueden mejorar la eficiencia y ofrecer respuestas inmediatas, pero se debe garantizar la transparencia del proceso, respetar los criterios establecidos y no sustituir el juicio profesional del docente.
- 4) **Organización de rutas de aprendizaje.** Implicaría el modelado predictivo de trayectorias y recomendaciones personalizadas. Su implementación debe respetar la flexibilidad diseño pedagógico y la agencia del estudiante, evitando automatismos que refuercen desigualdades o limiten el acceso a ciertas opciones.

Para que estas posibilidades se traduzcan en beneficios reales, es necesario considerar cómo se integran en la práctica cotidiana, especialmente por parte del alumnado. Uno de los ámbitos donde la irrupción de la IAGen genera mayor controversia es el de la evaluación, ya que plantea nuevas cuestiones sobre la autoría, la originalidad, la integridad académica, así como su impacto en el aprendizaje y el desarrollo del pensamiento crítico.

Recientemente los *chatbots* con IA, como ChatGPT, han ganado popularidad entre alumnado y docentes de diferentes etapas educativas, y si bien su uso puede aumentar la eficiencia en la realización de trabajos académicos, también puede debilitar la capacidad de pensamiento crítico (Balalle y Pannilage, 2025) y promover el sedentarismo cognitivo.

Algunos sectores abogan por prohibir su uso, pero esta opción resulta poco viable y, en cualquier caso, no resuelve el desafío de convivir con una tecnología cada vez más presente. La utilización adecuada de herramientas de IAGen puede aportar mejoras significativas en el aprendizaje y en la educación, pero para ello es necesario formar a los estudiantes —y al resto de agentes educativos— en un uso ético, crítico y pedagógicamente fundamentado.

4. ¿UNA ÉTICA DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA EDUCACIÓN?

Holmes y Porayska-Pomsta (2023) retoman el marco de las 5P (Floridi y Cowls, 2019) como un punto de partida general y de alto nivel para considerar las prerrogativas morales de los investigadores en IA que abarcan diferentes subdominios de la IA. Esta propuesta

consolida algunas de las iniciativas más destacadas en materia de IA y ética. Desde este marco, una ética para la IA en la educación debería considerar la existencia de órganos de supervisión externa y un conjunto de principios éticos como pueden ser la no discriminación (justicia); autonomía, rendición de cuentas y mejora de la inteligencia; confianza y transparencia; beneficencia y equidad; no maleficencia (Floridi y Cowls, 2019).

La ética de la IA en sus usos en educación se va haciendo presente y cada vez ocupa y preocupa más en los ámbitos de la investigación y la práctica educativa. El informe EDUTECH sobre inteligencia artificial y educación (Bartolomé et al., 2024), p.e., aborda el impacto de la IA de manera específica en distintas etapas educativas y subraya la importancia de introducir la alfabetización en IA como parte fundamental del currículo educativo, para garantizar que el alumnado adquiera competencias tecnológicas básicas, y también para fomentar el pensamiento crítico y ético necesario para interactuar con estas herramientas de forma responsable.

La alfabetización en IA requiere una nueva concepción de la alfabetización digital, desde un enfoque postdigital (Ferrarelli y Ricaurte, 2024), desde el momento en que los sistemas inteligentes “permiten automatizar la toma de decisiones y ejercer acciones en el entorno, como otorgar o no un empleo, un seguro de salud o un crédito hipotecario” (p.61).

Esta nueva alfabetización conecta con el concepto de agencia entendida como atributo compartido entre humanos y sistemas no-humanos, que se torna más compleja al incorporar decisiones automatizadas, a veces autónomas, tomadas por la IA, pero que afectan en la vida de las personas. Esta alfabetización postdigital implicaría asumir que no pueden desconectarse las experiencias educativas de las tecnologías digitales y en red (Castañeda et al., 2024; Ferrarelli y Ricaurte, 2024).

Respecto al otro aspecto resaltado en el informe y que se refiere a fomentar el pensamiento crítico y ético necesario para interactuar con estas herramientas de forma responsable, llevará sin duda a un aprovechamiento de las potencialidades de la IA. Pero, para hacer realidad este potencial debemos abordar numerosas barreras relacionadas con el acceso y el análisis de datos valiosos -que, en muchos casos, son de propiedad privada, con la opacidad, con una falta de principios éticos bien definidos, con limitaciones legales y reguladoras, con retos técnicos, con claros intereses comerciales que no están necesariamente alineados con el bien social.

Es importante trabajar y contrastar las percepciones sobre lo que es bueno o malo, aceptable o no en términos éticos en el uso de la IA en educación. No es lo mismo el uso de la IAGen en modelos pedagógicos más activos, constructivos y centrados en el alumno, que en modelos más transmisivos.

Como señalan Ferrarelli y Ricaurte (2024), hay que atender a la comprensión crítica sobre el lugar de las tecnologías en los procesos de aprendizaje y a las implicaciones para la agencia humana y la interacción humano-máquina en los procesos educativos. En esta línea, Roe y Perkins (2024) advierten que la integración de herramientas de IA generativa está reconfigurando las condiciones bajo las cuales el alumnado puede ejercer su agencia.

Esta ya no puede entenderse como una capacidad puramente individual, sino como una práctica situada, mediada por entornos tecnológicos que influyen – aunque no determinan – las decisiones, acciones y posibilidades de participación de los estudiantes.

Comprender críticamente el papel de la IA en la educación implica analizar en qué medida estas herramientas amplían o restringen la participación activa, el juicio crítico y la construcción significativa del conocimiento. Asumir esta mirada ética y pedagógica es clave para evitar modelos en los que la automatización sustituya el protagonismo del alumnado, y para diseñar propuestas que sostengan su capacidad de decidir, crear y actuar en contextos de aprendizaje mediados tecnológicamente.

5. ALFABETIZACIÓN POST-DIGITAL COMO PRIMER PASO

Una ética de la inteligencia artificial en la educación no puede quedarse en un plano teórico o declarativo. Debe traducirse en prácticas concretas, decisiones pedagógicas situadas y marcos institucionales que promuevan la equidad, la transparencia y la autonomía. Asumir la complejidad de los retos implica reconocer que el desarrollo tecnológico no es neutral, y que su impacto dependerá en gran medida de cómo lo integremos en los procesos educativos. En este escenario, la formación crítica y continua de docentes, estudiantes y comunidades educativas resulta esencial, pero también es necesario que la sociedad en su conjunto tome conciencia y desarrolle competencias ciudadanas para utilizar herramientas de IA – o herramientas potenciadas con IA – de forma ética, informada y responsable.

Lo primero y más urgente es trabajar en una alfabetización postdigital que permita desarrollar competencias digitales orientadas al uso crítico y responsable de la IA. No se trata solo de aprender a utilizar herramientas, sino de comprender sus usos, sus límites y sus implicaciones en la vida cotidiana y en los procesos educativos. Es fundamental tomar conciencia de que, según cómo se integren estas tecnologías, pueden contribuir al desarrollo de habilidades fundamentales o, por el contrario, debilitar procesos clave como la autonomía, el pensamiento crítico o la reflexión ética. Promover esta alfabetización no es un complemento, sino una condición básica para poder abordar de forma crítica y situada los desafíos que plantea la inteligencia artificial en la educación.

Este enfoque no garantiza soluciones simples, pero sí constituye un punto de partida necesario para afrontar, desde la educación, las complejidades de una tecnología que ya forma parte de nuestra vida cotidiana. En este camino, no se trata solo de dotarse de criterios éticos o competencias técnicas, sino de asumir que la inteligencia artificial puede contribuir a ampliar el acceso al conocimiento, pero también corre el riesgo de reproducir desigualdades si no se integra con responsabilidad. Su impacto sobre el derecho a la educación, la equidad o la participación en el saber común dependerá, en última instancia, de las decisiones que tomemos en cuanto a su uso pedagógico, su regulación y su papel en los entornos educativos. Avanzar en la respuesta las preguntas iniciales ¿La inteligencia artificial es para todos y todas? O ¿Cómo afecta al derecho a la educación de las personas? Lleva a la necesidad de seguir trabajando colectivamente en una alfabetización crítica que

nos permita no solo convivir con estas tecnologías, sino orientarlas en función de los valores que queremos cultivar.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adell, J. (2024). Prólogo. En Bartolomé, A., Pérez Garcia, A. y Prendes-Espinosa, M. P. (Coords.). Informe EDUTEC sobre Inteligencia Artificial y Educación. <https://edutec.es/> 7-8
- AI Ethics Lab (2020). "Tool: The Box", Toolbox: Dynamics of AI Principles, <http://aiethicslab.com/the-box/>
- Bai, J. Y. H., Müskens, W., Zawacki-Richter, O., & Loglo, F.S. (2023). Future prospects of artificial intelligence in education: Developing strategic scenarios to engage educators. *ASCILITE Publications*, 22-29. <https://doi.org/10.14742/apubs.2023.534>
- Bai, J. Y. H., Zawacki-Richter, O., & Muskens, W. (2022). Developing Strategic Scenarios for Artificial Intelligence Applications in Higher Education. The 5th International Open and Distance Learning Conference, Eskişehir, Turkey
- Baker, T., Smith, L., & Anissa, N. (2019). Educ-AI-tion Rebooted? Exploring the future of artificial intelligence in schools and colleges. Nesta, London.
- Balalle, H., & Pannilage, S. (2025). Reassessing academic integrity in the age of AI: A systematic literature review on AI and academic integrity. *Social Sciences & Humanities Open*, 11, 101299. <https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2025.101299>
- Bartolomé, A., Pérez García, A. & Prendes-Espinosa, M. P. (Coords.) (noviembre de 2024). Informe EDUTEC sobre Inteligencia Artificial y Educación. <https://edutec.es/publicacion/informe-edutec-sobre-inteligencia-artificial-y-educacion/>
- Bozkurt, A., Xiao, J., Farrow, R., Bai, J. Y. H., Nerantzi, C., Moore, S., Dron, J., Stracke, C. M., Singh, L., Crompton, H., Koutropoulos, A., Terentev, E., Pazurek, A., Nichols, M., Sidorkin, A. M., Costello, E., Watson, S., Mulligan, D., Honeychurch, S., ... Asino, T. I. (2024). The Manifesto for Teaching and Learning in a Time of Generative AI: A Critical Collective Stance to Better Navigate the Future. *Open Praxis*, 16(4), 487-513. <https://doi.org/10.55982/openpraxis.16.4.777>
- Castañeda, L., Haba-Ortuño, I., Villar-Onrubia, D., Marín, V. I., Tur, G., Ruipérez-Valiente, J. A., y Wasson, B. (2024). Developing the DALI Data Literacy Framework for critical citizenry. [Desarrollando el marco DALI de alfabetización en datos para la ciudadanía]. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 27(1) <https://doi.org/10.5944/ried.27.1.37773>
- Crawford, K. (2022). Atlas de inteligencia artificial. Poder, política y costos planetarios. Fondo de Cultura Económica, Buenos Aires

- Ferrarelli, M. & Ricaurte, P. (2024). Problematizar la IA generativa en educación: metáforas, tensiones y horizontes posibles. En Ludmila Martins (ed.). Aspectos éticos y pedagógicos de los datos y la tecnología en Educación. Barcelona: LMI. (Colección Transmedia XXI), 53-94.
- Feuerriegel, S., Hartmann, J., Janiesch, C., & Zschech, P. (2024). Generative AI. *Business & Information Systems Engineering*, 66(1), 111-126. <https://doi.org/10.1007/s12599-023-00834-7>
- Floridi, L., & Cowls, J. (2019). A unified framework of five principles for AI in society. *Harvard Data Science Review*, 1(1). <https://doi.org/10.1162/99608f92.8cd550d1>
- García-Peñalvo, F. J. (2024). Inteligencia artificial generativa y educación: Un análisis desde múltiples perspectivas. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 25, e31942. <https://doi.org/10.14201/eks.31942>
- González González, R. A., & Silveira Bonilla, M. H. (2022). Educación e Inteligencia Artificial: Nodos temáticos de inmersión. *Edutec, Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, 82, 59–77. <https://doi.org/10.21556/edutec.2022.82.2633>
- Gray, M. & Suri, S. (2019). *Ghost Work. How to Stop Silicon Valley from Building a New Global Underclass*, Houghton Mifflin Harcourt, Boston / Nueva York.
- Guettala, M., Bourekache, S., Kazar, O., y Harous, S. (2024). Generative artificial intelligence in education: Advancing adaptive and personalized learning. *Acta Informatica Pragensia*, 13(3), 460-489. <https://doi.org/10.18267/j.aip.235>
- Holmes, W. & Porayska-Pomsta, K. (2023). Introduction, En Holmes, W. & Porayska-Pomsta, K. (Ed.) *The Ethics of Artificial Intelligence in Education Practices, Challenges, and Debates*, Routledge, New York, 151-173
- Holstein, K. & Doroudi, S. (2023). Equity and Artificial Intelligence in education. En Holmes, W. & Porayska-Pomsta, K. (Ed.) *The Ethics of Artificial Intelligence in Education Practices, Challenges, and Debates*, Routledge, New York, 1-18. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000380455_spa?1=null&queryId=692883bc-6174-45e0-9165-2439eedecf48
- Roe, J., & Perkins, M. (2024). Generative AI and Agency in Education: A Critical Scoping Review and Thematic Analysis. *arXiv Preprint arXiv:2411.00631*. <https://arxiv.org/abs/2411.00631>
- Salinas, J. (2023). El derecho a la Educación y la I.A: una mirada pedagógica. Ciclo de actividades sobre inteligencia artificial. Conversaciones entre la educación y la inteligencia artificial. SIED, Universidad de Cuyo. 11 de agosto de 2023. <https://www.youtube.com/watch?v=ozLVpLChuFg>
- Scolari, C.A. (2023) Inteligencia artificial, entre el deseo y el miedo. CCCBLA <https://lab.cccb.org/es/inteligencia-artificial-entre-el-deseo-y-el-miedo/>

- UNESCO (Ed.) (2021a). Recomendación sobre la ética de la Inteligencia Artificial. UNESCO.
- Selwyn, N. (2023). Foreword 2: AI, education, and ethics -starting a conversation. En Holmes, W. & Porayska-Pomsta, K. (Ed.) *The Ethics of Artificial Intelligence in Education Practices, Challenges, and Debates*, Routledge, New York, 151-173
- 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>
- Siddart, D., Acemoglu, D., Alle, D., Crawford, K., Evans, J., Jordan, M., & Weyl, E.G. (2021). How AI Fails Us. *Justice, Health & Democracy Impact Initiative*.
- UNESCO (Ed.) (2021b). International Forum on AI and the futures of education developing competencies for the AI era.
- UNESCO. <https://doi.org/https://bit.ly/3zoB6AS>
- UNICEF. (2021b). Policy Guidance on AI for Children. <https://www.unicef.org/globalinsight/media/2356/file/UNICEF-Global-Insight-policy-guidance-AI-children-2.0-2021.pdf>.
- Unión Internacional de Telecomunicaciones (2024). *Measuring digital development: Facts and Figures 2024*. <https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/pages/facts/default.aspx>
- Université de Montreal (2018). Declaración de Montreal para un desarrollo responsable de la IA. Université de Montreal. https://declarationmontreal-iaresponsable.com/wp-content/uploads/2023/01/ES-UdeM_Decl-IA-Resp_LA-Declaration_v4.pdf
- Williams, A., Miceli, M., & Gebru, T. (2023). The Exploited Labor Behind Artificial Intelligence «[The Exploited Labor Behind Artificial Intelligence](#)» Noema Magazine.
- Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education—where are the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16, 1-27. <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>

INTELIGENCIA ARTIFICIAL PARA LA MEDICIÓN DE LA ATENCIÓN DEL ALUMNADO EN EDUCACIÓN SUPERIOR: UNA REVISIÓN DE ENFOQUES INVESTIGATIVOS

Rosabel Roig-Vila

rosabel.roig@ua.es <http://orcid.org/0000-0002-9731-430X>

Universidad de Alicante (España)

Carolina Lorenzo Álvarez

carolina.lorenzo@ua.es <http://orcid.org/0000-0003-1378-1873>

Universidad de Alicante (España)

RESUMEN

La atención es un constructo clave en el aprendizaje, y su medición mediante tecnologías automatizadas plantea nuevas posibilidades para la enseñanza y el aprendizaje. En este trabajo se presenta una revisión bibliográfica de estudios que investigan el uso de la Inteligencia Artificial (IA) para medir el nivel de atención del alumnado en contextos educativos. El objetivo se centra en identificar los marcos teóricos, metodologías empleadas, herramientas tecnológicas e implicaciones pedagógicas en dichos estudios. La metodología se ha basado en un análisis crítico de los trabajos seleccionados; se ha aplicado la herramienta de evaluación JBI para estudios transversales y cuasi-experimentales. Se han analizado publicaciones que han utilizado tecnologías como electroencefalografía, reconocimiento facial, análisis de postura, sensores biométricos y redes neuronales profundas para inferir el nivel de atención del alumnado. Los resultados muestran una prevalencia de diseños cuasi-experimentales y transversales, con una fuerte orientación técnica. Los enfoques teóricos más comunes fueron la autorregulación del aprendizaje, la neuroeducación y la interacción humano-computadora. Las tecnologías empleadas permitieron monitorear la atención de manera no intrusiva y en tiempo real. En la discusión se destaca el potencial de estas herramientas para mejorar la personalización y la retroalimentación docente, pero también se advierte sobre los riesgos de vigilancia y sesgos algorítmicos. Se concluye que la IA debe integrarse desde una perspectiva pedagógica y ética.

1. INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y ATENCIÓN EN EDUCACIÓN

La integración de la IA en el ámbito educativo en los últimos años ha revolucionado las metodologías de enseñanza y aprendizaje, especialmente en la Educación Superior. Estas tecnologías ofrecen herramientas avanzadas para analizar y mejorar procesos educativos y permiten una personalización más directa. Un área de interés creciente es la evaluación de la atención del alumnado, dado su papel fundamental en los procesos de enseñanza-aprendizaje y en la retención de información para la mejora del desempeño académico (Trabelsi et al., 2020).

La atención destaca, por tanto, como un componente esencial del aprendizaje. En este sentido y, por ejemplo, como señalan Terraza Arciniegas et al. (2022), los estudiantes que mantienen un mayor nivel de atención muestran mejores niveles de retención y comprensión, lo que se traduce en un rendimiento académico más elevado. No obstante, la atención es también una variable difícil de observar y medir en entornos educativos tradicionales, donde las herramientas disponibles tienden a ser subjetivas o limitadas en cuanto a su capacidad de registro continuo (Thao et al., 2024).

Tradicionalmente, la medición de la atención en entornos educativos se ha basado en métodos subjetivos, como observaciones directas y cuestionarios autoinformados, métodos y/o herramientas que pueden estar sujetos a sesgos y limitaciones (Tempelaar et al., 2020). En este sentido, la IA proporciona herramientas objetivas y automatizadas para monitorear la atención en tiempo real y utiliza técnicas de observación mecánica como el reconocimiento facial, el análisis de expresiones emocionales o el seguimiento ocular. Estas tecnologías permiten una recopilación de datos más precisa y menos invasiva hacia el alumnado, y facilita la personalización de la enseñanza y la mejora de la experiencia educativa (Fernández-Herrero, et al., 2023).

Diversos estudios ya están explorando la aplicación de la IA para evaluar la atención en diferentes contextos educativos. Por ejemplo, Trabelsi et al. (2020) desarrollaron un sistema basado en aprendizaje profundo para reconocer expresiones faciales y detectar niveles de atención en estudiantes, logrando una precisión del 76%. Asimismo, Hou et al. (2021) combinaron datos faciales con técnicas de *deep learning*, para medir emociones y su relación con la atención en aulas virtuales; demostraron la utilidad de estas tecnologías para retroalimentar la práctica docente en tiempo real, especialmente en aulas inteligentes o a distancia. Por su parte, Márquez-Carpintero et al. (2023) proponen un sistema que utiliza técnicas de inteligencia artificial para identificar automáticamente el nivel de atención de los estudiantes analizando sus emociones, la dirección de la mirada, la postura corporal y los datos biométricos, para proporcionar retroalimentación a los docentes y así optimizar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

No obstante, la implementación de la IA en la evaluación de la atención del alumnado universitario presenta desafíos significativos. Por una parte, es posible destacar que existen múltiples enfoques tecnológicos y metodológicos en la aplicación de las investigaciones, así como también una notable dispersión en los marcos teóricos utilizados y en la validez de los instrumentos de medición, entre otras cuestiones. Por otra

parte, también surgen cuestiones éticas y de privacidad relacionadas con la recopilación de datos biométricos del alumnado, que requieren una regulación clara y un consenso académico (Shi and Xuwei, 2023; Huang, 2023). Por todo ello, se plantea llevar a cabo una revisión de la literatura que pueda orientar al investigador en este sentido.

Así pues, se presenta en este trabajo una revisión narrativa de la literatura, con la finalidad de analizar estudios empíricos sobre el uso de la Inteligencia Artificial (IA) que midan o evalúen el nivel de atención del alumnado en contextos educativos formales. El objetivo es exponer una aproximación a los principales enfoques teóricos que sustentan las investigaciones, los diseños metodológicos aplicados, las herramientas tecnológicas empleadas y las implicaciones pedagógicas de los hallazgos fundamentales, de aquellas investigaciones que se están desarrollando en este ámbito. Con ello se pretende contribuir a crear un marco de referencia para comprender cómo la IA está siendo utilizada en el contexto universitario para medir y predecir el estado atencional del alumnado: los fundamentos teóricos que la sustentan, los retos éticos y metodológicos que enfrenta, y su potencial para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje.

2. EVALUACIÓN DE LA ATENCIÓN CON HERRAMIENTAS DE IA

A partir de un análisis exploratorio, cualitativo y descriptivo realizado de los diferentes artículos seleccionados, se exponen los principales hallazgos referidos a aquellos trabajos cuyo objeto versa sobre la aplicación de herramientas de IA para evaluar y medir el nivel atencional del alumnado en Educación Superior. Con ello, se pretende facilitar la identificación de patrones comunes y enfoques emergentes sobre la atención y la tecnología educativa, así como ofrecer una base para reflexionar sobre la aplicabilidad y escalabilidad de las soluciones presentadas en contextos reales de enseñanza-aprendizaje.

2.1. Principales enfoques teóricos

Entre los estudios incluidos en esta revisión se observa una amplia diversidad de marcos teóricos para fundamentar la evaluación de la atención en contextos educativos mediante el uso de herramientas de IA. Uno de los enfoques más habituales entre los estudios analizados es la teoría del aprendizaje autorregulado (SRL), utilizada especialmente en investigaciones centradas en cómo el alumnado gestiona su atención y comportamiento en plataformas digitales de aprendizaje. Por ejemplo, Taub & Azevedo (2019) consideran este enfoque para analizar los procesos cognitivos y metacognitivos durante el uso del sistema MetaTutor; analizaron cómo el conocimiento previo influye en el uso estratégico de la atención. De manera similar, Södergård and Laakko (2023) aplican esta perspectiva para estudiar la regulación diaria de la atención mediante autoinformes y sensores biométricos, lo que permite capturar dinámicas de autorreflexión en contextos reales.

Otro enfoque relevante es el basado en la neurociencia educativa y el *engagement* emocional, en este caso, considerado en los estudios seleccionados que relacionan la actividad cerebral o las expresiones faciales con estados de atención y participación. Por

ejemplo, Chen (2017) emplea el uso de electroencefalografía (EEG) para comparar la atención en contextos de aprendizaje tradicional y gamificado para evidenciar una mayor activación cognitiva en el segundo caso. Kim et al. (2023) también utilizan la EEG junto con un análisis de comportamiento para identificar patrones de baja atención en estudiantes de primaria; mientras que Hou et al. (2022) desarrollan un sistema de evaluación de clases *online* basado en el reconocimiento automático de emociones mediante algoritmos de *deep learning*. Asimismo, Simonetti et al. (2023) integran medidas neurofisiológicas medidas con EEG y ritmo cardíaco para comparar la experiencia del alumnado en clases presenciales y virtuales, y resaltan las diferencias que se producen en la atención sostenida según el contexto.

Desde una perspectiva pedagógica, varios trabajos se basan en teorías del aprendizaje activo y la participación en contextos STEM, donde se considera que la implicación cognitiva del alumnado puede observarse a través de su interacción con materiales didácticos y plataformas tecnológicas. Basado en dichos enfoques, Alkabbany et al. (2023) desarrollan una plataforma de seguimiento de la atención en clases STEM utilizando visión por computador (*computer vision*). En este caso, se basan en el supuesto de que las actividades didácticas interactivas pueden favorecer o promover niveles más altos de concentración y atención. Por su parte, Dimitriadou y Lanitis (2023) trabajan en la mejora de la retroalimentación docente mediante el reconocimiento automático de acciones del alumnado. Argumentan que el nivel de participación visible sería una vía que podría servir para inferir el nivel de atención.

En relación con la interacción humano-computadora (HCI) y el diseño de entornos inteligentes, algunos estudios adoptan marcos que sitúan la atención como un fenómeno observable a través de dispositivos y sensores. Este sería el caso del trabajo de Durães et al. (2018), que diseñan un sistema no intrusivo para detectar patrones de atención mediante el análisis de la actividad del teclado y el ratón, y donde integran modelos de redes neuronales. Otro ejemplo es el Araya y Sossa-Rivera (2021) que proponen un sistema para detectar la mirada y la orientación corporal de los estudiantes, con el objetivo de inferir su grado de atención durante las clases presenciales. Asimismo, Hasnine et al. (2023) introducen paneles visuales en tiempo real (*dashboards*) para que el profesorado pueda observar el estado afectivo y el nivel de atención del alumnado de formación *online*.

Por otra parte, algunos trabajos analizan cómo la atención es modulada por la interacción con otras personas en contextos digitales. Pi et al. (2023) examinan el efecto de tener espectadores o compañeros de clase en la atención de los estudiantes que aprenden mediante vídeos, y donde se fundamentan en teorías de presión social y co-regulación. En este mismo contexto, Mudavi et al. (2023) estudian la influencia del comportamiento visible (expresiones faciales y posturas) como señales de atención y compromiso sostenido, lo que vinculan con estrategias de autorregulación y sostenibilidad del aprendizaje *online*.

Finalmente, algunos estudios adoptan una mirada basada en el aprendizaje situado y el aprendizaje adaptativo, y entienden que la atención depende del entorno y del diseño

didáctico. Gao y Tan (2022) investigan el impacto de diferentes estilos de presentación en videos educativos sobre la atención del alumnado en el contexto de aprendizaje remoto durante la pandemia. Sus hallazgos muestran que ciertos estilos visuales favorecen en mayor medida la concentración que otros estilos. Por su parte, Villegas et al. (2023) desarrollan un sistema que mide la concentración a través de IA emocional y análisis de parpadeo; parten del supuesto de que el entorno digital influye directamente en los niveles de atención sostenida.

2.2. Diseños metodológicos aplicados

Los estudios analizados también presentan una variedad de enfoques metodológicos aplicados, y reflejan diferentes niveles de control experimental, diferentes técnicas de recopilación de datos y múltiples contextos de aplicación. En general, se identifican dos grandes tipos de diseños predominantes: los cuasi-experimentales y los transversales, con ciertas variantes adaptadas a las condiciones del entorno digital o educativo específico en que se desarrollaron los estudios.

Un conjunto importante de investigaciones adopta un diseño cuasi-experimental, donde se aplica una intervención o tecnología y se observa su impacto sobre el comportamiento atencional, en ocasiones sin llegar a establecer un grupo control formal. Por ejemplo, son los casos de los estudios de Hou et al. (2022), de Gao y Tan (2022), y de Chen (2017), que aplican sus sistemas de análisis emocional o de EEG en condiciones simuladas o reales de clase *online*, comparando niveles de atención antes y después de la implementación de un estímulo, aunque sin una asignación aleatoria de grupos. Por su parte, Simonetti et al. (2023) presentan un diseño que compara el nivel de atención del alumnado en clases presenciales respecto a clases *online*, utilizando para ello la EEG. Mientras, Pi et al. (2023) evalúan cómo la presencia de espectadores puede afectar al nivel de atención del alumnado usando condiciones diferenciadas que emulan un diseño experimental sin llegar a ser controlado estrictamente.

El enfoque transversal, como ya se ha señalado, es el otro enfoque más utilizado. Este modelo implica la recolección de datos en un único momento o sobre una cohorte definida, sin aplicar intervención ni seguimiento longitudinal. Este es el caso de trabajos como los de Durães et al. (2018) y Serrano-Mamolar et al. (2021), que se centran en la observación de patrones de atención a partir de interacciones con sistemas digitales que ya se están produciendo, sin manipular variables como se requeriría en el diseño experimental. Estos estudios utilizan datos derivados del uso del teclado, ratón o señales fisiológicas no invasivas durante el desarrollo de las actividades habituales del alumnado, las cuales se analizan mediante análisis estadísticos o de aprendizaje automático. En esta línea, también se encuentran los estudios de Behera et al. (2020) [49] y Zhao et al. (2021) que emplean visión por computador para analizar expresiones faciales y posturas del alumnado, sin modificar las condiciones del entorno, y para generar inferencias sobre el nivel de atención.

En cuanto a los procedimientos de recolección y análisis, muchos de los estudios combinan métodos de observación cuantitativos automatizados o mecánicos (como el uso de sensores, cámaras, registros digitales y algoritmos de clasificación) con otras métricas de validación técnica como precisión, sensibilidad, y área bajo la curva. Un ejemplo destacado es el trabajo de Kim et al. (2023), que combina el uso de la EEG con análisis visual para identificar comportamientos de baja atención entre el alumnado participante. Emplean, para ello, protocolos estandarizados para la recolección de datos fisiológicos. Otros estudios como el de Hasnine et al. (2023) presenta el uso de *dashboards* en tiempo real para el profesorado, basados en una clasificación emocional previa realizada mediante redes neuronales, sin requerir intervención directa sobre la conducta del estudiante, y que está siendo monitorizado en sus clases *online*.

Finalmente, es posible advertir que, en el conjunto de casos analizados, la atención del alumnado se define y operacionaliza a través de indicadores observables y cuantificables. Estos pueden ser, por ejemplo, patrones de movimiento ocular, expresiones faciales, posturas corporales, tiempo de respuesta, actividad del teclado/ratón o señales biométricas como el ritmo cardíaco y ondas cerebrales. El uso de este tipo de indicadores permite generar *datasets* robustos y replicables, aunque no siempre se describen con detalle los procedimientos llevados a cabo para el proceso de validación externa o para el control de variables, lo cual suele representar una limitación común en los estudios observacionales analizados.

2.3. Herramientas tecnológicas empleadas

Los estudios analizados muestran la utilización de una amplia variedad de herramientas tecnológicas, en general orientadas a la medición automática o semiautomática de la atención del alumnado. Estas herramientas se basan en diferentes fuentes de datos, como señales fisiológicas, expresión facial, postura, interacción con interfaces digitales y análisis de comportamiento visual. La integración de estas tecnologías está fuertemente vinculada al avance de la inteligencia artificial y al desarrollo de sistemas capaces de interpretar, en tiempo real, el nivel de implicación cognitiva del alumnado en distintos contextos educativos.

Una de las herramientas más utilizadas en los estudios analizados ha sido la EEG, aplicada en estudios como los de Chen (2017), Kim et al. (2023) y Simonetti et al. (2023), donde se registran ondas cerebrales asociadas a estados de atención, relajación o fatiga. Estos estudios utilizan sensores EEG portátiles para capturar datos durante actividades de aprendizaje digital o presencial, y que permiten asociar patrones neuronales con distintos niveles de concentración. En general, la EEG se combina con algoritmos de clasificación (como SVM o KNN) para distinguir entre estados atencionales altos y bajos.

Otra tecnología ampliamente empleada es el reconocimiento facial y de expresiones emocionales, basado en visión por computador. Por ejemplo, Hou et al. (2022) utilizan una arquitectura combinada donde se conjuga la detección facial, la extracción de características y la atención para clasificar emociones positivas o negativas. Hasnine et al.

(2023) integran esta tecnología en un panel para el profesorado, que muestra el estado afectivo del estudiante en tiempo real. Esto permite inferir el nivel de atención a partir de las expresiones emocionales del alumnado. Behera et al. (2020) y Zhu et al. (2023) también implementan técnicas similares, entrenadas sobre *datasets* como FER2013 o CK+, lo que garantiza cierta validez externa en la interpretación de resultados.

El seguimiento de la mirada (*eye tracking*) y el análisis de la orientación corporal son otras de las estrategias más comunes para evaluar la atención, especialmente en entornos presenciales. Por ejemplo, Araya y Sossa-Rivera (2021) desarrollan un sistema de detección de mirada y orientación corporal que permite estimar el nivel de la atención en aulas físicas. En entornos virtuales, Dimitriadou y Lanitis (2023) proponen el reconocimiento de acciones como forma de evaluar la implicación del alumnado y utilizan redes neuronales convolucionales para identificar comportamientos como levantar la mano o responder en el chat.

El análisis de interacciones con el sistema (ratón, teclado o desplazamiento de pantalla) también se destaca como fuente de datos sobre la evaluación de la atención. Durães et al. (2018) y Serrano-Mamolar et al. (2021) utilizan estos registros para alimentar modelos predictivos basados en redes neuronales artificiales y modelos ocultos de Markov (HMM), respectivamente. Estas técnicas permiten inferir variaciones en la concentración sin necesidad de instrumentación física adicional, lo cual las hace adecuadas para entornos de bajo costo o educación a gran escala.

Finalmente, en los estudios más recientes se observa una creciente implementación de arquitecturas avanzadas de *deep learning*, como Swin Transformer, BiLRCN y YOLO, utilizadas en investigaciones como las de Wang et al. (2023), Ma et al. (2023) y Trabelsi et al. (2023). Estas herramientas permiten detectar de manera precisa patrones de comportamiento visual, postural o expresivo que se relacionan con la atención sostenida o dispersa. Su principal ventaja radica en la capacidad de procesar datos no estructurados (como vídeo en tiempo real), y extraer características relevantes sin requerir intervención manual, aunque su implementación suele exigir mayores recursos computacionales y técnicos.

