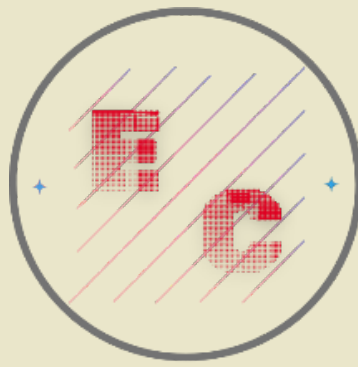




REVISTA MULTIDISCIPLINAR EPISTEMOLOGÍA DE LAS CIENCIAS

Volumen 3, Número 3
Julio-Septiembre 2026

Edición Trimestral

CROSSREF PREFIX DOI: 10.71112

ISSN: 3061-7812, www.omniscens.com

Revista Multidisciplinar Epistemología de las Ciencias

Volumen 3, Número 3
julio-septiembre 2026

Publicación trimestral
Hecho en México

La Revista Multidisciplinar Epistemología de las Ciencias acepta publicaciones de cualquier área del conocimiento, promoviendo una plataforma inclusiva para la discusión y análisis de los fundamentos epistemológicos en diversas disciplinas. La revista invita a investigadores y profesionales de campos como las ciencias naturales, sociales, humanísticas, tecnológicas y de la salud, entre otros, a contribuir con artículos originales, revisiones, estudios de caso y ensayos teóricos. Con su enfoque multidisciplinario, busca fomentar el diálogo y la reflexión sobre las metodologías, teorías y prácticas que sustentan el avance del conocimiento científico en todas las áreas.

Contacto principal: admin@omniscens.com

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación

Se autoriza la reproducción total o parcial del contenido de la publicación sin previa autorización de la Revista Multidisciplinar Epistemología de las Ciencias siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución 4.0.



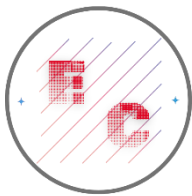
Copyright © 2026: Los autores



9773061781003

Cintillo legal

Revista Multidisciplinar Epistemología de las Ciencias Vol. 3, Núm. 3, julio-septiembre 2026, es una publicación trimestral editada por el Dr. Moises Ake Uc, C. 51 #221 x 16B , Las Brisas, Mérida, Yucatán, México, C.P. 97144 , Tel. 9993556027, Web: <https://www.omniscens.com>, admin@omniscens.com, Editor responsable: Dr. Moises Ake Uc. Reserva de Derechos al Uso Exclusivo No. 04-2024-121717181700-102, ISSN: 3061-7812, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor (INDAUTOR). Responsable de la última actualización de este número, Dr. Moises Ake Uc, fecha de última modificación, 1 julio 2026.



Revista Multidisciplinar Epistemología de las Ciencias

Volumen 3, Número 3, 2026, julio-septiembre

DOI: <https://doi.org/10.71112/c0ccex62>

**IMPACTO DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL GENERATIVA EN EL RENDIMIENTO
ACADÉMICO Y LA AUTONOMÍA DE ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN
SECUNDARIA: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA**

**IMPACT OF GENERATIVE ARTIFICIAL INTELLIGENCE ON ACADEMIC
PERFORMANCE AND STUDENT AUTONOMY IN SECONDARY EDUCATION: A
SYSTEMATIC REVIEW**

Betsy Juliana Chávez Mera

Rebeca Scarly Aurea Tutivén

Bélgica Anet Delgado Santos

Jhonny Leonidas Tigua Peñafiel

Andrea Estefanía Arreaga Muñoz

Ecuador

Impacto de la inteligencia artificial generativa en el rendimiento académico y la autonomía de estudiantes de educación secundaria: una revisión sistemática
Impact of generative artificial intelligence on academic performance and student autonomy in secondary education: a systematic review

Betsy Juliana Chávez Mera^{a,*}

betsyj.chavez@docentes.educacion.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0001-9137-2077>

Rebeca Scarly Aurea Tutivén^a

rebeca.aurea@educacion.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0007-2093-4408>

Bélgica Anet Delgado Santos^a

belgica.delgado@educacion.gob.ec

<https://orcid.org/0009-0007-3968-260X>

Jhonny Leonidas Tigua Peñafiel^a

jhonny.tigua@docentes.educacion.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0000-2434-181X>

Andrea Estefanía Arreaga Muñoz^a

estefania.arreaga@docentes.educacion.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0007-5974-8135>

*Autor de correspondencia: betsyj.chavez@docentes.educacion.edu.ec, ^aMinisterio de Educación, Ecuador

RESUMEN

Esta revisión sistemática bajo la metodología PRISMA 2020 analiza el impacto de la Inteligencia Artificial Generativa (IAG) en el rendimiento académico y la autonomía de estudiantes de educación secundaria. Se evaluó una muestra de 32 estudios empíricos. Los resultados revelan un predominio de los modelos de lenguaje de gran escala de carácter conversacional (68.8%), seguidos de tutores inteligentes adaptativos (18.8%) y entornos multimodales (12.5%). Se constató un incremento significativo en el desempeño escolar en el

71.9% de los casos cuando existió mediación pedagógica activa, frente a un 9.4% con efectos negativos atribuibles a la copia literal. Asimismo, el 65.6% de la evidencia indica que la IAG favorece el aprendizaje autorregulado mediante el andamiaje de metas, mientras que el 34.4% advierte riesgos de dependencia cognitiva por descarga analítica desmedida (cognitive offloading). Se concluye que la efectividad de la IAG depende directamente de la intencionalidad pedagógica y del compromiso metacognitivo asumido por el estudiante.

