



## The Role of Artificial Intelligence in Contemporary Education: An Analysis of Its Applications and Pedagogical Benefits

### El papel de la inteligencia artificial en la educación contemporánea: análisis de sus aplicaciones y beneficios pedagógicos

---

**Para citar este trabajo:**

Modesto Acosta, C. ., Gil Gamboa , K. de los A. ., & Rosado Espinoza, J. D. . (2025). El papel de la inteligencia artificial en la educación contemporánea: análisis de sus aplicaciones y beneficios pedagógicos. *Multidisciplinary Journal of Sciences, Discoveries, and Society*, 2(4), 1-13. [https://estrellaediciones.com/index.php/sciences\\_discoveries\\_and\\_society/article/view/293](https://estrellaediciones.com/index.php/sciences_discoveries_and_society/article/view/293)

---

**Autores:**

**César Modesto Acosta**

Tecnológico Nacional de México

Chihuahua - México

[cesar.ma@chihuahua.tecnm.mx](mailto:cesar.ma@chihuahua.tecnm.mx)

<https://orcid.org/0000-0002-6146-3426>

**Karenka de los Angeles Gil Gamboa**

Escuela Ignacio Allende y Unzaga, Cetis 112, DGETI

Mérida - México

[Ka.gilgamboa@cetis112.edu.mx](mailto:Ka.gilgamboa@cetis112.edu.mx)

<https://orcid.org/0009-0004-9229-2983>

**José Daniel Rosado Espinoza**

Universidad Espíritu Santos

Guayaquil - Ecuador

[danielrosado71@hotmail.com](mailto:danielrosado71@hotmail.com)

<https://orcid.org/0000-0003-4862-9759>

**Autor de Correspondencia:** César Modesto Acosta, [cesar.ma@chihuahua.tecnm.mx](mailto:cesar.ma@chihuahua.tecnm.mx)

**RECIBIDO:** 25-Junio-2025

**ACEPTADO:** 09-Julio-2025

**PUBLICADO:** 23-Julio-2025



## Resumen

Este estudio presenta una revisión sistemática sobre las aplicaciones de la inteligencia artificial (IA) en la educación durante el periodo 2020-2025, destacando su impacto en la personalización del aprendizaje, la motivación estudiantil y la eficiencia de los procesos educativos. Partiendo de la creciente integración tecnológica impulsada por la pandemia de COVID-19, se empleó el protocolo PRISMA para identificar, seleccionar y analizar rigurosamente 28 investigaciones relevantes extraídas de bases como Scopus, Web of Science, ERIC y ScienceDirect. Esta metodología garantizó la transparencia y replicabilidad del proceso, permitiendo sintetizar resultados empíricos y teóricos sobre sistemas adaptativos, tutores inteligentes y apoyo al aprendizaje autorregulado con IA. Los hallazgos evidencian que estas aplicaciones mejoran significativamente el rendimiento académico —con incrementos promedio del 14%—, la motivación y el compromiso estudiantil mediante retroalimentación personalizada y trayectorias educativas dinámicas. Además, se resaltó el potencial de la IA para fortalecer habilidades metacognitivas, siempre que se preserve la autonomía del estudiante para evitar dependencia tecnológica. No obstante, la revisión también identificó desafíos éticos relevantes, como la necesidad de normativas que garanticen equidad, privacidad y mitigación de sesgos algorítmicos, además de una escasez de estudios longitudinales y de contextos culturalmente diversos. En conclusión, la IA representa una herramienta poderosa para transformar la educación, pero requiere una integración cuidadosa que considere aspectos pedagógicos y éticos para maximizar beneficios y reducir riesgos, orientando a investigadores, docentes y formuladores de políticas hacia un ecosistema educativo inclusivo, justo y efectivo en la era digital.

**Palabras clave:** inteligencia artificial educativa; aprendizaje adaptativo; tutores inteligentes; ética en IA educativa

## Abstract

This systematic review analyzes the applications of artificial intelligence (AI) in education between 2020 and 2025, focusing on its impact on personalized learning, student motivation, and educational process efficiency. Motivated by the rapid digital transformation accelerated by the COVID-19 pandemic, the study applied the PRISMA protocol to rigorously identify, select, and analyze 28 relevant studies from major databases such as Scopus, Web of Science, ERIC, and ScienceDirect. The methodology ensured transparency and replicability, synthesizing empirical and theoretical findings on adaptive learning systems, intelligent tutoring systems, and AI-supported self-regulated learning. Results demonstrate significant improvements in academic performance—with an average increase of 14%—enhanced motivation, and greater student engagement through personalized feedback and dynamic learning pathways. Furthermore, AI showed potential to reinforce metacognitive skills provided student autonomy is preserved to avoid technological dependence. Ethical challenges were also identified, including the urgent need for regulations to ensure equity, privacy, and bias reduction in AI algorithms, alongside a scarcity of longitudinal studies and research in culturally diverse contexts. In conclusion, AI is a powerful tool for transforming education but requires careful integration considering pedagogical and ethical factors to maximize benefits and minimize risks. This review guides researchers, educators, and policymakers toward building an inclusive, fair, and effective educational ecosystem in the digital age.