2.4. Implicaciones pedagógicas de los hallazgos

Los principales hallazgos ofrecen una serie de implicaciones interesantes, y que podrían ser relevantes para el ámbito educativo, sobre todo respecto a la mejora de la enseñanza gracias al uso de tecnologías inteligentes, a la posibilidad de personalización del aprendizaje y al seguimiento en tiempo real de la participación del alumnado. En conjunto, estas investigaciones muestran cómo la incorporación de herramientas basadas en IA puede enriquecer los procesos de enseñanza-aprendizaje, al proporcionar información detallada y continua sobre el estado atencional del alumnado, y facilitando, así, intervenciones más oportunas y personalizadas.

Una de las principales aportaciones pedagógicas radica en la posibilidad de una retroalimentación inmediata para el profesorado, lo que puede facilitar que adapte sus estrategias didácticas en función del nivel de atención detectado. Por ejemplo, estudios como los de Hasnine et al. (2023) y Hou et al. (2022) proponen sistemas de visualización en tiempo real, que permiten al docente observar el estado emocional o atencional de su alumnado durante la clase. Esto puede favorecer una enseñanza más sensible y ajustada a las necesidades del grupo. Esta capacidad de respuesta inmediata tiene, además, un valor significativo en entornos virtuales, donde las señales no verbales suelen perderse y el seguimiento individual resulta más difícil.

Asimismo, los sistemas desarrollados en estudios como los de Alkabbany et al. (2023), Ma et al. (2023) y Wang et al. (2023) muestran que es posible automatizar la detección de comportamientos indicativos de distracción o falta de atención, lo cual permite que los entornos de aprendizaje sean más adaptativos. Estas tecnologías benefician al profesorado y pueden integrarse en plataformas educativas para que el propio estudiante reciba alertas o recomendaciones cuando se detecta una caída en su nivel de atención, lo cual, a su vez, promueve el desarrollo de habilidades de autorregulación.

Otra implicación importante tiene que ver con la posibilidad de personalizar el contenido educativo en función del perfil atencional del estudiante. Investigaciones como las de Taub & Azevedo (2019) y Serrano-Mamolar et al. (2021) muestran que es posible identificar patrones individuales de atención que pueden ser utilizados para ajustar la dificultad del contenido, el ritmo de presentación o el tipo de retroalimentación ofrecida. Esto abre la puerta al desarrollo de sistemas de tutoría inteligente que respondan en tiempo real a las condiciones cognitivas del estudiante, lo cual mejora la eficacia del proceso de aprendizaje.

Además, algunos estudios destacan el papel que juegan factores contextuales y sociales en la atención del alumnado. Pi et al. (2023), por ejemplo, identifican que la presencia de otras personas (ya sea como espectadores o compañeros) puede modificar significativamente el comportamiento atencional. Esto sugiere que el diseño didáctico y la planificación docente debe considerar elementos tecnológicos e interpersonales. Estas conclusiones refuerzan la necesidad de integrar las tecnologías de atención en un enfoque pedagógico amplio, que contemple no lo cognitivo, así como lo emocional, motivacional y social.

Finalmente, varios estudios subrayan que las tecnologías inteligentes, cuando se implementan de manera ética y transparente, pueden contribuir significativamente a una educación de calidad, ya que permiten acceder a información precisa y continua sobre el estado de aprendizaje de cada alumno o alumna, incluso en entornos con grandes grupos o en modalidades a distancia (Hasnine et al., 2023; Simonetti et al., 2023). Así, esta capacidad de seguimiento personalizado ofrece oportunidades para ajustar la enseñanza en tiempo real y apoyar al alumnado que, de otro modo, podría pasar desapercibido. Sin embargo, también se plantea la necesidad de reflexionar críticamente sobre los riesgos asociados a la aplicación de estos sistemas, en particular aquellos relacionados con la

vigilancia excesiva, la interpretación automatizada de comportamientos, los posibles sesgos algorítmicos y la pérdida de autonomía del alumnado (Hou et al., 2022; Kim et al., 2023). En este sentido, las herramientas basadas en IA deben ser concebidas como medios para potenciar una pedagogía centrada en el alumnado y no como sustitutos de la interacción humana o como instrumentos de control. Se evitará, así, un uso tecnocrático que desplace el juicio pedagógico del docente.

3. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La revisión realizada ha puesto de manifiesto un creciente interés en el uso de tecnologías basadas en IA para medir el nivel de atención del alumnado, especialmente en la Educación Superior. Las herramientas más utilizadas incluyen sensores fisiológicos (Simonetti et al., 2023; Kim et al., 2023), análisis facial (Hou et al., 2022; Hasnine et al., 2023), postura corporal (Zhao et al., 2021) e interacción con dispositivos digitales (Durães et al., 2018). Estas tecnologías buscan ofrecer información en tiempo real que apoye el seguimiento del aprendizaje y la toma de decisiones a los docentes.

A nivel teórico, los enfoques predominantes combinan la neuroeducación, la autorregulación del aprendizaje y la interacción humano-computadora. Estudios como los de Taub & Azevedo (2019), Pi et al. (2023) y Serrano-Mamolar et al. (2021) reflejan cómo la atención es concebida como un proceso cognitivo, emocional y social. Sin embargo, persiste cierta dispersión en la conceptualización de la atención, lo que dificulta la comparación entre investigaciones.

Metodológicamente, se observa mayoritariamente el uso de diseños cuasi-experimentales y de investigaciones transversales, con escasa presencia de grupos control. No obstante, los modelos y técnicas aplicadas evidencian un alto grado de desarrollo técnico, como es el caso del uso de la EEG, la visión por computador y los algoritmos de *deep learning* (Wang et al., 2023; Ma et al., 2023).

Por otro lado, cabe señalar que las aplicaciones analizadas permiten detectar momentos de bajo nivel de atención y adaptar la enseñanza en función de ello, lo que favorece una mayor personalización (Alkabbany et al., 2023; Zhu et al., 2023). Sin embargo, también se plantean riesgos relacionados con la vigilancia, la privacidad y la automatización excesiva del juicio pedagógico (Hou et al., 2022; Kim et al., 2023).

En conclusión, se observa que la IA ofrece un gran potencial para mejorar el seguimiento y la evaluación de la atención en contextos educativos, pero es necesario considerar su integración desde una perspectiva pedagógica, ética y orientada al alumnado. Es necesario avanzar hacia modelos más rigurosos y transparentes que respondan a las necesidades reales de la enseñanza y el aprendizaje.

4. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Al Ka'bi, A. (2023). Proposed artificial intelligence algorithm and deep learning techniques for development of higher education. *International Journal of Intelligent Networks*, 4, 68-73. <https://doi.org/10.1016/j.ijin.2023.03.002>
- Alkabbany, I., Ali, A.M., Foreman, C., Tretter, T., Hindy, N., & Farag, A. (2023). An Experimental Platform for Real-Time Students Engagement Measurements from Video in STEM Classrooms. *Sensors*, 23, 1614. <https://doi.org/10.3390/s23031614>
- Araya, R., & Sossa-Rivera, J. (2021). Automatic Detection of Gaze and Body Orientation in Elementary School Classrooms. *Frontiers in Robotics and AI*, 8, 729832. <https://doi.org/10.3389/frobt.2021.729832>
- Behera, A., Matthew, P., Keidel, A., Vangorp, P., Fang, H. & Canning, S. (2020). Associating Facial Expressions and Upper-Body Gestures with Learning Tasks for Enhancing Intelligent Tutoring Systems. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 30, 236–270. <https://doi.org/10.1007/s40593-020-00195-2>
- Chen, C. H. (2017). Measuring the differences between traditional learning and game-based learning using electroencephalography (EE) physiologically based methodology. *Journal of Interactive Learning Research*, 28(3), 221–233.
- Dimitriadou, E., & Lanitis, A. (2023). Student Action Recognition for Improving Teacher Feedback During Tele-Education. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 17, 569-584. <https://doi.org/10.1109/TLT.2023.3301094>
- Durães, D., Carneiro, D., Jiménez, A., & Novais, P. (2018). Characterizing attentive behavior in intelligent environments. *Neurocomputing*, 272, 46-54, <https://doi.org/10.1016/j.neucom.2017.05.091>
- Fernández-Herrero, J., Gómez Donoso, F., & Roig-Vila, R. (2023). The first steps for adapting an artificial intelligence emotion expression recognition software for emotional management in the educational context. *British Journal of Educational Technology*, 54(6), 1939-963. <https://doi.org/10.1111/bjet.13326>
- Gao, Q., & Tan, Y. (2022). Impact of Different Styles of Online Course Videos on Students' Attention During the COVID-19 Pandemic. *Front. Public Health*, 10, 858780. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.858780>
- Kim, S., Kim, J. H., Hyung, W., Shin, S., Choi, M. J., Kim, D. H., & Im, C. H. (2023). Characteristic Behaviors of Elementary Students in a Low Attention State During Online Learning Identified Using Electroencephalography. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 17, 619-628. <https://doi.org/10.1109/TLT.2023.3289498>
- Hasnine, M. N., Nguyen, H. T., Tran, T. T. T., Bui, H. T. T., Akçapınar, G., & Ueda, H. A. (2023). Real-Time Learning Analytics Dashboard for Automatic Detection of Online Learners' Affective States. *Sensors*, 23(9), 4243. <https://doi.org/10.3390/s23094243>

- Hou, C., Ai, J., Lin, Y., Guan, C., Li, J., & Zhu, W. (2022). Evaluation of Online Teaching Quality Based on Facial Expression Recognition. *Future Internet*, *14*(6), 177. <https://doi.org/10.3390/fi14060177>
- Huang, L. (2023). Ethics of Artificial Intelligence in Education: Student Privacy and Data Protection. *Science Insights Education Frontiers*, *16*(2), 2577–2587. <https://doi.org/10.15354/sief.23.re202>
- Ma, Y., Wei, Y., Shi, Y., Li, X., Tian, Y., & Zhao, Z. (2023). Online Learning Engagement Recognition Using Bidirectional Long-Term Recurrent Convolutional Networks. *Sustainability*, *15*(1), 198. <https://doi.org/10.3390/su15010198>
- Marquez-Carpintero, L., Pina-Navarro, M., Suescun-Ferrandiz, S., Escalona, F., Gomez-Donoso, F., Roig-Vila, R., & Cazorla, M. (2023). Artificial Intelligence-Based System for Detecting Attention Levels in Students. *Journal of Visualized Experiments*, (202), e65931. <https://dx.doi.org/10.3791/65931>
- Mudawi, N. A., Pervaiz, M., Alabdullah, B. I., Alazeb, A., Alshahrani, A., Alotaibi, S.S., & Jalal, A. (2023). Predictive Analytics for Sustainable E-Learning: Tracking Student Behaviors. *Sustainability*, *15*, 14780. <https://doi.org/10.3390/su152014780>
- Pi, Z., Zhang, Y., Yu, Q., & Yang, J. (2023). Difficulty level moderates the effects of another's presence as spectator or co-actor on learning from video lectures. *Educational technology research and development*, *71*, 1887–1915. <https://doi.org/10.1007/s11423-023-10256-7>
- Serrano-Mamolar, A., Arevalillo-Herráez, M., Chicote-Huete, G., & Boticario, J. G. (2021). An Intra-Subject Approach Based on the Application of HMM to Predict Concentration in Educational Contexts from Nonintrusive Physiological Signals in Real-World Situations. *Sensors*, *21*(5), 1777. <https://doi.org/10.3390/s21051777>
- Shi, J., & Xuwei, Z. (2023). Integration of AI with Higher Education Innovation: Reforming Future Educational Directions. *International Journal of Science and Research (IJSR)*, *12*(10), 1727-1731. <https://doi.org/10.21275/sr231023183401>
- Simonetti, I., Tamborra, L., Giorgi, A., Ronca, V., Vozzi, A., Aricò, P., Borghini, G., Sciaraffa, N., Trettel, A., Babiloni, F., Picardi, M., & Di Flumeri, G. (2023). Neurophysiological Evaluation of Students' Experience during Remote and Face-to-Face Lessons: A Case Study at Driving School. *Brain Sciences*, *13*(1), 95. <https://doi.org/10.3390/brainsci13010095>
- Södergård, C., & Laakko, T. (2023). Inferring Students' Self-Assessed Concentration Levels in Daily Life Using Biosignal Data From Wearables, *IEEE Access*, *11*, 30308–30323. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2023.3260061>
- Taub, M., & Azevedo, R. (2019). How Does Prior Knowledge Influence Eye Fixations and Sequences of Cognitive and Metacognitive SRL Processes during Learning with an Intelligent Tutoring System? *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, *29*, 1–28. <https://doi.org/10.1007/s40593-018-0165-4>

- Tempelaar, D. T., Rienties, B., & Nguyen, Q. (2020). Subjective data, objective data and the role of bias in predictive modelling: Lessons from a dispositional learning analytics application. *PLoS ONE*, *15*(6), e0233977. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0233977>
- Terraza Arciniegas, D. F., Amaya, M., Carvajal, A. P., Rodriguez-Marin, P. A., Duque-Muñoz, L., & Martinez-Vargas, J. D. (2021). Students' Attention Monitoring System in Learning Environments based on Artificial Intelligence. *IEEE Latin America Transactions*, *20*(1), 126-132. <https://doi.org/10.1109/tla.2022.9662181>
- Thao, L. Q., Do, T. K., Ngo, C. B., Dang, T. T. T., Luong, T. M. T., Duong, D. C., Nguyen, H. M. H., Nguyen, H. T. D., Pham, X. B., & Le, P. M. H. (2024). Monitoring and Improving Student Attention Using Deep Learning and Wireless Sensor Networks. *Sensors and Actuators A: Physical*, *367*, 115055. <https://doi.org/10.1016/j.sna.2024.115055>
- Trabelsi, Z., Alnajjar, F., Parambil, M. M. A., Gochoo, M., & Ali, L. (2023). Real-Time Attention Monitoring System for Classroom: A Deep Learning Approach for Student's Behavior Recognition. *Big Data And Cognitive Computing*, *7*(1), 48. <https://doi.org/10.3390/bdcc7010048>
- Villegas-Ch., W., García-Ortiz, J., Urbina-Camacho, I., & Mera-Navarrete, A. (2023). Proposal for a System for the Identification of the Concentration of Students Who Attend Online Educational Models. *Computers*, *12*(4), 74. <https://doi.org/10.3390/computers12040074>
- Wang, Z., Yao, J., Zeng, C., Li, L., & Tan, C. (2023). Students' Classroom Behavior Detection System Incorporating Deformable DETR with Swin Transformer and Light-Weight Feature Pyramid Network. *Systems*, *11*(7), 372. <https://doi.org/10.3390/systems11070372>
- Zhao, J., Li, J., & Jia, J. (2021). A study on posture-based teacher-student behavioral engagement pattern. *Sustainable Cities and Society*, *67*, 102749. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2021.102749>
- Zhu, Z., Zheng, X. Q., Ke, T. P., & Chai, G. F. (2023). Emotion recognition in learning scenes supported by smart classroom and its application. *Traitement du Signal*, *40*(2), 751-758. <https://doi.org/10.18280/ts.400235>

LA IA EN EDUCACIÓN: ¿ANDAMIO O MULETA?

Roxana Rebolledo Font de la Vall

roxana.rebolledo@upla.cl <https://orcid.org/0000-0002-8378-7683>

Universidad de Playa Ancha (Chile)

Universitat Rovira i Virgili (España)

Mercè Gisbert Cervera

merce.gisbert@urv.cat <https://orcid.org/0000-0002-8330-1495>

Universitat Rovira i Virgili (España)

RESUMEN

El capítulo analiza el papel dual de la inteligencia artificial (IA) en la educación, conceptualizado como andamio (que potencia el aprendizaje) o muleta (que fomenta dependencia). Basado en teorías como la Construcción del Conocimiento de Scardamalia y Vygotsky, se argumenta que la IA puede apoyar el desarrollo cognitivo si se integra dentro de un diseño pedagógico adecuado.

Se presentan evidencias empíricas que destacan beneficios como la personalización del aprendizaje, la retroalimentación inmediata y el fomento del pensamiento crítico. Un estudio con estudiantes de pedagogía en inglés mostró que la IA puede ser útil como guía para escribir, reflexionar y mejorar competencias.

Sin embargo, también se advierten riesgos: pérdida de autonomía, aprendizaje superficial, desinformación y problemas éticos como el plagio. Estos peligros surgen cuando la IA sustituye el esfuerzo cognitivo del estudiante.

Se subraya la importancia del rol docente como diseñador, mediador y formador en alfabetización crítica en IA. Se propone un enfoque de co-inteligencia, en el que la IA complementa, pero no reemplaza, la inteligencia humana. Para lograrlo, se recomiendan estrategias que combinen autonomía estudiantil, mediación docente y uso ético de la tecnología.

1. INTRODUCCIÓN

En los últimos años la inteligencia artificial (IA) ha irrumpido en la educación generando intensos debates sobre su influencia en el aprendizaje. Herramientas basadas en IA como los modelos de lenguaje ChatGPT, Claude, DeepSeek, Gemini y Manus entre otros, pueden actuar como tutores personalizados capaces de dialogar con los estudiantes, hacer preguntas e interactuar en tiempo real sobre cualquier tema que a ellos les interese. Esta tecnología, que avanza cada día, presenta una dualidad que podemos conceptualizar a

través de una metáfora: la IA puede funcionar como un andamio que potencia el desarrollo cognitivo o como una muleta que fomenta la dependencia (Arin et al., 2024).