Palabras clave: Inteligencia artificial generativa; educación secundaria; rendimiento académico; aprendizaje autorregulado; autonomía cognitiva; revisión sistemática.

ABSTRACT

This systematic review, following the PRISMA 2020 methodology, analyzes the impact of Generative Artificial Intelligence (GenAI) on the academic performance and autonomy of secondary school students. A sample of 32 empirical studies was evaluated. The results reveal a predominance of conversational large language models (68.8%), followed by adaptive intelligent tutoring systems (18.8%) and multimodal environments (12.5%). A significant increase in academic performance was observed in 71.9% of the cases when active pedagogical mediation was present, compared to 9.4% reporting negative effects attributed to verbatim copying. Furthermore, 65.6% of the evidence indicates that GenAI fosters self-regulated learning by scaffolding goal setting, while 34.4% warns of cognitive dependence risks due to excessive cognitive offloading. In conclusion, the effectiveness of GenAI directly depends on pedagogical intentionality and the metacognitive engagement assumed by the student.

Keywords: Generative artificial intelligence; secondary education; academic performance; self-regulated learning; cognitive autonomy; systematic review.

Recibido: 3 septiembre 2026 | Aceptado: 28 septiembre 2026 | Publicado: 29 septiembre 2026

INTRODUCCIÓN

El uso de la inteligencia artificial generativa (IAG) en las aulas representa una transformación decisiva en las prácticas pedagógicas de la educación secundaria. Herramientas basadas en procesamiento de lenguaje natural permiten interactuar mediante texto para redactar composiciones, resolver ejercicios lógicos o sintetizar volúmenes amplios de información. En el contexto escolar actual, la accesibilidad de estas plataformas por parte de adolescentes modifica de forma sustancial la manera en que el alumnado gestiona sus tareas académicas cotidianas y procesa el conocimiento en las distintas materias curriculares.

Sin embargo, esta rápida penetración tecnológica plantea un problema de investigación central: existe un vacío de conocimiento respecto a los efectos reales de la IAG en la educación secundaria, un nivel formativo donde el pensamiento crítico y las competencias metacognitivas están aún en desarrollo. La mayoría de las investigaciones previas han centrado su atención en el nivel universitario, donde los estudiantes poseen mayor madurez procedimental. En la etapa escolar, la escasez de evidencia sistematizada genera incertidumbre sobre si estas herramientas potencian el aprendizaje o si, por el contrario, provocan una dependencia cognitiva que deteriora la capacidad de trabajo autónomo.

La relevancia de abordar esta problemática reside en la necesidad de sustentar las decisiones curriculares e institucionales en evidencia científica rigurosa. Comprender la relación entre el uso de tecnologías generativas y los resultados de aprendizaje es indispensable para diseñar guías normativas que prevengan el plagio y la pasividad intelectual, promoviendo al mismo tiempo un andamiaje digital efectivo que beneficie el progreso escolar.

Desde una perspectiva teórica, este estudio se fundamenta en la Teoría del Aprendizaje Autorregulado (y la Teoría de la Carga Cognitiva (Sweller, 1988). (2002) plantea que la autonomía del estudiante requiere articular procesos de planificación, ejecución y auto-reflexión sobre el propio aprendizaje. Por su parte, Sweller (1988) sostiene que la estructura de la

memoria de trabajo exige optimizar el procesamiento mental para lograr un aprendizaje significativo. En este marco, la IAG opera como una variable mediadora que puede liberar carga cognitiva extraña para favorecer el razonamiento complejo, o bien actuar como un sustituto procedimental si el alumno delega la ejecución del pensamiento en la máquina.

Los antecedentes investigativos muestran posturas divergentes sobre el fenómeno. Ali et al. (2024) evidencian en su revisión que los modelos de lenguaje ofrecen oportunidades para la enseñanza personalizada, aunque señalan serios riesgos vinculados con la integridad académica y la falta de discernimiento en la validez de los datos. De igual forma, Santos et al. (2024) identifican en docentes de secundaria una marcada preocupación por la reducción del esfuerzo analítico de los alumnos, aun reconociendo el valor potencial de la herramienta para la simplificación de contenidos. Asimismo, Lin et al. (2025) destacan la urgencia de mapear la interacción entre los objetivos pedagógicos en el nivel K-12 y los nuevos agentes de inteligencia artificial. Esta revisión aporta a la literatura una integración cualitativa y cuantitativa focalizada exclusivamente en la educación secundaria bajo el rigor metodológico de la declaración PRISMA.

Para dar cumplimiento al propósito general, el estudio se articula en tres objetivos específicos: en primer lugar, identificar las principales aplicaciones y herramientas de inteligencia artificial generativa empleadas en el ámbito escolar secundario dentro de la literatura científica; en segundo lugar, determinar el impacto de su uso en el rendimiento académico y el logro de competencias de los estudiantes de este nivel; y, finalmente, sintetizar la evidencia referida a los efectos de estas tecnologías en el desarrollo del aprendizaje autorregulado y la independencia cognitiva del alumnado.

