

APRENDER A APRENDER EN LA ERA DE LA IA: METACOGNICIÓN, AUTORREGULACIÓN Y ESTRATEGIAS DE RECUPERACIÓN PARA PREVENIR LA DEPENDENCIA DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL

LEARN IN THE AGE OF AI: METACOGNITION, SELF- REGULATION, AND RETRIEVAL STRATEGIES TO PREVENT DEPENDENCE ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Rodolfo Christian Cañarte Lino¹, Alex Roberto Morán Naranjo², Ángel Wladimir Pilco
Cajilema³, Lizbeth Jacqueline Alarcón Silva⁴

{rocanarte8016@gmail.com¹, morannaranjoalex@gmail.com², wladimir.95a@gmail.com³, bgub.alarconlizbeth@gmail.com⁴}

Fecha de recepción: 01/09/2026

/ Fecha de aceptación: 02/10/2026

/ Fecha de publicación: 14/10/2026

RESUMEN: La integración de la inteligencia artificial generativa en educación ha cambiado la forma de buscar información, resolver problemas y producir textos. Esta transformación ha creado tensión entre el apoyo al aprendizaje y la posible externalización de procesos cognitivos. Esta revisión sistemática analizó la relación entre metacognición, autorregulación, práctica de recuperación y patrones de dependencia cognitiva en el aprendizaje mediado por inteligencia artificial. Se siguió las directrices PRISMA 2020 y PRISMA-S, y se realizaron búsquedas en las bases de datos Scopus, Web of Science, ERIC, ScienceDirect, SpringerLink y PsycINFO, complementadas con una búsqueda en Google Scholar. La última búsqueda se realizó el 10 de septiembre de 2026, y se incluyeron artículos desde enero de 2020 hasta septiembre de 2026. Las bases de datos proporcionaron 1.247 resultados, y la búsqueda en Google Scholar arrojó otros 89 resultados. A continuación, se excluyeron los duplicados y se evaluaron los criterios de elegibilidad, y se calcularon que 7 estudios fueron artículos primarios y 10 documentos de investigación secundaria y de síntesis, para un total de 17 documentos. De los siete estudios primarios, dos eran ensayos aleatorios publicados en revistas científicas, uno era un ensayo aleatorio cuyo contenido circulaba en forma de preprint no revisado por pares, tres eran estudios mixtos y uno era un estudio transversal de tipo encuesta. Los estudios identifican factores como el uso no optimizado de la IA, lo que conducía a menores resultados a largo plazo en comparación con la asistencia al aprendizaje sin IA, el aumento de la externalización cognitiva y una mayor dependencia, aunque estas variables dependían del contexto y de las

¹Investigador Independiente, Ecuador, <https://orcid.org/0009-0001-6939-7144>; rocanarte8016@gmail.com

²Investigador Independiente, Ecuador, <https://orcid.org/0009-0004-3676-5993>; morannaranjoalex@gmail.com

³Investigador Independiente, Ecuador, <https://orcid.org/0009-0009-1474-790X>; wladimir.95a@gmail.com

⁴Investigador Independiente, Ecuador, <https://orcid.org/0009-0002-0725-9560>; bgub.alarconlizbeth@gmail.com

instrucciones. Algunos estudios mencionan la metacognición y la autorregulación como factores explicativos de las diferencias detectadas en el uso de la IA. La «secuencia de recuperación primero, asistencia de la IA a continuación, verificación y pensamiento» fue la hipótesis operativa deducida de la revisión de la literatura. En resumen, en determinados marcos pedagógicos, el uso de la IA puede estar condicionado para fomentar el aprendizaje autónomo.

Palabras clave: Inteligencia artificial; Metacognición; Aprendizaje autorregulado; Práctica de recuperación; Dependencia cognitiva; Tecnología educativa

ABSTRACT: The integration of generative artificial intelligence in education has transformed the way information is searched, problems are solved, and texts are produced. This transformation has created tension between learning support and the potential externalization of cognitive processes. This systematic review analyzed the relationship between metacognition, self-regulation, retrieval practice, and patterns of cognitive dependence in artificial intelligence-mediated learning. The PRISMA 2020 and PRISMA-S guidelines were followed. Searches were conducted in the Scopus, Web of Science, ERIC, ScienceDirect, SpringerLink, and PsycINFO databases, supplemented by a search of Google Scholar. The final search was conducted on September 10, 2026, and studies published between January 2020 and September 2026 were considered eligible. The databases yielded 1,247 records, while the Google Scholar search identified an additional 89 records. Duplicates were subsequently removed, and the eligibility criteria were assessed. A total of 17 documents were included: seven primary research articles and ten secondary research and synthesis documents. Of the seven primary studies, two were randomized controlled trials published in scientific journals, one was a randomized trial available as a non-peer-reviewed preprint, three were mixed-methods studies, and one was a cross-sectional survey study. The studies identified several factors associated with the use of AI, including suboptimal use of AI, which was associated with poorer long-term learning outcomes compared with learning without AI assistance, increased cognitive offloading, and greater dependence on AI, although these variables varied according to the context and the instructions provided. Some studies identified metacognition and self-regulation as explanatory factors for the differences observed in AI use. The sequence of “retrieval first, AI assistance second, verification, and thinking” emerged as the operational hypothesis derived from the literature review. Overall, within certain pedagogical frameworks, AI use may be structured to foster autonomous learning.

Keywords: Artificial intelligence; Metacognition; Self-regulated learning; Retrieval practice; Cognitive dependence; Educational technology

INTRODUCCIÓN

Las tecnologías emergentes de la inteligencia artificial generativa se están imponiendo de forma dominante en las prácticas educativas. ChatGPT, Gemini y Copilot son solo algunos ejemplos destacados de la transformación revolucionaria que esta tecnología está trayendo a la

comunicación, la escritura asistida, la resolución de problemas y la tutoría. Esta rápida adopción, sin embargo, está rodeada de controversia con respecto a sus consecuencias pedagógicas y cognitivas. Aunque esta tecnología ofrece oportunidades sin precedentes de personalización, retroalimentación e interacción continua, también podrían surgir riesgos importantes para la autonomía mental y la eficacia del aprendizaje de los estudiantes.

Definición de términos. La metacognición, tal como conceptualizó Flavell, se refiere a la comprensión estructural de los procesos cognitivos, al mismo tiempo que regula y monitorea la obtención del conocimiento. A partir del marco de autorregulación de Zimmerman, extraímos el concepto de autocontrol del aprendizaje, que consiste en formular planos, actuar para alcanzar metas, evaluar, monitorear y revisar las acciones para optimizar los resultados del aprendizaje. El concepto de uso cognitivo de herramientas externas fue presentado por Risko y Gilbert bajo el nombre de «desvío cognitivo». La teoría de las dificultades deseables fue propuesta por Bjork y Bjork para explicar la aparición del uso inteligente de la práctica espaciada y otros métodos de aprendizaje difíciles. La teoría de la carga cognitiva, desarrollada por Sweller et al., aporta el concepto de la disminución de la carga cognitiva mediante el uso de herramientas externas. El método de práctica de recuperación fue conceptualizado por Roediger y Karpicke para enfatizar la importancia de la recuperación activa de la información almacenada en la memoria a corto y largo plazo. Los conceptos de «efecto Google» y de «ilusión de conocimiento», asociados con la búsqueda de información, pueden utilizarse para explicar el mecanismo detrás del uso cognitivo de la inteligencia artificial en la educación.