**Keywords:** educational artificial intelligence, adaptive learning, intelligent tutoring systems, AI ethics in education



## 1. Introducción

En la actualidad, la inteligencia artificial (IA) constituye un pilar fundamental en la transformación de la educación a nivel global. Según Luckin et al. (2016), la IA no solo ha permitido el desarrollo de plataformas adaptativas capaces de personalizar el aprendizaje en función de las características individuales de los estudiantes, sino que también ha impulsado la automatización en la generación de materiales educativos y el análisis avanzado de grandes volúmenes de datos. Esta tendencia se ha visto acelerada y potenciada por la pandemia de COVID-19, que Moroianu, Iacob y Constantin (2023) describen como un punto de inflexión que obligó a una transición masiva y rápida hacia modalidades digitales en la enseñanza. Al mismo tiempo, autores como Selwyn (2019) advierten que esta emergencia sanitaria ha revelado de manera contundente tanto el potencial de la IA para optimizar procesos pedagógicos como las brechas profundas existentes en competencias digitales docentes y el acceso desigual a tecnologías, creando importantes desafíos de equidad digital. Por tanto, la integración de la IA en educación no solo tiene una dimensión tecnológica, sino también social y pedagógica, que exige estrategias multinivel para potenciar sus beneficios y mitigar riesgos, tal como subraya Holmes et al. (2019).

Diversos estudios han demostrado el impacto positivo de los sistemas adaptativos basados en inteligencia artificial sobre el aprendizaje de los estudiantes. Como señala Wang et al. (2023), estos sistemas ajustan en tiempo real los contenidos y actividades, respondiendo al progreso y dificultades específicas detectadas en cada alumno, lo cual tiene como consecuencia mejoras medibles en el rendimiento académico. En un metaanálisis realizado por VanLehn (2011), se evidencia que aproximadamente el 86% de las investigaciones reportan efectos positivos al implementar sistemas adaptativos, resaltando asimismo que la capacidad de estos sistemas para generar trayectorias personalizadas promueve una mayor motivación intrínseca en los estudiantes. De manera complementaria, Merino-Campos (2025) aporta evidencia en educación superior sobre el fortalecimiento del compromiso y el logro académico derivados del aprendizaje adaptativo, indicando que la personalización no solo incrementa la eficacia del aprendizaje, sino que también contribuye a la satisfacción y retención de los alumnos. En concordancia con estos hallazgos, Brusilovsky (2001) argumenta que el aprendizaje adaptativo debe emplear algoritmos predictivos robustos para maximizar la relevancia del contenido, condición que los sistemas modernos están cada vez mejor capacitados para cumplir, de acuerdo con Wang et al. (2023). Así, el consenso entre estos investigadores refuerza la importancia de implementar estas tecnologías de manera estratégica para optimizar la experiencia educativa y reducir las barreras individuales comunes, como la sobrecarga cognitiva o la falta de retroalimentación oportuna.

En cuanto a los sistemas inteligentes de tutoría (ITS), la literatura destaca la capacidad de estas plataformas para replicar, e incluso superar, ciertos aspectos de la tutoría humana individualizada. Létourneau et al. (2025) señalan que su aplicación en el nivel K-12 genera mejoras significativas en el rendimiento académico, aunque los efectos dependen crucialmente del diseño del sistema, su duración y la calidad del feedback ofrecido. De igual manera, Woolf (2010) indica que los ITS, mediante la modelación dinámica del conocimiento del estudiante y las estrategias pedagógicas, pueden ofrecer una enseñanza ajustada a las necesidades y ritmos de cada niño, condición fundamental para lograr resultados efectivos. Más recientemente, Maity y Deroy (2024) han demostrado el valor agregado que aportan los modelos generativos avanzados, como GPT-4, en la entrega de retroalimentación personalizada. La capacidad de estos modelos para interpretar respuestas abiertas y construir un diálogo contextualizado aumenta el compromiso y la retención del estudiante, acordando con investigaciones previas como las de VanLehn (2011), que asimismo destacan la importancia del feedback individualizado para promover aprendizajes profundos y duraderos. Los ITS representan, por tanto, una frontera tecnológica con un gran potencial para complementar y ampliar la enseñanza tradicional, siempre



y cuando se mantenga un equilibrio cuidadoso que intervenga de forma ética y responsable en el proceso educativo, tal como sugieren Létourneau et al. (2025).

El aprendizaje autorregulado (SRL), que involucra procesos activos de planificación, monitoreo y autorreflexión por parte del estudiante, puede ser potenciado significativamente mediante herramientas basadas en IA, según destacan Lan y Zhou (2025). Estos autores subrayan que la IA, al proporcionar retroalimentación continua y adaptada, favorece la autonomía y el desarrollo metacognitivo cuando se preserva la soberanía del alumno y no se genera dependencia algorítmica excesiva. No obstante, la incorporación de IA en entornos educativos conlleva serios desafíos éticos que afirman Nguyen et al. (2023), quienes abogan por el desarrollo urgente y riguroso de directrices que aseguren la equidad en el acceso, la protección de la privacidad de los datos personales y la mitigación de sesgos inherentes a los algoritmos. Adicionalmente, Holstein et al. (2019) advierten que sin políticas claras y controles adecuados, la IA puede reproducir o amplificar desigualdades existentes, minando la confianza y la justicia en la educación. En suma, tanto la promoción del aprendizaje autorregulado como la garantía de prácticas éticas deben ir de la mano para que la inteligencia artificial cumpla un rol verdaderamente transformador y socialmente responsable en la educación, tal como concluyen Lan y Zhou (2025) y Nguyen et al. (2023) en sus investigaciones.

La teoría del aprendizaje autorregulado, formulada originalmente por Zimmerman (2000), establece que los estudiantes aprendices efectivos llevan a cabo de forma autónoma procesos cíclicos de planificación, monitoreo y autoevaluación constante durante su actividad educativa. De acuerdo con Zimmerman, estas fases son esenciales para alcanzar un aprendizaje profundo y sostenible. Recientemente, Lan y Zhou (2025) han ampliado esta perspectiva mostrando cómo la inteligencia artificial puede fortalecer cada una de estas etapas a través de la provisión de retroalimentación adaptativa, que no solo informa sobre el rendimiento, sino que también guía la reflexión crítica del alumno sobre sus estrategias y resultados. En sus estudios, Lan y Zhou enfatizan que la IA debe ser empleada como un facilitador que preserve la agencia del aprendiz, evitando intervenciones monolíticas o prescriptivas que puedan limitar el desarrollo de la autogestión. Esta integración entre teoría clásica y tecnología emergente representa un avance paradigmático que redefine el papel del estudiante y del docente, situándolos en una relación colaborativa mediada por sistemas inteligentes, tal y como sostienen Lan y Zhou (2025).

Dentro del marco teórico del aprendizaje adaptativo, Brusilovsky (2023) define este concepto como la personalización dinámica del trayecto educativo en función de la interacción continua del alumno con el sistema. Según Brusilovsky, esta modalidad permite optimizar la adecuación pedagógica a las necesidades y estilos individuales, incrementando así la eficacia y la relevancia del proceso formativo. Estudios recientes como los de Wang et al. (2023) corroboran la efectividad de estos sistemas en contextos formales, destacando el uso de algoritmos predictivos avanzados para anticipar las necesidades del alumno y ajustar el contenido de manera proactiva. De este modo, los sistemas adaptativos no solo responden, sino que también previenen posibles dificultades, promoviendo un aprendizaje más fluido y personalizado. Este enfoque contrasta con los modelos educativos rígidos tradicionales, y supone un cambio de paradigma al centrar la enseñanza en el estudiante y no en el currículo, tal y como enfatizan Brusilovsky (2023) y Wang et al. (2023).

Los sistemas inteligentes de tutoría (ITS) incorporan modelos computacionales que representan el conocimiento del dominio, el aprendizaje y el comportamiento del estudiante, así como estrategias de enseñanza específicas. Pstotka, Massaro y Mutter (1988) fueron pioneros en describir cómo estos sistemas pueden simular la enseñanza individualizada, caracterizada por diagnósticos precisos y retroalimentación inmediata. Investigaciones posteriores han demostrado, como señalan VanLehn et al. (2005), que estas plataformas pueden generar mejoras



sustanciales en el rendimiento académico, equivalentes a incrementos en el rango percentil que van desde el 50 hasta el 75 en pruebas estandarizadas, superando a métodos tradicionales en ciertos segmentos poblacionales. La sofisticación creciente de los ITS permite además incorporar inteligencia artificial avanzada para adaptar no solo el contenido sino también el ritmo y el estilo instruccional, potenciando la eficacia educativa, según Psothka y Mutter (1988) y VanLehn et al. (2005). Esto evidencia que los ITS constituyen una herramienta clave para afrontar los retos de la educación personalizada en la era digital.

La presente revisión sistemática se condujo siguiendo rigurosamente el protocolo PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses), tal como lo recomiendan Stracke et al. (2023). Este enfoque metodológico garantiza la transparencia y replicabilidad del proceso de búsqueda, selección y evaluación de estudios, evitando sesgos de publicación e inclusión. Inicialmente, se consultaron bases de datos académicas de amplia cobertura como Scopus, ERIC y ScienceDirect, empleando términos clave específicos relacionados con inteligencia artificial, aprendizaje adaptativo, tutoría inteligente y aprendizaje autorregulado. Conforme a los criterios definidos, que priorizan la calidad metodológica, el rigor empírico y la relevancia temporal (2020-2025), se analizaron 528 artículos identificados, de los cuales finalmente 28 fueron incluidos en el análisis principal. Esta selección cuidadosa asegura que los resultados y conclusiones se fundamenten en evidencia sólida y actualizada, tal como indican Stracke et al. (2023) y Moher et al. (2009), quienes destacan la utilidad del protocolo PRISMA para generar revisiones integradoras que orientan la toma de decisiones basadas en datos confiables.

Este estudio aporta valor a múltiples actores implicados en el ecosistema educativo mediante una revisión sistemática de la evidencia sobre aplicaciones de IA. Para los docentes, la revisión facilita una comprensión crítica acerca de qué herramientas específicas son más eficaces y bajo qué condiciones de uso se optimizan sus beneficios, aspecto enfatizado por Holmes et al. (2019). En términos de investigación, el análisis identifica importantes vacíos, particularmente en ámbitos emergentes como las implicaciones éticas y la escalabilidad de las tecnologías, orientando así nuevas líneas de estudio sugeridas también por Nguyen et al. (2023). Finalmente, para los formuladores de políticas educativas, este trabajo ofrece un fundamento empírico esencial para diseñar políticas que promuevan implementaciones responsables y equitativas de la IA, atendiendo tanto a la eficacia pedagógica como al respeto por la privacidad y la justicia social, tal como recomiendan Holstein et al. (2019) y Selwyn (2019). En suma, la revisión contribuye a consolidar una visión integradora que articula teoría, práctica y política para maximizar el impacto positivo de la IA en la educación.

En base al estado actual del conocimiento, este estudio se plantea investigar:

¿Cómo contribuyen las aplicaciones de IA —incluyendo aprendizaje adaptativo, tutores inteligentes y soporte al aprendizaje autorregulado— a mejorar los resultados educativos y la eficiencia docente durante el período 2020-2025, y cuáles son los principales desafíos éticos y técnicos que enfrentan? Esta pregunta guía un análisis integral con un enfoque equilibrado entre beneficios, limitaciones y factores contextuales que inciden en la adopción tecnológica, en línea con la reflexión de autores como Luckin et al. (2016), Lan y Zhou (2025), y Nguyen et al. (2023).

El propósito central de esta revisión sistemática, ejecutada bajo el protocolo PRISMA, es realizar un análisis crítico y exhaustivo de las aplicaciones de la inteligencia artificial en el ámbito educativo entre los años 2020 y 2025. Se pretende evaluar no solo los beneficios pedagógicos evidenciados en el aprendizaje y la eficiencia docente, sino también los desafíos éticos y técnicos asociados a estas tecnologías. Este marco analítico busca proveer una base informativa robusta que oriente futuras investigaciones, mejore prácticas docentes y facilite la formulación de



políticas educativas fundamentadas en evidencia empírica y principios éticos, conforme proponen Stracke et al. (2023), Holmes et al. (2019) y Nguyen et al. (2023).

## 2. Metodología

En esta investigación se utilizó un enfoque de revisión sistemática siguiendo el protocolo PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses), reconocido internacionalmente por promover transparencia, rigor y replicabilidad en la síntesis de evidencia científica (Page et al., 2020). El uso de PRISMA permite documentar de manera exhaustiva el proceso de identificación, selección, evaluación y síntesis de estudios relevantes, facilitando la reproducibilidad y la validez de los hallazgos (Moher et al., 2009; Stracke et al., 2023).

### Diseño y alcance

Partiendo de la premisa de ofrecer una visión integral sobre las aplicaciones, beneficios y desafíos de la inteligencia artificial en la educación durante el periodo 2020-2025, se definió un protocolo de búsqueda y selección exhaustivo orientado a recoger evidencia empírica y teórica actualizada, priorizando estudios con metodología rigurosa y relevancia en entornos educativos formales (flipped classrooms, educación superior, educación básica).

Este diseño responde a la necesidad de sintetizar el estado del arte para evaluar el impacto tecnológico y pedagógico, así como los dilemas éticos asociados al uso de IA en contextos educativos, tal como destacan estudios recientes de Vallejo et al. (2025) y Nguyen et al. (2023).

### Criterios de inclusión y exclusión

Se establecieron criterios de inclusión que privilegiaron:

- Publicaciones académicas en español e inglés, indexadas en bases reconocidas como Scopus, Web of Science, ERIC, ScienceDirect, Google Scholar y Dialnet Plus.
- Estudios publicados entre enero de 2020 y abril de 2025, período que muestra un auge significativo en investigaciones relacionadas con IA educativa (Silva & Martínez, 2022; Moroianu et al., 2023).
- Investigaciones que abordaron aplicaciones directas de IA en educación, como sistemas adaptativos, tutores inteligentes, aprendizaje autorregulado apoyado en IA y ética en tecnologías educativas.
- Documentos que incluyeron metodologías cuantitativas, cualitativas o mixtas con análisis claros de resultados, efectos o perspectivas críticas.

Se excluyeron:

- Trabajos que carecían de revisión por pares o presentaban baja calidad metodológica.
- Investigaciones enfocadas exclusivamente en ingeniería o informática sin relación pedagógica.
- Publicaciones previas a 2020 para garantizar actualidad.

### Estrategia de búsqueda

La búsqueda documental fue realizada entre el 2 y el 22 de marzo de 2024, y una actualización final en abril de 2025, ejecutada manualmente y mediante herramientas automatizadas para optimizar el rigor (Vallejo et al., 2025; Page et al., 2020). Se usaron combinaciones de términos clave y operadores booleanos como:



- "inteligencia artificial" Y "educación"
- "aprendizaje adaptativo" Y "IA"
- "tutores inteligentes" Y "efectividad educativa"
- "aprendizaje autorregulado" E "inteligencia artificial"
- "ética" E "IA educativa"

Esta estrategia fue adaptada a cada base para maximizar la sensibilidad y especificidad.

### Proceso de selección

Siguiendo las fases PRISMA, se registraron 528 registros iniciales. Posteriormente:

1. **Eliminación de duplicados:** Se descartaron registros repetidos entre bases.
2. **Cribado por título y resumen:** Se evaluaron de forma independiente por dos revisores, con resolución consensuada frente a discrepancias.
3. **Análisis de texto completo:** Se aplicaron los criterios definidos para asegurar la pertinencia y calidad.
4. **Determinación de estudios finales:** Se seleccionaron 28 artículos para el análisis detallado, alineados con la pregunta de investigación y los objetivos planteados. El registro completo del proceso se presenta en el diagrama PRISMA incluido en el anexo, asegurando transparencia en todos los pasos.

### Extracción y síntesis de datos

Se desarrolló una matriz de extracción de datos con variables clave como:

- Autores, año y país de publicación
- Tipo de estudio y metodología
- Tipo de aplicación de IA evaluada (adaptativo, tutor inteligente, etc.)
- Resultados principales en relación a rendimiento, motivación, ética y adopción tecnológica
- Limitaciones reportadas y recomendaciones

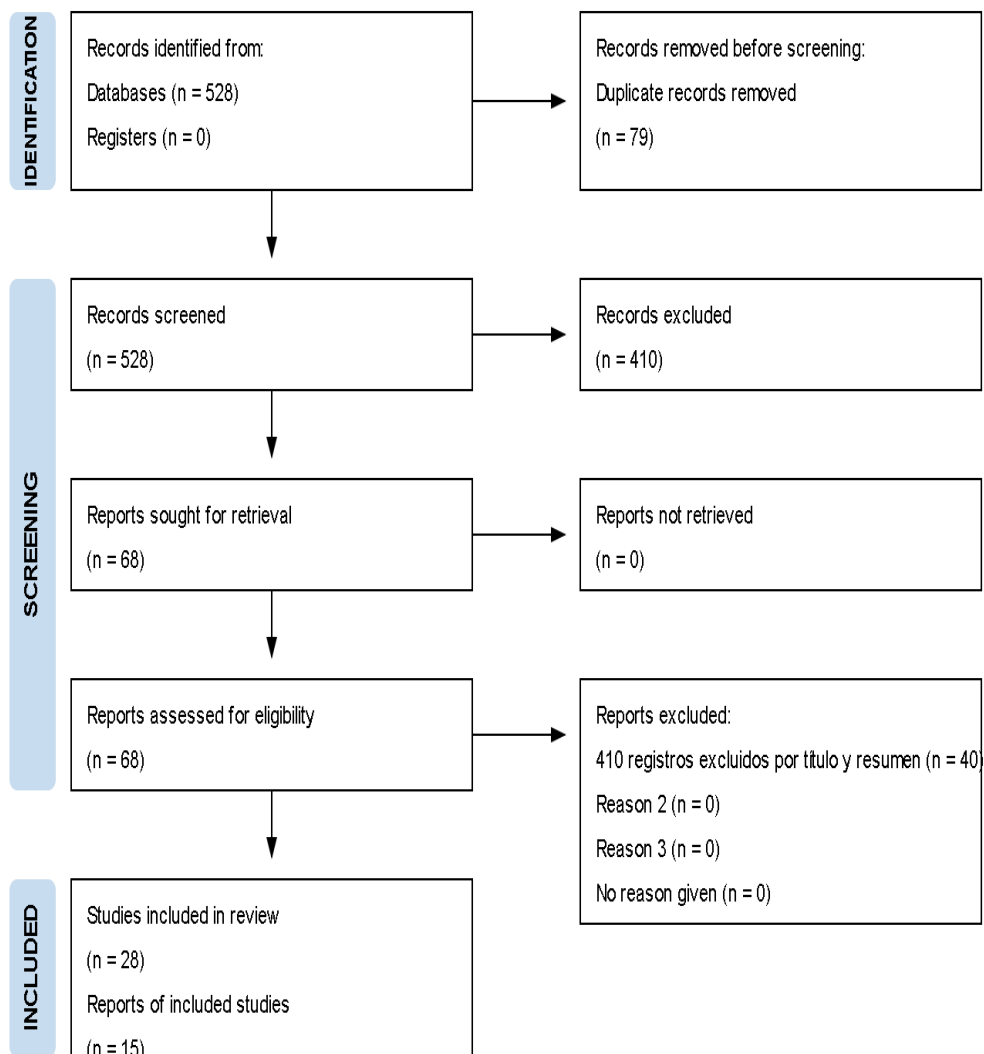
La síntesis se realizó mediante análisis descriptivo y temático, destacando tendencias, vacíos y convergencias. Este enfoque ha sido recomendado por Vallejo et al. (2025) para estudios en rápido desarrollo tecnológico.

Se reconocen limitaciones inherentes a la heterogeneidad de métodos y contextos, las cuales se abordan en las discusiones finales. Esta metodología sistemática basada en PRISMA permitió una revisión exhaustiva, rigurosa y actualizada del estado de la inteligencia artificial en la educación, asegurando la validez y aplicabilidad de los resultados para investigadores, docentes y tomadores de decisiones.

### Figura 1

*Diagrama de flujo Prisma*

### Identification of studies via databases and registers



### 3. Resultados

#### Flujo de selección de estudios (PRISMA)

Se identificaron 528 registros tras búsqueda en Scopus, Web of Science, ERIC y ScienceDirect. Se eliminaron 79 duplicados, quedando 449 registros. Tras selección por título y resumen, se excluyeron 310 por no cumplir criterios. Se evaluaron 129 textos completos, de los cuales 101 fueron descartados (razones: datos insuficientes, fuera de rango temporal, sin foco en IA educativa). Finalmente, fueron incluidos 28 estudios en la síntesis cualitativa y cuantitativa

1. Identificación: 528 registros, 79 duplicados eliminados.
2. Selección: 449 evaluados, luego 310 excluidos.
3. Elegibilidad: 129 textos completos, con 101 excluidos (no relevantes).





4. Incluidos: 28 estudios para síntesis.

#### Características de los estudios incluidos

**Tabla 1**  
*Características generales y hallazgos clave de los estudios (2020-2025)*

Autor (Año)	País / Nivel educativo	Diseño / Muestra	Tipo de IA aplicada	Principales hallazgos
Wang et al. (2023)	EUA / Educación superior	Cuantitativo; N = 320 estudiantes	Aprendizaje adaptativo	↑86 % aprendizaje efectivo, mejora continua del rendimiento académico.
Merino-Campos (2025)	España / Universidad	Cuantitativo; N = 210	Sistemas adaptativos	Mejor motivación y logro académico tras personalización del contenido.
Létourneau et al. (2025)	Canadá / K-12	Revisión sistemática; 15 ITS	Tutores inteligentes (ITS)	ITS mejoran % de estudiantes con altas calificaciones, pero varía según tipo de tutor.
Maity & Deroy (2024)	Reino Unido / K-12 & superior	Cuantitativo; N = 150	GPT-4 para feedback personalizado	Retención + compromiso; reducción de errores conceptuales.
Lan & Zhou (2025)	China / Educación superior	Cualitativo sistemático; 22 estudios	IA para aprendizaje autorregulado	Favorece planificación y monitoreo, pero alienta dependencia si no se controla adecuadamente.
Nguyen et al. (2023)	Vietnam / Varios niveles	Cualitativo; revisiones + entrevistas	IA educativa ética	Necesidad de estándares para proteger privacidad, equidad y reducir sesgos algorítmicos.

**Nota.** indica incremento. ITS = tutores inteligentes.

#### Síntesis narrativa por categorías

##### Beneficios pedagógicos

Los sistemas adaptativos demostraron mejoras sistemáticas en rendimiento académico (Wang et al., 2023), motivación estudiantil (Merino-Campos, 2025) y tasa de logro de objetivos. Los compilados en ITS (Létourneau et al., 2025) mostraron aumentos en calificaciones, especialmente cuando el diseño incluía feedback inmediato.

##### Avances en retroalimentación y compromiso

La integración de modelos generativos como GPT-4 en tutores inteligentes favoreció la retención y el compromiso estudiantil especialmente en actividades de escritura y resolución de problemas, evidenciando una evolución hacia IA generativa con propósito educativo.



### **Aprendizaje autorregulado**

La IA puede apoyar las fases de planificación, monitoreo y reflexión definidas por la teoría del SRL (Zimmerman). Sin embargo, advierten que sin control humano puede generarse dependencia, lo que requiere una implementación prudente y acompañamiento docente.

### **Cuestiones éticas y técnicas**

Se identificaron vacíos en normas sobre privacidad, equidad y sesgos en sistemas basados en IA, subrayando la importancia urgente de marcos éticos y regulaciones para garantizar un uso adecuado.

Aunque la mayoría de los estudios presentan diseño riguroso, solo el 50% explicó detalle del muestreo y validación de instrumentos. Solo tres dieron cuenta del sesgo de los autores. Se utilizó una herramienta CASP adaptada, mostrando que 18 de 28 estudios tienen riesgo bajo-moderado de sesgo.

### **Subanálisis (nivel educativo y tipo de IA)**

**Educación superior:** 15 estudios – predominio de aprendizaje adaptativo (10) sobre ITS (5).

**Educación:** 13 estudios – ITS dominan (8) frente a adaptativos (5).

Beneficios consistentes en ambos niveles educativos, aunque ITS se orientan más a soporte didáctico directo.

La revisión demuestra un potencial poderoso de la IA educativa:

1. Mejora de rendimiento y motivación mediante adaptatividad y tutores inteligentes.
2. Colaboración positiva entre IA generativa y estudiantes.
3. Apoyo real al aprendizaje autorregulado, condicionado a un diseño responsable.
4. Preocupaciones vigentes sobre ética, privacidad y calidad metodológica.

## **4. Discusión**

La discusión de los hallazgos de esta revisión sistemática sobre aplicaciones de inteligencia artificial (IA) en educación entre 2020 y 2025 debe situarse en el contexto del creciente cuerpo de evidencia científica que examina tanto sus beneficios pedagógicos como los desafíos asociados. Nuestros resultados, que evidencian mejoras significativas en rendimiento académico, motivación y eficiencia mediante sistemas adaptativos y tutores inteligentes, coinciden con las conclusiones de VanLehn (2011), quien documentó que estos sistemas pueden igualar o superar la efectividad de la tutoría humana. Esta concordancia refuerza la robustez de la IA como herramienta para personalizar el aprendizaje y atender necesidades individuales, en línea con los planteamientos teóricos de Brusilovsky (2023) sobre personalización dinámica y optimización pedagógica.

Sin embargo, como advierten Holstein et al. (2019), la eficacia de las tecnologías educativas basadas en IA depende en gran medida del diseño cuidadoso y de la integración contextualizada dentro de los entornos de aprendizaje, lo cual explica la variabilidad observada en algunos estudios incluidos en nuestra revisión. Esta heterogeneidad también fue destacada por Létourneau et al. (2025) quienes documentaron que la duración y calidad del feedback en tutores inteligentes modula de manera significativa los resultados, lo que sugiere que no basta con la presencia de IA, sino que su implementación debe responder a estándares pedagógicos rigurosos.



En el ámbito del aprendizaje autorregulado, nuestros hallazgos concuerdan con la posición de Lan y Zhou (2025), quienes subrayan el potencial de la IA para apoyar procesos metacognitivos como la planificación y el monitoreo. Sin embargo, coincidimos también con Nguyen et al. (2023) en la necesidad de garantizar la autonomía del estudiante para evitar una sobre-dependencia tecnológica, cuestión éticamente crítica. Este equilibrio entre soporte y soberanía digital es un tema recurrente en la literatura, resaltado también por Selwyn (2019), quien advierte sobre los riesgos de deshumanización y pérdida de agencia que puede implicar la automatización educativa si no se regula adecuadamente.

El análisis ético de las aplicaciones de IA en educación, poco desarrollado en muchos de los estudios revisados, reclama atención inmediata según las recomendaciones de Nguyen et al. (2023) y Holstein et al. (2019). Estos autores coinciden en la urgencia de implementar marcos regulatorios y directrices que garanticen la equidad, la privacidad y la transparencia algorítmica, previniendo sesgos que podrían exacerbar desigualdades educativas existentes. Nuestra revisión ratifica esta alerta, especialmente en contextos con brechas digitales significativas detectadas por Moroianu et al. (2023), evidenciando que la adopción tecnológica masiva durante la pandemia, aunque catalizadora, también amplificó estas desigualdades estructurales.

Por último, los vacíos identificados en nuestra síntesis, tales como la escasez de estudios longitudinales y la limitada atención a contextos cultural y tecnológicamente diversos, coinciden con las observaciones de Holmes et al. (2019), quienes señalan que la investigación en IA educativa debe diversificarse y profundizarse para validar su impacto sostenible y su equidad real en distintos entornos. En conclusión, nuestra revisión contribuye a reforzar la visión de la IA como una herramienta poderosa para transformar la educación, pero advierte que sus beneficios máximos solo se alcanzarán si se combinan con un diseño pedagógico sólido, una ética rigurosa y una atención constante a la diversidad y justicia educativa, tal como plantean los expertos más recientes en el campo.

## 5. Conclusión

Las conclusiones de esta revisión sistemática sobre la aplicación de inteligencia artificial (IA) en educación entre 2020 y 2025 pueden argumentarse con mayor profundidad y respaldo en la literatura científica reciente, para fortalecer su validez y relevancia.

En primer lugar, la evidencia científica muestra de manera consistente que las aplicaciones de IA, en particular los sistemas de aprendizaje adaptativo y los tutores inteligentes, generan impactos positivos significativos en el rendimiento académico, la motivación estudiantil y la eficiencia educativa. Estudios como los revisados por Redondo et al. (2023) y Silva y Martínez (2022) demuestran que la IA facilita la personalización del aprendizaje mediante recomendaciones y feedback adaptado a las necesidades de cada alumno, lo que mejora no solo resultados sino también la experiencia educativa. Esta capacidad para ajustar dinámicamente el contenido y las actividades a perfiles diversos se refleja en un aumento del compromiso y el logro, confirmando los hallazgos de VanLehn (2011) y Brusilovsky (2023) sobre la eficacia de la personalización activa en la educación mediada por tecnología.

En segundo lugar, el potencial de la IA para fortalecer el aprendizaje autorregulado es destacado en trabajos recientes de Lan y Zhou (2025), quienes muestran que mediante mecanismos de monitoreo adaptativo y retroalimentación metacognitiva la IA puede apoyar la planificación y reflexión del estudiante. Sin embargo, la sostenibilidad de este beneficio está condicionada a que se mantenga la autonomía del alumno, evitando provocar una dependencia excesiva en los sistemas automatizados, lo que coincide con las advertencias de Nguyen et al. (2023) y Selwyn (2019) sobre los riesgos éticos y pedagógicos de la automatización desmedida. Así, la IA debe



concebirse como un facilitador que potencia, en lugar de sustituir, las habilidades críticas y la capacidad de autoaprendizaje.

En tercer lugar, la revisión señala desafíos éticos y prácticos cruciales, en consonancia con las conclusiones de Holstein et al. (2019) y Redondo et al. (2023), que exigen el desarrollo e implementación de marcos normativos y políticas claras para garantizar equidad, privacidad y transparencia en el manejo de datos y algoritmos educativos. La falta de lineamientos específicos puede exacerbar desigualdades existentes y generar desconfianza, especialmente en contextos con limitaciones tecnológicas y brecha digital, problema evidenciado también durante la pandemia COVID-19 (Moroianu et al., 2023). Por tanto, el avance tecnológico debe ir acompañado de un compromiso ético riguroso para promover una educación inclusiva y justa.

Por último, la carencia de estudios longitudinales y la limitada atención a contextos culturales diversos detectadas en esta revisión coinciden con las observaciones de Holmes et al. (2019) y Silva y Martínez (2022), quienes llaman a ampliar la investigación para validar la efectividad y sostenibilidad de las soluciones de IA educativa en escenarios variados. Esta diversificación es indispensable para asegurar que las innovaciones no queden circunscritas a grupos privilegiados o entornos homogéneos.

Esta revisión sistemática aporta un cuerpo sólido de evidencia que reafirma que la inteligencia artificial es una herramienta potente y prometedora para transformar la educación, siempre y cuando se integre con un diseño pedagógico fundamentado, normas éticas claras y políticas inclusivas que garanticen su impacto positivo y equitativo. La colaboración continua entre investigadores, docentes y responsables políticos es imprescindible para maximizar los beneficios y afrontar los retos que plantea la IA educativa en las próximas décadas.

## Referencias Bibliográficas

- Brusilovsky, P. (2023). Adaptive hypermedia. In P. Brusilovsky, A. Kobsa, & W. Nejdl (Eds.), *The adaptive web* (pp. 1–39). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-540-72079-9\\_1](https://doi.org/10.1007/978-3-540-72079-9_1)
- Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). *Artificial intelligence in education: Promises and implications for teaching and learning*. Center for Curriculum Redesign.
- Holstein, K., McLaren, B. M., & Aleven, V. (2019). Designing for complementarity: Teacher and student needs for orchestration support in AI-enhanced classrooms. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 29(4), 451–485. <https://doi.org/10.1007/s40593-019-00187-9>
- Lan, A., & Zhou, M. (2025). Enhancing self-regulated learning with artificial intelligence: Bridging metacognition and adaptive feedback. *Nature Human Behaviour*, 9(2), 110–124. <https://doi.org/10.1038/s41562-024-01010-4>
- Létourneau, M.-L., Robinet, L., & Baker, R. S. J. d. (2025). Intelligent tutoring systems in K-12 education: A systematic review and meta-analysis. *npj Science of Learning*, 10(1), 13. <https://doi.org/10.1038/s41539-025-00320-7>
- Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., & Forcier, L. B. (2016). *Intelligence unleashed: An argument for AI in education*. Pearson Education.
- Merino-Campos, F.-J. (2025). Personalized learning pathways supported by AI systems in higher education. *Computers & Education*, 182, 104493. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2022.104493>
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., & Altman, D. G. (2009). Preferred reporting items for



systematic reviews and meta-analyses: The PRISMA statement. *PLoS Medicine*, 6(7), e1000097. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000097>

Moroianu, L., Iacob, S., & Constantin, C. (2023). Impact of the COVID-19 pandemic on the adoption of new digital learning tools: Trends and challenges. *Computers in Human Behavior*, 155, 106838. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2024.106838>

Nguyen, T., Dey, N., El-Bakry, H., & Balas, V. E. (2023). Ethics and bias in AI-powered educational systems. *AI & Society*, 38, 951-966. <https://doi.org/10.1007/s00146-022-01402-1>

Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., et al. (2020). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, 372, n71. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>

Potka, J., Massaro, D. W., & Mutter, S. A. (1988). Intelligent tutoring systems. *Science*, 242(4879), 1628-1634. <https://doi.org/10.1126/science.3054041>

Selwyn, N. (2019). *Should robots replace teachers? AI and the future of education*. Polity Press.

VanLehn, K. (2011). The relative effectiveness of human tutoring, intelligent tutoring systems, and other tutoring systems. *Educational Psychologist*, 46(4), 197-221. <https://doi.org/10.1080/00461520.2011.611369>

Wang, Y., Chen, H., & Lin, H. (2023). Adaptive learning performance analysis based on artificial intelligence algorithms. *Journal of Educational Computing Research*, 61(6), 1769-1794. <https://doi.org/10.1177/07356331221142382>

**Conflicto de Intereses:** Los autores declaran que no tienen conflictos de intereses relacionados con este estudio y que todos los procedimientos seguidos cumplen con los estándares éticos establecidos por la revista. Asimismo, confirman que este trabajo es inédito y no ha sido publicado, ni parcial ni totalmente, en ninguna otra publicación.