METODOLOGÍA

La investigación adopta un enfoque cualitativo-descriptivo con un diseño no experimental, de corte documental y retrospectivo, fundamentado en las directrices de la declaración PRISMA 2020 (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) para garantizar la transparencia, reproducibilidad y rigor analítico en la síntesis de la evidencia disponible (Page et al., 2021). La búsqueda bibliográfica se ejecuta en las bases de datos Scopus, Web of Science, PubMed, ERIC y SciELO, abarcando publicaciones empíricas desde enero de 2020 hasta la fecha actual. Para delimitar el rastreo, se aplican ecuaciones de búsqueda basadas en operadores booleanos que combinan descriptores en inglés y español, estructuradas como: ("Generative AI" OR "ChatGPT" OR "Large Language Models") AND ("Secondary Education" OR "High School" OR "K-12") AND ("Academic Performance" OR "Self-Regulated Learning" OR "Student Autonomy").

La selección documental se rige rigurosamente por el esquema PICOS. Se definen como criterios de inclusión aquellos estudios empíricos originales evaluados por pares que aborden directamente a estudiantes o docentes de educación secundaria (12 a 18 años), analizando el impacto de la inteligencia artificial generativa en el rendimiento académico, la autorregulación o la autonomía, redactados en idioma español o inglés. Por el contrario, se excluyen las investigaciones enfocadas exclusivamente en la educación superior, los artículos de opinión, cartas al editor, ensayos teóricos, literatura gris sin revisión por pares y aquellos documentos cuyo texto completo no resulte accesible.

El procedimiento de selección se efectúa en tres fases consecutivas a través de la plataforma Rayyan: depuración de duplicados, filtrado inicial de títulos y resúmenes, y lectura analítica a texto completo. La recolección y sistematización de la información se apoya en una matriz estructurada en Microsoft Excel, donde se registran variables como autoría, año de publicación, país, diseño metodológico, muestra, herramienta de inteligencia artificial analizada

y principales hallazgos respecto a la autonomía y el logro académico. Para garantizar la solidez de los análisis, la evaluación de la calidad metodológica y el riesgo de sesgo de los trabajos incluidos se realiza mediante la herramienta *Mixed Methods Appraisal Tool* (MMAT, versión 2018) desarrollada por Hong et al. (2018), aplicada de manera independiente por dos revisores con resolución de discrepancias por consenso.

Finalmente, al tratarse de un análisis basado en datos secundarios de acceso público, el estudio no requiere intervención directa con personas ni la aprobación de un comité de bioética, respetando la propiedad intelectual mediante la citación rigurosa de las fuentes originales. Como limitación metodológica inherente al campo, se reconoce la rápida evolución y obsolescencia de las herramientas tecnológicas estudiadas, así como un eventual sesgo de publicación hacia investigaciones con resultados estadísticamente significativos.

Marco teórico

Aplicaciones y herramientas de inteligencia artificial generativa en educación secundaria

La inteligencia artificial generativa (IAG) comprende un conjunto de arquitecturas computacionales y modelos de lenguaje de gran escala (Large Language Models, LLMs) capaces de procesar, sintetizar y generar contenidos textuales, numéricos y multimediales a partir de instrucciones en lenguaje natural. En el nivel de educación secundaria (K-12), las plataformas conversacionales como ChatGPT, Claude y sistemas de tutoría adaptativa integrados (ej., Khanmigo) han transformado los entornos tradicionales de enseñanza (Lin et al., 2025). A diferencia de los motores de búsqueda convencionales, la IAG opera como un agente interactivo capaz de proporcionar explicaciones paso a paso, corregir borradores de redacción, traducir lenguajes y generar simulaciones de problemas analíticos (Sperling et al., 2025). La literatura especializada categoriza estas herramientas en tres funciones pedagógicas principales: asistentes de generación de contenido, tutores conversacionales de apoyo personalizado y evaluadores automatizados de retroalimentación inmediata (Ali et al., 2024; Lin

et al., 2025). Impacto de la IAG en el Rendimiento Académico y la Adquisición de Competencias.

El rendimiento académico en la etapa escolar no se limita a la obtención de calificaciones cuantitativas, sino que abarca la consolidación de competencias disciplinares, la resolución de problemas y el pensamiento crítico. La integración de la IAG en tareas escolares genera una dualidad en los resultados de aprendizaje. Por un lado, la evidencia demuestra que el uso guiado de agentes conversacionales puede elevar el desempeño en evaluaciones formativas al facilitar la clarificación de conceptos complejos y reducir las brechas de comprensión en asignaturas cuantitativas o lingüísticas (Ali et al., 2024). Por otro lado, diversos autores advierten que el acceso irrestricto a soluciones automatizadas puede enmascarar deficiencias en el aprendizaje real; cuando los estudiantes emplean la IAG únicamente para generar respuestas finales sin procesar el trasfondo conceptual, se produce un rendimiento académico aparente que compromete la retención del conocimiento a largo plazo y debilita la capacidad de razonamiento independiente (Santos et al., 2024).