Diferenciar los conceptos de metacognición, autorregulación del aprendizaje, práctica de recuperación, desvío cognitivo y «adicción a la IA» es uno de los principales desafíos en la conceptualización de las tecnologías emergentes de IA. La noción de metacognición cubre una variedad de marcos cognitivos, como la regulación cognitiva, el monitoreo en tiempo real y la modificación de las acciones. La noción de autorregulación del aprendizaje describe un proceso cíclico de autorregulación, que comprende objetivos, acción, retroalimentación, estrategias y evaluación. La práctica de recuperación difiere de la metacognición en que se centra específicamente en la recuperación activa de la información de la memoria. El desvío cognitivo presupone el uso de herramientas externas para facilitar la realización de tareas, mientras que la «adicción a la IA» se refiere a una «tendencia mental funcional» en el enfoque de problemas, juicios y toma de decisiones mediante el uso de la IA, así como a un «descenso de la autorregulación cognitiva o de la autoría» por parte del usuario de la herramienta. Por último, el sesgo de automatización se refiere a la aceptación de soluciones de programas informáticos especializados a pesar de la presencia de soluciones alternativas bien razonadas. El principal problema está en el hecho de que los distintos estudios a menudo exploran las mismas nociones conceptuales, aunque utilizando términos diferentes. Así, los términos «uso cognitivo de la IA» y «dependencia de la IA» son tratados como construcciones únicas por algunos investigadores, mientras que otros intentan correlacionar estos términos con variables como el sesgo de automatización o la adicción a la IA.

La dependencia cognitiva es uno de los principales problemas que actualmente se exploran con respecto al uso de la inteligencia artificial en la educación. El principal dilema es distinguir entre

el uso cognitivo y el uso dependiente de la IA. Algunos de los estudios analizados presentan las características del uso dependiente de la IA en términos del sesgo de automatización y de problemas subyacentes de dependencia. Según los resultados de un experimento, el uso espontáneo de la ayuda de la IA puede conducir a problemas de dependencia cognitiva entre los estudiantes. Esta revisión tuvo como objetivo cerrar la brecha en la comprensión del uso de la inteligencia artificial para el aprendizaje autorregulado. Algunos estudios han explorado la influencia de la práctica de recuperación en el aprendizaje autorregulado; sin embargo, los hallazgos acerca de las relaciones entre la práctica de recuperación y la dependencia cognitiva siguen siendo escasos.

Vacío científico y justificación. Existe un vacío en la investigación sobre las tecnologías de IA y el aprendizaje autorregulado, particularmente en el papel de la motivación. Las dos últimas revisiones sistemáticas abordan parcialmente el tema. Aunque algunos artículos analizados estaban orientados a identificar la influencia de la IA y la práctica de recuperación sobre el aprendizaje autorregulado, la estructura del marco teórico y de los modelos del aprendizaje autorregulado no estaba en el centro del interés. El estudio realizado por Sardi et al. ofreció uno de los primeros análisis de los efectos de la IA sobre el aprendizaje autorregulado. En este estudio se utilizaron 38 artículos, y el 71,4 % de ellos reportó efectos positivos. Al mismo tiempo, en el artículo se pasó por alto la identificación de las diferencias en el orden de aplicación de la práctica de recuperación y el uso cognitivo de la IA. En el artículo de Banihashem et al. se presentaron otros datos relacionados con el tema. Este artículo se centra en el impacto del aprendizaje basado en la IA en una serie de conductas y cogniciones autorreguladoras; sin embargo, se ignora la consideración del uso cognitivo del aprendizaje basado en la IA.

El objetivo principal de esta revisión es definir el alcance del impacto de la práctica de recuperación, la metacognición y la autorregulación en el aprendizaje autorregulado, al tiempo que se explora la posibilidad de que el uso de la inteligencia artificial conduzca a una «adicción a la IA» o a un uso dependiente de la IA. Para cumplir el objetivo, la revisión constó de cuatro preguntas de investigación: RQ1, que busca identificar cómo se utiliza la IA generativa en actividades educativas, ¿en qué forma o grado?; RQ2, que tiene como objetivo centrarse en el papel de la metacognición en el uso de la IA; RQ3, que busca comprender cómo las variables del aprendizaje autorregulado, incluida la práctica de recuperación, la retención y la transferencia de conocimientos, la autonomía cognitiva, la autorregulación y la adicción a la IA, interactúan o se relacionan con la práctica de recuperación; y RQ4, que tiene como objetivo identificar los enfoques que permiten utilizar la IA en actividades autorreguladas sin perjudicar el aprendizaje autorregulado.

Finalmente, el objetivo de esta revisión sistemática es analizar a partir del material científico reciente los principales mecanismos del aprendizaje autorregulado, usando la práctica de recuperación, la metacognición y la autorregulación como predictores. Además, se integró el concepto de «usar la IA sin depender de ella» y se identificaron las posibles amenazas de la dependencia cognitiva.

Objetivos:

- (1) Determinar cómo se está introduciendo actualmente la IA generativa en diversas actividades educativas.
- (2) Identificar el papel de las actividades metacognitivas en el uso de la IA.
- (3) Explorar las interacciones entre la autorregulación, la autonomía cognitiva y el aprendizaje basado en la IA.
- (4) Realizar una visión general del papel de la práctica de recuperación en el aprendizaje basado en la IA.
- (5) Resumir posibles problemas de dependencia cognitiva y «adicción a la IA» a partir del material científico.
- (6) Describir posibles enfoques basados en la IA que promueven el aprendizaje autorregulado.

MATERIALES Y MÉTODOS

Enfoque y diseño. Esta investigación es una revisión sistemática de la literatura científica. No se hizo metaanálisis porque los diseños, instrumentos y medidas de resultado fueron muy variados durante la extracción de datos. La revisión siguió las recomendaciones de PRISMA 2020 y la extensión PRISMA-S para el reporte de búsquedas. El protocolo no se registró en un registro público de protocolos. Esta falta se reconoce como una limitación metodológica de esta revisión. Revisores y resolución de discordancias. Los estudios fueron seleccionados de manera independiente por dos revisores. Las diferencias fueron resultados de discusión y consenso. En caso de discordancia persistente, se consultó a un tercer revisor. El acuerdo en la fase de cribado por título y resumen se cifró mediante el coeficiente kappa de Cohen, que fue de $\kappa = 0,84$; Esto indica un acuerdo sustancial entre los revisores. El acuerdo en la evaluación del texto completo fue del 100% tras la discusión. Las referencias se organizaron y deduplicaron utilizando el software Rayyan.