La metáfora del andamio nos remite a un apoyo temporal que facilita el desarrollo de nuevas competencias o la realización de tareas complejas, hasta que el aprendiz logra independencia y autonomía (Wood et al., 1976; Vygotsky, 1978); mientras que la muleta en el contexto educativo significaría apoyarse en la IA en lugar de desarrollar las propias habilidades cognitivas (Morán-Ortega et al., 2024).

Esta dicotomía nos invita a reflexionar sobre las condiciones que determinan el impacto de la IA en contextos educativos. Como señala Mollick (2022), la IA generativa puede tanto llegar a amplificar como sustituir el pensamiento humano, dependiendo fundamentalmente de cómo se implemente en entornos de aprendizaje. Esta observación plantea una pregunta central: ¿qué factores determinan que la IA funcione como andamio o como muleta en el proceso educativo?

Esto nos plantea distintas interrogantes: ¿Cómo podemos aprovechar las posibilidades de la IA como herramienta que ayude a impulsar la creatividad y el desarrollo del pensamiento crítico de los estudiantes, mientras reducimos sus efectos potencialmente contrarios? ¿Qué factores determinan que la IA sea utilizada como andamio o como muleta? ¿Cuál es el rol del docente en este cambiante ecosistema de aprendizaje mediado por tecnologías basadas en la IA?

Teniendo en cuenta todas las interrogantes anteriores, este capítulo tiene como objetivos: examinar el contexto actual de la IA en el ámbito educativo; analizar los problemas emergentes asociados a su implementación, especialmente cuando la IA actúa como muleta que reemplaza el pensamiento autónomo; y proponer estrategias pedagógicas y didácticas que potencien su uso como andamio cognitivo. Para ello, nos apoyaremos en la teoría de la construcción del conocimiento, investigaciones empíricas recientes y experiencias documentadas que ilustran ambas facetas del uso de la IA en la educación.

2. LA CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO

Para comprender plenamente el potencial de la IA como andamio pedagógico, hemos tomado como referencia las aportaciones acerca del proceso de construcción del conocimiento desarrolladas por Marlene Scardamalia y Carl Bereiter, pioneros en el campo del aprendizaje colaborativo asistido por ordenador (CSCL, por sus siglas en inglés).

Scardamalia y Bereiter (1996) ya desarrollaron un modelo educativo denominado “Construcción del Conocimiento” (CC), que involucra a los estudiantes en el proceso colaborativo de construcción del conocimiento. Como señalan Gutiérrez-Braojos et al. (2020), la investigación sobre la CC ha experimentado un notable avance durante los últimos años con un énfasis significativo en el diseño y desarrollo de tecnologías y escenarios educativos que faciliten a las comunidades estudiantiles esta construcción colaborativa de su conocimiento.

La implementación de la CC en el aula requiere que los docentes diseñen un ambiente educativo basado en 12 principios (Scardamalia, 2002). Este entorno proporciona oportunidades para que los estudiantes compartan, cuestionen, debatan ideas y desarrollen nuevas habilidades con el propósito de construir y refinar su conocimiento sobre problemas auténticos (Bereiter & Scardamalia, 2014).

Los 12 principios propuestos por Scardamalia (2002) para facilitar la implementación de la pedagogía de CC pueden resumirse en aspectos como la mejora continua de ideas, el conocimiento integrado, la resolución de problemas auténticos y el discurso constructivo. También incluyen el fomento de preguntas y la teorización, el desarrollo del pensamiento avanzado, la evaluación continua del aprendizaje, y la distribución equitativa de oportunidades. Además, destacan la responsabilidad compartida, la creación de un ambiente seguro, la democratización de la innovación y el uso de tecnología como apoyo al proceso educativo.

Un concepto central en esta teoría es el del andamiaje, que tiene su origen en la teoría sociocultural de Vygotsky (1978). El andamiaje consiste en una estructura provisional proporcionada por el docente o los estudiantes con más experiencia, que sirve de soporte al estudiante en la construcción de los nuevos aprendizajes y que se retira cuando este ya puede desenvolverse de forma independiente (Delmastro, 2008). Los andamios son herramientas que brindan apoyo para completar una zona específica de desarrollo próximo (Van de Pol et al., 2019).

Esta concepción del andamiaje resulta particularmente relevante al analizar el papel de la IA en educación, ya que nos permite conceptualizar cómo estas tecnologías pueden funcionar como andamios cognitivos que apoyan el proceso de CC siempre que se implementen dentro de un marco pedagógico adecuado.

Los principios de Scardamalia en la CC se materializan en el andamiaje que ofrece la IA mediante la personalización del aprendizaje, la retroalimentación inmediata, la promoción del pensamiento crítico y la creación de un entorno seguro para la experimentación. Sin embargo, la efectividad depende de un diseño pedagógico estructurado y de la mediación docente, evitando que la IA se convierta en una "muleta". La integración de estos principios con la IA refleja una co-construcción de conocimiento donde la tecnología amplifica, pero no reemplaza, el esfuerzo cognitivo humano.

3. LA IA COMO ANDAMIO PEDAGÓGICO: EVIDENCIAS EMPÍRICAS

Diversos estudios y experiencias sugieren que, cuando se utiliza estratégicamente, la IA puede potenciar el aprendizaje y las habilidades superiores del estudiantado (Bolaño-García & Duarte Acosta, 2024). En este sentido, la IA funciona como un andamio que eleva las capacidades de estos, permitiéndoles avanzar más de lo que podrían hacerlo ellos solos, de forma similar a como un andamio físico permite construir a mayor altura si utilizamos esta metáfora (Gutiérrez-Braojos et al., 2024).

A continuación, examinaremos cómo la IA puede apoyar el aprendizaje personalizado, el desarrollo de la creatividad y el pensamiento crítico, complementando las habilidades humanas en lugar de sustituirlas. Tras una breve contextualización de cada apartado, analizaremos las opiniones de un grupo piloto de 50 jóvenes estudiantes de entre 20 y 23 años, pertenecientes a la carrera de Pedagogía en inglés en una universidad chilena. Los participantes cursaban la asignatura de Lengua Inglesa en los niveles intermedio (cuarto semestre) y avanzado (octavo semestre). La elección de estos niveles se basó en criterios de conveniencia, ya que el docente que aceptó participar en el estudio estaba a cargo de ambos cursos. Durante una intervención compuesta por seis sesiones, los estudiantes trabajaron en el desarrollo de habilidades para la escritura de ensayos en inglés, apoyados por herramientas de IA.

3.1. Personalización del aprendizaje

Uno de los ámbitos donde la IA muestra mayor potencial como andamio pedagógico es en la personalización del aprendizaje. La personalización del aprendizaje implica adaptar la instrucción, el contenido, la metodología y el ritmo de enseñanza para satisfacer las necesidades específicas de cada estudiante (Menacho et al., 2024).

La personalización representa un cambio paradigmático respecto a los modelos tradicionales de enseñanza caracterizados por enfoques estandarizados que Yang et al. (2019) denominan "talla única", donde se presenta el mismo currículum a todos los estudiantes sin atender a sus diferencias individuales.

Las herramientas de IA están diseñadas para reconocer y adaptarse a las necesidades específicas de cada estudiante. Chen et al. (2020) señalan que estos sistemas pueden ajustar el contenido y la secuencia de instrucción en función del ritmo de progreso, nivel de competencia, intereses y estilo de aprendizaje de cada individuo. La adaptabilidad de estos sistemas no solo responde a diferentes niveles de competencia, sino también a diversos estilos cognitivos. La IA tiene la capacidad de identificar estas diferencias individuales y ajustar su presentación de contenidos consecuentemente, ofreciendo lo que Peng, Ma y Spector (2019) describen como "aprendizaje adaptativo personalizado".

Tabla 1. Adaptación según nivel de competencia

Aspecto de personalización	Opinión de estudiantes
Guía en el proceso de escritura	"Me ayudó a entender cómo usar ciertas herramientas y estrategias para mejorar mis habilidades de escritura guiando mi proceso" (S31, nivel avanzado)
Apoyo personalizado según nivel	"Para mejorar mi gramática y aprender a escribir ensayos en inglés" (S14, nivel intermedio)

Aspecto de personalización	Opinión de estudiantes
Clarificación de conceptos fundamentales	"Nunca entendí qué es una tesis... La asignatura de idiomas simplemente no era para mí" (S1, nivel intermedio)
Adaptación a intereses personales	Un estudiante (S33) mencionó que confiaba en la IA para "temas de Fórmula 1 debido a los enlaces citados"
Apoyo emocional y motivacional	"Me gustó que el GPT fuera muy amigable y apoyara mis ideas, creo que eso es importante para mantener a cualquiera interesado" (S6)

Fuente: elaboración propia

La Tabla 1 demuestra cómo la IA funciona como andamio, adaptándose a diferentes niveles de competencia, necesidades conceptuales, intereses personales y necesidades emocionales de los estudiantes.

3.2. Retroalimentación inmediata y específica

Otro ámbito en el que la IA funciona como andamio es en la provisión de retroalimentación inmediata. En contextos educativos tradicionales, los estudiantes frecuentemente deben esperar días o incluso semanas para recibir comentarios sobre sus trabajos. En contraste, las herramientas de IA ofrecen respuestas instantáneas, permitiendo a los estudiantes identificar y corregir errores en tiempo real (Rebolledo, & Gisbert, 2025), aunque para ello sea posible, el profesorado, debe desarrollar una serie de pautas en las herramientas IA para que estas puedan entender las necesidades reales del estudiantado y evitar que acaben dando respuestas estandarizadas.

Esta inmediatez resulta particularmente valiosa en el aprendizaje de idiomas. Como señala Zadorozhnyy y Lai (2024), las herramientas de IA pueden mejorar la escritura identificando los errores y proporcionando retroalimentación personalizada que facilita el proceso de revisión. En un estudio con estudiantes avanzados de inglés, estos investigadores observaron que los participantes valoraban especialmente la capacidad de los chatbots para ofrecer explicaciones detalladas sobre errores gramaticales y sugerencias para mejorar la coherencia textual.

Esta capacidad para proporcionar retroalimentación específica se extiende a múltiples dominios del aprendizaje. En matemáticas, programas como Khan Academy utilizan IA para analizar los patrones de error de los estudiantes y ofrecer explicaciones adaptadas; en escritura, herramientas como Grammarly no solo corrigen errores ortográficos, sino que explican reglas gramaticales y sugieren mejoras de estilos.

Tabla 2. Retroalimentación efectiva

Aspecto de retroalimentación	de	Opinión de estudiantes
Identificación precisa de errores	de	"Me ayudó a darme cuenta de los errores muy visibles que tenía mi ensayo, y que no pude ver hasta una corrección adecuada" (S33)
Claridad y aplicabilidad del feedback	del	El mismo estudiante (S33) encontró que la retroalimentación de la IA era "completamente clara y fácil de incorporar"
Orientación específica para mejoras	para	"Me ayudó a entender cuáles son mis puntos débiles y dónde necesitan ser mejorados; las herramientas que podemos usar y los prompts también son muy útiles porque pueden señalar qué se puede mejorar y revisar" (S4)
Retroalimentación en ausencia de orientación humana	en	Un estudiante (S28) valoró el "buen feedback... apoyo cuando no hay nadie más a quien preguntar"
Mejora continua a través del feedback	del	"Creo que es mucho más fácil porque te guía con sugerencias y te da retroalimentación instantánea para mejorarlo sin perder ningún punto" (S4)

Fuente: elaboración propia

La Tabla 2 refleja el andamiaje mediante la retroalimentación basada en IA en contextos educativos, especialmente en términos de inmediatez, precisión y utilidad práctica para la mejora del aprendizaje.

3.3. Desarrollo del pensamiento crítico

Paradójicamente, la misma herramienta que algunos ven como amenaza al pensamiento crítico puede, con el enfoque adecuado, fortalecer esta competencia.

Este desarrollo del pensamiento crítico ocurre especialmente cuando la IA actúa como contrapunto intelectual. Al presentar perspectivas alternativas o cuestionar suposiciones, estas herramientas pueden provocar lo que Ruan (2021) denomina disonancia cognitiva. En lugar de aceptar pasivamente la información, los estudiantes se ven obligados a evaluar, comparar y sintetizar múltiples puntos de vista, fortaleciendo así sus habilidades de razonamiento crítico.

Un enfoque pedagógico sugerido es emplear modelos como ChatGPT para someter a prueba el razonamiento del alumno: por ejemplo, después que un estudiante escriba un

ensayo o resuelva un problema, se le puede pedir que consulte a la IA para obtener contraargumentos, soluciones alternativas o críticas a su trabajo. De este modo, la IA actúa como una segunda opinión que el alumno debe evaluar críticamente. Efectivamente, cuando los estudiantes ejercitan el pensamiento crítico con ayuda de la IA, están mejor preparados para pensar de forma independiente y creativa, en vez de apoyarse sólo en las respuestas que ofrece la máquina.

Lejos de fomentar la pasividad intelectual, las herramientas de IA también pueden tener el potencial de actuar como “*extensiones*” de la mente del alumno –una suerte de “*co-inteligencia*” en palabras del profesor Ethan Mollick– donde la máquina y el humano piensan juntos. De hecho, Mollick (2022) argumenta que usar la IA de forma activa y colaborativa mantiene al estudiante involucrado y aumenta sus capacidades (Abdelghani et al., 2023). El desafío es asegurarse de que el andamio se use correctamente –con objetivos pedagógicos claros y retirándolo gradualmente para fomentar la autonomía– y no se convierta sin darse cuenta en una muleta permanente.

Tabla 3. Reflexión sobre el proceso de escritura

Aspecto reflexivo	Opinión de estudiantes
Autoconocimiento del proceso	"Esta actividad fue muy útil para entender y adquirir conocimiento de mi propio proceso de escritura" (S7)
Clarificación del pensamiento	"Pude darme cuenta de mis errores para corregirlos, luego cuando escriba de nuevo, podré tomar las sugerencias de la IA para aclarar mi mente al momento de escribir" (S2)
Desarrollo de conciencia metacognitiva	"La IA me ha ayudado a mejorar mis habilidades de escritura, de una manera en la que puedo detectar más fácilmente los errores que cometo y tener un conocimiento de vocabulario más amplio" (S5)
Integración de IA con pensamiento propio	"La IA proporcionó inspiración, pero la reflexión fue clave" (S26)
Exposición a nuevas perspectivas	Un estudiante (S3) valoró cómo la IA le ayudó a "expandir mis palabras e ideas... dio diferentes perspectivas y argumentos", mientras que otro (S26) mencionó que su "punto de vista inicial cambió" debido a las sugerencias de la IA

Fuente: elaboración propia

La Tabla 3 demuestra que la IA, lejos de amenazar el pensamiento crítico, puede potenciarlo cuando se utiliza como herramienta de reflexión, análisis y comparación. Los estudiantes demuestran estar utilizando la IA no como sustituto del pensamiento, sino como estímulo para desarrollar habilidades cognitivas superiores.

4. RIESGOS DE LA DEPENDENCIA DE LA IA

Pese a sus beneficios, el uso inadecuado de la IA puede conducir a una dependencia excesiva que socave el desarrollo de habilidades cognitivas fundamentales en el proceso de aprendizaje y de construcción del conocimiento. Esta dependencia es particularmente preocupante cuando los estudiantes utilizan herramientas de IA para evitar el esfuerzo cognitivo necesario para un aprendizaje profundo (Ahmad et al., 2023).

En contextos académicos, la tentación de recurrir a generadores de textos basados en IA para producir ensayos completos sin involucrarse personalmente representa un riesgo significativo. Las consecuencias de esta dependencia pueden manifestarse de diversas formas. En primer lugar, puede producirse un deterioro en la capacidad de escritura manual y expresión escrita autónoma (Thongsonkleeb, 2024).

En segundo lugar, la dependencia de herramientas de IA puede afectar la memoria y la capacidad de retención. Cuando los estudiantes saben que pueden acceder instantáneamente a cualquier información a través de asistentes virtuales, el incentivo para memorizar datos, conceptos o procedimientos disminuye significativamente. Si bien es cierto que la educación contemporánea enfatiza las habilidades sobre la memorización, cierto nivel de conocimiento interiorizado sigue siendo esencial para el pensamiento complejo (Zhai et al., 2024).

Algunas investigaciones alertan de un riesgo real: que los estudiantes se acomoden en estas herramientas y dejen de ejercitar sus propias capacidades intelectuales (Selelo, 2024). Si la IA se usa de manera acrítica para obtener respuestas inmediatas o realizar automáticamente tareas que antes implicaban esfuerzo cognitivo, los alumnos podrían experimentar una “disminución” de habilidades fundamentales, desde la escritura y el cálculo hasta la toma de decisiones y la resolución creativa de problemas.

Un concepto particularmente relevante en este contexto es el de “pereza intelectual”. Investigaciones recientes han profundizado en este fenómeno. Según el estudio de Fan et al., (2024), la IA generativa puede inducir una forma de pereza cognitiva donde los estudiantes evitan el esfuerzo mental necesario para el aprendizaje profundo, delegando en la tecnología procesos cognitivos fundamentales para su desarrollo.

Estos hallazgos subrayan la importancia de implementar la IA en educación de manera reflexiva y equilibrada, evitando la dependencia excesiva que podría convertir estas herramientas en muletas que limitan, en lugar de potenciar, el desarrollo cognitivo de los estudiantes.