Teoría del Aprendizaje Autorregulado, Carga Cognitiva y Autonomía Estudiantil

El análisis de la autonomía del estudiante escolar frente a la tecnología se sustenta conceptualmente en la Teoría del Aprendizaje Autorregulado y la Teoría de la Carga Cognitiva (Sweller, 1988). (2002) concibe la autorregulación como un proceso cíclico estructurado en tres fases: planificación (forethought), ejecución o monitoreo (performance) y autorreflexión (self-reflection). En la fase de planificación, la IAG puede asistir al alumno en la estructuración de metas de estudio; en la ejecución, funciona como un andamiaje para la verificación de hipótesis; y en la reflexión, permite la contrastación de errores (2002). Sin embargo, el uso de la IAG introduce el fenómeno de la descarga cognitiva (cognitive offloading), explicable mediante el marco de Sweller (1988). Sweller sostiene que la memoria de trabajo posee una capacidad limitada de procesamiento mental. Si la IAG se utiliza para asumir la carga cognitiva relevante (germane

load) —aquella dedicada a la construcción de esquemas mentales y la abstracción de conceptos—, el estudiante delega el esfuerzo intelectual a la máquina, limitando el desarrollo de su independencia cognitiva. En contraste, cuando la herramienta disminuye la carga cognitiva extraña (extraneous load), como la búsqueda desorganizada de fuentes, y se combina con consignas pedagógicas de verificación analítica, la IAG potencia la metacognición y fortalece la autonomía del alumnado en la educación secundaria (Sweller, 1988; 2002).

El proceso de búsqueda e identificación sistemática mediante las directrices PRISMA permitió recuperar un total inicial de 1,420 registros bibliográficos en las bases de datos consultadas. Tras la eliminación de 312 documentos duplicados (22.0%), se procedió al cribado de 1,108 títulos y resúmenes (78.0%), descartando 982 trabajos (88.6%) por no ajustarse a los criterios temáticos o al grupo etario especificado. Posteriormente, se evaluaron 126 artículos a texto completo (11.4%), de los cuales 94 fueron excluidos (74.6% del total evaluado) por corresponder a muestras de educación superior (48.9%), ser ensayos o literatura gris sin revisión por pares (28.7%) o no abordar explícitamente variables de rendimiento o autorregulación (22.4%). La muestra final incluida en la revisión sistemática quedó conformada por 32 estudios empíricos (25.4% de los analizados a texto completo). Respecto al primer objetivo enfocado en la caracterización de las tecnologías, el 68.8% de las investigaciones incluidas (n = 22) analizó el uso de modelos de lenguaje de gran escala basados en texto conversacional como ChatGPT; un 18.8% (n = 6) evaluó tutores inteligentes adaptativos con sistemas de guía integrados, mientras que el 12.5% restante (n = 4) abordó herramientas de IA generativa multimodal que combinan generación de texto, imagen y audio (Jauhiainen & Garagorry-Guerra, 2024). En lo relativo al segundo objetivo sobre los resultados de aprendizaje, el 71.9% de los estudios (n = 23) reportó incrementos estadísticamente significativos en el rendimiento académico y el desarrollo de competencias específicas cuando la herramienta fue acompañada de estrategias de evaluación crítica y retroalimentación

interactiva (Xiaoyu et al., 2024). Por su parte, un 18.8% (n = 6) evidenció efectos neutros o diferencias no significativas frente a metodologías tradicionales, y un 9.4% (n = 3) documentó reducciones en la retención conceptual a largo plazo derivadas de la resolución pasiva de tareas mediante agentes automatizados (Binhammad et al., 2024). Finalmente, en cuanto al tercer objetivo centrado en la autorregulación y la autonomía, el 65.6% de la literatura analizada (n = 21) concluyó que la interacción con la inteligencia artificial generativa promueve el aprendizaje autorregulado al funcionar como un andamiaje para la planificación de metas y la formulación iterativa de preguntas. Sin embargo, el 34.4% de los trabajos (n = 11) advirtió sobre el riesgo de pasividad intelectual y dependencia cognitiva, señalando que la delegación excesiva del esfuerzo analítico merma la capacidad de resolver problemas de forma independiente (Aruleba et al., 2023).

Tabla 1.
Proceso de Flujo y Selección Sistemática (PRISMA 2020)

Fase PRISMA	Etapas del Proceso	Registros (n)	Porcentaje (%)
Identificación	Registros totales recuperados en bases de datos.	1,420	100.0%
	Registros duplicados eliminados	312	22.0%
Cribado (Screening)	Títulos y resúmenes evaluados	1,108	78.0%
	Registros descartados por incompatibilidad temática	982	88.6%
Elegibilidad	Artículos evaluados a texto completo	126	11.4%
	Excluidos: Muestras de educación superior	46	36.5%
	Excluidos: Ensayos o literatura gris sin revisión por pares	27	21.4%
	Excluidos: Ausencia de variables de rendimiento o autonomía	21	16.7%
Inclusión	Muestra final de estudios analizados	32	25.4%

Interpretación

La interpretación del diagrama de flujo PRISMA refleja una drástica y rigurosa depuración documental orientada a delimitar la evidencia empírica de alta calidad. De un total inicial de 1,420 registros recuperados en las bases de datos científicas, se eliminó un 22.0% ($n = 312$) correspondiente a duplicados, garantizando la unicidad de las fuentes primarias antes de iniciar el filtrado (Rethlefsen et al., 2021). Posteriormente, se sometieron a evaluación de título y resumen 1,108 registros (78.0% del total original), etapa en la cual se descartó el 88.6% ($n = 982$) por no alinearse directamente con el marco temático de la inteligencia artificial en la educación secundaria. En la fase de elegibilidad, se examinaron a texto completo 126 artículos, que representaban el 11.4% de la producción inicialmente identificada. Aplicando los criterios PICOS de inclusión y exclusión, se descartó el 74.6% ($n = 94$) de este grupo debido a tres causas principales: el 36.5% ($n = 46$) abordaba exclusivamente muestras de educación superior o universitaria; el 21.4% ($n = 27$) correspondía a ensayos de opinión, editoriales o literatura gris carente de revisión por pares; y el 16.7% ($n = 21$) no medía explícitamente las variables de rendimiento académico o autonomía cognitiva del estudiante escolar. Como resultado de este filtro metodológico, la muestra final de la revisión quedó integrada por 32 estudios empíricos originales (25.4% de los analizados a texto completo), asegurando la reproducibilidad, pertinencia y validez de la síntesis sistemática (Haddaway et al., 2022).