Criterios de elegibilidad (PICOS). Los criterios de elegibilidad se definen por los PICOS:

- P (Población): estudiantes, alumnos o adultos en cursos o programas de escuelas / universidades, y población objetivo de estudios que investigan procesos cognitivos asociados con facilitar o apoyar el aprendizaje utilizando IA
- I (Intervención/Exposición): intervención con una herramienta de IA generativa o lenguaje; la secuencia de la asistencia (antes / después de que el alumno intenta descubrir la respuesta); asistencia limitada ilimitada
- C (Comparador): sin asistencia generativa; la asistencia antes/después de que el alumno intente recuperar la respuesta;
- O (Resultados): retención, transferencia, metacognición, autorregulación del aprendizaje, pensamiento crítico, dependencia cognitiva, descarga cognitiva.

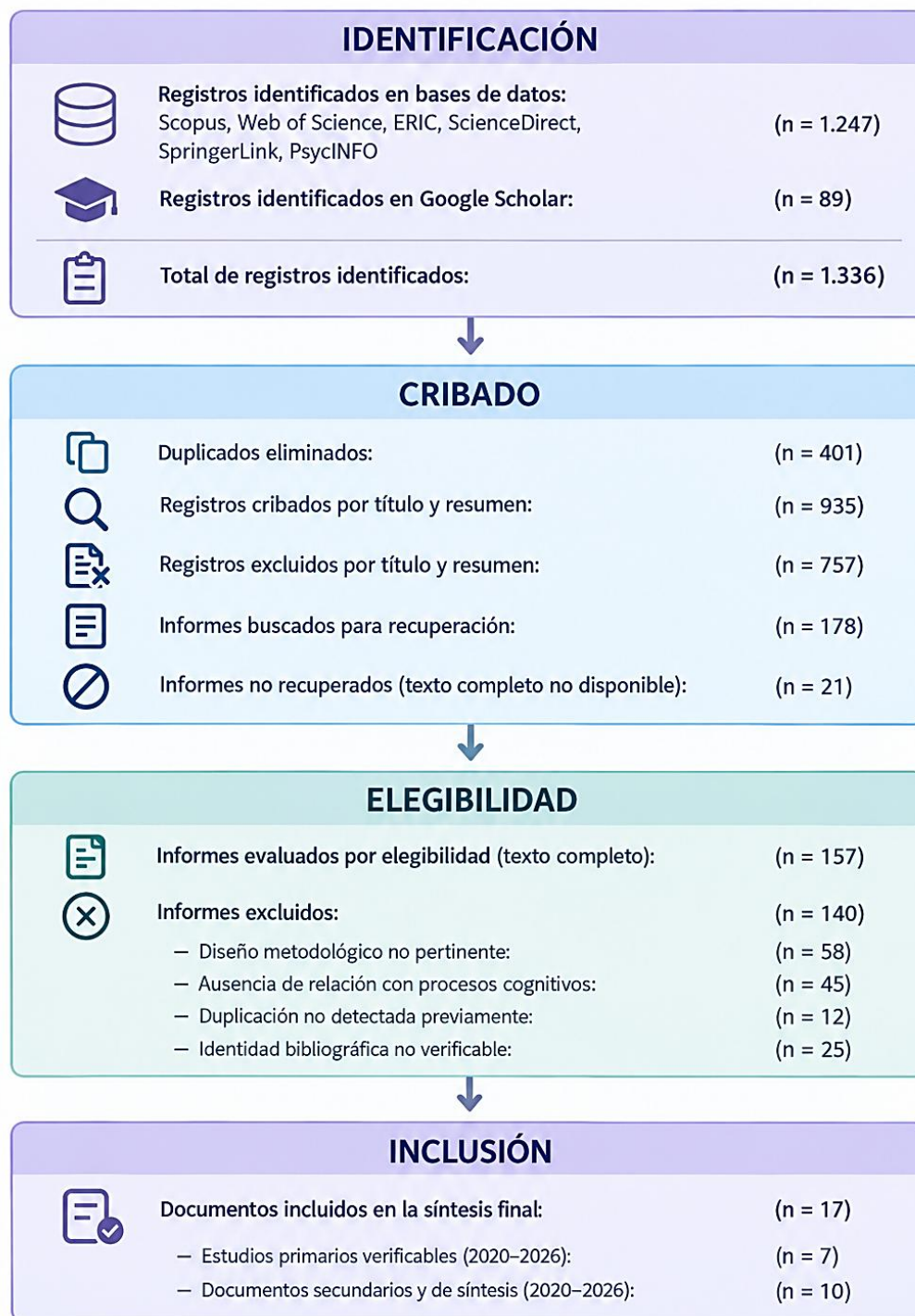
- S (Diseño del estudio): experimental, cuasiexperimental, observacional, cualitativo, métodos mixtos; revisión sistemática, metaanálisis, revisión de alcance y otros estudios de síntesis si son relevantes para formular la pregunta de investigación

Fuentes de información y período de búsqueda. Se realizaron búsquedas sistemáticas en Scopus, WoS, ERIC, ScienceDirect, SpringerLink y PsycINFO. La fecha límite para la búsqueda fue el 10 de septiembre de 2026. Además, se utilizó Google Scholar para identificar registros adicionales. En el material suplementario S1 se detallan el número resultante de registros, los términos y los criterios de inclusión / exclusión. Ecuaciones de búsqueda. Las estrategias de búsqueda se desarrollaron teniendo en cuenta las diferencias en las opciones de formato y sintaxis utilizadas en diversas bases de datos. Las ecuaciones de búsqueda, campos incluidos, filtros y fechas de ejecución, se proporcionan como material suplementario S1.

Criterios de inclusión. Se incluyen artículos publicados entre 2020 y 2026. Se incluyen estudios de investigación, experimentales, cuasiexperimentales, observacionales, cualitativos, revisiones sistemáticas, metaanálisis y estudios de síntesis. Se aceptaron artículos en inglés y español. Se incluyen investigaciones sobre estudiantes o participantes en cursos o programas de escuelas o universidades o sobre procesos cognitivos asociados con la facilitación/apoyo del aprendizaje humano mediante ia. Se incluyen estudios sobre el uso (aplicaciones) de ia para respaldar el aprendizaje humano (procesos cognitivos involucrados en la retención, la transferencia, la metacognición, la autorregulación del aprendizaje, el pensamiento crítico, la dependencia cognitiva y el offloading cognitivo), así como estudios que exploran el papel de ia en la facilitación del aprendizaje humano. Se incluyeron artículos con una metodología adecuadamente expuesta.