4.1. Interferencia con la comprensión

Un primer efecto adverso señalado es que la disponibilidad constante de respuestas por parte de la IA puede reducir la voluntad del estudiante de esforzarse en comprender. Ethan Mollick (2024) advierte que los estudiantes que usan la IA como una muleta no aprenden nada. Cuando se delega todo el trabajo intelectual en la máquina, el alumno corre el riesgo de convertirse en un consumidor pasivo de información, sin desarrollar las conexiones neuronales y la comprensión profunda que surgen del proceso activo de aprender haciendo.

Tabla 4. Desafíos del aprendizaje con IA

Desafíos	Opiniones de estudiantes
Aprendizaje superficial vs. profundo	"La facilidad con la que ChatGPT te da todos los resultados no necesariamente significa que estés aprendiendo, sino simplemente copiando lo que te dice" (S7)
Pérdida de autonomía cognitiva	"Preferimos usar la IA y no pensar por nosotros mismos" (S2)
Tensión entre productividad y autonomía	"La IA desglosa demasiado las ideas. Yo resumo mejor porque sé lo que se necesita" (S29)
Dilución del proceso de aprendizaje	"Debemos usar la IA para mejorar el trabajo existente, no construir desde cero" (S14)
Dependencia excesiva	Un estudiante (S25) advirtió contra "perder la creatividad sin la guía de la IA"

Fuente: elaboración propia

La Tabla 4 señala que algunos estudiantes expresaron su preocupación por la posibilidad de que la IA conduzca a un aprendizaje superficial, la pérdida de autonomía cognitiva y una dependencia excesiva de la tecnología, al priorizar eficiencia y productividad por sobre la reflexión, la síntesis y el error.

4.2. Desinformación y sesgos no detectados

Otra arista problemática es que la confianza ciega en la IA puede hacer a los estudiantes vulnerables a la desinformación y a la perpetuación de sesgos. Los modelos de IA generativa, por potentes que sean, no entienden realmente la veracidad de sus afirmaciones; se limitan a producir contenido plausible según sus datos entrenados (Builes, 2024; Quimis Arteaga, 2024). Esto implica que pueden presentar información incorrecta con tono convincente. Un alumno que use la IA como muleta tenderá a aceptar

las respuestas proporcionadas sin validarlas, incorporando posibles errores en su aprendizaje.

Tabla 5. Precisión y limitaciones de la IA

Aspecto crítico	Opinión de estudiante
Precisión cuestionable	"La IA puede desviarte. Sus resúmenes no siempre coinciden con el propósito del ensayo" (S22)
Necesidad de verificación	"La IA puede estar equivocada—debemos verificar todo" (S19)
Reconocimiento de limitaciones	"Es una gran herramienta... sin embargo, también es necesario estar consciente de lo que ChatGPT te está dando, no siempre es 100% preciso" (S8)
Evaluación de fuentes	Algunos estudiantes confiaban en la IA debido a sus "fuentes creíbles" y "información basada en páginas reales" (S10), mientras otros reconocieron la necesidad de verificar la información proporcionada
Conciencia de las consecuencias	"Las consecuencias de la IA dependen de quién la use. Es solo una herramienta" (S10)

Fuente: elaboración propia

La Tabla 5 a porta evidencias de que los propios estudiantes son conscientes de los riesgos que implica un uso indiscriminado de la IA en su proceso de aprendizaje. Sus reflexiones revelan una comprensión de la distinción entre usar la tecnología como una herramienta de apoyo versus convertirse en dependientes de ella.

4.3. Integridad académica

Finalmente, la disponibilidad de IA plantea un desafío ético: la línea entre recibir ayuda y hacer trampa puede desdibujarse si no hay claridad. Algunos estudiantes, impulsados por la presión académica o la procrastinación, pueden recurrir a la IA para completar tareas enteras y presentarlas como propias, cayendo en el plagio (Chan, 2024). Esta "muleta" les permite cumplir con la entrega, pero a costa de su honestidad y, sobre todo, de su aprendizaje real (De la Garza, 2024).

La tecnología, en estos casos, lejos de empoderar al aprendiz, lo hace más frágil cognitivamente. Cabe señalar que este no es un destino inevitable: así como la misma herramienta puede ser usada para entrenar músculos o para evitar usarlos, la IA puede ser tanto gimnasio mental como silla de ruedas metafórica.

Tabla 6. Dilemas en el uso de la IA

Dilema	Opinión de estudiantes
Pérdida de originalidad	"Si la IA escribe todo, perderemos originalidad y conocimiento" (S16)
Dilución de la voz personal	"La IA hace que las ideas sean concretas, pero pierdo mi voz única" (S16)
Confusión sobre límites éticos	"Fue útil pero aún confuso porque no sabía si tenía que crear nuevos párrafos o simplemente copiar y pegar lo que la IA me estaba diciendo" (S9)
Compromiso de independencia	Algunos estudiantes expresaron preocupación por "comprometer su independencia como escritores" al depender demasiado de la IA
Riesgo de plagio inadvertido	La facilidad de copiar contenido generado por IA sin reflexión crítica fue identificada como un riesgo, con estudiantes reconociendo la necesidad de "usar las ideas de la IA pero con mis propias palabras" (S5)

Fuente: elaboración propia

En la Tabla 6, se presentan los puntos de vista de los estudiantes y se observa que son conscientes de los dilemas éticos que plantea el uso de IA en entornos académicos. Ellos y ellas reconocen que, aunque la IA ofrece beneficios, también presenta riesgos significativos para la integridad de su proceso educativo y su desarrollo como pensadores independientes si no se establece una relación ética y consciente con esta tecnología.

Todas estas opiniones recogidas de los estudiantes revelan una relación compleja con las herramientas de IA como andamios pedagógicos. Por un lado, valoran enormemente la personalización, la retroalimentación inmediata y el estímulo al pensamiento crítico que estas herramientas proporcionan. Por otro lado, son conscientes de los riesgos de dependencia excesiva, incluyendo la interferencia con el aprendizaje profundo, la posibilidad de desinformación y los desafíos a la integridad académica.

Estas perspectivas subrayan la necesidad de un enfoque equilibrado que integre las herramientas de IA dentro de un marco pedagógico más amplio, donde los estudiantes aprendan a utilizarlas como complementos, no como sustitutos, del pensamiento crítico y la expresión personal.

5. FACTORES QUE INFLUYEN EN EL USO DE LA IA COMO ANDAMIO O MULETA

5.1. Diseño pedagógico y propósito educativo

El impacto de la IA en el aprendizaje está condicionado fundamentalmente por el diseño pedagógico que enmarca su uso. Cuando estas herramientas se implementan dentro de un marco pedagógico sólido, con objetivos claramente definidos y actividades cuidadosamente estructuradas, tienden a funcionar como andamios efectivos.

Un ejemplo ilustrativo proviene de la investigación con los estudiantes de Pedagogía en inglés mencionados en los apartados anteriores. Los investigadores implementaron una intervención estructurada en seis sesiones, cada una enfocada en un aspecto específico del proceso de escritura: desde la autoevaluación y retroalimentación hasta la estructuración de ensayos, investigación y desarrollo de tesis. Este enfoque gradual y sistemático proporcionó un marco donde la IA servía propósitos específicos en cada etapa, evitando un uso indiscriminado.

El propósito educativo con que se implementa la IA resulta igualmente determinante. Cuando el objetivo es sustituir procesos cognitivos (por ejemplo, generar un ensayo completo), la IA tiende a funcionar como muleta. En contraste, cuando el propósito es amplificar capacidades existentes (como ayudar a refinar una tesis ya formulada o sugerir recursos para profundizar en un tema), actúa más como andamio.

5.2. Nivel de autonomía y autorregulación del estudiante

Las características individuales de los estudiantes, particularmente su nivel de autonomía y capacidad de autorregulación, influyen significativamente en cómo utilizan las herramientas de IA. Aquellos con mayor autorregulación tienden a emplear la IA estratégicamente como recurso complementario, mientras que estudiantes con menor autorregulación pueden desarrollar dependencia.

El desarrollo de esta autorregulación no es automático y requiere orientación explícita. Las intervenciones educativas que enseñan a los estudiantes a formular prompts efectivos, evaluar críticamente las respuestas de la IA y mantener una distancia reflexiva, resultan esenciales para fomentar un uso autónomo y estratégico de estas herramientas.

5.3. Preparación y actitud docente

El perfil y actitud del profesorado constituye otro factor determinante en cómo la IA impacta el aprendizaje. Los docentes con conocimiento limitado de estas tecnologías o actitudes negativas preconcebidas pueden inhibir su potencial como andamio pedagógico.

La formación adecuada del profesorado resulta esencial para maximizar el potencial pedagógico de la IA. Esto implica no solo familiarización técnica con las herramientas, sino comprensión de sus implicaciones pedagógicas y un nivel de desarrollo de la

Competencia Digital Docente (CDD) de nivel experto. Los programas de desarrollo profesional efectivos combinan capacitación técnica con reflexión ética sobre cómo estas tecnologías pueden alinearse con objetivos educativos específicos.

Los docentes capacitados y con más nivel de CDD (Paz y Gisbert, 2024) logran diseñar experiencias de aprendizaje donde la IA se integra orgánicamente con otros componentes pedagógicos. Por ejemplo, pueden emplear herramientas de IA para proporcionar retroalimentación preliminar que luego se complementa con discusiones en clase, o utilizar contenido generado por IA como punto de partida para análisis críticos. Este enfoque híbrido capitaliza las fortalezas de la tecnología mientras mantiene la invaluable orientación pedagógica.

La actitud del docente influye también en las percepciones estudiantiles. Cuando los educadores modelan un enfoque equilibrado, crítico pero abierto hacia estas herramientas, fomentan una relación similar en sus estudiantes. Al contrario, actitudes excesivamente entusiastas o completamente reactivas pueden promover, respectivamente, dependencia o resistencia innecesaria (Solano-Barliza et al., 2024).

6. EL ROL DEL DOCENTE EN LA ERA DE LA IA EDUCATIVA

La integración de la IA en los entornos educativos exige una transformación del rol docente, que ya no se limita a la transmisión de contenidos, sino que se orienta hacia la creación de experiencias significativas y mediadas por tecnología. En este contexto, emergen nuevas funciones docentes adaptadas a los desafíos y oportunidades de esta era, como se detalla a continuación.

6.1. Diseñador y facilitador de experiencias de aprendizaje mediadas por IA

Esta función va más allá de la simple incorporación de herramientas tecnológicas; implica reconfigurar fundamentalmente los escenarios de aprendizaje para maximizar el potencial de la IA como andamio cognitivo facilitando su uso y apropiación.

El diseño efectivo comienza con una clara definición de objetivos pedagógicos, seguida de una cuidadosa selección de herramientas y actividades que aprovechan las fortalezas específicas de la IA. Por ejemplo, un docente de idiomas podría diseñar una secuencia donde los estudiantes primero escriben independientemente, luego reciben retroalimentación específica de herramientas de IA, y finalmente refinan sus textos reflexivamente. Este enfoque gradual promueve tanto la autonomía inicial como la mejora iterativa. Dejando al estudiante al centro del proceso de aprendizaje.

Los docentes también necesitan diseñar puntos estratégicos de desconexión tecnológica, momentos donde los estudiantes trabajan deliberadamente sin asistencia de IA. Estos intervalos permiten desarrollar capacidades fundamentales que podrían disminuirse con la dependencia excesiva. Por ejemplo, al enfrentarse a una tarea sin ayudas automatizadas, los estudiantes ejercitan el pensamiento crítico al analizar y argumentar ideas por sí

mismos, fortalecen su creatividad al generar soluciones originales, y mejoran su escritura autónoma al redactar textos sin correcciones sugeridas.

6.2. Mediador del diálogo entre estudiante e IA

Otra dimensión fundamental del rol docente consiste en mediar la interacción entre estudiantes y sistemas de IA. Un aspecto clave de esta mediación consiste en enseñar a los estudiantes a formular prompts efectivos que generen respuestas útiles para sus objetivos específicos. La capacidad de comunicarse eficazmente con sistemas de IA representa una nueva alfabetización digital. Los docentes pueden modelar y enseñar explícitamente estrategias para crear prompts claros, específicos y alineados con objetivos pedagógicos concretos (Mollick & Mollick (2023)).

Es igualmente importante ayudar a los estudiantes a evaluar las respuestas generadas por IA. Esta conciencia crítica requiere orientación explícita sobre cómo identificar posibles inexactitudes, sesgos o limitaciones en el contenido generado automáticamente. Los docentes pueden diseñar actividades donde los estudiantes contrasten respuestas de IA con fuentes académicas verificadas, identificando discrepancias y desarrollando criterios para evaluar fiabilidad.

La mediación efectiva también implica ayudar a los estudiantes a mantener su agencia y voz personal mientras integran sugerencias automatizadas. Los educadores pueden facilitar discusiones sobre cómo incorporar retroalimentación de IA sin comprometer la autenticidad y la expresión propia.

Finalmente, los docentes median también entre los aspectos técnicos y pedagógicos de estas herramientas, ayudando a los estudiantes a superar dificultades técnicas que podrían obstaculizar su valor educativo.

6.3. Formador de alfabetización crítica en IA

Los docentes tienen la responsabilidad de desarrollar en los estudiantes no solo habilidades para utilizar estas herramientas, sino también para comprender sus fundamentos, limitaciones e implicaciones (Artopoulos, & Lliteras, 2024). Esta alfabetización crítica comienza con una comprensión básica de cómo funcionan los sistemas de IA generativa. Sin necesidad de profundizar en complejidades técnicas, los estudiantes deben comprender conceptos fundamentales como entrenamiento en grandes corpus textuales, probabilidad estadística y limitaciones inherentes como alucinaciones, sesgos o dependencia de datos de entrenamiento. Este conocimiento desmitifica la tecnología y fomenta expectativas realistas.

Los aspectos éticos constituyen otra dimensión importante de esta alfabetización. Los educadores pueden facilitar discusiones sobre cuestiones éticas como propiedad intelectual, privacidad, posibles sesgos algorítmicos y responsabilidad académica,

ayudando a los estudiantes a desarrollar marcos éticos personales para orientar su uso de estas herramientas.

La alfabetización crítica abarca también la capacidad para contextualizar la IA dentro de tendencias tecnológicas e históricas más amplias. Los docentes pueden ayudar a los estudiantes a comprender cómo la IA representa una evolución en nuestras relaciones con las herramientas, situándola en un continuo histórico que incluye la escritura, imprenta, calculadoras y computadoras.

Finalmente, esta formación debe incluir reflexión sobre implicaciones sociales y profesionales a largo plazo. ¿Cómo afectará la IA sus futuros campos profesionales? ¿Qué habilidades humanas permanecerán relevantes o incluso ganarán importancia en un mundo de automatización creciente? Estas cuestiones trascienden el uso inmediato de herramientas específicas para abordar transformaciones sociales más profundas.

6.4. Implementación progresiva y contextualizada

Una implementación efectiva comienza con un diagnóstico del contexto: ¿Qué nivel de familiaridad tienen los participantes con las herramientas de IA? ¿Qué infraestructura tecnológica está disponible? ¿Qué objetivos pedagógicos específicos se persiguen? Este análisis inicial permite personalizar la integración tecnológica a necesidades concretas.

La progresión puede estructurarse en fases: exploración inicial supervisada, donde estudiantes se familiarizan con funcionalidades básicas bajo orientación directa; aplicación a tareas específicas y acotadas, donde la IA complementa actividades concretas; e integración reflexiva, donde los estudiantes desarrollan criterios propios para determinar cuándo y cómo incorporar estas herramientas en su proceso de aprendizaje.

Las actividades de autoevaluación representan un punto de partida valioso. Cuando los estudiantes evalúan sistemáticamente su trabajo antes y después de utilizar herramientas de IA, desarrollan conciencia sobre fortalezas, debilidades y patrones recurrentes. Esta práctica fomenta autonomía y reduce la tendencia a delegar juicio crítico en sistemas automatizados.

Los diarios de aprendizaje tecnológico, donde estudiantes documentan reflexivamente su interacción con herramientas de IA, constituyen otra estrategia efectiva. Estas narrativas permiten identificar patrones de uso, momentos de frustración o dependencia excesiva, y estrategias personales que emergen orgánicamente.

6.5. Formación inicial y continua de los docentes en tecnologías educativas

Hace más de dos décadas, Gisbert (2002), destacaba la importancia de la formación del profesorado en el área tecnológica para garantizar su adaptación al entorno educativo. La autora, presenta un cuadro con las destrezas mínimas que deben poseer los profesores en el ámbito informático, ofimático y de comunicaciones.

Estos ámbitos reflejaban necesidades formativas centradas principalmente en el dominio instrumental y didáctico básico de las tecnologías disponibles en aquel momento.

La propuesta original se alineaba con un paradigma donde el docente debía adaptarse a las tecnologías principalmente como herramientas para mejorar la comunicación, el acceso a la información, uso de materiales, periféricos y ofimática.

Además, en su estudio se menciona la necesidad de una formación continua del profesorado para adaptarse a los avances tecnológicos.

Entonces, ¿cuáles serían actualmente las destrezas mínimas que los docentes debieran adquirir para desenvolverse en un ambiente tecnológico mediado por IA?