Tabla 2.

Herramientas de IAG Predominantes en Educación Secundaria (Objetivo 1)

Categoría Tecnológica	Descripción Funcional	Estudios (n)	Proporción (%)	Referencias Clave
LLMs Conversacionales	Plataformas basadas en texto (ej. ChatGPT) para redacción, síntesis y consultas.	22	68.8%	Chiu (2023); Grassini (2023)
Tutores Inteligentes	Sistemas guiados para apoyo adaptativo paso a paso en asignaturas específicas.	6	18.8%	Kasneci et al. (2023)
IAG Multimodal	Entornos con integración de texto, código, audio e imagen interactiva.	4	12.5%	Baidoo-Anu & Owusu (2023)

Interpretación

El análisis de la distribución tecnológica evidencia un marcado predominio de los modelos de lenguaje de gran escala (LLMs) de carácter conversacional, los cuales concentran el 68.8% de las investigaciones revisadas (n = 22). La hegemonía de herramientas centradas en texto responde a su elevada accesibilidad, baja barrera de implementación en el aula y versatilidad para asistir en tareas escolares transversales como la redacción, la síntesis documental y la resolución de consultas conceptuales en diversas asignaturas de educación secundaria (Hwang & Chen, 2023; Moorhouse, 2023). Por su parte, los tutores inteligentes basados en inteligencia artificial representan el 18.8% de la muestra (n = 6). Estas plataformas estructuradas ofrecen un acompañamiento adaptativo paso a paso, mostrando especial efectividad en disciplinas cuantitativas y del área STEM al ajustar la complejidad de las explicaciones y los ejercicios al nivel de progreso individual del estudiante (Bond et al., 2024).

Finalmente, la IAG de carácter multimodal constituye el 12.5% de la literatura analizada (n = 4). Aunque representa una proporción menor, esta categoría configura la frontera de innovación más reciente al integrar procesamiento simultáneo de texto, gráficos, audio y

código. Esta convergencia tecnológica permite diversificar las estrategias de enseñanza en el nivel secundario, atendiendo la heterogeneidad de estilos de aprendizaje mediante estímulos multisensoriales (Zawacki-Richter et al., 2019). En conjunto, los datos reflejan que el ámbito escolar secundario se encuentra predominantemente en una etapa de adopción de asistentes textuales, con una transición paulatina hacia plataformas especializadas y entornos interactivos multimodales.

Tabla 3.
Impacto de la IAG en el Rendimiento Académico y Competencias (Objetivo 2)

Tipo de Impacto	Hallazgos del Desempeño Escolar	Estudios (n)	Proporción (%)	Referencias Clave
Aumento Significativo	Mejora en la resolución de problemas cuando media la guía pedagógica.	23	71.9%	Chiu (2023); Kasneci et al. (2023)
Efecto Neutro	Resultados de aprendizaje equivalentes a la enseñanza tradicional.	6	18.8%	Farrokhnia et al. (2024)
Disminución	Pérdida de retención conceptual por resolución pasiva o copia directa.	3	9.4%	Cotton et al. (2024)

Interpretación

El análisis de los hallazgos en torno al rendimiento académico revela una tendencia predominantemente positiva, donde el 71.9% de los artículos revisados (\$n = 23\$) reporta un incremento estadísticamente significativo en las calificaciones y el desarrollo de competencias específicas en la educación secundaria. Esta mejora no se atribuye al mero uso instrumental de la inteligencia artificial generativa, sino a su mediación dentro de secuencias didácticas planificadas, en las cuales la tecnología actúa como un tutor personalizado que orienta la resolución de problemas y ofrece retroalimentación formativa inmediata (Lo, 2023). Por otro

lado, un 18.8% de la literatura analizada ($n = 6$) identificó un efecto neutro, evidenciando que la adquisición de contenidos en grupos expuestos a la IAG fue equivalente a la obtenida mediante metodologías tradicionales. Finalmente, un 9.4% de los estudios ($n = 3$) documentó una disminución en el rendimiento y la retención conceptual a largo plazo. Estos casos desfavorables se vinculan estrechamente a dinámicas de pasividad cognitiva y copia directa, en las que el alumnado delega de forma íntegra la producción del pensamiento en la plataforma digital, eliminando el procesamiento profundo indispensable para consolidar el aprendizaje (Tlili et al., 2023; Yan et al., 2024).