Criterios de exclusión. Fuera del período de inclusión (2020 -2026), salvo la literatura de base. Estudios de naturaleza puramente técnica (sobre el desarrollo de modelos de ia) sin aplicaciones educativas. Editoriales, cartas al editor y opiniones sin metodología. Publicaciones comerciales, blogs y noticias. Artículos duplicados. Estructura metodológica insuficientemente detallada. Verificación bibliográfica inválida (incumplimiento de las comprobaciones estándar de Crossref, bases de datos y/ o sitios web de editores)

Proceso de selección y diagrama PRISMA 2020. Identificación y selección de estudios se documenta en Figura 1.



Nota: PRISMA 2020. Los valores numéricos coinciden con los reportados en el texto del manuscrito (Resumen, Abstract, Métodos y Resultados).

Figura 1. Diagrama PRISMA 2020.

Clasificación de los documentos secundarios. Los 10 documentos secundarios se clasificaron como revisiones sistemáticas, revisiones de mapeo, revisiones de alcance, revisiones narrativas o trabajos conceptuales. Se usaron para contextualizar y triangular hallazgos de estudios primarios. No se contaron como evidencia empírica independiente. Identificación en Tabla 2.

Evaluación de la calidad y del riesgo de sesgo. El riesgo de sesgo y la calidad metodológica se evalúan utilizando herramientas distintas. Para los estudios experimentales con asignación aleatoria, se utiliza Cochrane RoB 2, y para los estudios de métodos mixtos, se utiliza la herramienta MMAT. La herramienta «JBI Checklist for Analytical Cross-Sectional Studies » se utiliza para el estudio transversal por muestras, y el AMSTAR-2 se utiliza para las revisiones sistemáticas, así como para las revisiones de mapeo sistemático de forma exploratoria. El uso de dichas herramientas se interpreta con cautela. En el caso de los documentos de síntesis, las revisiones sistemáticas y los metaanálisis se evalúan utilizando las herramientas mencionadas anteriormente. Para los demás documentos de síntesis, se lleva a cabo una evaluación cualitativa crítica mediante el método de valoración por consenso de los revisores; dicha valoración no se utiliza para determinar el riesgo de sesgo de los estudios primarios. Los resultados proporcionados por las herramientas se presentan en la categoría en la que se expresan, en lugar de transformarse en una escala estandarizada. Dado que la síntesis es temática y no se basa en un metaanálisis, no se realiza ninguna ponderación estandarizada de los resultados.

Extracción de datos. Se extrajeron los siguientes datos: los autores y el año de publicación; el país en el que se realizó el estudio; el contexto educativo en el que se llevó a cabo; el nivel educativo; el tamaño de la muestra; el diseño del estudio; el tipo de inteligencia artificial; la actividad; la variable cognitiva; la medida; las metamedidas; la autorregulación y la práctica de recuperación; los pensamientos críticos, la dependencia, los resultados y los límites; y las conclusiones. Los tamaños de los efectos con sus intervalos de confianza del 95 %, si los hubiera, también se extraen de los estudios primarios.

Estrategia de síntesis. La síntesis temática consiste en analizar por separado los estudios individuales y los documentos secundarios para evitar duplicados de los mismos datos.

Tabla 1. Evaluación metodológica de los documentos incluidos (n = 17; 11 con evaluación formal y 6 con valoración crítica cualitativa). Documentos evaluados mediante herramientas formales (n = 11):

Herramienta de evaluación	Diseño de los estudios evaluados	n	Síntesis de los resultados de calidad metodológica
Cochrane RoB 2	Ensayos o experimentos aleatorizados, incluido un preprint	3	Un estudio presentó bajo riesgo de sesgo, mientras que los otros dos mostraron algunas preocupaciones.
MMAT	Estudios con enfoque de métodos mixtos	3	Dos estudios cumplieron 4 de los 5 criterios establecidos y uno cumplió los 5 criterios de evaluación.
JBI Checklist	Estudio transversal basado en encuesta	1	El estudio cumplió los criterios metodológicos establecidos por la herramienta.
AMSTAR-2	Revisiones sistemáticas, incluida una revisión de mapeo	4	Dos revisiones alcanzaron un nivel de confianza moderado, una presentó

**APRENDER A APRENDER EN LA ERA DE LA IA: METACOGNICIÓN, AUTORREGULACIÓN Y ESTRATEGIAS DE RECUPERACIÓN
PARA PREVENIR LA DEPENDENCIA DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL**

	considerada con ciertas cautelas		confianza baja y otra confianza críticamente baja.
Total	—	11	—

Tabla 2. Documentos sin evaluación formal mediante herramienta específica (n = 6):

Tipos de documentos	n	Criterios de evaluación
Revisiones narrativas, tecnológicas y conceptuales	6	Se realizó una valoración crítica cualitativa mediante consenso entre los revisores. Estos documentos no se incorporaron a la clasificación formal del riesgo de sesgo.

Nota: Las categorías de cada herramienta se reportan según su terminología original. No se forzó una transformación a una escala común porque RoB 2, MMAT, JBI y AMSTAR-2 no producen categorías directamente comparables. Los 6 documentos de síntesis no sistemáticos no fueron evaluados con AMSTAR-2 porque esta herramienta está diseñada específicamente para revisiones sistemáticas de intervenciones.

Tabla 3. Identificación de los 10 documentos secundarios y de síntesis.

ID	Autor/año	Tipo de documento	Tema central	Herramienta de evaluación
S1	Kasneci et al. (2023) (1)	Revisión narrativa	Oportunidades y desafíos de los modelos de lenguaje de gran escala (LLM) en el ámbito educativo	Sin herramienta formal
S2	Farrokhnia et al. (2024) (2)	Análisis SWOT	Análisis estratégico del uso de ChatGPT en educación	Sin herramienta formal
S3	Zhai et al. (2024) (3)	Revisión sistemática	Relación entre la sobredependencia de sistemas de diálogo basados en IA y las capacidades cognitivas	AMSTAR-2
S4	Noorbehbahani & Oyibo (2026) (4)	Revisión de mapeo sistemático	Sobre dependencia de la inteligencia artificial y posibles efectos sobre el funcionamiento cognitivo humano	AMSTAR-2
S5	Barrot (2023) (16)	Revisión tecnológica	Aplicación de ChatGPT en la escritura en una segunda lengua	Sin herramienta formal
S6	Michel-Villarreal et al. (2023) (17)	Revisión narrativa	Oportunidades y desafíos asociados con la IA generativa en la educación superior	Sin herramienta formal
S7	Sardi et al. (2025) (18)	Revisión sistemática	Relación entre IA generativa, aprendizaje autorregulado (SRL) y pensamiento crítico	AMSTAR-2
S8	Banihashem et al. (2025) (19)	Revisión de mapeo sistemático	Interrelación entre la inteligencia artificial y el aprendizaje autorregulado	AMSTAR-2, con cautelas
S9	Molenaar (2022) (22)	Trabajo conceptual	Tecnologías híbridas humano-IA orientadas al aprendizaje autorregulado	Sin herramienta formal
S10	Cotton et al. (2024) (23)	Trabajo conceptual	Integridad académica frente a la incorporación de ChatGPT en educación	Sin herramienta formal

RESULTADOS

La búsqueda sistemática incluyó 17 documentos que cumplían los criterios de elegibilidad y verificabilidad bibliográfica. De estos 17 documentos, 7 eran estudios primarios y 10 eran documentos secundarios y de síntesis, como revisiones sistemáticas, metaanálisis, revisiones de alcance, revisiones narrativas, revisiones tecnológicas y conceptuales, según correspondiera. De entre los siete artículos obtenidos, dos eran ensayos aleatorios publicados, uno era un experimento aleatorio disponible como prepublicación sin revisión por pares, tres eran estudios con métodos mixtos y otro era un estudio transversal basado en una encuesta.