Esta propuesta contempla los avances tecnológicos de los últimos años, especialmente en lo referente a la IA y su impacto en la educación. Esta actualización plantea desafíos en la preparación de los docentes no solo para utilizar estas herramientas, sino para integrarlas pedagógicamente y fomentar un uso crítico y ético de las mismas.

7. HACIA UNA INTEGRACIÓN EQUILIBRADA: LA CO-CREACIÓN INTELIGENTE

Ante la dualidad de la IA como andamio o muleta, emerge un concepto integrador que ofrece un camino prometedor: la co-inteligencia. Este término, acuñado por Mollick (2024), representa un enfoque equilibrado donde la inteligencia humana y la artificial trabajan en sinergia, potenciando mutuamente sus capacidades.

Mollick define la co-inteligencia como una forma de inteligencia híbrida que combina la inteligencia humana y la de las máquinas para aumentar las capacidades humanas en lugar de reemplazarlas, creando oportunidades para un aprendizaje permanente y una colaboración más efectiva (Bartucz, 2024). Este concepto se alinea perfectamente con la visión de Scardamalia sobre la construcción del conocimiento, donde las herramientas tecnológicas funcionan como andamios que apoyan el proceso colaborativo de creación y refinamiento del conocimiento.

Para fomentar esta co-inteligencia en entornos educativos, resulta fundamental implementar estrategias que promuevan el uso de la IA como andamio y no como muleta. Algunas de estas estrategias, basadas en la evidencia científica revisada, incluyen:

1. Fomentar el pensamiento crítico con actividades sin apoyo de IA, como debates o investigaciones guiadas.
2. Establecer momentos claros para usar IA como complemento del aprendizaje, no como sustituto.
3. Evaluar el proceso y el resultado, considerando razonamiento, estrategias, explicaciones y originalidad.
4. Crear entornos colaborativos basados en la Construcción del Conocimiento, con IA como herramienta de apoyo.

5. Formar a docentes en el uso pedagógico de la IA para un acompañamiento efectivo del estudiantado.

Un modelo de integración equilibrada de la IA en educación debe reconocer la complementariedad entre la inteligencia humana y la artificial, aprovechando las fortalezas de cada una. Como concluye el estudio de Chan, & Tsi (2023), aunque la IA puede automatizar ciertos aspectos de la enseñanza, el papel humano sigue siendo insustituible debido a su capacidad para manejar la empatía y las interacciones complejas.

Esta visión de co-creación inteligente nos permite trascender la dicotomía simplista entre tecnofilia y tecnofobia, avanzando hacia un enfoque más matizado y productivo donde la IA funciona como un andamio que potencia, en lugar de reemplazar, la inteligencia y creatividad humanas.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abdelghani, R., Sauzéon, H., & Oudeyer, P. Y. (2023). Generative AI in the Classroom: Can Students Remain Active Learners? *arXiv:2310.03192*
<https://doi.org/10.48550/arXiv.2310.03192>
- Ahmad, S. F., Han, H., Alam, M. M., Rehmat, M., Irshad, M., Arraño-Muñoz, M., & Ariza-Montes, A. (2023). Impact of artificial intelligence on human loss in decision making, laziness and safety in education. *Humanities and Social Sciences Communications*, 10(1), 1-14. <https://doi.org/10.1057/s41599-023-01787-8>
- Arin, I., Farkhan, A., Muhamad, F., & Anjani, F. T. (2024). Analysis of the Impact of ChatGPT Utilization on the Levels of Laziness and Productivity. In *2024 2nd International Conference on Technology Innovation and Its Applications (ICTIIA)* (pp. 1-7). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ICTIIA61827.2024.10761147>
- Artopoulos, A., & Lliteras, A. (2024). Alfabetización crítica en IA: Recursos educativos para una pedagogía de la descajanización. *Trayectorias Universitarias*, 10(19), 168. <https://doi.org/10.24215/24690090e168>
- Bartucz, J. (2024). *The process is the product: a review of Co-Intelligence by Ethan Mollick*. <https://doi.org/10.1007/s43681-024-00633-0>
- Bereiter, C., Scardamalia, M. (2014). Knowledge Building and Knowledge Creation: One Concept, Two Hills to Climb. In: Tan, S., So, H., Yeo, J. (eds) *Knowledge Creation in Education. Education Innovation Series*. Springer, Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-287-047-6_3
- Bolaño-García, M., & Duarte-Acosta, N. (2024). Una revisión sistemática del uso de la inteligencia artificial en la educación. *Revista Colombiana de Cirugía*, 39, 51-63. <https://doi.org/10.30944/20117582.2365>
- Builes, J. A. J. (2024). Inteligencia artificial en la educación. *Revista de Extensión Cultural*, 72. <https://rb.gy/lg85n1>

- Chan, C. K. Y., & Tsi, L. H. (2023). The AI revolution in education: will AI replace or assist teachers in higher education? <https://doi.org/10.48550/arXiv.2305.01185>
- Chan, C. K. Y. (2024). Exploring the Factors of "AI Guilt" Among Students--Are You Guilty of Using AI in Your Homework? <https://doi.org/10.48550/arXiv.2407.10777>
- Chen, J., Wang, M., Kirschner, P. A., & Tsai, C. C. (2019). The role of collaboration, computer use, learning environments, and supporting strategies in CSCL: A meta-analysis. *Review of Educational Research*, 89(4), 459-500. <https://doi.org/10.3102/0034654318791584>
- De la Garza, L. M. G. (2024). Inteligencia artificial y educación superior. Posibilidades, riesgos aceptables y límites que no se deben traspasar. *Revista de educación y derecho= Education and law review*, 2, 8. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=10028630>
- Delmastro, A. L. (2008). El andamiaje docente en el desarrollo de la lectura y la escritura en lengua extranjera. *Paradigma*, 29(1), 197-230. https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1011-22512008000100011
- Díaz Maggioli, G. (2023). Andamiaje: a casi medio siglo de su creación. *Cuadernos de Investigación Educativa*, 14(1). <https://doi.org/10.18861/cied.2023.14.1.3251>
- Fan, Y., Tang, L., Le, H., Shen, K., Tan, S., Zhao, Y., ... & Gašević, D. (2024). Beware of metacognitive laziness: Effects of generative artificial intelligence on learning motivation, processes, and performance. *British Journal of Educational Technology*. <https://arxiv.org/pdf/2412.09315>
- Gisbert, M. (2002). El nuevo rol del profesor en entornos tecnológicos. *Acción Pedagógica*, 11(1), 48-59. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2973102>
- Gutiérrez-Braojos, C.; Montejo-Gámez, J.; Poza Vilches, F., & Marín-Jiménez, A. (2020). Evaluación de la investigación sobre la Pedagogía Construcción de Conocimiento: un enfoque metodológico mixto. *Relieve*, 26(1), art. 6. <http://doi.org/10.7203/relieve.26.1.16671>
- Gutiérrez-Braojos, C., Rodríguez-Chirino, P., Pedrosa Vico, B., & Rodríguez Fernández, S. (2024). Andamiaje docente para la construcción del conocimiento en el aula de investigación educativa. *RIED-Revista Iberoamericana De Educación a Distancia*, 27(2), 127-157. <https://doi.org/10.5944/ried.27.2.38969>
- Menacho Ángeles, M. R., Pizarro Arancibia, L. M., Osorio Menacho, J. A., Osorio Menacho, J. A., & León Pizarro, B. L. (2024). Inteligencia artificial como herramienta en el aprendizaje autónomo de los estudiantes de educación superior. *Zenodo*. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10693945>
- Mollick, E. R., & Mollick, L. (2022). New modes of learning enabled by AI chatbots: Three methods and assignments. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.4300783>

- Mollick, Ethan R. and Mollick, Lilach (2023) Using AI to Implement Effective Teaching Strategies in Classrooms: Five Strategies, Including Prompts. *The Wharton School Research Paper*. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4391243>
- Mollick, E. (2024). Co-intelligence: Living and working with AI. Penguin. <https://rb.gy/i7gbhq>
- 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>
- Paz, L. E. & Gisbert, M. (2024). Competencia digital docente y uso de tecnologías digitales en la educación universitaria. *Revista Complutense de Educación*, 35(4), 809-821. <https://doi.org/10.5209/rced.90033>
- Peng, H., Ma, S., & Spector, J. M. (2019). Personalized adaptive learning: an emerging pedagogical approach enabled by a smart learning environment. *Smart Learning Environments*, 6(1), 1-14. <https://doi.org/10.1186/s40561-019-0089-y>
- Quimis Arteaga, L. E. (2024). Inteligencia Artificial en el Periodismo: Innovación, Ética y colaboración en la creación y verificación de contenidos. *LATAM Revista Latinoamericana De Ciencias Sociales Y Humanidades*, 5(6), 1120 – 1139. <https://doi.org/10.56712/latam.v5i6.3069>
- Rebolledo, R., & Gisbert, M. (2025). Aprendizaje adaptativo del inglés como lengua extranjera con herramientas de inteligencia artificial: una revisión sistemática de la literatura. *Profesorado, Revista De Currículum Y Formación Del Profesorado*, 29(1), 241–264. <https://doi.org/10.30827/profesorado.v29i1.30828>
- Ruan, S. (2021). Smart Tutoring Through Conversational Interfaces. [Tesis Doctoral, Universidad de Stanford]. <https://purl.stanford.edu/mf470sn6>
- Scardamalia, M. (2002). “Collective cognitive responsibility for the advancement of knowledge”. En B. Smith (Ed.), *Liberal Education in a Knowledge Society* (pp. 67-98). Open Court. <https://rb.gy/kjjosa>
- Scardamalia, M., & Bereiter, C. (1996). “Computer support for knowledge-building communities”. En T. Koschmann (Ed.), *CSCL: Theory and Practice of an Emerging Paradigm* (pp. 249-268). Lawrence Erlbaum Associates. https://doi.org/10.1207/s15327809jls0303_3
- Scardamalia, M., & Bereiter, C. (2006). “Knowledge building: Theory, pedagogy, and technology”. En K. Sawyer (Ed.), *Cambridge Handbook of the Learning Sciences* (3rd ed.). Cambridge University Press.
- Selelo, M. E. (2024). The perpetuation of lazy thinking by exploiting writing artificial intelligence tools: perceptions from students in the University of Limpopo. *JEET, Journal of English Education and Technology*, 4(04), 350-363. <https://www.jeet.fkdp.or.id/index.php/jeet/article/view/115>

- Solano-Barliza, A. D., Ojeda, A. D., & Aarón-González, M. (2024). Análisis cuantitativo de la percepción del uso de inteligencia artificial ChatGPT en la enseñanza y aprendizaje de estudiantes de pregrado del caribe colombiano. *Formación universitaria*, 17(3), 129-138. <http://dx.doi.org/10.4067/s0718-50062024000300129>
- Thongsonkleeb, K. (2024). Effects of Using AI Tools to Assist Students in English Essay Writing. In 2024 9th International Conference on Business and Industrial Research (ICBIR) (pp. 1576-1580). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ICBIR61386.2024.10875868>
- Van de Pol, J., Volman, M., Oort, F., & Beishuizen, J. (2019). “The effects of scaffolding in the classroom: Support contingency and student independent working time in relation to student achievement, task effort and appreciation of support”. *Instructional Science*, 47(6), 615-641. <https://doi.org/10.1007/s11251-015-9351-z>
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*. Harvard University Press.
- Wood, D., Bruner, J., & Ross, G. (1976). The role of tutoring in problem solving. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 17, 89-100. <https://rb.gy/dx146w>
- Yang, S., Tian, H., Sun, L., & Yu, X. (2019). From one-size-fits-all teaching to adaptive learning: The crisis and solution of education in the era of AI. *Journal of Physics: Conference Series*, 1237(4), 042039. IOP Publishing. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1237/4/042039>
- Zadorozhnyy, A., & Lai, W. Y. W. (2024). ChatGPT and L2 Written Communication: A Game-Changer or Just Another Tool? *Languages*, 9(1). <https://doi.org/10.3390/languages9010005>
- Zhai, C., Wibowo, S., & Li, L. D. (2024). The effects of over-reliance on AI dialogue systems on students' cognitive abilities: a systematic review. *Smart Learning Environments*, 11(1), 28. <https://doi.org/10.1186/s40561-024-00316-7>

UNIVERSIDAD 5.0: INTEGRANDO LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL PARA TRANSFORMAR LA EDUCACIÓN SUPERIOR

Manuel Ruiz Méndez

mrmendez@docentes.uat.edu.mx <https://orcid.org/0000-0002-8440-9545>

Universidad Autónoma de Tamaulipas (México)

RESUMEN

La transformación de la educación superior en el marco de la Universidad 5.0 exige un equilibrio entre tecnología y humanismo. Este artículo analiza cómo la inteligencia artificial (IA), junto con otras tecnologías emergentes como la realidad virtual (RV), el Internet de las Cosas (IoT) y el Big Data, está redefiniendo los procesos educativos. A través de una investigación documental, se identifican cuatro tendencias clave: aprendizaje combinado, personalización del aprendizaje, colaboración en entornos virtuales e integración de microcredenciales y programación en los planes de estudio.

La IA potencia la enseñanza al personalizar la educación, automatizar evaluaciones y mejorar la accesibilidad, pero su implementación debe estar guiada por principios éticos y pedagógicos. Su éxito radica en integrarla con modelos educativos innovadores sin deshumanizar el aprendizaje ni aumentar la brecha digital. Además, se abordan desafíos como la transparencia algorítmica, la privacidad de los datos y la capacitación docente en competencias digitales.

En este contexto, la Universidad 5.0 se presenta como un modelo que no solo digitaliza la educación, sino que la personaliza y la hace más inclusiva. Este artículo invita a las instituciones de educación superior a adoptar estrategias que aprovechen la IA para enriquecer la enseñanza, garantizar equidad y formar ciudadanos críticos y creativos, preparados para los retos del siglo XXI.

1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad las ciudades de las zonas urbanas cuentan con un presupuesto superior al promedio en lo relacionado a la inversión tecnológica, el cual están invirtiendo en áreas como la seguridad, el tránsito vehicular, la salud y la educación solo por mencionar algunos rubros. Con esto se busca automatizar las actividades cotidianas de la población y brindar un entorno tecnológico mediante el cual se faciliten las actividades laborales en las diversas instituciones, organizaciones y estructuras de la ciudad.

El constante advenimiento de cambios tecnológicos cambia dinámicamente el comportamiento social, la forma de vivir, así como la de trabajar redefiniendo las capacidades y habilidades de las personas que se ocupan para adaptarse a estos nuevos entornos digitalizados. Las tecnologías emergentes -- como la Realidad Virtual (RV), el Internet de las cosas (IoT) y el Big Data por solo mencionar unas cuantas-- son responsables en la reconfiguración de los ecosistemas educativos contemporáneos. Ya no solo se habla únicamente de la digitalización de contenidos sino de una personalización del aprendizaje, una gestión eficiente de recursos institucionales y la creación de entornos pedagógicos innovadores. Por ejemplo, el IoT permite la automatización de infraestructura académica (desde bibliotecas inteligentes, sistemas de adquisición de datos en tiempo real entre otros), el Big Data analiza patrones de desempeño estudiantil (calificaciones, asistencia, por ejemplo) para diseñar estrategias educativas adaptativas y la RV que permite simular escenarios inmersivos que potencian la retención de conocimientos en disciplinas como la ingeniería o medicina. Esta sinergia tecnológica en conjunto con muchas otras se erige como el motor de la transformación para las instituciones educativas que buscan responder a las demandas del mercado laboral y la sociedad digitalizada que se encuentra en constante cambio. Estas innovaciones, más allá de transformar los sectores productivos y sociales, están exigiendo una reestructuración de los sistemas educativos para alinear las competencias estudiantiles con las demandas de un futuro dominado por la tecnología emergente. En este escenario, es donde la Inteligencia Artificial (IA) emerge como un componente clave dentro del ecosistema tecnológico —junto a la RV, el IoT y el Big Data entre tantas otras tecnologías—, ofreciendo respuestas multifacéticas a los desafíos pedagógicos contemporáneos. Por un lado, personaliza el aprendizaje mediante algoritmos adaptativos que identifican ritmos y estilos individuales; por otro, automatiza procesos administrativos y pedagógicos (como la evaluación automatizada de tareas o la gestión de recursos educativos), liberando tiempo para la innovación docente. Además, su capacidad para realizar análisis avanzados de datos permite prever brechas de conocimiento, optimizar currículos y medir el impacto de estrategias educativas en tiempo real. La convergencia de estas tecnologías no solo moderniza las instituciones, sino que las dota de herramientas para formar profesionales críticos en una sociedad donde lo digital y lo humano se entrelazan irreversiblemente.

La creciente digitalización de las instituciones educativas no solo demanda nuevos enfoques pedagógicos, sino también currículos dinámicos capaces de adaptarse a las necesidades de una sociedad en constante transformación. Por esto, la educación superior debe trascender más allá de solo la transmisión de conocimientos y priorizar:

- La inclusión digital, garantizando el acceso equitativo a herramientas tecnológicas y el desarrollo de competencias digitales críticas.
- El fomento del pensamiento crítico y la innovación, habilidades esenciales para que los estudiantes analicen, cuestionen y creen soluciones en un entorno donde los avances tecnológicos ocurren de manera exponencial.