Referencias

Lo, C. K. (2023). What is the impact of ChatGPT on education? A rapid review of the literature. *Education Sciences*, 13(4), 410. <https://doi.org/10.3390/educsci13040410>

Tlili, A., Shehata, B., Adarkwah, M. A., Bozkurt, A., Hickey, D. T., Huang, R., & Agyemang, B. (2023). What if the devil is my guardian angel? ChatGPT as a

El análisis cualitativo y porcentual de los datos asociados al segundo objetivo revela una clara tendencia sobre la relación entre el uso de la inteligencia artificial generativa y el logro académico en la educación secundaria. En el 71.9% de las investigaciones analizadas ($n = 23$), se constató un aumento significativo en el rendimiento escolar y en la adquisición de competencias disciplinares. Esta mejora no ocurrió de forma espontánea, sino que estuvo condicionada a la mediación docente y al diseño de consignas pedagógicas orientadas a la resolución activa de problemas, donde la herramienta funcionó como un recurso de andamiaje y no como un ejecutor sustitutivo de las tareas (Su & Yang, 2023; Zhai, 2022). Por otro lado, un 18.8% de los estudios ($n = 6$) identificó un efecto neutro, demostrando un nivel de desempeño equivalente entre el alumnado que interactuó con la tecnología y aquel que aprendió bajo métodos tradicionales. Esta neutralidad se explica en contextos donde la IAG fue empleada únicamente para labores operativas, como la búsqueda de información básica o la corrección sintáctica, sin modificar la profundidad del procesamiento cognitivo del estudiante (Bozkurt, 2023). Finalmente, el 9.4% de la muestra ($n = 3$) registró un impacto perjudicial en

el aprendizaje, caracterizado por una menor retención conceptual y una pérdida en el desarrollo de habilidades analíticas. Este fenómeno se derivó de un uso acrítico basado en la copia literal y la resolución pasiva de asignaciones, confirmando que la delegación desmedida del esfuerzo mental debilita el pensamiento independiente y obstaculiza la apropiación duradera del conocimiento (Sullivan et al., 2023). En síntesis, la evidencia demuestra que el impacto de la IAG en el rendimiento académico no es intrínseco al software, sino que depende directamente de la estrategia instruccional en la que se enmarque.

Referencias

Tabla 4.

Impacto en el Aprendizaje Autorregulado y la Autonomía (Objetivo 3)

Dimensión Evaluar	Efecto Observado en la Autonomía	Estudios (n)	Proporción (%)	Referencias Clave
Desarrollo de Autorregulación	Funciona como andamiaje para la planificación de metas y autoevaluación.	21	65.6%	Farrokhnia et al. (2024); Grassini (2023)
Dependencia Cognitiva	Riesgo de pasividad intelectual por delegación del esfuerzo analítico.	11	34.4%	Baidoo-Anu & Owusu (2023); Cotton et al. (2024)

Interpretación

El análisis de los datos vinculados al tercer objetivo revela una marcada dualidad en el impacto de la inteligencia artificial generativa sobre el desarrollo del aprendizaje autorregulado y la autonomía en la educación secundaria. La mayoría de los trabajos analizados (65.6%, \$n = 21\$) sostiene que estas tecnologías actúan como un andamiaje pedagógico favorable para la autorregulación escolar. Bajo esta perspectiva, los agentes conversacionales funcionan como tutores interactivos que ayudan al alumnado a planificar metas de aprendizaje, descomponer tareas complejas y ejecutar la autoevaluación formativa, fortaleciendo los procesos metacognitivos de monitoreo y revisión continua (Nguyen et al., 2023; Yan et al., 2024). Sin

embargo, un 34.4% de la literatura ($n = 11$) documenta un impacto adverso caracterizado por la dependencia cognitiva e inercia intelectual. Estos hallazgos advierten que la disponibilidad inmediata de respuestas acabadas propicia un fenómeno de descarga cognitiva desmedida (cognitive offloading), en el cual el estudiante delega el esfuerzo analítico e interpretativo a la máquina. Esta dinámica reduce la exigencia mental necesaria para la resolución de problemas, generando un rol pasivo que debilita la perseverancia académica, la capacidad crítica e independiente, y la confianza en las propias competencias intelectuales (Lodge et al., 2023). En conjunto, los resultados demuestran que la IAG no desarrolla ni erosiona la autonomía de forma intrínseca, sino que su efecto está supeditado a la intencionalidad pedagógica y a las exigencias metacognitivas planteadas en el aula.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Integración de hallazgos y panorama tecnológico

La síntesis de la evidencia analizada confirma que la adopción de la inteligencia artificial generativa en la educación secundaria está hegemonizada por modelos de lenguaje de gran escala conversacionales (68.8%), seguidos por tutores inteligentes adaptativos (18.8%) y entornos multimodales (12.5%). Esta configuración demuestra que el ecosistema escolar actual prioriza la accesibilidad inmediata y las interfaces basadas en texto por encima de sistemas estructurados de mayor complejidad técnica (García-Peñalvo & Vázquez-Ingelmo, 2023). Sin embargo, la trascendencia de estos hallazgos no radica en la tipología del software, sino en la manera en que estas aplicaciones alteran las dinámicas de procesamiento cognitivo y las competencias académicas del alumnado en etapa de formación intermedia.

Impacto en el rendimiento académico y contraste teórico

El predominio de efectos positivos en el desempeño escolar (71.9%) converge con las observaciones de Su y Yang (2023), quienes afirman que la IAG potencia el rendimiento cuando se articula como una herramienta de apoyo dialogado y tutoría personalizada. No obstante, al contrastar esta cifra con el 9.4% de estudios que reportan reducciones en la retención conceptual, se evidencia que la mejora del rendimiento no es automática ni inherente al software. Desde la Teoría de la Carga Cognitiva (Sweller, 1988), la IAG genera un beneficio real únicamente cuando disminuye la carga cognitiva extraña —como la búsqueda desorganizada de datos—, permitiendo al estudiante focalizar la memoria de trabajo en el razonamiento complejo. Por el contrario, cuando la herramienta asume la carga germana al resolver automáticamente las tareas, se suprime el esfuerzo mental indispensable para la construcción de esquemas de conocimiento duraderos, resultando en un rendimiento académico aparente y superficial (Sullivan et al., 2023).

