

Integración de la IA en metodologías educativas para potenciar el pensamiento crítico en la educación universitaria: una revisión sistemática

Integrating AI into educational methodologies to enhance critical thinking in university education: a systematic review

Recibido: 30/04/2025 - Aceptado: 03/09/2025

Katherine Aquije Ramirez

<https://orcid.org/0000-0002-6482-2850>

kaquije@ucvvirtual.edu.pe

Universidad César Vallejo. Lima, Perú

Flor De Maria Michuy Rodas

<https://orcid.org/0009-0003-9178-4719>

dmichuyro@ucvvirtual.edu.pe

Universidad César Vallejo. Lima, Perú

Rosse Caroline Chavez Paredes

<https://orcid.org/0000-0003-4836-2150>

rchavezpa19@ucvvirtual.edu.pe

Universidad César Vallejo. Lima, Perú

Resumen

La incorporación creciente de la inteligencia artificial (IA) en entornos universitarios ofrece tanto oportunidades como desafíos para el desarrollo del pensamiento crítico, una competencia fundamental en la formación superior. Este estudio se propuso analizar la evidencia científica reciente sobre la integración de la IA en metodologías educativas orientadas a potenciar el pensamiento crítico en contextos universitarios. Para ello, se realizó una revisión sistemática en las bases de datos ERIC, Web of Science y Scielo, utilizando las siguientes fórmulas de búsqueda: "AI and educational methodologies and critical thinking", "AI and education and critical thinking" y "AI and educational methodologies". Aplicando el protocolo PRISMA, se identificaron 781 registros (617 en ERIC, 156 en Web of Science y 8 en Scielo). Tras eliminar duplicados y aplicar criterios de inclusión como publicaciones en los últimos cinco años, acceso completo, idiomas inglés o español, y enfoque en educación superior, tecnología y educación, se seleccionaron 26 estudios para el análisis final. Los resultados revelaron que las metodologías más utilizadas son el aprendizaje basado en proyectos, el aprendizaje colaborativo mediado por IA y la retroalimentación automatizada. Se evidenció que la IA facilita la personalización del aprendizaje, estimula procesos metacognitivos y fomenta la autonomía estudiantil. No obstante, persisten desafíos relacionados con la ética, la confiabilidad de los sistemas y la capacitación docente. Se concluye que la integración pedagógicamente planificada de la IA puede constituir un recurso valioso para fortalecer el pensamiento crítico en la educación superior.

Palabras clave: educación superior, IA, metodologías, pensamiento crítico.

Abstract

The increasing incorporation of artificial intelligence (AI) in university settings offers both opportunities and challenges for the development of critical thinking, a fundamental skill in higher education. This study aimed to analyze recent scientific evidence on the integration of AI into educational methodologies aimed at enhancing critical thinking in university contexts. To this end, a systematic review was conducted in the ERIC, Web of Science, and Scielo databases, using the following search terms: "AI and educational methodologies and critical thinking," "AI and education and critical thinking," and "AI and educational methodologies." Applying the PRISMA protocol, 781 records were identified (617 in ERIC, 156 in Web of Science, and 8 in Scielo). After eliminating duplicates and applying inclusion criteria such as publications in the last five years, full access, English or Spanish languages, and a focus on higher education, technology, and education, 26 studies were selected for the final analysis. The

results revealed that the most widely used methodologies are project-based learning, AI-mediated collaborative learning, and automated feedback. It was evident that AI facilitates personalized learning, stimulates metacognitive processes, and fosters student autonomy. However, challenges related to ethics, system reliability, and teacher training persist. It is concluded that the pedagogically planned integration of AI can be a valuable resource for strengthening critical thinking in higher education.

Keywords: higher education, AI, methodologies, critical thinking.

Introducción

La irrupción de la inteligencia artificial (IA) en el ámbito universitario representa uno de los fenómenos más significativos en la transformación educativa actual. Durante la última década, las instituciones de educación superior han explorado su potencial no solo como una herramienta tecnológica, sino también como catalizador de metodologías pedagógicas innovadoras que colocan al estudiante en el centro del proceso formativo (Thompson et al., 2023). Esta transformación responde a la creciente necesidad de formar profesionales capaces de desenvolverse en entornos complejos, donde competencias como el pensamiento crítico resultan esenciales para la toma de decisiones informadas y la resolución creativa de problemas (Trikoili et al., 2025).