- La flexibilidad institucional, permitiendo modelos educativos híbridos o personalizados que respondan a diversidades geográficas, socioeconómicas y cognitivas.

Estos cambios, además de promover un modelo educativo más accesible y equitativo, preparan a los profesionales del futuro para navegar escenarios donde lo tecnológico y lo humano convergen. No obstante, su implementación enfrenta desafíos estructurales: la brecha digital —que excluye a comunidades marginadas de estas innovaciones—, la resistencia al cambio en instituciones ancladas en paradigmas tradicionales y los dilemas éticos derivados del uso de algoritmos en la evaluación estudiantil o la recolección masiva de datos académicos. Superar estos obstáculos requiere, precisamente, de la misma capacidad innovadora que las universidades buscan inculcar en sus estudiantes.

En este marco de transformación educativa impulsada por la tecnología, surge el concepto de Universidad 5.0, propuesto por Álvarez Torres, Velázquez Sagahón y López Torres (2024) como un modelo que trasciende la visión puramente tecnocrática de su predecesora (Universidad 4.0). A diferencia de enfoques anteriores, este paradigma no solo integra competencias digitales avanzadas —como el aprendizaje automático, el análisis de macrodatos (*Big Data*) y la programación— en los planes de estudio, sino que institucionaliza la alfabetización en IA como eje transversal de la formación académica. Esta alfabetización, acorde con lo discutido previamente, no solo se limita al dominio técnico de herramientas, sino que busca formar ciudadanos globales críticos, capaces de cuestionar sesgos algorítmicos, innovar en entornos multidisciplinarios y aplicar soluciones éticas a problemas complejos —desde la brecha digital hasta los dilemas de privacidad en plataformas educativas—. Además, la Universidad 5.0 responde a los desafíos de flexibilidad y acceso mencionados anteriormente: mediante plataformas digitales adaptativas (potenciadas por IA y *Big Data*), democratiza el acceso a recursos educativos de alta calidad, al tiempo que personaliza rutas de aprendizaje según perfiles estudiantiles. Sin embargo, como advierten los mismos autores (ÁLVAREZ TORRES et al. 2024), este modelo exige una gobernanza responsable para evitar que la dependencia tecnológica profundice desigualdades o trivialice la interacción humana en espacios pedagógicos. Así, la Universidad 5.0 no es solo una evolución institucional, sino un compromiso ético con la equidad en la era digital.

Este artículo se fundamenta en una investigación documental, basada en la recopilación y análisis exhaustivo de artículos académicos, libros e informes especializados sobre la educación superior 5.0 y las tendencias emergentes en la educación digital. La selección de fuentes responde a la naturaleza teórica y prospectiva del tema, lo que permite contrastar perspectivas globales sobre modelos educativos innovadores, como la Universidad 5.0, y su relación con las principales tendencias identificadas en este estudio. Entre estas destacan el aprendizaje combinado (PARK y DOO 2024), el aprendizaje personalizado y adaptativo (LLERENA OCAÑA et al. 2025), el aprendizaje colaborativo en entornos virtuales (ANDERSON y DRON 2011) y la adaptación de los planes de estudio para integrar programación, aprendizaje automático y microcredenciales (ARROYAVE VILLA 2024).

La elección de estos cuatro puntos se justifica por su impacto directo en la personalización de la educación, la preparación de los estudiantes para el entorno digital y el desarrollo de habilidades críticas que serán esenciales en el futuro cercano. Estos aspectos no solo abordan las necesidades actuales de los estudiantes, sino que también los posicionan como líderes y agentes de cambio en un mundo digitalizado que evoluciona rápidamente. El objetivo es analizar estas tendencias emergentes en la educación superior 5.0, con especial énfasis en la personalización del aprendizaje, la integración de tecnologías avanzadas y la preparación de los estudiantes para un entorno digital en constante evolución. A través de este análisis, se busca contribuir al debate sobre cómo las instituciones educativas pueden adaptarse a los desafíos y oportunidades de la era digital, garantizando una educación inclusiva, equitativa y de calidad para todos.

2. EL APRENDIZAJE COMBINADO COMO PILAR DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR 5.0

El aprendizaje combinado, o *blended learning*, emerge como una de las estrategias más transformadoras en la educación superior contemporánea. Este enfoque, integra las modalidades: presencial y en línea, no solamente responde a las demandas de flexibilidad y accesibilidad de los estudiantes modernos, sino que también se alinea con los principios de la Universidad 5.0, donde la tecnología y la innovación son ejes centrales del proceso educativo. Según Park y Doo (2024), el aprendizaje combinado permite a los estudiantes acceder a recursos digitales en cualquier momento y lugar, al tiempo que mantienen interacciones significativas con docentes y compañeros en entornos presenciales o virtuales sincrónicos. De igual manera Ramírez-Sosa y Peña Estrada (2022) señalan mejoras significativas en el proceso de enseñanza y aprendizaje mediante el uso del aprendizaje combinado. Esta combinación de lo mejor de ambas partes ha demostrado ser especialmente efectiva para fomentar: la autonomía, la responsabilidad y el compromiso activo de los estudiantes.

En el contexto de la Universidad 5.0, el aprendizaje combinado adquiere una dimensión aún más relevante al incorporar tecnologías avanzadas como la Inteligencia Artificial (IA), la Realidad Virtual (RV) y el análisis de datos. Por ejemplo, plataformas de aprendizaje adaptativo basadas en IA pueden complementar las sesiones presenciales, ofreciendo rutas personalizadas que se ajustan al ritmo y estilo de aprendizaje de cada estudiante. Según Cardona Torres et al. (2018), el aprendizaje adaptativo es fundamental para mejorar la experiencia educativa, ya que permite personalizar el proceso de aprendizaje según las necesidades individuales de cada estudiante. Estas innovaciones no solo reflejan los principios de la Universidad 5.0, centrados en la integración de tecnologías avanzadas y la personalización del aprendizaje, sino que también promueven un enfoque educativo más inclusivo y equitativo. Además, herramientas de RV pueden enriquecer las experiencias educativas al simular entornos prácticos o laboratorios virtuales, lo que resulta particularmente útil en disciplinas como la medicina, la ingeniería o las ciencias a fines. Sin embargo, la implementación de estas tecnologías requiere

superar desafíos como la brecha digital y la capacitación de docentes para garantizar su uso efectivo. Estos avances no solo mejoran la calidad del aprendizaje, sino que también preparan a los estudiantes para un mercado laboral que valora la capacidad de adaptarse a entornos híbridos y el manejo de herramientas digitales.

Sin embargo, la implementación efectiva del aprendizaje combinado en la educación superior no está exenta de desafíos. Uno de los principales obstáculos es la brecha digital, que puede limitar el acceso a recursos tecnológicos y conexiones de internet de alta calidad, especialmente en regiones menos desarrolladas. Además, la adopción de este modelo requiere una inversión significativa en infraestructura tecnológica y la capacitación de docentes para diseñar experiencias educativas que maximicen el potencial de este enfoque. Según un estudio de Garrison y Vaughan (2008), el éxito del aprendizaje combinado depende en gran medida de la capacidad de los docentes para integrar de manera efectiva las modalidades: presencial y en línea, creando un entorno de aprendizaje cohesionado y centrado en el estudiante.

A pesar de estos desafíos, numerosas Instituciones de Educación Superior (IES) que se vieron afectadas por la pandemia de COVID-19 ya están implementando el aprendizaje combinado con resultados prometedores (GUANIN-FAJARDO et al. 2023). En el marco de la Universidad 5.0, este enfoque no solo representa una estrategia pedagógica innovadora, sino también una respuesta necesaria a las demandas de una sociedad cada vez más digitalizada. Mediante este modelo de aprendizaje se fomenta un modelo educativo más inclusivo y equitativo, al permitir que estudiantes de diferentes contextos accedan a recursos educativos de alta calidad. Además, se prepara a los estudiantes para enfrentarse a su futuro laboral, donde la capacidad de adaptarse a entornos híbridos y el manejo de herramientas digitales serán habilidades esenciales y altamente valoradas. Para aprovechar plenamente su potencial, es fundamental abordar los desafíos asociados a su implementación, garantizando que todas las instituciones educativas, independientemente de su ubicación o recursos, puedan adoptar este modelo de forma efectiva.

3. INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y LA PERSONALIZACIÓN DEL APRENDIZAJE: HACIA UNA EDUCACIÓN CENTRADA EN EL INDIVIDUO

La integración de la IA en la educación ha redefinido los paradigmas pedagógicos, desplazando enfoques estandarizados hacia modelos dinámicos que priorizan las necesidades individuales. Como señalan Monge Vera et al. (2024), la IA no solo optimiza procesos administrativos, sino que actúa como un catalizador para democratizar el acceso a experiencias de aprendizaje adaptativas, especialmente en contextos con diversidad socioeducativa. Este avance se sustenta en tres pilares fundamentales:

a) Identificación de estilos de aprendizaje

Si bien herramientas como el cuestionario Honey-Alonso (HONEY y MUMFORD 1986), empleado por López Bañuelos y Morales Márquez (2014), han sido útiles para categorizar

preferencias de aprendizaje (activo, reflexivo, teórico, pragmático), su enfoque estático presenta limitaciones en entornos digitales. La IA supera estas barreras mediante el análisis multimodal de datos en tiempo real usando:

- **Algoritmos de aprendizaje profundo** procesan patrones de interacción en plataformas educativas (tiempo en actividades, clics, revisión de materiales) para inferir preferencias con mayor precisión. Por ejemplo, un estudiante que repite videos explicativos podría ser clasificado con un estilo visual, mientras que otro que interactúa con simulaciones 3D podría identificarse como kinestésico (CHEN et al. 2020).
- **Crítica y evolución:** Estudios recientes cuestionan la rigidez de los estilos de aprendizaje (KIRSCHNER 2017), pero la IA permite un enfoque híbrido, combinando preferencias detectadas con evidencia neurocientífica. Plataformas como **DreamBox** o **Knewton** ajustan contenidos no solo por "estilos", sino por desempeño cognitivo y metacognitivo.

b) Retroalimentación inmediata: de la corrección a la metacognición

La IA trasciende la mera automatización de respuestas. Sistemas como Grammarly o Turnitin ilustran cómo la retroalimentación se ha transformado:

- **Nivel 1:** Corrección de errores (ej.: gramática, cálculos matemáticos en plataformas como Wolfram Alpha).
- **Nivel 2:** Sugerencias contextualizadas (ej.: mejorar la estructura argumentativa en un ensayo usando modelos de lenguaje como GPT-4, Generative Pre-trained Transformer).
- **Nivel 3:** Desarrollo metacognitivo, como plantear preguntas reflexivas basadas en errores recurrentes (Ejemplo: "Notamos que tienes dificultad con ecuaciones cuadráticas. ¿Has intentado descomponer el término lineal?"). Ampudia et al. (2024) destacan que este enfoque reduce la brecha entre el error y la comprensión, un factor crítico en la curva de aprendizaje (HATTIE 2008).

c) Monitoreo del progreso: predicción analítica e intervención temprana

Los paneles de control en tiempo real (ej.: Google Classroom Insights o Canvas Analytics) ofrecen métricas como:

- **Tasa de compromiso** (interacciones por sesión).
- **Patrones de procrastinación** (ej.: estudiantes que completan tareas en horarios nocturnos).
- **Predicción de riesgo** mediante modelos de regresión logística que alertan sobre posibles deserciones (BAKER 2019). Esto permite intervenciones personalizadas, como tutorías proactivas o ajustes en la carga de trabajo, priorizando la equidad.

4. DESAFÍOS Y CONSIDERACIONES ÉTICAS

- **Sesgos algorítmicos:** Conjuntos de Datos (Datasets) históricos pueden perpetuar estereotipos (ej.: IA que recomienda carreras STEM solo a hombres) (BUEDO MARTÍNEZ 2024).
- **Privacidad:** El uso de datos biométricos (ej.: análisis de expresiones faciales para medir atención) requiere marcos éticos claros como se indica en el artículo 35 del Reglamento General de Protección de Datos conocido como GDPR ³ (EUROPEAN PARLIAMENT; COUNCIL OF THE EUROPEAN UNION 2016) por sus siglas en inglés.
- **Brecha digital:** El 40% de estudiantes en países de bajos ingresos carece de acceso a plataformas adaptativas (UNESCO 2023).

5. EJEMPLOS DE APLICACIONES EXISTENTES

Plataformas como Coursera (AGUILAR y ROSETE-SUÁREZ 2015) y Duolingo (HERNÁNDEZ ISLAS et al. 2023) son casos paradigmáticos de cómo la IA personaliza el aprendizaje a gran escala, conocidos como cursos abiertos masivos en línea. En Coursera, algoritmos de *machine learning* analizan el rendimiento, los tiempos de dedicación y las respuestas incorrectas de los estudiantes para adaptar no solo el contenido, sino también recomendar recursos complementarios (como lecturas o foros de discusión). Por su parte, Duolingo emplea modelos predictivos que ajustan en tiempo real la dificultad de los ejercicios, priorizando repases en áreas donde el usuario muestra debilidades, lo que incrementa la retención hasta un 20% según estudios internos (DUOLINGO 2021).

Estas innovaciones, aunque desarrolladas en el ámbito comercial, ofrecen lecciones valiosas para la educación superior. Por ejemplo, un sistema similar al de Coursera podría implementarse en plataformas universitarias para identificar estudiantes en riesgo académico y asignar tutorías personalizadas. Asimismo, adaptar el enfoque dinámico de Duolingo en asignaturas con alta tasa de reprobación (como matemáticas o programación) ayudaría a reducir brechas de aprendizaje. Un caso que ilustra esta transición es **Smart Sparrow**, una plataforma de aprendizaje adaptativo que, como menciona González-González (2023), permite a los profesores crear cursos personalizados mediante IA, ajustando la experiencia a las necesidades individuales sin perder el control pedagógico.

Estas plataformas académicas, ya sean comerciales o uso abierto, evidencian el impacto transformador de la IA. Sin embargo, su adopción en contextos universitarios requiere considerar desafíos éticos, como la transparencia en el uso de datos y la equidad en el acceso a la tecnología. Aun así, casos como Smart Sparrow demuestran que es posible

³ GDPR (General Data Protection Regulation, o Reglamento General de Protección de Datos, RGPD): Normativa de la Unión Europea que regula el tratamiento de datos personales, garantizando derechos como el acceso, rectificación y eliminación de información, así como medidas estrictas de seguridad y consentimiento para su uso.

integrar la IA en entornos formales combinando adaptabilidad tecnológica con pedagogía centrada en el estudiante. Con diseños cuidadosos y marcos regulatorios claros, la IA no solo optimiza el aprendizaje, sino que también puede democratizar el acceso a educación de calidad, un objetivo clave para instituciones comprometidas con la innovación responsable.

6. IMPLICACIONES EN LA EDUCACIÓN UNIVERSITARIA

La integración de la IA en los entornos educativos universitarios representa un gran desafío, pero también una oportunidad sin precedentes para redefinir los procesos de enseñanza y aprendizaje. Con una implementación estratégica, estos sistemas podrían democratizar el acceso a una educación personalizada, optimizar la gestión académica y fomentar tanto la excelencia como la equidad educativa, siempre que se aborden sus riesgos de manera proactiva.

Uno de los aportes más significativos de la IA radica en su capacidad para adaptar dinámicamente contenidos y metodologías pedagógicas a las necesidades individuales de los estudiantes. Mediante técnicas de aprendizaje automático y análisis de datos en tiempo real, los sistemas inteligentes identifican patrones de aprendizaje, predicen dificultades específicas (como brechas en conocimientos previos) y ofrecen recursos personalizados, desde ejercicios adaptativos hasta rutas de estudio diferenciadas. Este enfoque resulta crucial en contextos con grupos numerosos, donde la atención individualizada es un reto persistente para los docentes. Por ejemplo, plataformas como Knewton o Smart Sparrow ya demuestran cómo la IA puede escalar la tutoría personalizada en entornos masivos.

Además, la IA automatiza tareas operativas y de evaluación, lo que permite a los profesores enfocarse en la innovación pedagógica y la mentoría. Herramientas como los sistemas de corrección automática (e.g., Turnitin para ensayos o Gradescope para exámenes), los asistentes virtuales basados en chatbots (GOEL y POLEPEDDI 2016) y los gestores de retroalimentación instantánea no solo optimizan la eficiencia administrativa, sino que también facilitan una evaluación más formativa y continua, aspecto clave para el aprendizaje profundo.

Desde una perspectiva inclusiva, la IA actúa como facilitadora de accesibilidad universal. Tecnologías como el reconocimiento de voz (e.g., Google Live Transcribe), la transcripción automática multilingüe, o interfaces adaptativas para estudiantes con discapacidades visuales o auditivas (e.g., Microsoft Immersive Reader) reducen barreras históricas en la educación superior. Las herramientas de IA no solo compensan algunas de las limitaciones físicas de los estudiantes, sino que redefinen la agenda académica de estudiantes históricamente excluidos (SEALE et al., 2015, p. 12). Sin embargo, la implementación de IA en las universidades exige lidiar con dilemas éticos y pedagógicos complejos. Entre estos, destacan:

- La transparencia algorítmica: evitar "cajas negras" en sistemas de evaluación o admisión que reproduzcan sesgos de género, raciales o socioeconómicos.