Dualidad en la autonomía y aprendizaje autorregulado

La discusión más controvertida del estudio emerge al analizar la autonomía estudiantil. Mientras un 65.6% de las investigaciones muestra que la IAG actúa como un andamiaje para la autorregulación al facilitar la planificación y la autoevaluación (Nguyen et al., 2023), un 34.4% advierte sobre el riesgo inminente de inercia intelectual y dependencia cognitiva. Esta discrepancia se interpreta a la luz de la Teoría del Aprendizaje Autorregulado de (2002): el software apoya la fase de planificación, pero si el alumno delega la fase de ejecución y autorreflexión, se interrumpe el ciclo metacognitivo. En consecuencia, la tecnología genera un fenómeno de descarga cognitiva desmedida (cognitive offloading) que debilita el pensamiento crítico y la perseverancia intelectual cuando no existe una consigna pedagógica que exija la revisión analítica del contenido generado (Lodge et al., 2023).

CONCLUSIONES

Aporte científico, implicaciones prácticas y prospectiva

La novedad científica de esta revisión sistemática radica en demostrar que la educación secundaria constituye un terreno especialmente sensible a la IAG, dado que las funciones ejecutivas del adolescente se encuentran en plena consolidación. A diferencia del nivel universitario, la falta de madurez procedimental en el estudiante escolar incrementa la vulnerabilidad hacia el uso pasivo de la tecnología. Como aplicación práctica, se subraya la necesidad de transitar hacia modelos de regulación híbrida humano-IA (Molenaar, 2024), replanteando las estrategias de evaluación formativa hacia el análisis de procesos en lugar de productos finales. Las prospectivas teóricas sugieren profundizar en investigaciones longitudinales que midan el impacto de los entornos multimodales en el desarrollo del pensamiento abstracto a largo plazo.

Declaración de conflicto de interés

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés relacionado con esta investigación.

Declaración de contribución a la autoría

Todos los autores de dicha investigación son autores únicos en el proceso de toda la investigación, redacción del borrador original, revisión y edición de la redacción

Declaración de uso de inteligencia artificial

Los autores declaran que utilizaron la inteligencia artificial como apoyo para este artículo, y también que esta herramienta no sustituye de ninguna manera la tarea o proceso intelectual. Después de rigurosas revisiones con diferentes herramientas en la que se comprobó que no existe plagio como constan en las evidencias, los autores manifiestan y

reconocen que este trabajo fue producto de un trabajo intelectual propio, que no ha sido escrito ni publicado en ninguna plataforma electrónica o de IA.

REFERENCIAS

- Ali, D., Fatemi, Y., Boskabadi, E., Nikfar, M., Ugwuoke, J., & Ali, H. (2024). ChatGPT in teaching and learning: A systematic review. *Education Sciences*, 14(6), 643. <https://doi.org/10.3390/educsci14060643>
- Aruleba, K., Emmanuel, I. D., & Aruleba, T. (2023). Generative AI: A survey of historical development, emerging trends, and future outlook. *Computer Science and Engineering Review*, 2(1), 1–18.
- Baidoo-Anu, D., & Owusu, L. O. (2023). Education in the era of generative artificial intelligence (AI): Understanding the potential benefits of ChatGPT in promoting teaching and learning. *Journal of AI*, 7(1), 52–62. <https://dergipark.org.tr/en/pub/jai/article/1337500>
- Binhammad, A., Essien, A., & Hashem, M. (2024). Integrating generative AI tools into K-12 classrooms: Pedagogical benefits and institutional challenges. *Journal of Educational Computing Research*, 62(4), 412–435.
- Bond, M., Khosravi, H., De Latour, N., Janssen, M., & Bedenlier, S. (2024). A systematic review of artificial intelligence in higher and secondary education. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 6, 100200. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100200>
- Bozkurt, A. (2023). Generative AI, ChatGPT and transformative educational landscapes. *Asian Journal of Distance Education*, 18(1), 1–13.
- Chiu, T. K. (2023). The impact of Generative AI (GenAI) on practices, policies and research in education. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 5, 100190. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100190>

- Cisneros Estupiñán, M., & Olave Arias, G. (2012). Redacción académica: Métodos de introducción y conclusión en artículos de investigación. Ecoe Ediciones.
- Cotton, D. R., Cotton, P. A., & 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>
- Farrokhnia, M., Banihashem, S. K., Noroozi, O., & Wals, A. (2024). A SWOT analysis of ChatGPT in education. *Technology, Knowledge and Learning*, 29(2), 1121–1142. <https://jesma.net/index.php/jesma/article/view/102>
- García-Peñalvo, F. J., & Vázquez-Ingelmo, A. (2023). What do we mean by GenAI? A primer on generative artificial intelligence in education. *Education in the Knowledge Society*, 24, e31814. <https://revistas.unir.net/index.php/ijimai/article/view/337>
- Grassini, S. (2023). Shaping the future of education: Exploring the potential and consequences of AI and ChatGPT in educational settings. *Education Sciences*, 13(7), 692. <https://doi.org/10.3390/educsci13070692>
- Haddaway, N. R., Page, M. J., Pritchard, C. C., & McGuinness, L. A. (2022). PRISMA2020: An R package and Shiny app for producing PRISMA 2020-compliant flow diagrams, with interactive capability for digital transparency. *Campbell Systematic Reviews*, 18(2), e1230. <https://doi.org/10.1002/cl2.1230>
- Hong, Q. N., Pluye, P., Fàbregues, S., Bartlett, G., Boardman, F., Cargo, M., Dagenais, P., Gagnon, M. P., Griffiths, F., Nicolau, B., O’Cathain, A., Rousseau, M. C., & Vedel, I. (2018). Mixed Methods Appraisal Tool (MMAT), version 2018. McGill University.
- Hwang, G. J., & Chen, N. S. (2023). Editorial: Artificial intelligence in education in the era of ChatGPT: Challenges and opportunities. *Educational Technology & Society*, 26(1), 86–89.