El pensamiento crítico, entendido como la capacidad de analizar, interpretar y evaluar información de manera reflexiva, ha sido desde siempre un objetivo transversal en la educación superior. Sin embargo, su desarrollo se ve limitado cuando prevalecen métodos tradicionales que priorizan la memorización sobre la reflexión crítica y la argumentación (Fakour & Imani, 2025). En este contexto, la integración de la IA en metodologías como el aprendizaje basado en proyectos, la enseñanza por indagación y el trabajo colaborativo mediado por entornos digitales abre nuevas posibilidades para estimular procesos metacognitivos, promover la autorregulación y favorecer el aprendizaje autónomo (Melisa et al., 2025; Nguyen, 2025).

Además, estudios recientes señalan que herramientas como los chatbots académicos, los sistemas de retroalimentación automática y las plataformas adaptativas pueden enriquecer la experiencia educativa al ofrecer orientación personalizada, ampliar el acceso a recursos y facilitar entornos de práctica guiada (Neumann et al., 2025; Walter, 2024). No obstante, su implementación también implica desafíos importantes, tales como la necesidad de formación docente para un uso pedagógicamente sólido y la atención a cuestiones éticas vinculadas con la transparencia algorítmica, la equidad en el acceso y la fiabilidad de la información generada (García, 2024; Arango et al., 2024).

Por lo tanto, el reto no se limita a incorporar la IA en las aulas universitarias, sino a integrarla de forma coherente con los objetivos de aprendizaje y las demandas del contexto formativo. La revisión de la literatura existente indica que los mejores resultados se obtienen cuando estas tecnologías se aplican dentro de un marco metodológico claro, con seguimiento docente y criterios explícitos de evaluación (Noroozi et al., 2024; Holmes & Tuomi, 2022). Sin embargo, aún persiste una brecha de conocimiento acerca de cuáles enfoques y prácticas han demostrado mayor efectividad para fomentar el pensamiento crítico en la educación superior.

Ante esta problemática, el presente estudio busca sintetizar y analizar las investigaciones más recientes que abordan la integración de la IA en metodologías educativas orientadas al desarrollo del pensamiento crítico en contextos universitarios. Para ello, se realizó una revisión sistemática de la literatura publicada entre 2020 y 2025 en las bases de datos ERIC, Scielo y Web of Science, siguiendo los lineamientos del protocolo PRISMA.

Método

El presente estudio se desarrolló mediante una revisión sistemática siguiendo los lineamientos del protocolo PRISMA, asegurando así el rigor metodológico y la transparencia en la selección de los estudios. La búsqueda bibliográfica se realizó en 2025, abarcando tres bases de datos académicas de alto impacto: ERIC, Web of Science y Scielo. Estas plataformas fueron seleccionadas debido a su amplia cobertura en literatura científica relacionada con la educación y a la presencia de investigaciones recientes sobre la integración de la inteligencia artificial en la enseñanza universitaria.

Para identificar estudios relevantes se diseñaron tres fórmulas de búsqueda que combinaron términos clave con operadores booleanos: “*AI and educational methodologies and critical thinking*”, “*AI and education and critical thinking*” y “*AI and educational methodologies*”. Esta estrategia generó un total de 781 registros, distribuidos en 617 provenientes de ERIC, 156 de Web of Science y 8 de Scielo.

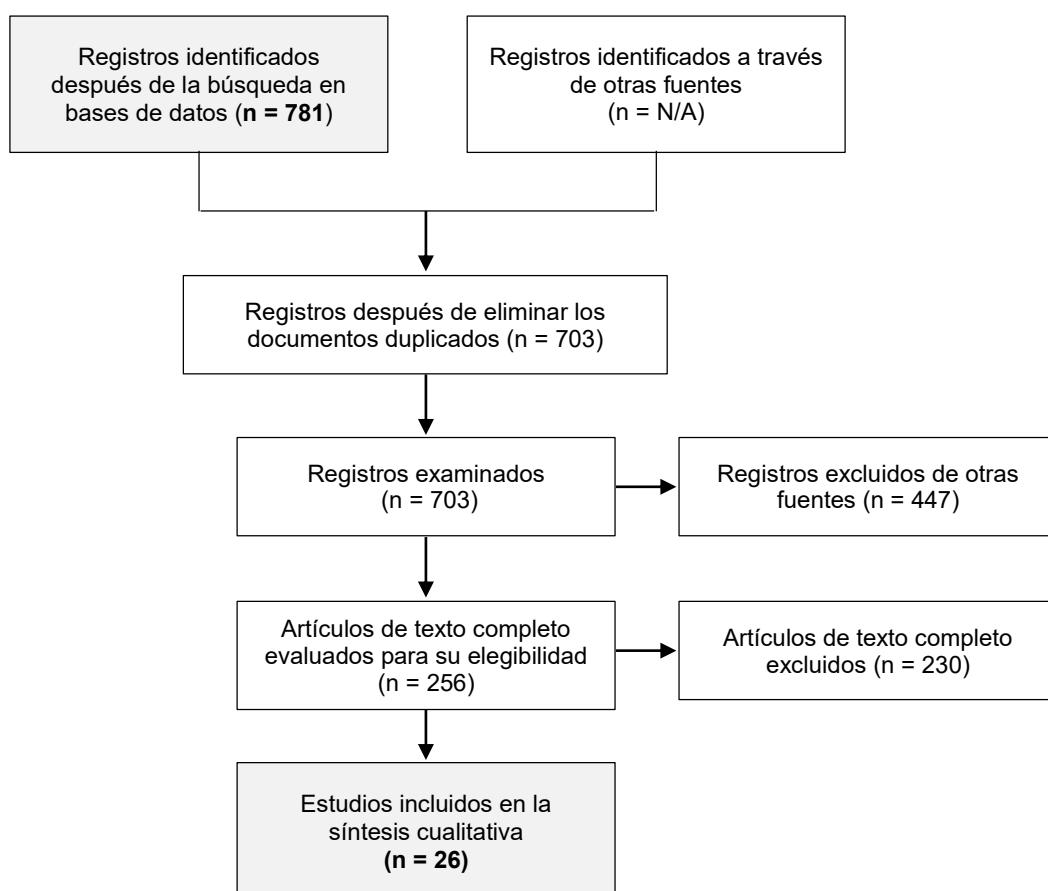
Durante la fase inicial de cribado se eliminaron los duplicados, reduciendo la muestra a 703 documentos. A continuación, se revisaron títulos y resúmenes para descartar aquellos que no cumplían con los criterios de inclusión: publicaciones entre 2020 y 2025, acceso completo, idiomas inglés o español, y que estuvieran

vinculadas a la educación superior, educación o tecnología educativa. También se excluyeron estudios que no abordaran directamente la relación entre IA, metodologías de enseñanza-aprendizaje y desarrollo del pensamiento crítico.

Tras esta evaluación preliminar, 256 artículos pasaron al análisis de texto completo. En esta fase se descartaron 230 por falta de alineación temática o ausencia de evidencia empírica relevante, quedando finalmente 26 estudios que cumplieron con todos los criterios establecidos. De estos, 8 procedían de ERIC, 1 de Scielo y 17 de Web of Science, conformando la base definitiva para la síntesis cualitativa.

En cuanto al procedimiento para la selección de estudios, inicialmente se recuperaron 781 registros de las bases mencionadas. Sin embargo, tras aplicar los criterios de exclusión descritos en el diagrama adjunto, solo 26 artículos fueron considerados para el análisis y discusión de resultados, tal como se detalla en la figura siguiente.

Figura 1
Diagrama de flujo PRISMA



Resultados

Tras la depuración de la información mediante el análisis PRISMA, se llevó a cabo un examen minucioso de las fuentes provenientes de las bases de datos seleccionadas. A continuación, se presenta una síntesis de los aspectos más relevantes encontrados en los estudios:

Tabla 1
Descripción y análisis de los artículos seleccionados de la base de datos ERIC

Autor(es)	Título	Idioma	Enfoque	Principales hallazgos
Blay & Espartinez (2024)	Improving digital learning in higher education: Students' perspectives on design thinking using Q-methodology	Inglés	Cualitativo	El <i>design thinking</i> respaldado por IA facilitó la evaluación y reconfiguración crítica de ideas.
Chadha (2024)	Transforming higher education for the digital age: Examining emerging technologies and pedagogical innovations	Inglés	Teórica; revisión documental	El aprendizaje colaborativo asistido por IA potenció la evaluación de problemas complejos y la toma de decisiones.
Damiano et al. (2024)	Early perceptions of teaching and learning using generative AI in higher education	Inglés	Cualitativa; entrevistas	La IA generativa en debates colaborativos incentivó la reflexión y el cuestionamiento de contenidos.
Ilić et al. (2021)	Needs and performance analysis for changes in higher education and implementation of artificial intelligence, machine learning, and extended reality	Inglés	Mixto; estudio exploratorio	La realidad extendida con IA promovió el análisis crítico y la resolución contextualizada de problemas.
Karanjakwut & Charunstri (2025)	Transforming AI chatbots for a brainstorming teaching technique of process writing	Inglés	Cuasiexperimental	El método socrático con chatbots fortaleció el cuestionamiento y la argumentación crítica.
Melisa et al. (2025)	Critical thinking in the age of AI: A systematic review of AI's effects on higher education	Inglés	Revisión sistemática	Los debates académicos guiados por IA favorecieron el análisis comparativo y el desarrollo de habilidades críticas.
Nguyen (2025)	Project-Based Learning (PJBL) as an experiential pedagogical methodology in interdisciplinary education: A review of the literature	Inglés	Revisión de literatura	El aprendizaje basado en proyectos (PBL) con IA impulsó la evaluación de perspectivas y el pensamiento crítico interdisciplinario.
Neumann et al. (2025)	An LLM-Driven Chatbot in higher education for databases and information systems	Inglés	Mixto; estudio empírico	La tutoría con chatbot LLM fomentó el análisis crítico al exigir verificación y contraste de información.

Tabla 2
Descripción y análisis del artículo seleccionado de la base de datos Scielo

Autor(es)	Título	Idioma	Enfoque	Principales hallazgos
Castillejos (2022)	Inteligencia artificial y los entornos personales de aprendizaje: atentos al uso adecuado de los recursos tecnológicos de los estudiantes universitarios	Español	Cualitativo	La intromisión de la IA en la educación superior disminuye la creatividad y la criticidad en los estudiantes.

Tabla 3

Descripción y análisis de los artículos seleccionados de la base de datos Web of Science

Autor(es)	Título	Idioma	Enfoque	Principales hallazgos
Abrams (2024)	(R)evolutions of thought: Artificial intelligence and education futures	Inglés	Cualitativa	La IA integrada en PBL y <i>design thinking</i> facilitó la resolución de problemas complejos.
Alier, García-Peña & Camba (2024)	Generative artificial intelligence in education: From deceptive to disruptive	Inglés	Cualitativo	La IA generativa aplicada al <i>design thinking</i> agilizó la ideación y el prototipado.
Aldulaijan & Almalki (2025)	The impact of generative AI tools on postgraduate students' learning experiences	Inglés	Estudio empírico	La IA en PBL personalizó escenarios y fortaleció el análisis crítico.
Amofa et al. (2025)	Navigating the complexity of generative artificial intelligence in higher education	Inglés	Revisión sistemática	La IA en PBL y trabajo colaborativo favoreció la formulación de hipótesis y soluciones.
Arango et al. (2024)	Philosophical, ethical and pedagogical implications of AI in education	Inglés	Cualitativa	El método socrático asistido por IA promovió diálogos críticos.
Butson & Spronken-Smith (2024)	AI and its implications for research in higher education	Inglés	Ensayo crítico	La IA complementó estrategias de aprendizaje dialógico y socrático.
Fakour & Imani (2025)	Socratic wisdom in the age of AI	Inglés	Estudio comparado	La IA apoyó el método socrático en la argumentación y el razonamiento crítico.
Farrelly & Baker (2023)	Artificial intelligence: Implications for higher education	Inglés	Cualitativo	La IA aplicada a PBL simuló escenarios para la toma de decisiones.
García Pérez (2024)	Educar en la era de la inteligencia artificial	Español	Cualitativo	La IA integrada en <i>design thinking</i> y aprendizaje colaborativo potenció la reflexión crítica.
Holmes & Tuomi (2022)	State of the art and practice in AI in education	Inglés	Estado del arte	La IA en tutorías adaptativas reforzó el PBL y la formulación de preguntas.
Jose & Jayaron (2024)	Educators' academic insights on AI	Inglés	Cuantitativo	La IA en PBL incrementó la motivación y la reflexión crítica.
Mateo & Fernández (2024)	Towards improved teaching of questioning	Español	Mixto	La IA mejoró la formulación de preguntas en el método socrático.
Norooziet al. (2024)	Generative AI in education	Inglés	Cualitativo	La IA en PBL y debates amplió las perspectivas analíticas.
Su & Yang (2023)	Unlocking the power of ChatGPT	Inglés	Cualitativo	ChatGPT facilitó la estructuración y el análisis en PBL.
Thompson et al. (2023)	AI in tertiary education	Inglés	Mixto	La IA aplicada a ABP y aprendizaje dialógico fortaleció la autonomía intelectual.
Trikoili et al. (2025)	Critical Thinking Assessment in Higher Education	Inglés	Mixto	La IA apoyó rúbricas y retroalimentación en PBL.

Walter (2024)	Embracing the future of AI in the classroom	Inglés	Cualitativo	La IA y el diseño de prompts reforzaron el método socrático y el <i>design thinking</i> .
---------------	---	--------	-------------	---

La distribución temporal de los estudios analizados mostró que la mayor producción se concentró en los últimos dos años, con 12 artículos publicados en 2024 y 8 en 2025. En contraste, el 2023 contabilizó 3 publicaciones, mientras que en 2022 y 2021 se registraron 2 y 1 respectivamente. En cuanto al idioma, 23 trabajos fueron elaborados en inglés, frente a solo 3 en español, lo que refleja un claro predominio de la literatura anglosajona en este campo.

Desde el punto de vista metodológico, la muestra incluyó diversos tipos de estudios: investigaciones empíricas de carácter cualitativo, cuantitativo y mixto, así como revisiones sistemáticas y ensayos teóricos. Los estudios empíricos se centraron en explorar experiencias concretas relacionadas con la integración de la IA en entornos universitarios, mientras que los trabajos conceptuales abordaron los desafíos, las oportunidades y las orientaciones pedagógicas para implementar estas tecnologías.

Por otra parte, el análisis temático reveló que la inteligencia artificial se integró predominantemente en metodologías activas enfocadas en el desarrollo del pensamiento crítico. Entre las más destacadas se encuentran el Aprendizaje Basado en Problemas y el *Project-Based Learning*, donde la IA generativa permitió crear escenarios, personalizar contenidos y ofrecer retroalimentación inmediata, facilitando que los estudiantes evaluaran alternativas y fundamentaran sus decisiones (Amofa et al., 2025; Aldulaijan & Almalki, 2025). Además, el *design thinking* apoyado en IA aceleró la ideación y el prototipado, promoviendo la iteración y la reflexión crítica (Blay & Espartinez, 2024; Alier et al., 2024). Algunos estudios también reportaron el uso de herramientas conversacionales en dinámicas basadas en el método socrático, las cuales favorecieron la formulación de preguntas y el debate argumentativo; sin embargo, se subrayó la importancia de la mediación docente para alcanzar una mayor profundidad conceptual (Fakour & Imani, 2025; Mateo & Fernández, 2024).

Discusión

En primer lugar, los hallazgos evidencian que la integración de la inteligencia artificial en metodologías orientadas al pensamiento crítico ha dejado de ser una tendencia emergente para consolidarse como un eje fundamental en la innovación universitaria. En este sentido, Holmes & Tuomi (2022) destacan que la implementación de sistemas inteligentes no solo optimiza la personalización del aprendizaje, sino que también redefine las dinámicas de interacción académica, promoviendo análisis más profundos. Complementariamente, Thompson, Corrin & Lodge (2023) muestran que esta transformación se refleja en la diversificación de recursos y entornos, lo que permite a los estudiantes universitarios participar en procesos de evaluación y reflexión más rigurosos.

En segundo lugar, las transformaciones pedagógicas derivadas de la IA trascienden su mera implementación técnica, implicando un rediseño integral de las estrategias docentes. Abrams (2024) sostiene que la adopción de IA crea entornos de aprendizaje flexibles, en los que el pensamiento crítico se fortalece mediante la exploración de múltiples perspectivas. De manera similar, Damiano et al. (2024) evidencian que la incorporación temprana de IA generativa en actividades colaborativas incrementa la capacidad de los estudiantes para cuestionar ideas establecidas y contrastar información desde diversos marcos teóricos.

Entre las metodologías que más se han beneficiado destaca el *design thinking*, presentado como una herramienta clave para integrar creatividad y razonamiento crítico. Blay & Espartinez (2024) concluyen que su aplicación con apoyo de IA facilita la evaluación y reconfiguración sistemática de ideas, mejorando sustancialmente la calidad de las soluciones propuestas. En línea con esto, Walter (2024) observa que combinar la alfabetización en IA con estrategias de *prompt engineering* permite a los estudiantes generar propuestas innovadoras que, a su vez, son sometidas a un riguroso escrutinio crítico.

Asimismo, el Aprendizaje Basado en Proyectos (PBL) se ha visto fortalecido mediante el uso de IA, especialmente en contextos interdisciplinarios. Nguyen (2025) explica que la complejidad de los problemas incorporados en estos entornos exige habilidades analíticas avanzadas para diseñar soluciones viables. Paralelamente, Amofa et al. (2025) destacan que las simulaciones y herramientas predictivas impulsadas por IA favorecen la toma de decisiones informadas al integrar razonamiento lógico con la evaluación de riesgos y oportunidades en escenarios reales.

Respecto al método socrático, tradicionalmente centrado en el diálogo reflexivo, la IA ha ampliado su alcance. Fakour & Imani (2025) documentan que los chatbots diseñados para sostener diálogos socráticos estimulan el cuestionamiento sistemático, profundizando el razonamiento. Por su parte, Karanjakwut & Charunstri

(2025) reportan que, en la enseñanza de la escritura por procesos, la incorporación de IA promueve la revisión continua de argumentos, mejorando la coherencia y solidez de los textos producidos por estudiantes universitarios.

En cuanto a la evaluación, la IA se ha convertido en un aliado significativo para fortalecer el pensamiento crítico. Trikoli et al. (2025) sostienen que la combinación de evaluaciones humanas y automáticas produce retroalimentaciones más completas, favoreciendo el aprendizaje autorregulado. De forma complementaria, Neumann et al. (2025) evidencian que la tutoría con chatbots basados en modelos avanzados de lenguaje estimula la verificación de datos y el contraste de fuentes, prácticas esenciales para el desarrollo de un pensamiento crítico robusto.

Desde la perspectiva de la síntesis y planificación pedagógica, Melisa et al. (2025) identificaron que las estrategias más efectivas para integrar IA y pensamiento crítico combinan dinámicas de debate estructurado con análisis comparativo. En este sentido, Su & Yang (2023) propusieron un marco de aplicación para garantizar que la tecnología se utilice alineada a objetivos educativos claros, evitando enfoques superficiales que no impactan en la formación crítica del estudiante.

En cuanto a los aspectos éticos y filosóficos relacionados con la integración de la IA en la educación, Arango et al. (2024) advierten que un uso inadecuado puede afectar la autonomía intelectual y fomentar la dependencia tecnológica. Complementariamente, García Pérez (2024) alerta que la sobreexposición a recursos automatizados podría diluir el papel del juicio humano, restando valor a los procesos académicos de deliberación.

Además, no pueden obviarse las limitaciones y riesgos que conlleva esta integración. Farrelly & Baker (2023) señalan que una implementación carente de planificación rigurosa puede comprometer habilidades cognitivas esenciales, mientras que Castillejos (2022) advierte que la automatización excesiva puede menoscabar la creatividad y la capacidad de análisis autónomo en los estudiantes, subrayando así la necesidad de equilibrar innovación y formación crítica en la educación superior.

El rol del docente aparece como fundamental en este proceso. Jose & Jayaron (2024) destacan que la formación docente debe contemplar competencias para integrar la IA de manera crítica y pedagógicamente significativa. En consonancia, Butson & Spronken-Smith (2024) enfatizan que esta capacitación debe incluir una reflexión constante sobre cómo las tecnologías transforman no solo las dinámicas de enseñanza, sino también las formas de evaluar y fomentar el pensamiento crítico.

Desde una perspectiva teórica y comparativa, Noroozi et al. (2024) defienden que la IA debe incorporarse sobre marcos pedagógicos sólidos que aseguren su impacto positivo. Por su parte, Aldulaijan & Almalki (2025) muestran que, en contextos de posgrado, las herramientas generativas promueven la autorreflexión y la autogestión siempre que su uso se articule con objetivos formativos claramente definidos.

Finalmente, una visión integradora de los resultados sugiere que la IA, aplicada de manera estratégica a metodologías como el *design thinking*, el PBL y el método socrático, puede potenciar sustancialmente el desarrollo del pensamiento crítico en la educación universitaria. Holmes & Tuomi (2022) recuerdan que el objetivo central no es reemplazar los procesos cognitivos humanos, sino enriquecerlos. En este sentido, Mateo & Fernández (2024) evidencian que la IA, incluso en situaciones de malentendidos comunicativos, contribuye a clarificar y mejorar el discurso académico, fortaleciendo las competencias críticas de los estudiantes.

Conclusión

La integración de la inteligencia artificial en metodologías pedagógicas como el *design thinking*, el Aprendizaje Basado en Proyectos y el método socrático ha demostrado ser una estrategia efectiva para potenciar el desarrollo del pensamiento crítico en el ámbito universitario. Estas combinaciones metodológicas, apoyadas por herramientas inteligentes, no solo facilitan la generación de ideas y soluciones creativas, sino que también promueven su evaluación sistemática y fundamentada. Esto fortalece la capacidad de los estudiantes para afrontar problemas complejos, argumentar con solidez y contrastar perspectivas de manera rigurosa.

Los beneficios del uso de la IA en la educación superior se materializan plenamente cuando su implementación se enmarca dentro de un diseño instruccional sólido, sustentado en objetivos claros y en la mediación de docentes con competencias tecnopedagógicas consolidadas. Este enfoque asegura que la tecnología funcione como un facilitador del aprendizaje crítico y no como un sustituto del razonamiento humano, previniendo así riesgos relacionados con la dependencia excesiva, el análisis superficial o la reducción de la creatividad y autonomía intelectual.

Por otro lado, las instituciones de educación superior enfrentan el desafío y la oportunidad de establecer políticas y programas que incorporen la IA de manera estratégica, garantizando que la innovación tecnológica esté alineada con los objetivos formativos del siglo XXI. Para ello, es necesario desarrollar marcos éticos para su uso, fomentar la capacitación continua del profesorado y asegurar que las metodologías empleadas contribuyan

directamente a la construcción de un pensamiento crítico sólido y transferible a diversos contextos profesionales y sociales. De esta manera, se fortalece el rol de la universidad como espacio de formación integral y motor de transformación social.

Referencias

- Abrams, S. (2024). (R)evolutions of thought: Artificial intelligence and education futures. *Teachers College Record*, 125(11-12), 41-48. <https://doi.org/10.1177/01614681241230173>
- Aldulaijan, A., & Almalki, S. (2025). The impact of generative AI tools on postgraduate students' learning experiences: New insights into usage patterns. *Journal of Information Technology Education*, 24, 1–29. <https://doi.org/10.28945/5428>
- Alier, M., García-Peña, F., & Camba, J. (2024). Generative artificial intelligence in education: From deceptive to disruptive. *International Journal of Interactive Multimedia and Artificial Intelligence*, 8(5), 5–14. <https://doi.org/10.9781/ijimai.2024.02.011>
- Amofa, B., Kamudyariwa, X., Fernandes, F., Osobajo, O., Jeremiah, F., & Oke, A. (2025). Navigating the complexity of generative artificial intelligence in higher education: A systematic literature review. *Education Sciences*, 15(7), 826. <https://doi.org/10.3390/educsci15070826>
- Arango, R., Lovato, A., Ortega, E., & Fontán, L. (2024). Philosophical, ethical and pedagogical implications of the use of artificial intelligence in education. *Digital Education Review*, 45, 29–37. <https://doi.org/10.1344/der.2024.45.29-36>
- Blay, B., & Espartinez, A. (2024). Improving digital learning in higher education: Students' perspectives on design thinking using Q-methodology. *Journal of Technology Education*, 35(2), 23–52. <https://doi.org/10.21061/jte.v35i2.a.3>
- Butson, R., & Spronken-Smith, R. (2024). AI and its implications for research in higher education: A critical dialogue. *Higher Education Research & Development*, 43(3), 563–577. <https://doi.org/10.1080/07294360.2023.2280200>
- Castillejos, B. (2022). Inteligencia artificial y los entornos personales de aprendizaje: Atentos al uso adecuado de los recursos tecnológicos de los estudiantes universitarios. *Educación*, 31(60), 9–24. <https://doi.org/10.18800/educacion.202201.001>
- Chadha, A. (2024). Transforming higher education for the digital age: Examining emerging technologies and pedagogical innovations. *Journal of Interdisciplinary Studies in Education*, 13(S1). <https://doi.org/10.32674/em2qsn46>
- Damiano, A., Lauría, E., Sarmiento, C., & Zhao, N. (2024). Early perceptions of teaching and learning using generative AI in higher education. *Journal of Educational Technology Systems*, 52(3), 346–375. <https://doi.org/10.1177/00472395241233290>
- Farrelly, T., & Baker, N. (2023). Generative artificial intelligence: Implications and considerations for higher education practice. *Education Sciences*, 13(11), 1109. <https://doi.org/10.3390/educsci13111109>
- Fakour, H., & Imani, M. (2025). Socratic wisdom in the age of AI: A comparative study of ChatGPT and human tutors in enhancing critical thinking skills. *Frontiers*, 10, 1–12. <https://doi.org/10.3389/feduc.2025.1528603>
- García Pérez, A. C. (2024). Educar en la era de la inteligencia artificial: Reflexiones y desafíos para los docentes. *Claridades. Revista de Filosofía*, 16(2), 233–243. <https://doi.org/10.24310/crf.16.2.2024.19608>
- Holmes, W., & Tuomi, I. (2022). State of the art and practice in AI in education. *European Journal of Education*, 57, 542–570. <https://doi.org/10.1111/ejed.1253>
- Ilić, M., Păun, D., Popović, N., Hadžić, A., & Jianu, A. (2021). Needs and performance analysis for changes in higher education and implementation of artificial intelligence, machine learning, and extended reality. *Education Sciences*, 11(10), 568. <https://doi.org/10.3390/educsci11100568>
- Jose, J., & Jayaron, J. (2024). Educators' academic insights on artificial intelligence: Challenges and opportunities. *The Electronic Journal of e-Learning*, 59–77. <https://doi.org/10.34190/ejel.21.5.3272>
- Karanjakwut, C., & Charunsri, K. (2025). Transforming AI chatbots for a brainstorming teaching technique of process writing. *Malaysian Online Journal of Educational Technology*, 13(1), 1–18. <http://dx.doi.org/10.52380/mojet.2025.13.1.559>
- Mateo, M., & Fernández, P. (2024). Towards improved teaching of questioning: Lessons from AI in cases of communicative misunderstandings. *Lenguaje y Textos*, 58, 61–74. <https://doi.org/10.4995/lyt.2024.20764>
- Melisa, R., Ashadi, A., Triastuti, A., Hidayati, S., Salido, A., Ero, P., Marlini, C., Zefrin, & Fuad, Z. (2025). Critical thinking in the age of AI: A systematic review of AI's effects on higher education. *Educational Process*, 14. <https://doi.org/10.22521/edupij.2025.14.31>

- Neumann, A., Yin, Y., Sowe, S., Decker, S., & Jarke, M. (2025). An LLM-driven chatbot in higher education for databases and information systems. *IEEE Transactions on Education*, 68(1), 103–116. <https://doi.org/10.1109/TE.2024.3467912>
- Nguyen, D. (2025). Project-based learning (PJBL) as an experiential pedagogical methodology in interdisciplinary education: A review of the literature. *International Journal of Education in Mathematics, Science, and Technology*, 13(4), 1016–1039. <https://doi.org/10.46328/ijemst.4869>
- Noroozi, O., Soleimani, S., Farrokhnia, M., & Banihashem, S. K. (2024). Generative AI in education: Pedagogical, theoretical, and methodological perspectives. *International Journal of Technology in Education*, 7(3), 373–385. <https://doi.org/10.46328/ijte.845>
- Su, J., & Yang, W. (2023). Unlocking the power of ChatGPT: A framework for applying generative AI in education. *ECNU Review of Education*, 6(3), 355–366. <https://doi.org/10.1177/20965311231168423>
- Thompson, K., Corrin, L., & Lodge, J. (2023). AI in tertiary education: Progress on research and practice. *Australasian Journal of Educational Technology*, 39(5), 1–7. <https://doi.org/10.14742/ajet.925>
- Trikoili, A., Georgiou, D., Pappa, C. I., & Pittich, D. (2025). Critical thinking assessment in higher education: A mixed-methods comparative analysis of AI and human evaluator. *International Journal of Human-Computer Interaction*. <https://doi.org/10.1080/10447318.2025.2499164>
- Walter, Y. (2024). Embracing the future of artificial intelligence in the classroom: The relevance of AI literacy, prompt engineering, and critical thinking in modern education. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 21, 15. <https://doi.org/10.1186/s41239-024-00448-3>

CONTRIBUCIÓN DE LA AUTORÍA

Los autores declaran que la Conceptualización, Curación de datos, Análisis formal, Investigación, Metodología, Dirección del proyecto, Recursos, Validación y Redacción - corrección de pruebas y edición fueron realizados contemplando los detalles necesarios para asegurar que la investigación presente el rigor adecuado.

FINANCIAMIENTO

La presente investigación no contó con financiamiento específico proveniente de organismos públicos, instituciones privadas o entidades sin fines de lucro. Su desarrollo fue asumido íntegramente por los autores en el marco de sus actividades académicas y de investigación.

DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERESES

Los autores manifiestan que no existe ningún conflicto de intereses, financiero o personal, que pueda haber influido de manera inapropiada en la elaboración, análisis, interpretación o presentación de los resultados de este estudio.

DECLARACIÓN SOBRE EL USO DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Los autores declaran que, durante el proceso de redacción de este manuscrito, se emplearon herramientas de inteligencia artificial generativa únicamente como apoyo en tareas lingüísticas, tales como la mejora del estilo, la organización sintáctica y la corrección gramatical. En ningún caso estas tecnologías fueron utilizadas para generar contenidos científicos originales, interpretar resultados o sustituir el juicio académico y ético de los autores. La responsabilidad plena sobre la integridad, validez y originalidad del manuscrito recae exclusivamente en los autores, en concordancia con las buenas prácticas editoriales y los principios éticos de publicación científica reconocidos internacionalmente.