- La formación docente: integrar la IA no como un sustituto, sino como un complemento que requiere capacitación en competencias digitales y pensamiento crítico para su uso ético.
- La privacidad de datos: garantizar que la recolección y análisis de información estudiantil cumpla con estándares como el GDPR, evitando mercantilización o vigilancia invasiva.

En conclusión, como se ha mencionado antes la IA en la educación superior no es solamente una herramienta tecnológica, es un catalizador de reinversión institucional. Su éxito dependerá de llevar a cabo el equilibrio crítico entre innovación y humanismo: adoptar soluciones técnicas sin subestimar el rol insustituible del docente, priorizar la equidad sobre la eficiencia y diseñar políticas que aseguren que la IA sirva como puente, nunca como barrera, para el desarrollo humano integral.

7. IA Y EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS SOCIOEMOCIONALES: HACIA UNA EDUCACIÓN 5.0 HUMANIZADA

La Educación 5.0 representa un paradigma donde la tecnología no solo se enfoca en la eficiencia académica, sino en la formación integral del ser humano. Surge como respuesta a un mundo hiperconectado pero fragmentado, priorizando el equilibrio entre habilidades técnicas, socioemocionales y éticas. En este marco, la IA emerge no como un sustituto del rol docente, sino como un aliado estratégico para cultivar competencias como la empatía, la resiliencia y la comunicación asertiva, pilares del bienestar individual y colectivo.

8. DE LA TEORÍA A LA PRÁCTICA: IA COMO CATALIZADOR EMOCIONAL

Los siguientes cuatro puntos resaltan herramientas con IA bajo diferentes escenarios que son las simulaciones inmersivas, el análisis emocional, uso de chatbots para detectar emociones y el aprendizaje adaptativo mediante las emociones.

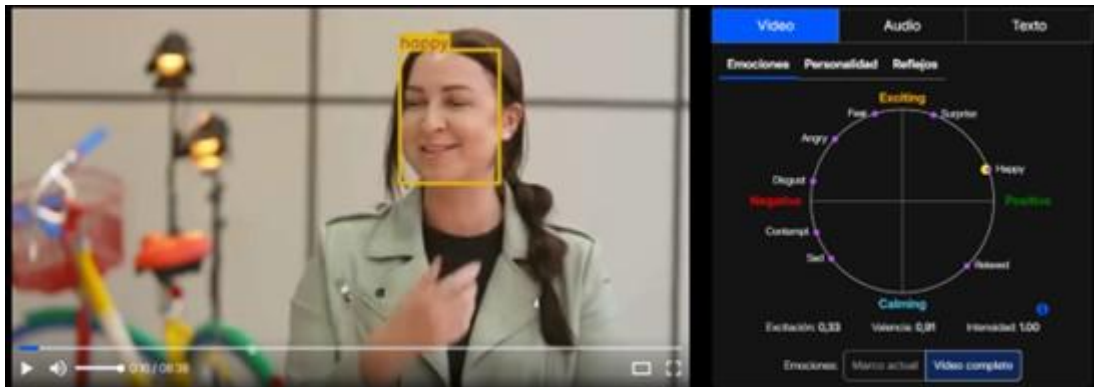
8.1. Simulaciones inmersivas: Entrenando empatía en acción

Plataformas como Dawn AI o PicsArt utilizan avatares con IA que se pueden usar para recrear escenarios socioemocionales complejos: desde resolver conflictos en equipos multiculturales hasta practicar la escucha activa con pacientes virtuales. Un estudio llevado a cabo por Rodero y Larrea (2022) revela como el estrés afecta a los estudiantes cuando hablan frente a público y como la tecnología realidad virtual les permite de manera positiva superar el miedo a hablar en público. El uso de personajes diseñados por computadora sirvió de ayuda en la simulación para que el estudiante se familiarizase con el público.

8.2. Análisis emocional: Cuando la IA "lee" lo que no se dice

Herramientas como **imentiv ai** combinan reconocimiento facial, análisis de voz y procesamiento de lenguaje natural (PLN) para mapear estados emocionales. La figura 1 muestra el funcionamiento en tiempo real de imentiv.

Figura 1. Detección de estados de ánimo en tiempo real de una persona



Fuente: Imentiv AI. (2025)

8.3. Chatbots emocionales: mentores digitales para la autorregulación

Woebot (CASU et al. 2024) y Boti (SECRETARÍA DE INNOVACIÓN Y TRANSFORMACIÓN DIGITAL 2022) son ejemplos de cómo estas herramientas guían a estudiantes en técnicas de mindfulness o manejo de ansiedad. En Perú, en una secundaria de la provincia de Trujillo se implementó Atena un chatbot que redujo un 17.04% los síntomas de ansiedad en escala de GAD-7. La implementación de estos sistemas tiene un impacto positivo como mencionan Guanilo Gil, Salinas Polo y Castillo Domínguez (2024), recomendado su aplicación hasta en clínicas de salud.

8.4. Aprendizaje adaptativo con corazón: la ia que se ajusta a tus emociones

Plataformas como Squirrel AI (GOEL 2021) o Matific (MUÑOZ VALENCIA et al. 2024) van más allá de adaptar contenidos académicos: modifican la dificultad, el formato e incluso el tono de voz según el estado emocional del estudiante. Los sistemas de aprendizaje adaptativo basados en inteligencia artificial aportan mejoras significativas en el ámbito educativo. Por un lado, la retroalimentación inmediata y personalizada que ofrecen mantiene el interés y la motivación de los estudiantes al brindarles información constante sobre su desempeño y sugerencias para optimizar su aprendizaje. Además, fomentan la autonomía en el proceso educativo, ya que permiten a cada estudiante progresar a su propio ritmo y concentrarse en los aspectos que requieren mayor atención (innovación educativa con sistemas de aprendizaje adaptativo impulsados por inteligencia artificial, 2024).

9. ÉTICA, RIESGOS Y EL IRREEMPLAZABLE ROL HUMANO

El avance de la IA en el ámbito educativo plantea no solo oportunidades, sino también desafíos éticos y riesgos que deben ser considerados cuidadosamente (UNESCO 2021). Uno de los principales dilemas radica en la equidad en el acceso a estas tecnologías, ya que la brecha digital podría aumentar si no se implementan estrategias inclusivas que garanticen que todos los estudiantes puedan beneficiarse de los sistemas de aprendizaje adaptativo. Asimismo, la privacidad y seguridad de los datos representan un riesgo significativo, ya que estos sistemas recopilan información sensible sobre los estudiantes, lo que exige normativas estrictas para evitar su uso indebido.

Otro aspecto crítico es la posible deshumanización del proceso educativo. A pesar de los avances en IA, la interacción humana sigue siendo fundamental para el desarrollo emocional, social y ético de los estudiantes (OBSERVATORIO DEL INSTITUTO PARA EL FUTURO DE LA EDUCACIÓN 2023). Los docentes no solo imparten conocimientos, sino que también actúan como guías, mentores y facilitadores del pensamiento crítico y la empatía, habilidades que una máquina no puede replicar por completo. Por ello, la implementación de IA en la educación debe concebirse como una herramienta complementaria que potencie la labor docente, sin reemplazar la conexión humana que define el aprendizaje significativo.

En este contexto, resulta imprescindible un marco ético sólido que regule el uso de la IA en la educación, asegurando que las decisiones automatizadas no perpetúen sesgos ni reemplacen el juicio humano. La inteligencia artificial puede ser una aliada poderosa en el aprendizaje, pero su integración debe estar orientada por principios de equidad, responsabilidad y el respeto por el papel insustituible de los educadores en la formación integral de los estudiantes.

10. EL FUTURO YA ESTÁ AQUÍ: HACIA AULAS EMOCIONALMENTE INTELIGENTES

Imagine un aula universitaria donde:

- Un gemelo digital del estudiante modele su respuesta ante debates académicos o dinámicas grupales, permitiéndole desarrollar habilidades de comunicación efectiva y resolución de conflictos con el solo hecho de ver como el estudiante se desenvolvería.
- La IA generativa diseñe estudios de caso personalizados que fomenten el pensamiento crítico y la resiliencia, integrando experiencias y desafíos reales de los estudiantes.
- Un traductor emocional en tiempo real facilite la expresión de ideas y emociones para estudiantes internacionales, mejorando la integración en entornos académicos multiculturales.

Este futuro ya no es ciencia ficción, es una realidad; en Japón, el robot Musio (AULIAWAN y ONG 2020) utiliza inteligencia artificial para enseñar habilidades sociales a niños con autismo, adaptándose a sus respuestas no verbales. Sin embargo, como advierte la UNESCO (2023), la tecnología solo podrá prosperar si se priorizan al menos estos tres pilares fundamentales:

- La formación docente en competencias digitales y emocionales.
- El establecimiento de marcos legales que protejan la intimidad emocional.
- El acceso universal a la tecnología, evitando que la brecha digital agrave las desigualdades socioafectivas.

11. CONCLUSIONES

La transformación de la educación superior hacia el modelo de la Universidad 5.0 exige una sinergia estratégica entre la adopción de tecnologías disruptivas —como la IA— y la consolidación de competencias humanas irremplazables, como el pensamiento crítico, la creatividad y la empatía. A lo largo de este documento, se han identificado cuatro pilares fundamentales para esta transición:

1. La hibridación de modalidades formativas (aprendizaje combinado),
2. La personalización de itinerarios educativos,
3. La colaboración global mediante entornos virtuales inmersivos, y
4. La integración de microcredenciales y programación como ejes curriculares transversales.

En este ecosistema, la IA emerge como un facilitador, no como un sustituto del docente. Su valor radica en su capacidad para escalar la personalización del aprendizaje —mediante analítica predictiva y adaptación a estilos cognitivos— y para liberar recursos institucionales mediante la automatización de procesos burocráticos. No obstante, como señala la UNESCO (2021), su implementación debe regirse por un marco ético-pedagógico que priorice la transparencia algorítmica, la privacidad de datos y, sobre todo, la equidad en el acceso. La Universidad 5.0, en esencia, debe erigirse como un modelo que armonice innovación tecnológica con humanización educativa, donde la formación en valores cívicos y el bienestar psicosocial sean tan prioritarios como la excelencia académica.

La personalización del aprendizaje, lejos de ser un fin en sí mismo, debe concebirse como una herramienta democratizadora: su éxito no se medirá únicamente por la sofisticación de las plataformas, sino por su capacidad para reducir brechas socioeducativas y fomentar trayectorias inclusivas. Esto demanda políticas institucionales audaces que integren tres dimensiones:

- Flexibilidad curricular (microcredenciales modulares y reconocimiento de aprendizajes informales),

- Formación docente continua en pedagogías digitales, y
- Actualización ágil de contenidos, alineados con las demandas de los empleadores, la economía digital y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

Todo esto es un llamado a las instituciones a redefinir su propósito en la era posdigital, que más allá de optimizar procesos mediante la digitalización, su desafío debe centrarse en construir ecosistemas de aprendizaje resilientes que formen ciudadanos capaces de liderar con ética en la incertidumbre, innovar colaborativamente y afrontar los desafíos de su localidad y a nivel global. Solo así la Universidad 5.0 trascenderá lo tecnológico para convertirse en un faro de transformación social.

12. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilar, R., & Rosete-Suárez, A. (2015). Los cursos masivos en línea en Coursera y su empleo potencial en los programas de ingeniería en América Latina. *Lámpsakos*, 14, 61–70. <https://doi.org/10.22458/caes.v14i2.491>
- Álvarez Torres, F. J., Velázquez Sagahón, F. J., & López Torres, G. C. (2024). Universidad 5.0: El futuro de la Universidad y la Alfabetización en Inteligencia Artificial. *TIES, Revista de Tecnología e Innovación en Educación Superior*, 10, 100–111. <https://doi.org/10.22201/dgtic.26832968e.2024.10.17>
- Ampudia, C., Yanqui, M., Ullauri, G., & Villón, M. (2024). Aprendizaje adaptativo mediante inteligencia artificial en la enseñanza de las ciencias naturales. *Reincisol*, 3(6), 4443–4456. [https://doi.org/10.59282/reincisol.V3\(6\)4443-4456](https://doi.org/10.59282/reincisol.V3(6)4443-4456)
- Anderson, T., & Dron, J. (2011). The emergence of massive open online courses. *The Internet and Higher Education*, 14(4), 241–246.
- Arroyave Villa, N. A. (2024). El enfoque de las microcredenciales en la Educación Superior. *Rastros Rostros*, 26(1), 1–40. <https://doi.org/10.16925/2382-4921.2024.01.09>
- Auliawan, A. G., & Ong, S. (2020). The usage of AI robot in English language teaching for city revitalization: Case study: Toda Daini Elementary School, Toda City, Saitama, Japan. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 436(1), 012022. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/436/1/012022>
- Baker, R. S. (2019). Challenges for the future of educational data mining: The Baker Learning Analytics Prizes. *Journal of Educational Data Mining*, 11(1), 1–17. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3554745>
- Buedo Martínez, S. (2024). Una imagen vale más que mil tokens: Explorando los sesgos atribucionales y prejuicios a través de la ventana contextual de Dall-E 3. *Edetania. Estudios y Propuestas Socioeducativos*, 65. https://doi.org/10.46583/edetania_2024.65.1136

- Cardona Torres, S. A., Vélez Ramos, J. B., & Jaramillo Valbuena, S. (2018). Entorno de aprendizaje virtual adaptativo para la gestión de la evaluación. *Espacios*, 39(20), 32. <https://www.revistaespacios.com/a18v39n20/18392032.html>
- Casu, M., Triscari, S., Battiato, S., Guarnera, L., & Caponnetto, P. (2024). AI chatbots for mental health: A scoping review of effectiveness, feasibility, and applications. *Applied Sciences*, 14(14), 5889. <https://doi.org/10.3390/app14135889>
- Chen, X., Xie, H., & Hwang, G. J. (2020). A multi-perspective study on artificial intelligence in education: Grants, conferences, journals, software tools, institutions, and researchers. *Computers & Education: Artificial Intelligence*, 1, 100005. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2020.100005>
- Duolingo. (2021). AI-driven personalization in language learning. *Blog de Duolingo*. <https://blog.duolingo.com/ai-personalization>
- European Parliament, & Council of the European Union. (2016). Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de abril de 2016, relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos datos (Reglamento General de Protección de Datos). *Diario Oficial de la Unión Europea*, L 119, 1–88. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32016R0679>
- Garrison, D. R., & Vaughan, N. D. (2008). *Blended learning in higher education: Framework, principles, and guidelines*. Jossey-Bass.
- Goel, A. K., & Polepeddi, L. (2016). A virtual teaching assistant for online education. *Georgia Institute of Technology*. <https://repository.gatech.edu/handle/1853/56630>
- Goel, A. (2021). The Association for the Advancement of Artificial Intelligence's new award for the societal benefits of artificial intelligence — An interview with Richard Tong. *AI Magazine*, Spring, 95–100. <https://ojs.aaai.org/aimagazine/index.php/aimagazine/article/download/7386/14955>
- González-González, C. S. (2023). El impacto de la inteligencia artificial en la educación: Transformación de la forma de enseñar y de aprender. *Revista Currículum*, 36, 51–60. <https://doi.org/10.25145/j.qurricul.2023.36.03>
- Guanilo Gil, A. A., Salinas Polo, J. R., & Castillo Domínguez, P. G. (2024). Chatbot en el apoyo emocional contra la ansiedad y depresión de los estudiantes de secundaria de una institución educativa en Trujillo, 2023. *22nd LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education, and Technology*. <https://doi.org/10.18687/LACCEI2024.1.1.562>
- UNESCO. (2021). *Recomendación sobre la ética de la inteligencia artificial*. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. <https://www.unesco.org/es/artificial-intelligence/recommendation-ethics>

La irrupción de la Inteligencia Artificial (IA) en nuestras vidas representa uno de los mayores desafíos —y oportunidades— para el sistema educativo contemporáneo. Lejos de ser una herramienta neutral, la IA interpela directamente a las formas en que enseñamos, aprendemos y nos relacionamos con el conocimiento. Este libro, resultado de un trabajo colaborativo entre investigadores y docentes de diferentes instituciones, ofrece una mirada crítica, plural y propositiva sobre la integración educativa de la IA.

A través de sus capítulos, el lector encontrará un recorrido riguroso por temas de especial relevancia: desde el papel de la IA en el desarrollo del pensamiento computacional y la formación docente, hasta las oportunidades y riesgos de su uso en la atención a la diversidad, la evaluación, o la transformación de las prácticas pedagógicas. Se abordan experiencias en etapas como la educación infantil y la universidad, así como reflexiones éticas sobre los sesgos algorítmicos, la privacidad de los datos y el papel de la IA generativa en la producción académica y creativa.

Cada aportación de este volumen nace del compromiso por construir un enfoque pedagógico que no reduzca la IA a una moda o un simple recurso técnico, sino que la integre con sentido educativo, atendiendo a los principios de equidad, inclusión, criticidad y autonomía.

Frente a los discursos tecnocéntricos, esta obra apuesta por una IA que no sustituya al docente ni al estudiante, sino que potencie su agencia, reflexión y creatividad.

Este libro es una invitación a pensar juntos el futuro de la educación con IA. Un futuro que, lejos de estar determinado por la tecnología, dependerá de las decisiones pedagógicas, éticas y sociales que sepamos tomar colectivamente.

Los editores