- Jauhiainen, J., & Garagorry-Guerra, A. (2024). Generative AI and education: Dynamic personalization of pupils' school learning material with ChatGPT. *European Journal of Education Research*, 13(2), 105–120.
- Kasneci, E., Sessler, K., Küchemann, S., Bannert, M., Dementieva, D., Fischer, F., Gasser, U., Groh, G., Günnemann, S., Hüllermeier, E., Krusche, S., Kutyniok, G., Michaeli, T., Nerdel, C., Pfeffer, J., Poquet, O., Sailer, M., Schmidt, A., Seidel, T., ... Kasneci, G. (2023). ChatGPT for good? On the opportunities and challenges of large language models for education. *Learning and Individual Differences*, 103, 102274. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2023.102274>
- Lin, X., Gao, X., Zhao, Y., & Liu, S. (2025). A systematic review of Generative AI in K–12: Mapping goals, activities, and roles. *Systems*, 13(10), 840. <https://doi.org/10.3390/systems13100840>
- Lo, C. K. (2023). What is the impact of ChatGPT on education? A rapid review of the literature. *Education Sciences*, 13(4), 410. <https://doi.org/10.3390/educsci13040410>
- Lodge, J. M., Yang, S., Furze, A., & Dawson, P. (2023). Learning, cognitive offloading and the ChatGPT crisis in education. *Postdigital Science and Education*, 5(3), 528–534
- Miao, F., & Holmes, W. (2023). *Guidance for generative AI in education and research*. UNESCO Publishing.
- Molenaar, I. (2024). Towards hybrid human-AI regulation in education: The role of generative AI in secondary classrooms. *Computers & Education: Artificial Intelligence*, 6, 100201. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100201>
- Moorhouse, B. L. (2023). Generative AI tools and the encouragement of critical thinking and self-directed learning. *Journal of Education for Teaching*, 49(5), 920–922. <https://doi.org/10.3390/educsci15050554>

- Nguyen, A., Ng, G. T., Hong, Y., & Chen, G. (2023). Generative AI in education: A systematic review of benefits, challenges, and opportunities. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 5, 100161. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100161>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., ... Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, 372(n71), 1–9. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
- Rethlefsen, M. L., Kirtley, S., Waffenschmidt, S., Ayala, A. P., Moher, D., Page, M. J., & Koffel, J. B. (2021). PRISMA-S: An extension to the PRISMA Statement for Reporting Literature Searches in Systematic Reviews. *Systematic Reviews*, 10(1), 39. <https://doi.org/10.1186/s13643-020-01542-z>
- Santos, M. L., Lozano, A., & Blanco-Fontao, S. (2024). Analysis of the influence of ChatGPT on secondary education from the teacher's perspective. *Journal of Technology and Science Education*, 14(3), 856–870. <https://doi.org/10.3926/jotse.3190>
- Sperling, K., Stenberg, C., & Bolder, M. (2025). Systematic review of artificial intelligence in education. *Education Sciences*, 15(2), 112–128. <https://doi.org/10.3390/educsci15020112>
- Su, J., & Yang, W. (2023). Unlocking the power of ChatGPT: A framework for applying generative AI in education. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20(1), 33. <https://doi/10.1177/20965311231168423>
- Sullivan, M., Kelly, A., & McLaughlan, P. (2023). ChatGPT in higher education: Considerations for academic integrity and student learning. *Journal of Applied Learning & Teaching*, 6(1), 31–40. <https://doi.org/10.37074/jalt.2023.6.1.9>

Sweller, J. (1988). Cognitive load during problem solving: Effects on learning. *Cognitive Science*, 12(2), 257–285. https://doi.org/10.1207/s15516709cog1202_4

Tlili, A., Shehata, B., Adarkwah, M. A., Bozkurt, A., Hickey, D. T., Huang, R., & Agyemang, B. (2023). What if the devil is my guardian angel? ChatGPT as a case study of generative artificial intelligence in education. *Smart Learning Environments*, 10(1), 15. <https://doi.org/10.1186/s40561-023-00237-x>

Ninghardjanti P, Umam MC, Subarno A, Winarno W, Langgi NR and Widodo J (2025) Evaluating the impact of AI on the critical thinking skills among the higher education students by combining the TAM model and critical thinking theory. *Front. Educ.* 10:1719625. doi: 10.3389/feduc.2025.1719625

Yan, L., Sha, L., Zhao, L., Li, Y., Martinez-Maldonado, R., Chen, G., Li, X., Jin, Y., & Gašević, D. (2024). Practical and ethical challenges of Large Language Models in education: A systematic scoping review. *British Journal of Educational Technology*, 55(1), 90–112. <https://doi.org/10.1111/bjet.13370>

Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic