

## Inteligencia artificial y tecnología en el aprendizaje basado en proyectos: revisión sistemática

*Artificial intelligence and technology in project-based learning:  
a systematic review*

 Janni Rocío Gutiérrez Baltazar <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad César Vallejo.  
Lima, Perú. Correo:  
[jgutierrezba9@ucvvirtual.edu.pe](mailto:jgutierrezba9@ucvvirtual.edu.pe)

**Cómo citar:** Gutiérrez  
Baltazar, J. R. (2026).  
Inteligencia artificial y  
tecnología en el aprendizaje  
basado en proyectos: revisión  
sistemática. *Revista de  
Educación Simón Rodríguez*,  
6(12), 1-17.  
<https://doi.org/10.62319/simonrodriguez.v.6i12.217>

### Resumen

**Introducción:** La inteligencia artificial se aprovecha para personalizar la enseñanza, automatizar la evaluación y enriquecer los entornos virtuales de aprendizaje. **Objetivo:** Analizar de qué manera la integración de la IA repercute en el ABP en los últimos años. **Método:** Se desarrolló una revisión sistemática con diseño descriptivo, empleando la técnica de análisis de contenido y se seleccionaron veinte estudios empíricos publicados entre 2020 y 2025 bajo el método PRISMA. **Resultados:** Se expuso que en el 65 % de los estudios analizados se empleó chatbots, en el 25 % generadores de contenido, en el 20 % plataformas de gestión del aprendizaje, en el 20 % software de programación y robótica, y en el 15 % realidad virtual o aumentada. **Conclusión:** La integración de la inteligencia artificial y la tecnología repercute de manera positiva y considerable en el aprendizaje basado en proyectos.

**Palabras clave:** Aprendizaje basado en proyectos; ChatGPT; Educación; Inteligencia artificial; Tecnología

### Abstract

**Introduction:** Artificial intelligence is being used to personalize teaching, automate assessment, and enrich virtual learning environments. **Objective:** To analyze how the integration of AI has impacted project-based learning (PBL) in recent years. **Method:** A systematic review with a descriptive design was conducted, employing content analysis techniques. Twenty empirical studies published between 2020 and 2025 were selected using the PRISMA approach. **Results:** The study found that 65% of the analyzed studies used chatbots, 25% used content generators, 20% used learning management platforms, 20% used programming and robotics software, and 15% used virtual or augmented reality. **Conclusion:** The integration of artificial intelligence and technology has a positive and significant impact on project-based learning.

**Keywords:** Project-based learning; ChatGPT; Education; Artificial intelligence; Technology

### Introducción

La incorporación de la inteligencia artificial (IA) en la educación superior ha despertado un interés académico creciente a escala internacional, motivado por su capacidad para

reconfigurar las prácticas de enseñanza y aprendizaje. Sin embargo, se ha evidenciado que pese a los avances significativos que han ocurrido al respecto, prevalecen insuficiencias metodológicas y éticas en la producción científica. Asimismo, se advierte que la apropiación ética de la IA demanda marcos institucionales que superen las visiones instrumentalistas (Bond et al., 2024).

De manera complementaria, Mustafa et al. (2024), identificaron vacíos temáticos recurrentes, como la escasa atención a contextos no occidentales y la limitada integración de teorías del aprendizaje en el tema. También sostienen que la mayoría de las investigaciones se concentra en aspectos técnicos, en detrimento de las dimensiones pedagógicas y socioculturales, y proponen priorizar líneas que articulen la IA con metodologías activas y que contemplen la formación docente, con miras a modelos contextualmente pertinentes y teóricamente fundamentados.

En el contexto latinoamericano, Niño et al. (2025), ha demostrado que la mayoría de los estudiantes universitarios percibe a la IA como una herramienta que favorece el aprendizaje, la productividad académica y el acceso a la información. No obstante, los participantes también expresan preocupaciones relacionadas con la integridad académica, la dependencia tecnológica y la privacidad. Estos autores proponen que las universidades latinoamericanas deben diseñar políticas institucionales que regulen el uso responsable de la IA y que incorporen programas de alfabetización digital.

Además, Perdomo y González (2025), confirman que la IA se aprovecha para personalizar la enseñanza, automatizar la evaluación y enriquecer los entornos virtuales de aprendizaje, aunque su incorporación enfrenta barreras estructurales como la desigualdad de acceso, la insuficiente formación docente y la carencia de marcos éticos, lo cual sugiere la necesidad de invertir en infraestructura tecnológica y en capacitación para reducir la brecha digital.

Respecto a los conceptos esenciales, la IA se define como un conjunto de tecnologías capaces de ejecutar tareas que habitualmente requieren inteligencia humana, tales como el reconocimiento de patrones, el procesamiento del lenguaje natural y la adaptación de contenidos. Según Gligorea et al. (2023), los entornos virtuales mediados por IA ajustan el ritmo, la secuencia y la dificultad de los materiales en función del perfil del estudiante, dicha personalización potencia la motivación y el rendimiento académico. No obstante, advierten que la implementación exige un diseño pedagógico coherente y no meramente tecnológico.

Por otra parte, el aprendizaje basado en proyectos (ABP) se concibe como una metodología activa centrada en el estudiante, en la que este diseña, desarrolla y presenta proyectos vinculados con problemas reales. Para Almulla (2020), la efectividad del ABP como estrategia para involucrar a los estudiantes en el aprendizaje favorece la motivación intrínseca, el trabajo colaborativo y el desarrollo de competencias transversales. El autor plantea que el ABP promueve la autonomía y la autorregulación al exigir que los estudiantes asuman la responsabilidad de su proceso, y subraya que su implementación demanda planificación docente rigurosa y evaluación auténtica alineada con los objetivos formativos.

En cuanto a las teorías que sustentan la integración de la IA y el ABP, el constructivismo de Piaget postula que los estudiantes construyen activamente su conocimiento mediante la interacción con el entorno. En este sentido, Levin et al. (2025), explican que la creación de artefactos digitales mediados por IA favorece la construcción activa del conocimiento y el

desarrollo del pensamiento computacional. Esta perspectiva teórica legitima el uso de la IA como recurso para que los estudiantes diseñen, programen y reflexionen sobre sus aprendizajes.

Además, la teoría sociocultural de Vygotsky complementa el enfoque constructivista al afirmar que el aprendizaje se produce en contextos sociales mediados por herramientas culturales. Desde la perspectiva de [Rigopouli et al. \(2025\)](#), la IA puede operar como mediador semiótico en la zona de desarrollo próximo, y señalan que la colaboración entre estudiantes y sistemas inteligentes amplía las posibilidades de aprendizaje significativo. Esta postura fundamenta el uso pedagógico de la IA en el ABP, donde la resolución colectiva de problemas reales requiere del diálogo, la negociación y la mediación tecnológica.

Ahora bien, otros factores condicionan la integración de la IA en el ABP, prueba de ello [Bhullar et al. \(2024\)](#), advierten sobre como el uso de ChatGPT en la educación superior pudiera generar tensiones en torno a la integridad académica, la fiabilidad de la información y la equidad de acceso, sobre todo asociadas a la falta de alfabetización en IA y la ausencia de políticas institucionales adecuadas, factores que deben considerarse al diseñar propuestas de ABP mediadas por IA, con el fin de mitigar riesgos y aprovechar las potencialidades de manera ética y rigurosa.

La importancia de abordar la integración entre IA y ABP radica en su potencial para habilitar trayectorias formativas adaptativas, retroalimentación inmediata y diagnóstico temprano de dificultades, pues la personalización mediada por IA incrementa el rendimiento académico, la motivación y la satisfacción estudiantil. Estos hallazgos justifican la pertinencia de investigar cómo el ABP, articulado con la IA, puede transformarse en una vía eficaz para responder a la diversidad de los estudiantes universitarios ([Peng y Li, 2025](#)).

Pese a los avances descritos, persiste un vacío de conocimiento respecto a la integración articulada entre la IA y el ABP en contextos iberoamericanos. Adicionalmente, [Mena et al. \(2025\)](#), sostienen que la literatura actual revela una producción fragmentada y una escasa operacionalización de marcos integradores. Este vacío limita la comprensión de los efectos pedagógicos de la articulación y demanda investigaciones que sistematicen la evidencia disponible, identifiquen patrones y propongan modelos teórico-prácticos contextualmente pertinentes.

Finalmente, estudios como el de [Al-Kamzari y Alias \(2025\)](#), señalan que el ABP requiere fundamentos teóricos sólidos, principios de diseño claros y estrategias de implementación coherentes con el contexto. Estos autores identifican lineamientos para su operacionalización y resalta la necesidad de profundizar en su articulación con tecnologías emergentes. A partir de los antecedentes expuestos, la presente investigación plantea la siguiente pregunta problemática: ¿de qué manera la integración de la IA repercute en el ABP en los últimos años? En consecuencia, el objetivo general es analizar de qué manera la integración de la IA repercute en el ABP en los últimos años.

## Método

La investigación se desarrolló bajo el tipo de revisión sistemática de literatura, dado que identificó, evaluó e interpretó el contenido de trabajos previos que examinaron el

comportamiento de las variables de estudio con la finalidad de cubrir los vacíos del conocimiento científico acerca del tema. El diseño fue descriptivo y retrospectivo, en tanto sintetizó la producción científica existente sin manipular variables. Para asegurar la transparencia y la reproducibilidad del proceso, se aplicaron los lineamientos del método PRISMA, los cuales favorecen la toma de decisiones basada en evidencia y permiten presentar los hallazgos de manera clara y consistente.

### **Criterios de selección**

Se establecieron criterios de inclusión y exclusión con el propósito de garantizar la calidad y la pertinencia de los estudios seleccionados. Fueron incluidos los artículos empíricos y las revisiones sistemáticas publicados entre 2020 y 2025, en idioma español o inglés, de acceso abierto y con DOI o URL verificable, que abordan la integración de la inteligencia artificial y la tecnología en el aprendizaje basado en proyectos en contextos educativos formales.

Por su parte, se excluyeron: a) los textos que no correspondieran a investigaciones empíricas, como editoriales, cartas al editor y ensayos de opinión; b) la literatura no indexada y las ponencias de eventos académicos sin arbitraje; c) los estudios publicados en idiomas diferentes al español, inglés o portugués; d) los trabajos sin acceso libre que impidieran la consulta completa del texto; y e) los estudios duplicados o que presentaran datos redundantes respecto a otros ya incluidos. Estos criterios aseguraron la representatividad y la calidad metodológica de la muestra analizada.

### **Bases de datos utilizadas**

La búsqueda se realizó en cuatro bases de datos de reconocimiento internacional, seleccionadas por su cobertura temática y su pertinencia para las ciencias de la educación: Scopus, Web of Science, SciELO y Dialnet. Esta combinación permitió articular la producción científica de alto impacto con la literatura iberoamericana de calidad, lo que favoreció una visión integral del estado del arte. Adicionalmente, la búsqueda se desarrolló durante los meses de marzo y abril de 2025.

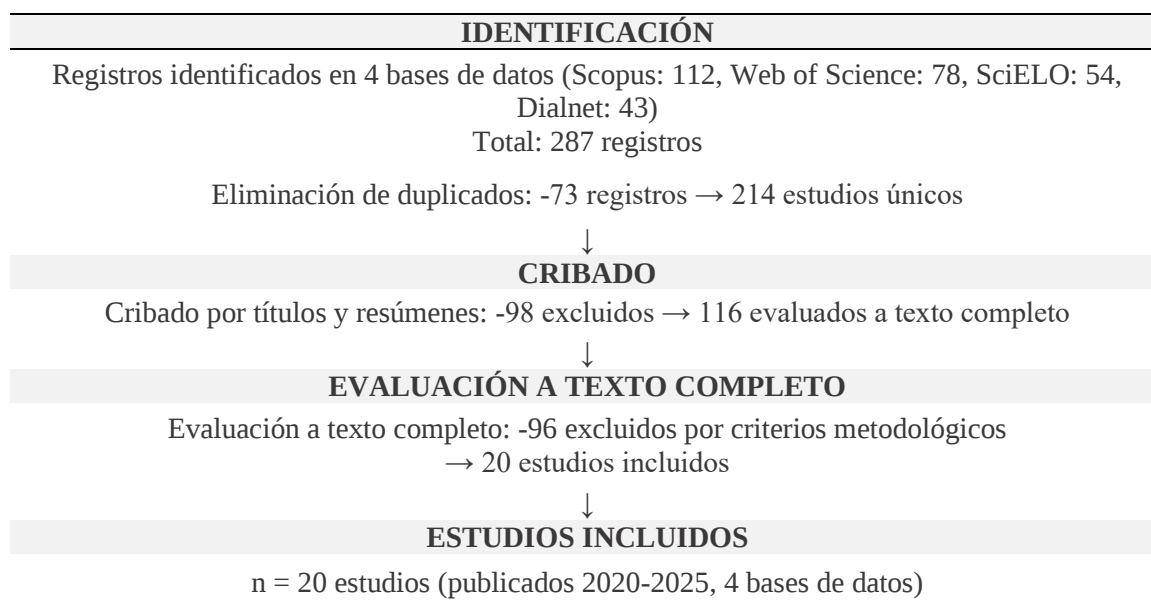
### **Estrategias de búsqueda y proceso de selección de estudios**

Las estrategias de búsqueda se construyeron a partir de la combinación de descriptores controlados y términos libres, tanto en español como en inglés, mediante operadores booleanos. Se emplearon las siguientes ecuaciones: ("inteligencia artificial" OR "artificial intelligence") AND ("aprendizaje basado en proyectos" OR "project-based learning") AND ("tecnología educativa" OR "educational technology"); y ("ChatGPT" OR "generative AI") AND ("project-based learning") AND ("higher education"). Se aplicaron filtros temporales de 2020-2025 y de tipo de artículos de revista y capítulos de libros.

El proceso de selección se desarrolló en cuatro fases consecutivas. En la fase de identificación se recuperaron 287 registros en las cuatro bases de datos. En la fase de depuración se eliminaron 73 registros duplicados, obteniendo 214 estudios únicos. En la fase de cribado, dos revisores evaluaron independientemente títulos y resúmenes, excluyendo 98 registros por falta de pertinencia temática; los 116 estudios restantes se evaluaron a texto completo. Finalmente, en la fase de elegibilidad se excluyeron 96 trabajos por incumplir los criterios metodológicos o temáticos, y se incluyeron 20 estudios que cumplieron todos los criterios establecidos. Esta depuración rigurosa permitió mantener la

coherencia temática y garantizar la representatividad de los trabajos analizados (ver Tabla 1).

**Tabla 1.** Diagrama de flujo para la selección de los artículos según PRISMA.



### Marco ético y científico

La investigación se ajustó a los principios éticos fundamentales de la investigación científica: integridad, transparencia, honestidad y respeto a la propiedad intelectual. Se realizaron citas y referencias estrictas a las fuentes originales conforme a las normas APA de séptima edición, evitando cualquier forma de plagio o autocitación injustificada. También se garantizó la trazabilidad de los datos mediante el registro detallado de cada decisión metodológica, lo que permite la replicación del estudio. Al tratarse de una revisión sistemática de literatura, no se requirió aprobación de comité de ética, pues no se trabajó con seres humanos ni con datos primarios; sin embargo, se aseguró el rigor en el manejo de la información secundaria y se respetaron los derechos de autoría de los investigadores cuyos trabajos fueron analizados.

### Análisis de contenido

El análisis de contenido se desarrolló mediante una matriz de sistematización diseñada ad hoc, que permitió organizar la información relevante de cada estudio en categorías previamente definidas: autor y año, país, revista o libro, objetivo general, tipo y diseño de investigación, participantes, herramientas de inteligencia artificial y tecnología empleadas, hallazgos principales y conclusiones. La técnica de análisis de contenido, en su modalidad temática, permitió identificar patrones, tendencias y vacíos en la literatura. Dos revisores codificaron independientemente los estudios y, en caso de discrepancias, se llegó a consenso mediante discusión. Posteriormente, se realizó un análisis cuantitativo descriptivo de las frecuencias y porcentajes asociados a las categorías de herramientas, así como un análisis cualitativo de los hallazgos principales y las conclusiones, con el fin de sintetizar la evidencia disponible sobre la integración de la inteligencia artificial y la tecnología en el aprendizaje basado en proyectos.

## Resultados

A partir del proceso de selección descrito, se incluyeron 20 estudios empíricos publicados entre 2020 y 2025 que abordan la integración de la inteligencia artificial y la tecnología en el aprendizaje basado en proyectos. Los estudios provinieron de diversas regiones geográficas, incluyendo Asia, África, Europa, América y Oceanía, lo que favorece la transferibilidad de los hallazgos. La Tabla 1 sintetiza la información descriptiva de los estudios seleccionados según autor, año, país, revista y título.

**Tabla 2.** Descripción de los 20 estudios seleccionados según autor, año, país, revista y título.

| No | Autor (año)                | País / Dpto       | Revista / Libro                        | Título                                                                                                                                             |
|----|----------------------------|-------------------|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | Sutrisno et al. (2025)     | Indonesia         | Cogent Education                       | Assessing students' readiness for artificial intelligence-based project learning to strengthen local wisdom values in Indonesia                    |
| 2  | Dai et al. (2025)          | China             | Applied Sciences                       | How Generative AI Enables an Online Project-Based Learning Platform: An Applied Study of Learning Behavior Analysis in Undergraduate Students      |
| 3  | Omehe y Ayanwale (2025)    | Nigeria           | Frontiers in Education                 | Artificial intelligence meets PBL: transforming computer-robotics programming motivation and engagement                                            |
| 4  | Zhang et al. (2024)        | China             | Education and Information Technologies | The efficacy of project-based learning in enhancing computational thinking among students: A meta-analysis of 31 experiments and quasi-experiments |
| 5  | Jiang et al. (2025)        | Australia / China | Education and Information Technologies | Virtual reality and augmented reality-supported K-12 STEM learning: trends, advantages and challenges                                              |
| 6  | Tian y Ironsi (2025)       | China             | Scientific Reports                     | Examining the impact of augmented reality on students' learning outcomes                                                                           |
| 7  | Ruiz et al. (2025)         | España            | Education Sciences                     | The Role of Artificial Intelligence in Project-Based Learning: Teacher Perceptions and Pedagogical Implications                                    |
| 8  | Nasr et al. (2025)         | Estados Unidos    | Education Sciences                     | Exploring the Impact of Generative AI ChatGPT on Critical Thinking in Higher Education                                                             |
| 9  | Stoyanova et al. (2025)    | Bulgaria          | Education Sciences                     | ChatGPT in Programming Education: An Empirical Study on Its Impact on Student Performance, Creativity, and Teamwork                                |
| 10 | Chen et al. (2025)         | China             | Global Medical Education               | Artificial intelligence in medical problem-based learning: opportunities and challenges                                                            |
| 11 | Al Mashagbeh et al. (2025) | Jordania          | Frontiers in Education                 | Student engagement with artificial intelligence tools in academia: a survey of Jordanian universities                                              |
| 12 | Greenspan et al. (2025)    | Estados Unidos    | Frontiers in Education                 | Problem-based learning and digital platforms in medical education                                                                                  |

| No | Autor (año)             | País / Dpto                | Revista / Libro                                | Título                                                                                                                      |
|----|-------------------------|----------------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 13 | Ateş (2025)             | Turquía                    | Education and Information Technologies         | Integrating augmented reality into intelligent tutoring systems to enhance science education outcomes                       |
| 14 | Li et al. (2025)        | Estados Unidos / Hong Kong | Journal of Research on Technology in Education | How teacher presence affects student engagement with a generative artificial intelligence chatbot in learning               |
| 15 | Mahapatra (2024)        | India                      | Smart Learning Environments                    | Impact of ChatGPT on ESL students' academic writing skills: a mixed methods intervention study                              |
| 16 | Polakova y Ivenz (2024) | República Checa            | Cogent Education                               | The impact of ChatGPT feedback on the development of EFL students' writing skills                                           |
| 17 | Ferreira et al. (2024)  | Brasil                     | Frontiers in Education                         | ChatGPT in Brazilian K-12 science education                                                                                 |
| 18 | Vargas et al. (2025)    | Perú + 7 países LATAM      | Sustainability                                 | Relative Advantage and Compatibility as Drivers of ChatGPT Adoption in Latin American Higher Education                      |
| 19 | Shi et al. (2025)       | China                      | BMC Medical Education                          | Application of generative artificial intelligence chatbots + project task driven teaching in undergraduate nursing students |
| 20 | Elhag et al. (2025)     | Omán                       | Journal of Technology and Science Education    | The effect of generative AI tools (ChatGPT, Gemini, etc.) on students' achievement and their motivation towards learning    |

La mayoría de las investigaciones adoptaron un enfoque cuantitativo, seguido por estudios de tipo mixto y, en menor proporción, investigaciones cualitativas. Esta variedad enriquece la comprensión del fenómeno al integrar la medición de efectos con la interpretación de percepciones y experiencias.

Respecto a las herramientas de inteligencia artificial y tecnología empleadas en el desarrollo del aprendizaje basado en proyectos, se identificaron cinco categorías principales: chatbots y asistentes inteligentes; generadores de contenido basados en inteligencia artificial; plataformas y sistemas de gestión del aprendizaje con componentes inteligentes; software de programación y robótica educativa; y tecnologías inmersivas como la realidad virtual y la realidad aumentada, como se muestra en la Tabla 2. Esta diversidad refleja la versatilidad de los recursos disponibles y su potencial para responder a distintas necesidades pedagógicas.

**Tabla 3.** Prevalencia, principales hallazgos y conclusión según tipo de herramienta identificada en los estudios revisados.

| Categoría herramienta                                                           | de | f  | %  | Hallazgos principales                                                                                                                                                       | Principal conclusión                                                                                                                                |
|---------------------------------------------------------------------------------|----|----|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Chatbots y asistentes inteligentes (ChatGPT, Gemini, chatbots conversacionales) |    | 13 | 65 | Efectos positivos robustos sobre rendimiento académico, motivación, engagement y desarrollo de habilidades de escritura; la presencia docente y el uso colaborativo modulan | Los chatbots y asistentes inteligentes son eficaces para personalizar la retroalimentación y potenciar el aprendizaje cuando se integran con diseño |

| Categoría herramienta                                                                                                                              | de | f | %  | Hallazgos principales                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Principal conclusión                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Plataformas y sistemas de gestión del aprendizaje con IA (plataformas PBL con IA, sistemas tutores inteligentes, plataformas médicas)              |    | 4 | 20 | los beneficios; se identifican preocupaciones sobre autoría y dependencia tecnológica.<br>Las plataformas con IA permiten personalización, análisis de comportamiento y adaptabilidad; los sistemas tutores inteligentes con realidad aumentada incrementan los resultados en ciencias; las plataformas digitales potencian el aprendizaje basado en proyectos en medicina. | pedagógico activo y supervisión docente.<br>Las plataformas y sistemas de gestión del aprendizaje amplifican el alcance y la adaptatividad del aprendizaje basado en proyectos, especialmente en ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas y en medicina. |
| Generadores de contenido basados en inteligencia artificial (casos clínicos adaptativos, contenido de proyectos, retroalimentación de escritura)   |    | 5 | 25 | La inteligencia artificial generativa optimiza el diseño de proyectos y la creación de casos adaptativos; produce contenido para retroalimentación formativa; exige gestión ética de la autoría.                                                                                                                                                                            | Los generadores de contenido basados en inteligencia artificial potencian la productividad y la personalización del aprendizaje basado en proyectos, pero requieren protocolos éticos y de evaluación.                                                         |
| Software de programación y robótica educativa (aprendizaje basado en proyectos en programación, robótica computacional, pensamiento computacional) |    | 4 | 20 | La integración de la inteligencia artificial con la programación y la robótica en el aprendizaje basado en proyectos mejora el compromiso, la motivación y el rendimiento; el pensamiento computacional se incrementa significativamente en cinco dimensiones.                                                                                                              | La integración de la inteligencia artificial con la programación y la robótica desarrolla competencias computacionales y de colaboración con efectos robustos.                                                                                                 |
| Realidad virtual y realidad aumentada (en STEM, en ciencias y como sistema tutor inteligente)                                                      |    | 3 | 15 | La realidad virtual y aumentada mejora la visualización, el engagement y el rendimiento en ciencias; los sistemas tutores inteligentes con realidad aumentada producen ganancias sostenidas a ocho semanas.                                                                                                                                                                 | La realidad virtual y aumentada son herramientas valiosas para el aprendizaje basado en proyectos en ciencias y STEM, pero requieren infraestructura y formación docente.                                                                                      |

En relación con el nivel de satisfacción respecto al uso de la inteligencia artificial y la tecnología en el contexto del aprendizaje basado en proyectos, se observa una tendencia general positiva en la mayor parte de los estudios revisados. La mayoría de los estudiantes y docentes participantes manifiesta satisfacción ante el uso de estas herramientas, debido a que favorecen la motivación, la creatividad, el compromiso y la mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje. No obstante, una proporción minoritaria de investigaciones reporta niveles intermedios de satisfacción, asociados a la incertidumbre sobre la veracidad de la información generada por la inteligencia artificial y a la inseguridad percibida por algunos actores educativos frente a su implementación.

En lo concerniente a las limitaciones y consideraciones éticas asociadas a la implementación de la inteligencia artificial y la tecnología en el aprendizaje basado en proyectos, los estudios coinciden en señalar restricciones de carácter técnico e infraestructural, así como limitaciones de conocimiento y preparación docente. Adicionalmente, se identifican limitaciones pedagógicas y de implementación vinculadas a la complejidad de la tecnología, su aceptación y su impacto sobre el estudiante. En cuanto a las consideraciones éticas, los estudios enfatizan la privacidad de la información, la propiedad intelectual, la integridad académica, la equidad en el acceso y la necesidad de promover un uso responsable de las herramientas tecnológicas.

Finalmente, en lo referente a la manera en que la integración de la inteligencia artificial y la tecnología repercute en el aprendizaje basado en proyectos, la evidencia analizada permite constatar de forma teórica que esta repercusión es predominantemente positiva y significativa. La integración afecta múltiples aspectos del proceso de enseñanza-aprendizaje, pues mejora el proceso de aprendizaje, contribuye al desarrollo de habilidades y competencias del siglo XXI, aumenta la motivación y el desempeño, proporciona personalización y soporte, incrementa la efectividad y la productividad, asegura la integración de los conocimientos y promueve la innovación pedagógica.

## Discusión

En primer lugar, la interpretación de los hallazgos evidencia que las herramientas basadas en inteligencia artificial, particularmente los modelos de lenguaje grandes, han permeado los procesos de enseñanza y aprendizaje con una rapidez notable. Para [Cibu et al. \(2025\)](#), la incorporación de la IA responde a dinámicas aceleradas de investigación y a una diversificación de aplicaciones didácticas. Los autores plantean que esta integración abre oportunidades para la generación de contenidos, la tutoría inteligente y la retroalimentación, aunque demanda marcos curriculares coherentes que orienten su uso pedagógico.

Asimismo, la integración de chatbots educativos mediados por inteligencia artificial en el aprendizaje basado en proyectos ofrece un potencial significativo para fortalecer la autorregulación de los estudiantes. Según [Wu et al. \(2025\)](#), el aprendizaje autorregulado de los chatbox puede operar como andamiajes cognitivos en la planificación, ejecución y reflexión, pero advierten que la efectividad depende de la coherencia entre el diseño tecnológico y los principios pedagógicos subyacentes. Esta perspectiva refuerza la idea de que la tecnología, sin mediación didáctica, no garantiza aprendizajes profundos.

De manera complementaria, la articulación entre la inteligencia artificial generativa y metodologías activas como el aula invertida constituye un ámbito fértil para la discusión. En palabras de [Tang et al. \(2026\)](#), la integración de inteligencia artificial generativa en el aula invertida de educación superior y describen mejoras en la autonomía, el compromiso y el desarrollo de competencias. Estos autores plantean que la personalización de las actividades pre-clase y la retroalimentación inmediata potencian el trabajo colaborativo posterior. Esta evidencia sugiere que la integración entre inteligencia artificial y estrategias centradas en el estudiante requiere planificación intencional y evaluación continua.

En relación con la satisfacción y la percepción de los usuarios, la literatura revela patrones consistentes en distintos contextos. También [Yu et al. \(2024\)](#), demuestran que la utilidad percibida, la facilidad de uso y la calidad de la retroalimentación predicen

significativamente la aceptación de esta tecnología, y señalan que las instituciones deben comprender estas variables para diseñar entornos formativos que aprovechen la tecnología. Estos hallazgos convergen con la necesidad de abordar la dimensión afectiva y motivacional en la integración de la inteligencia artificial.

En esta línea, [Schei et al. \(2024\)](#), evidencia que los estudiantes valoran positivamente la disponibilidad, la inmediatez y la personalización que ofrecen estas herramientas, aunque también expresan reservas respecto de la precisión, la privacidad y la dependencia tecnológica, elementos que indican que las instituciones deben promover una alfabetización crítica que permita a los estudiantes aprovechar las potencialidades sin desconocer las limitaciones, y refuerza la importancia de acompañar la adopción tecnológica con procesos formativos sólidos.

Por otra parte, la percepción estudiantil sobre la inteligencia artificial generativa en relación con el pensamiento crítico y la creatividad constituye un eje relevante para la discusión. AL respecto [Alghamdi \(2025\)](#), sostiene que la autoeficacia y la disciplina de estudio modulan dichas percepciones, donde los estudiantes con mayor autoeficacia tienden a valorar la tecnología como un recurso complementario para la elaboración de ideas. Estos hallazgos proponen que la integración de la inteligencia artificial debe considerar las diferencias individuales y los factores motivacionales.

Desde la perspectiva de las implicaciones teóricas, el constructivismo ofrece un marco robusto para interpretar la integración de la inteligencia artificial en el aprendizaje basado en proyectos. Igualmente, [Richter et al. \(2025\)](#), proponen un enfoque constructivista para integrar la inteligencia artificial en la educación universitaria y argumentan que esta teoría permite concebir a la tecnología como un recurso que media la construcción activa del conocimiento. Estos autores explican que los estudiantes, al interactuar con la inteligencia artificial, contrastan información, reformulan hipótesis y reflexionan sobre sus procesos. Esta perspectiva teórica legitima la articulación entre inteligencia artificial y metodologías activas centradas en proyectos auténticos.

En el marco de la teoría del conectivismo, [Benjamin et al. \(2024\)](#), reflexionan sobre el aprendizaje en redes y comunidades de práctica potenciadas por la inteligencia artificial generativa, donde documentan que el conectivismo cobra nueva vigencia ante la posibilidad de acceder a redes distribuidas de conocimiento mediadas por sistemas inteligentes. Asimismo, plantean que la autonomía, la diversidad, la apertura y la conectividad constituyen principios fundamentales para que los estudiantes aprendan a navegar información compleja. Esta visión complementa al constructivismo y ofrece un sustento teórico para comprender la inteligencia artificial como nodo de una red educativa más amplia.

En cuanto a las implicaciones prácticas, la formación docente emerge como una dimensión crítica para una integración exitosa. En esta línea [Aljemely \(2024\)](#), efectúa una revisión sistemática sobre los desafíos y las mejores prácticas en la formación de docentes para el uso de la inteligencia artificial e identifica barreras como la falta de alfabetización digital, la resistencia institucional y la ausencia de políticas claras. En este estudio se describe como prácticas exitosas aquellas centradas en el acompañamiento continuo, el diseño colaborativo de experiencias y la evaluación reflexiva. Estos hallazgos subrayan que la incorporación de la inteligencia artificial en el aprendizaje basado en proyectos exige docentes preparados y respaldo institucional sostenido.

Adicionalmente, [Yue et al. \(2024\)](#), investigan la preparación y las actitudes de docentes de educación básica hacia la enseñanza de la inteligencia artificial desde el marco del conocimiento tecnológico-pedagógico-disciplinar (TPACK), donde establecen que la disposición docente se asocia con la percepción de utilidad, la confianza profesional y la formación recibida. Adicionalmente, señalan que los docentes con mayor conocimiento TPACK muestran actitudes más favorables hacia la inteligencia artificial. Estos hallazgos refuerzan la necesidad de incorporar la dimensión tecnológica y pedagógica en los programas de desarrollo profesional docente para sostener experiencias de aprendizaje basado en proyectos enriquecidas con inteligencia artificial.

En cuanto a las limitaciones técnicas y de infraestructura, la transformación digital institucional constituye un reto estructural. Particularmente [Nazyrova et al. \(2025\)](#), analizaron la transformación digital de la educación superior ante un futuro impulsado por la inteligencia artificial y destacan que la eficacia depende de la preparación institucional, la calidad de la infraestructura tecnológica y las competencias del personal docente, donde advierten que las desigualdades en el acceso a dispositivos, conectividad y plataformas inteligentes pueden profundizar brechas preexistentes. Estos hallazgos reflejan que la incorporación de la inteligencia artificial en el aprendizaje basado en proyectos requiere inversiones sostenidas y políticas institucionales que mitiguen las disparidades de acceso.

Por su parte, [Guizani et al. \(2025\)](#), plantean que la fiabilidad de las respuestas, los sesgos lingüísticos, el consumo energético y la dependencia de proveedores comerciales constituyen limitaciones relevantes. Al mismo tiempo proponen soluciones centradas en la transparencia algorítmica, el diseño de marcos institucionales y la formación específica del profesorado. Esta realidad subraya que la integración de tecnologías avanzadas en el aprendizaje basado en proyectos demanda una valoración crítica de las condiciones técnicas y operativas.

Además, la integridad académica ocupa un lugar central en el debate sobre la inteligencia artificial en educación. Por ejemplo, [Cotton et al. \(2024\)](#), advierten que ChatGPT puede facilitar el plagio, la desinformación y la dependencia tecnológica si no se acompaña de regulaciones claras, y plantean que las instituciones deben revisar sus políticas de evaluación, promover evaluaciones auténticas y dialogar con el estudiantado sobre el uso responsable. Esta actitud resulta pertinente para el aprendizaje basado en proyectos, donde la autenticidad de los productos y los procesos resulta indispensable.

Por otra parte, los sesgos algorítmicos constituyen una preocupación ética creciente en la integración de la inteligencia artificial educativa. De igual forma [Pasipamire y Muroyiwa \(2024\)](#), argumentan que la falta de representatividad en los datos de entrenamiento puede perpetuar desigualdades sociales y culturales, donde señalan que la auditoría de los algoritmos, la transparencia de los procesos y la participación de múltiples actores resultan imprescindibles para mitigar estos riesgos. Esta perspectiva advierte que el aprendizaje basado en proyectos mediado por inteligencia artificial debe incorporar una mirada crítica sobre la justicia y la inclusión.

En este contexto, [Bouguettaya et al. \(2025\)](#), identifican tendencias en personalización, accesibilidad y desarrollo de competencias, así como desafíos éticos, técnicos y pedagógicos persistentes, por lo cual plantean que la agenda futura debe priorizar la colaboración interdisciplinaria, el diseño centrado en el estudiante y la evaluación rigurosa de las intervenciones. Esta visión integradora evidencia que la madurez del campo depende de la convergencia entre investigación, práctica docente y política educativa. Estos

resultados son especialmente útiles para guiar futuras investigaciones sobre inteligencia artificial y metodologías activas.

De manera similar a los hallazgos del presente estudio, [Xia et al. \(2024\)](#), evidencian que la tecnología reconfigura las prácticas evaluativas al ofrecer retroalimentación inmediata, generar instrumentos diversos y desafiar las nociones tradicionales de autoría. Sin embargo, advierten que la apropiación pedagógica exige marcos claros que combinen rigor académico y creatividad. Esta integración de perspectivas permite comprender que la inteligencia artificial no es un recurso neutral, sino una mediación que requiere intencionalidad didáctica. La presente revisión aporta a esta discusión al sistematizar la articulación específica entre inteligencia artificial y aprendizaje basado en proyectos.

Por último, [Jaramillo y Chiappe \(2024\)](#), proponen que la integración curricular de la inteligencia artificial debe orientarse al desarrollo del pensamiento crítico, la resolución interdisciplinaria de problemas y la pertinencia con contextos reales, al argumentar que las instituciones educativas deben revisar sus planes de estudio, sus prácticas evaluativas y sus modelos pedagógicos para responder a las exigencias contemporáneas. La presente investigación se inscribe en esta agenda al evidenciar que el aprendizaje basado en proyectos, articulado con la inteligencia artificial, constituye una vía prometedora para responder a dichos desafíos formativos.

## Conclusiones

La presente revisión reveló que la integración de la inteligencia artificial y la tecnología repercute de manera predominantemente positiva y considerable en el aprendizaje basado en proyectos, según la evidencia científica analizada. Esta repercusión se manifestó en múltiples dimensiones del proceso de enseñanza-aprendizaje, tales como la mejora del rendimiento académico, el incremento de la motivación y el compromiso, el desarrollo de competencias y la promoción de la innovación pedagógica.

De manera específica, se evidenció que los chatbots y asistentes inteligentes constituyeron la categoría más empleada, seguidos por los generadores de contenido y las plataformas de gestión del aprendizaje. Asimismo, se constató que la integración favoreció la personalización del aprendizaje, la retroalimentación inmediata y el desarrollo del pensamiento crítico, siempre y cuando se incorporara con supervisión docente y diseño pedagógico intencional adecuado.

También se identificó que la integración enfrentó limitaciones de carácter técnico, infraestructural y formativo, así como desafíos éticos relacionados con la integridad académica, los sesgos algorítmicos y la privacidad de los datos. Estos hallazgos evidenciaron que la incorporación de la inteligencia artificial en el aprendizaje basado en proyectos exige condiciones institucionales favorables, formación docente sostenida y marcos éticos claros.

Finalmente, se recomienda que las instituciones educativas diseñen políticas que promuevan el uso responsable de la inteligencia artificial, inviertan en el desarrollo profesional docente y prioricen investigaciones longitudinales que evalúen el impacto real de la tecnología en el aprendizaje a largo plazo. Adicionalmente, se propone profundizar en líneas como la evaluación auténtica, la equidad educativa y la articulación entre la inteligencia artificial y las metodologías activas en contextos iberoamericanos.

## Acerca de

**Contribución de los autores:** La autora contribuyo en la conceptualización del estudio, al desarrollo metodológico, al análisis e interpretación de los datos, a la redacción del manuscrito y a la revisión crítica de su contenido intelectual.

**Financiamiento:** La autora declara que no recibieron financiamiento para esta investigación.

**Conflicto de interés:** La autora declara no tener conflicto de intereses.

**Certificación ética:** Por tratarse de una revisión sistemática de literatura basada exclusivamente en estudios científicos publicados y disponibles en bases de datos académicas, el estudio no involucró la participación directa de seres humanos ni la recopilación de datos personales. En consecuencia, no requirió consentimiento informado ni aprobación por parte de un comité de ética en investigación.

**Historia del artículo:** Artículo recibido: 15 de junio de 2026 | Arbitrado: 01 de julio de 2026 | Aceptado: 28 de julio de 2026 | Publicado: 07 de septiembre de 2026.

## Referencias

- Al-Kamzari, F. y Alias, N. (2025). A systematic literature review of project-based learning in secondary school physics: theoretical foundations, design principles, and implementation strategies. *Humanities and Social Sciences Communications*, 12(1), 1-18. <https://doi.org/10.1057/s41599-025-04579-4>
- Al Mashagbeh, M., Alsharqawi, M., Tudevdaya, U. y Khasawneh, H. (2025). Student engagement with artificial intelligence tools in academia: a survey of Jordanian universities. *Frontiers in Education*, 10. <https://doi.org/10.3389/feduc.2025.1550147>
- Alghamdi, A. A. (2025). University students' perceptions of generative AI for critical thinking and creativity: The influence of self-efficacy and disciplinary differences. *Innovations in Education and Teaching International*, 1-15. <https://doi.org/10.1080/14703297.2025.2600476>
- Aljemely, Y. (2024). Challenges and best practices in training teachers to utilize artificial intelligence: a systematic review. *Frontiers in Education*, 9. <https://doi.org/10.3389/feduc.2024.1470853>
- 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>
- Ateş, H. (2025). Integrating augmented reality into intelligent tutoring systems to enhance science education outcomes. *Education and Information Technologies*, 30(4), 4435-4470. <https://doi.org/10.1007/s10639-024-12970-y>
- Benjamin, J., Pillow, T., MacNeill, H., Masters, K., Agrawal, A. y Mehta, N. (2024). Reflections From the Pandemic: Is Connectivism the Panacea for Clinicians? *Journal of Medical Internet Research*, 26. <https://doi.org/10.2196/53344>
- Bhullar, P. S., Joshi, M. y Chugh, R. (2024). ChatGPT in higher education-a synthesis of the literature and a future research agenda. *Education and Information Technologies*, 29(16), 21501-21522. <https://doi.org/10.1007/s10639-024-12723-x>

- Bond, M., Khosravi, H., De Laat, M., Bergdahl, N., Negrea, V., Oxley, E., Wang-Chong, S., y Siemens, G. (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>
- Bouguettaya, S., Pupo, F., Chen, M. y Fortino, G. (2025). A Meta-Survey of Generative AI in Education: Trends, Challenges, and Research Directions. *Big Data and Cognitive Computing*, 9(9). <https://doi.org/10.3390/bdcc9090237>
- Chen, Y., Qi, H., Qiu, Y., Li, J., Zhu, L., Gao, X., Wang, H., & Jiang, G. (2025). Artificial intelligence in medical problem-based learning: opportunities and challenges. *Global Medical Education*, 2(1), 5-13. <https://doi.org/10.1515/gme-2024-0015>
- Cibu, B. R., Crăciun, L., Molănescu, A. G. y Cotfas, L. A. (2025). Exploring the Educational Applications of Large Language Models: A Systematic Review and Topic Analysis. *Electronics*, 14(23). <https://doi.org/10.3390/electronics14234683>
- Cotton, D. R., Cotton, P. A. y Shipway, J. R. (2024). Chatting and cheating: Ensuring academic integrity in the era of ChatGPT. *Innovations in Education and Teaching International*, 61(2), 228-239. <https://doi.org/10.1080/14703297.2023.2190148>
- Dai, Y., Xiao, J. Y., Huang, Y., Zhai, X., Wai, F. C. y Zhang, M. (2025). How generative AI enables an online project-based learning platform: An applied study of learning behavior analysis in undergraduate students. *Applied Sciences*, 15(5). <https://doi.org/10.3390/app15052369>
- Elhag, A., Al Abri, M. y Fahmy, A. M. (2025). The effect of generative AI tools (ChatGPT, Gemini, etc.) on students' achievement and their motivation towards learning. *JOTSE: Journal of Technology and Science Education*, 15(3), 746-759. <https://doi.org/10.3926/jotse.3410>
- Ferreira, F., Santos, P. V., Castanheirada, M., Robson, J., Ferreirada, W. y Girardi, D. (2024). ChatGPT in Brazilian K-12 science education. *Frontiers in Education*, 9. <https://doi.org/10.3389/educ.2024.1321547>
- Gligorea, I., Cioca, M., Oancea, R., Gorski, A. T., Gorski, H. y Tudorache, P. (2023). Adaptive learning using artificial intelligence in e-learning: A literature review. *Education Sciences*, 13(12). <https://doi.org/10.3390/educsci13121216>
- Greenspan, A. A., Goldberg, G. S. y Hamilton, K. L. (2025). Problem-based learning and digital platforms in medical education. *Frontiers in Education*, 10. <https://doi.org/10.3389/educ.2025.1631337>
- Guizani, S., Mazhar, T., Shahzad, T., Ahmad, W., Bibi, A. y Hamam, H. (2025). A systematic literature review to implement large language model in higher education: issues and solutions. *Discover Education*, 4(1), 35. <https://doi.org/10.1007/s44217-025-00424-7>
- Jaramillo, J. J. y Chiappe, A. (2024). The AI-driven classroom: A review of 21st century curriculum trends. *Prospects*, 54(3), 645-660. <https://doi.org/10.1007/s11125-024-09704-w>
- Jiang, H., Zhu, D., Chugh, R., Turnbull, D. y Jin, W. (2025). Virtual reality and augmented reality-supported K-12 STEM learning: trends, advantages and challenges. *Education and Information Technologies*, 30(9), 12827-12863. <https://doi.org/10.1007/s10639-024-13210-z>

- Levin, I., Semenov, A. L. y Gorsky, M. (2025). Smart learning in the 21st century: Advancing constructionism across three digital epochs. *Education Sciences*, 15(1). <https://doi.org/10.3390/educsci15010045>
- Li, Y., Wu, Y. y Chiu, T. K. (2025). How teacher presence affects student engagement with a generative artificial intelligence chatbot in learning designed with first principles of instruction. *Journal of Research on Technology in Education*, 1-17. <https://doi.org/10.1080/15391523.2025.2493942>
- Mahapatra, S. (2024). Impact of ChatGPT on ESL students' academic writing skills: A mixed methods intervention study. *Smart Learning Environments*, 11(1), 9. <https://doi.org/10.1186/s40561-024-00295-9>
- Mena, A. F., López, L., Bernal, C. y Ballesteros, C. (2025). Educational transformation through emerging technologies: Critical review of scientific impact on learning. *Education Sciences*, 15(3). <https://doi.org/10.3390/educsci15030368>
- Mustafa, M. Y., Tlili, A., Lampropoulos, G., Huang, R., Jandrić, P., Zhao, J., Salha, S., Xu, L., Panda, S., López-Pernas, S., y Saqr, M. (2024). A systematic review of literature reviews on artificial intelligence in education (AIED): A roadmap to a future research agenda. *Smart Learning Environments*, 11(1). <https://doi.org/10.1186/s40561-024-00350-5>
- Nasr, N. R., Tu, C. H., Werner, J., Bauer, T., Yen, C. J. y Sujo, L. (2025). Exploring the Impact of Generative AI ChatGPT on Critical Thinking in Higher Education: Passive AI-Directed Use or Human-AI Supported Collaboration? *Education Sciences*, 15(9). <https://doi.org/10.3390/educsci15091198>
- Nazyrova, A., Miłosz, M., Bekmanova, G., Omarbekova, A., Aimicheva, G. y Kadyr, Y. (2025). The digital transformation of higher education in the context of an AI-driven future. *Sustainability*, 17(22). <https://doi.org/10.3390/su17229927>
- Niño, S. A., Castellanos, J. C., López, M. L. y Parra, K. L. (2025). Inteligencia artificial en la formación universitaria: una revisión de estudios centrados en la opinión de los estudiantes. *Formación universitaria*, 18(2), 107-124. <https://doi.org/10.4067/s0718-50062025000200107>
- Omeh, C. B. y Ayanwale, M. A. (2025). Artificial intelligence meets PBL: transforming computer-robotics programming motivation and engagement. *Frontiers in Education*, 10. <https://doi.org/10.3389/educ.2025.1674320>
- Pasipamire, N. y Muroyiwa, A. (2024). Navigating algorithm bias in AI: ensuring fairness and trust in Africa. *Frontiers in research metrics and analytics*, 9. <https://doi.org/10.3389/frma.2024.1486600>
- Peng, J. y Li, Y. (2025). Frontiers of artificial intelligence for personalized learning in higher education: A systematic review of leading articles. *Applied Sciences*, 15(18). <https://doi.org/10.3390/app151810096>
- Perdomo, B. y González, O. A. (2025). Inteligencia artificial en educación superior: revisión integrativa de la literatura. *Cuadernos de Investigación Educativa*, 16(2). <https://doi.org/10.18861/cied.2025.16.2.4034>
- Polakova, P. y Ivenz, P. (2024). The impact of ChatGPT feedback on the development of EFL students' writing skills. *Cogent Education*, 11(1). <https://doi.org/10.1080/2331186X.2024.2410101>

- Richter, S., Giroux, M., Piven, I., Sima, H. y Dodd, P. (2025). A constructivist approach to integrating AI in marketing education: Bridging theory and practice. *Journal of Marketing Education*, 47(2), 94-111. <https://doi.org/10.1177/02734753241288876>
- Rigopouli, K., Kotsifakos, D. y Psaromiligkos, Y. (2025). Vygotsky's creativity options and ideas in 21st-century technology-enhanced learning design. *Education Sciences*, 15(2). <https://doi.org/10.3390/educsci15020257>
- Ruiz, S., Sánchez, E. y Ruiz, J. (2025). The role of artificial intelligence in project-based learning: Teacher perceptions and pedagogical implications. *Education Sciences*, 15(2). <https://doi.org/10.3390/educsci15020150>
- Schei, O. M., Møgelvang, A. y Ludvigsen, K. (2024). Perceptions and use of AI chatbots among students in higher education: A scoping review of empirical studies. *Education Sciences*, 14(8). <https://doi.org/10.3390/educsci14080922>
- Shi, J., Li, X., Ning, Y., Kong, W., Guo, W., Ma, T., Yang, N., Lu, J., Guo, Y., Liu, L., y Yang, C. (2025). Application of generative artificial intelligence chatbots+ project task driven teaching in undergraduate nursing students: a quasi-experimental study. *BMC Medical Education*, 25. <https://doi.org/10.1186/s12909-025-08324-y>
- Stoyanova, D., Stoyanova, S., Shotarova, S., Lyubomirov, S. y Mileva, N. (2025). ChatGPT in Programming Education: An Empirical Study on Its Impact on Student Performance, Creativity, and Teamwork. *Education Sciences*, 16(1), 19. <https://doi.org/10.3390/educsci16010019>
- Sutrisno, S., Azis, A., Setyawan, M. B., Dewi, D. A., Hidayah, Y., Hakiki, M., Hamid, M., y Fadli, R. (2025). Assessing students' readiness for artificial intelligence-based project learning to strengthen local wisdom values in Indonesia. *Cogent Education*, 12(1). <https://doi.org/10.1080/2331186X.2025.2582948>
- Tang, V., Painho, M. y Vorobeva, D. (2026). Integrating tailored generative AI into the flipped classroom: A pilot implementation in higher education. *Innovations in Education and Teaching International*, 1-19. <https://doi.org/10.1080/14703297.2025.2523898>
- Tian, X. y Ironsi, C. S. (2025). Examining the impact of augmented reality on students' learning outcomes. *Scientific Reports*, 15(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-025-20833-w>
- Vargas, J. B., Nolasco, M. A., Velásquez, N. C., Gambetta, R. L., Martinez, A. N. y Espinoza, S. M. (2025). Relative Advantage and Compatibility as Drivers of ChatGPT Adoption in Latin American Higher Education: A PLS SEM Study Towards Sustainable Digital Education. *Sustainability*, 17(18). <https://doi.org/10.3390/su17188329>
- Wu, X. Y., Radloff, J. D., Yeter, I. H., Wang, L. y Chiu, T. K. (2025). Designing artificial intelligence chatbots for self-regulated learning from a systematic review based on Habermas's three interests. *Interactive Learning Environments*, 1-24. <https://doi.org/10.1080/10494820.2025.2563086>
- Xia, Q., Weng, X., Ouyang, F., Lin, T. J. y Chiu, T. K. (2024). A scoping review on how generative artificial intelligence transforms assessment in higher education. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 21(1). <https://doi.org/10.1186/s41239-024-00468-z>
- Yu, C., Yan, J. y Cai, N. (2024). ChatGPT in higher education: factors influencing ChatGPT user satisfaction and continued use intention. *Frontiers in Education*, 9. <https://doi.org/10.3389/feduc.2024.1354929>

- Yue, M., Jong, M. S. y Ng, D. T. (2024). Understanding K–12 teachers’ technological pedagogical content knowledge readiness and attitudes toward artificial intelligence education. *Education and Information Technologies*, 29(15), 19505-19536. <https://doi.org/10.1007/s10639-024-12621-2>
- Zhang, W., Guan, Y. y Hu, Z. (2024). The efficacy of project-based learning in enhancing computational thinking among students: A meta-analysis of 31 experiments and quasi-experiments. *Education and Information Technologies*, 29(11), 14513-14545. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-12392-2>