En cuanto al año de publicación de los artículos, tres artículos (17,6 %) se publicaron entre 2020 y 2022, seis artículos (35,3 %) entre 2023 y 2024, y ocho artículos (47,1 %) entre 2025 y 2026. Las muestras se obtuvieron en Turquía, Australia, Estados Unidos, en una muestra multinacional compuesta por participantes de Pakistán, China y Finlandia, y en China. El estudio de Gerlich (2025) también contó con la participación de 666 sujetos válidos del Reino Unido de los 669 sujetos reclutados.

Los niveles educativos de los estudios son los siguientes: cinco estudios se enfocaron en educación superior, uno en educación secundaria y uno incluyó una población educativa más amplia, no exclusivamente universitaria, como en Gerlich (2025). La evidencia disponible no permite establecer diferencias concluyentes entre los niveles educativos respecto a la regulación del uso de IA. De los 17 documentos incluidos, se encontraron usos de la función ChatGPT ($n = 8$), GPT-4 ($n = 1$), otros modelos de lenguaje ($n = 5$) y sistemas de tutoría inteligente ($n = 2$). Los ámbitos no son mutuamente excluyentes y el denominador se refiere a los 17 documentos incluidos.

Uso de la inteligencia artificial en los procesos de aprendizaje (Pregunta de investigación 1)

La literatura revisada muestra usos de la inteligencia artificial para proporcionar explicaciones, encontrar y resumir información, resolver problemas, apoyar la redacción y ofrecer retroalimentación formativa.

En la revisión de Sardi et al. (18), el 71,4 % de los estudios incluidos mostraron resultados positivos en aprendizaje autorregulado. La revisión de Kasneci et al. (1) y el análisis SWOT de Farrokhnia et al. (2) identificaron oportunidades y riesgos. Señalan que la herramienta puede ayudar a comprender conceptos complejos, pero también puede facilitar la delegación cognitiva si no se estructura pedagógicamente.

Metacognición en contextos mediados por IA (RQ2)

Las revisiones señalan que la metacognición es un componente importante para entender cómo los estudiantes usan herramientas de IA, especialmente en los procesos de planificación, monitoreo y evaluación (18,19). Algunos estudios también han encontrado percepciones o indicadores que sugieren una menor implicación de la metacognición cuando el uso de IA no cuenta con andamiaje (3,17). El estudio longitudinal de Chen et al. (28), que analizó 786 diálogos,

vio cambios que indican un mayor desarrollo de estrategias cognitivas, pero el apoyo a la metacognición y a la regulación motivacional fue bajo, con un desarrollo desigual entre ambos tipos de estrategias.

Autorregulación del aprendizaje (RQ3)

La autorregulación se presenta como otro factor crítico. La evidencia disponible sugiere que el uso no restringido de inteligencia artificial puede asociarse con menor rendimiento posterior sin ayuda y con menor esfuerzo cognitivo (3,24). El estudio de Hashmi et al. (26) con 861 estudiantes de programas STEM y ciencias sociales en Pakistán, China y Finlandia encontró una relación positiva y significativa entre el uso de herramientas de IA generativa y el aprendizaje autorregulado percibido, con efectos de mediación vinculados a la autoeficacia tecnológica y al cognitive offloading. La literatura también indica que la autorregulación puede desarrollarse mediante reflexión estructurada (18,19)

Práctica de recuperación (RQ3)

La práctica de recuperación cuenta con amplio respaldo en la literatura de psicología cognitiva (8,10); sin embargo, la secuenciación específica de la práctica de recuperación con el uso de IA generativa no se ha estudiado suficientemente en el corpus incluido y no permite conclusiones firmes. Se requieren estudios experimentales adicionales que comparen directamente distintas secuencias de asistencia. En cuanto a la retención y la transferencia, los estudios primarios incluidos aportaron pruebas escasas y heterogéneas; la información disponible no permitió determinar los efectos de la asistencia a la IA sobre estas variables. Existe escasa información sobre estas secuencias en entornos educativos mediados por la IA.

Dependencia, rechazo y delegación cognitiva (Pregunta 3)

Los datos demuestran las relaciones entre el uso de la IA y una serie de constructos asociados a la dependencia.

La revisión de Zhai et al. (3) encontró que la sobredependencia se asocia con reducción del pensamiento crítico y la creatividad. Gerlich (17) reportó una asociación negativa entre frecuencia de uso de herramientas de IA y desempeño en pensamiento crítico, con cognitive offloading como variable mediadora. El estudio de Tian y Zhang (27) con 698 estudiantes universitarios chinos identificó una ruta de asociación positiva entre inmersión atencional y pensamiento crítico y una ruta secuencial negativa en la que la AI dependency se asociaba con menor pensamiento crítico. Un estudio de Bastani et al. (24) reveló que un acceso no regulado a GPT-4 se asociaba con una reducción del rendimiento tras quitárselo a los participantes; las recomendaciones pedagógicas para su mitigación fueron beneficiosas. Resulta difícil llegar a la conclusión de que todos los usuarios se vuelven dependientes de la tecnología, dado que dicha relación puede ser meramente correlacional y puede haber otras variables intervinientes. Por lo tanto, hay que actuar con cautela a la hora de concluir que recurrir a la IA con el fin de delegar en ella parte del proceso cognitivo es síntoma de una adicción.

Pensamiento crítico y evaluación de la información (Pregunta de investigación 3)

Los resultados relativos al pensamiento crítico son diversos, y dependen del nivel de interacción con la IA.

La literatura indica dos rutas distintas: una ruta de inmersión atencional que puede estar vinculada positivamente con pensamiento crítico, y otra ruta de dependencia que se relaciona negativamente con pensamiento crítico (3,17,27). Verificar de forma independiente las respuestas generadas es un componente importante del uso crítico y responsable de IA.

Estrategias pedagógicas para un uso activo de IA (RQ4)

A partir de la convergencia entre la literatura revisada y los marcos de psicología cognitiva, se proponen las siguientes orientaciones pedagógicas provisionales sujetas a validación empírica:

- (1) recuperación antes de la asistencia (8,10);
- (2) formular hipótesis antes de consultar;
- (3) solicitar explicaciones en lugar de respuestas finales (22);
- (4) verificar sistemáticamente la información (3,17);
- (5) reflexionar de forma estructurada (18,19);
- (6) complementar la evaluación de productos finales con evidencia del proceso de pensamiento (defensas orales, traza de prompting, diarios reflexivos, pruebas de recuperación en vivo sin tecnología) (23);
- (7) enseñar explícitamente competencias para el uso crítico y la verificación de IA. Estas orientaciones son recomendadas por la convergencia entre investigación en psicología cognitiva y estudios aplicados, no son hallazgos empíricos confirmados en todos los contextos.

Síntesis conceptual

La evidencia permite construir una síntesis conceptual sobre dos trayectorias opuestas, que se presenta como un modelo heurístico y no como un resultado demostrado.

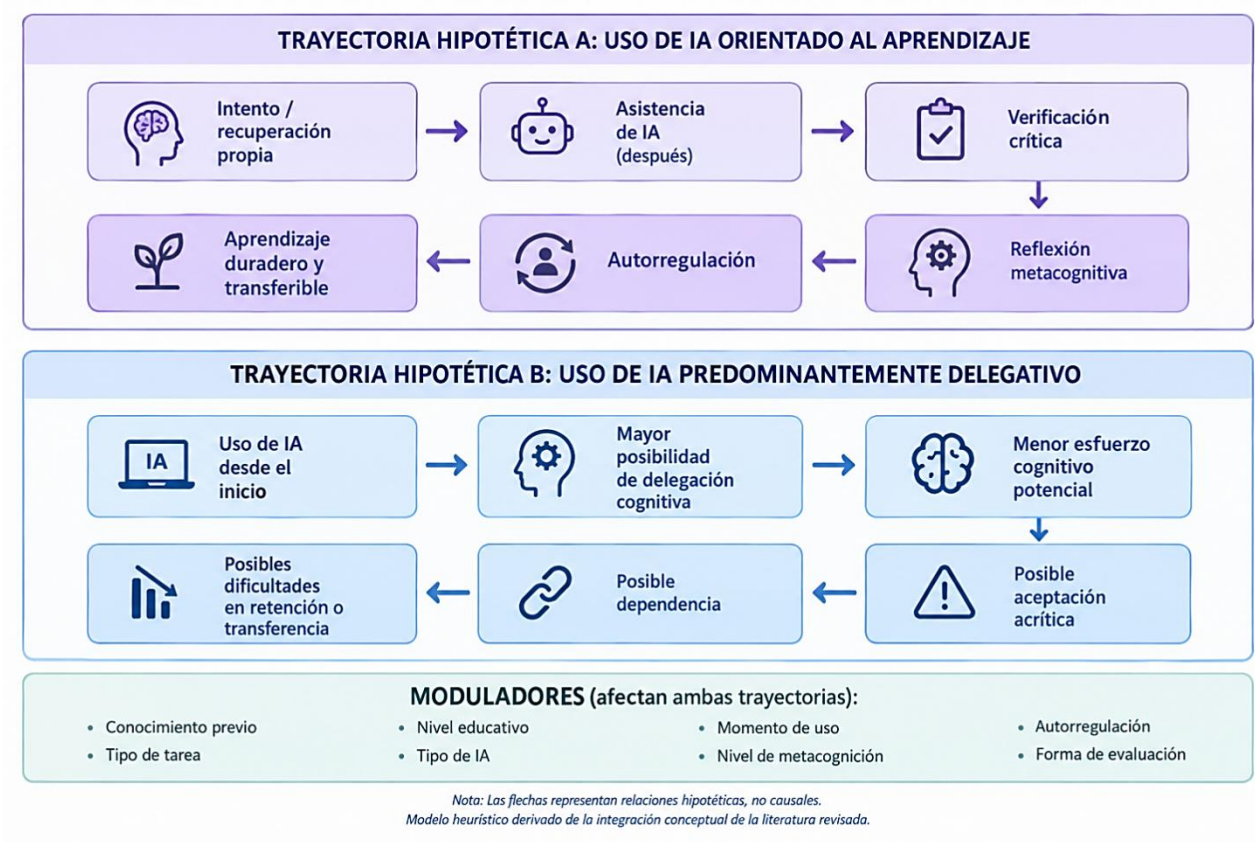


Figura 2. Modelo conceptual: uso de IA orientado al aprendizaje vs. uso predominantemente delegativo.

Nota: Modelo heurístico derivado de la integración conceptual de la literatura revisada; no representa una trayectoria causal validada.

Tabla 4. Matriz de síntesis de estudios primarios: diseño, muestra y herramienta.

ID	Autor/año	País / muestra	Diseño del estudio	Participantes	Tecnología de IA utilizada	Evaluación metodológica
1	Bastani et al. (2025) (24)	Turquía	Ensayo aleatorizado	Cerca de 1.000 estudiantes de secundaria	GPT-4	RoB 2: algunas preocupaciones
2	Darvishi et al. (2024) (15)	Australia	Ensayo aleatorizado	1.625 estudiantes universitarios distribuidos en 10 cursos	Asistente de IA	RoB 2: bajo riesgo
3	Gerlich (2025) (17)	Reino Unido	Estudio de métodos mixtos	666 participantes con datos válidos (669 reclutados)	IA generativa	MMAT: cumplimiento de 4/5 criterios
4	Kosmyna et al.	Estados Unidos	Experimento aleatorizado	54 estudiantes	ChatGPT	RoB 2: algunas preocupaciones

**APRENDER A APRENDER EN LA ERA DE LA IA: METACOGNICIÓN, AUTORREGULACIÓN Y ESTRATEGIAS DE RECUPERACIÓN
PARA PREVENIR LA DEPENDENCIA DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL**

	(2025) (25)		no revisado por pares (preprint)	universitarios en las sesiones 1–3; 18 completaron la sesión 4		
5	Hashmi et al. (2026) (26)	Pakistán, China y Finlandia	Estudio transversal de métodos mixtos	861 estudiantes de STEM y ciencias sociales	IA generativa	MMAT: cumplimiento de 4/5 criterios
6	Tian & Zhang (2026) (27)	China	Estudio transversal mediante encuesta	698 estudiantes universitarios	IA generativa	JB1: cumplimiento de los criterios establecidos en la evaluación
7	Chen et al. (2026) (28)	China	Estudio longitudinal de métodos mixtos	30 estudiantes universitarios; 786 diálogos con GenAI	IA generativa (GenAI)	MMAT: cumplimiento de 5/5 criterios

Tabla 5. Matriz de síntesis de estudios primarios: variable, hallazgo y naturaleza de la evidencia.

ID	Autor/año	Variable cognitiva o de aprendizaje	Principales hallazgos	Naturaleza de la evidencia
1	Bastani et al. (2025) (24)	Aprendizaje rendimiento posterior y sin asistencia de IA	El acceso no restringido a GPT-4 se relacionó con un menor rendimiento cuando se retiró la herramienta. La incorporación de salvaguardas redujo este efecto.	Ensayo aleatorizado, publicado en PNAS (2025)
2	Darvishi et al. (2024) (15)	Agencia aprendizaje autorregulado y del estudiante	Los estudiantes mostraron una tendencia a apoyarse en la asistencia de IA en lugar de aprender a partir de ella. Tras retirar la asistencia, las estrategias de autorregulación no compensaron completamente esta dependencia.	Ensayo aleatorizado
3	Gerlich (2025) (17)	Pensamiento crítico y <i>cognitive offloading</i>	Se identificó una asociación negativa entre la frecuencia de uso de IA y el desempeño en pensamiento crítico, con el <i>cognitive offloading</i> como posible variable mediadora.	Estudio observacional de métodos mixtos
4	Kosmyrna et al. (2025) (25)	Conectividad cerebral y autoría del trabajo	Se observaron resultados exploratorios relacionados con la actividad/conectividad cerebral y las medidas de desempeño y autoría. La interpretación debe realizarse con cautela debido al reducido tamaño muestral y al carácter de preprint.	Preprint no revisado por pares
5	Hashmi et al. (2026) (26)	Aprendizaje autorregulado percibido y <i>cognitive offloading</i>	Se encontró una relación positiva y significativa entre el uso de IA generativa y el aprendizaje autorregulado percibido, con efectos de mediación relacionados con la autoeficacia tecnológica y el <i>cognitive offloading</i> .	Estudio transversal de métodos mixtos
6	Tian & Zhang (2026) (27)	Pensamiento crítico y dependencia de la IA	Se identificó una asociación positiva entre la inmersión atencional y el pensamiento crítico, junto con una ruta secuencial negativa en la que	Estudio transversal

			la dependencia de la IA se relacionó con un menor desempeño en pensamiento crítico.	basado en encuesta
7	Chen et al. (2026) (28)	Aprendizaje autorregulado: dimensiones cognitivas y metacognitivas	Se observaron cambios compatibles con un mayor desarrollo de estrategias cognitivas, mientras que la evidencia de mejoras en metacognición y regulación motivacional fue más limitada.	Estudio longitudinal de métodos mixtos

Nota: Los estudios teóricos clásicos (Flavell, Zimmerman, Risko y Gilbert, Sweller y otros, Bjork y Bjork, Roediger y Karpicke), así como la relación de los antecedentes sobre la externalización cognitiva y la referencia a sesgos de automática, quedan incluidos en la introducción y la discusión como marco teórico; Sin embargo, no se incluyen en la matriz de estudios primarios revisada. Los criterios de elegibilidad se refieren únicamente a estudios publicados entre los años 2020 y 2026; no obstante, se relacionan con temas como el uso de la inteligencia artificial en contextos educativos o procesos cognitivos.

DISCUSIÓN

Implicaciones teóricas. En general, cabe concluir que, basándonos en los resultados expuestos, el uso de la inteligencia artificial puede tener efectos diferentes sobre el aprendizaje, dependiendo de las condiciones específicas, los procedimientos y las variables que intervengan, tal y como sugieren las hipótesis mencionadas inicialmente. En este sentido, los modelos de metacognición y autorregulación pueden ser indicadores del uso eficaz de la IA para la comprensión y el aprendizaje. La hipótesis del «desvío cognitivo» ofrece una posible explicación de las características observadas en los resultados relacionados con la asistencia parcial y la recuperación. Del mismo modo, podría utilizarse la teoría de la dificultad deseada, que analiza el impacto de la asistencia durante el aprendizaje. En mi opinión, la «secuencia cíclica» parece ser una aproximación plausible, aunque la investigación llevada a cabo no resulta concluyente, y habría que realizar estudios al respecto para ver cómo se correlacionan estos datos. Las observaciones podrían utilizarse para ilustrar los resultados teóricos en un contexto realista y aplicado.

Análisis de la variabilidad de los resultados. Los resultados de los estudios revisados parecen variar sustancialmente en función de los antecedentes y la formación de los participantes, la naturaleza de las tareas y los tipos específicos de IA, el momento del uso de la IA durante la tarea, la metacognición y la autorregulación, y los procedimientos de evaluación, entre otros factores. Por lo tanto, habría que llevar a cabo investigaciones en las que se tuvieran en cuenta algunas de estas variables para poder generalizar los resultados y las tendencias. Además, los términos mencionados podrían definirse de forma más específica y operativa, y sería útil realizar más investigaciones comparativas para determinar los posibles niveles de dependencia, sobre dependencia y uso de la «deslocalización cognitiva» en los distintos contextos educativos y procedimientos.

Implicaciones pedagógicas. Basándome en la información presentada, propondría las siguientes recomendaciones para su aplicación e integración en la práctica docente : planificar actividades en las que los alumnos tengan que recuperar información antes de utilizar la IA , incluida la verificación de la respuesta ; incluir procedimientos de verificación en los diseños de actividades

de aprendizaje para fomentar la autorreflexión metacognitiva a través de estos procesos; diseñar tareas en las que tenga lugar una interacción iterativa entre la metacognición del alumno y la herramienta tecnológica; incluir una variedad de tareas de demostración del proceso, procedimientos y pensamiento del alumno, como discursos, transcripciones de indicaciones, diarios o verificación de preguntas formuladas sin tecnología; enseñar a los alumnos a utilizar la IA de forma crítica, como se menciona en la discusión de resultados; y centrados en proporcionar ayuda al alumno dentro del ciclo, al tiempo que se anima al alumno a utilizar sus propios recursos.

La diferencia entre un buen desempeño inmediato y un aprendizaje a largo plazo. Algunos estudios experimentales muestran que la ayuda de la inteligencia artificial puede mejorar la forma en que se hace una tarea en el momento, pero eso no siempre significa que se haya aprendido algo que se pueda usar después. Esta diferencia es muy importante. Que una herramienta ayude a dar una respuesta o mejorar una actividad no siempre implica que haya aprendizaje real.

Efecto del riesgo de sesgo en la forma de interpretar los resultados. De los 11 documentos analizados con una herramienta formal, uno obtuvo una calificación de confianza muy baja según AMSTAR-2. Se tuvo más cuidado con este documento y no se usó como base principal para las conclusiones. No se usó ningún peso estadístico porque la revisión fue de tipo temático, no de metaanálisis.

Limitaciones de los estudios originales. La mayoría de ellos se basan en informes de los propios pacientes, tienen una duración limitada, se centran en muestras de estudiantes universitarios, presentan una amplia variedad de herramientas utilizadas y pueden verse afectados por sesgos de publicación o por la disponibilidad de datos. Los resultados relativos a las conexiones cerebrales (25) se extrajeron de un artículo que no había pasado por revisión por pares y que utilizó una muestra reducida, por lo que hay que evaluarlos con cautela. La evidencia sobre la relación entre recuperación e inteligencia artificial sigue siendo escasa y no permite sacar conclusiones claras. La forma en que se definen los conceptos relacionados con la dependencia es muy diferente, lo que dificulta hacer una síntesis numérica.

Limitaciones de la revisión. La gran variedad en los diseños y en las herramientas usadas no permitió hacer un metaanálisis. Solo se incluyeron documentos en inglés y español. No se puede descartar el sesgo de publicación ni el sesgo por resultados disponibles. Los modelos de inteligencia artificial cambian muy rápido. No se registró el protocolo de forma anticipada, lo que es una limitación metodológica clara. Además, hay diferencias culturales y educativas. El uso estricto de los criterios de selección y verificación de los documentos redujo el número de estudios incluidos.

CONCLUSIONES

La evidencia revisada indica que algunos diseños pedagógicos pueden apoyar un uso de la IA que favorezca el aprendizaje autónomo, sobre todo cuando incluyen apoyo, reflexión y formas de comprobar la información. La hipótesis de que la ayuda se ofrece al estudiante después de su

intento constituye una hipótesis que debe comprobarse experimentalmente. Las variables de la metacognición y la autorregulación pueden actuar como factores mediadores que explican las diferencias en el uso de las herramientas por parte de los estudiantes.

La teoría de la práctica de la recuperación cuenta con numerosos fundamentos teóricos en psicología cognitiva. Sin embargo, carece de datos empíricos que respalden las relaciones de secuencia entre la recuperación y el aprovechamiento de las IAs generativas en el contexto del aprendizaje. No se puede afirmar que una secuencia en particular sea mejor en general. La idea de hacer recuperación primero y luego usar la IA es una hipótesis conceptual que necesita validación experimental.

Varios estudios señalan que usar la IA de forma intensiva o dependiente está asociado con resultados como un peor rendimiento posterior sin ayuda, mayor externalización cognitiva y menos pensamiento crítico. Pero la diversidad de los diseños y las formas de medir estos efectos hace que sea prematuro considerar estos resultados como un efecto general del uso de IA. Los resultados sugieren la necesidad de enseñar a los alumnos a utilizar la inteligencia artificial de forma crítica y a verificar la información que reciben, en relación con el autocontrol. Las futuras investigaciones deben abordar cuestiones como el análisis longitudinal, los diseños experimentales, las variables socioculturales, las implicaciones interdisciplinarias y las tasas de retención a lo largo de diferentes etapas educativas, centrándose no solo en el rendimiento inmediato.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Kasneci E, Sessler K, Küchemann S, Bannert M, Dementieva D, Fischer F, et al. ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education. *Learn Individ Differ*. 2023;103:102274. doi:10.1016/j.lindif.2023.102274
2. Farrokhnia M, Banihashem SK, Noroozi O, Wals A. A SWOT analysis of ChatGPT: Implications for educational practice and research. *Innov Educ Teach Int*. 2024;61(3):460-474. doi:10.1080/14703297.2023.2195846
3. Zhai C, Wibowo S, Li LD. The effects of over-reliance on AI dialogue systems on students' cognitive abilities: A systematic review. *Smart Learn Environ*. 2024;11:28. doi:10.1186/s40561-024-00316-7
4. Noorbehbahani F, Oyibo K. AI-overdependence and human cognitive decline: Hazards, evidence, and mitigation strategies. *Comput Hum Behav Rep*. 2026;22:101102. doi:10.1016/j.chbr.2026.101102
5. Flavell JH. Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive-developmental inquiry. *Am Psychol*. 1979;34(10):906-911. doi:10.1037/0003-066X.34.10.906
6. Zimmerman BJ. Attaining self-regulation: A social cognitive perspective. In: Boekaerts M, Pintrich PR, Zeidner M, editors. *Handbook of self-regulation*. San Diego: Academic Press; 2000. p. 13-39.
7. Risko EF, Gilbert SJ. Cognitive offloading. *Trends Cogn Sci*. 2016;20(9):676-688. doi:10.1016/j.tics.2016.07.002

8. Bjork RA, Bjork EL. Desirable difficulties in theory and practice. *J Appl Res Mem Cogn.* 2020;9(4):475-479. doi:10.1016/j.jarmac.2020.09.003
9. Sweller J, van Merriënboer JG, Paas F. Cognitive architecture and instructional design: 20 years later. *Educ Psychol Rev.* 2019;31:261-292. doi:10.1007/s10648-019-09465-5
10. Roediger HL III, Karpicke JD. The critical role of retrieval practice in long-term retention. *Trends Cogn Sci.* 2011;15(1):20-27. doi:10.1016/j.tics.2010.09.003
11. Sparrow B, Liu J, Wegner DM. Google effects on memory: Cognitive consequences of having information at our fingertips. *Science.* 2011;333(6043):776-778. doi:10.1126/science.1207745
12. Fisher M, Goddu MK, Keil FC. Searching for explanations: How the internet inflates estimates of internal knowledge. *J Exp Psychol Gen.* 2015;144(3):674-687. doi:10.1037/xge0000070
13. Ward AF. People mistake the internet's knowledge for their own. *Proc Natl Acad Sci USA.* 2021;118(43):e2105061118. doi:10.1073/pnas.2105061118
14. Parasuraman R, Riley V. Humans and automation: Use, misuse, disuse, abuse. *Hum Factors.* 1997;39(2):230-253. doi:10.1518/001872097778543886
15. Darvishi A, Khosravi H, Sadiq S, Gašević D, Siemens G. Impact of AI assistance on student agency. *Comput Educ.* 2024;210:104967. doi:10.1016/j.compedu.2023.104967
16. Barrot JS. Using ChatGPT for second language writing: Pitfalls and potentials. *Assess Writ.* 2023;57:100745. doi:10.1016/j.asw.2023.100745
17. Gerlich M. AI tools in society: Impacts on cognitive offloading and the future of critical thinking. *Societies.* 2025;15(1):6. doi:10.3390/soc15010006
18. Sardi J, Darmansyah, Candra O, Yuliana DF, Habibullah, Yanto DTP, Eliza F. How generative AI influences students' self-regulated learning and critical thinking skills? A systematic review. *Int J Eng Pedagogy.* 2025;15(1):94. doi:10.3991/ijep.v15i1.53379
19. Banihashem SK, Bond M, Bergdahl N, Khosravi H, Noroozi O. A systematic mapping review at the intersection of artificial intelligence and self-regulated learning. *Int J Educ Technol High Educ.* 2025;22(1):50. doi:10.1186/s41239-025-00548-8
20. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ.* 2021;372:n71. doi:10.1136/bmj.n71
21. Rethlefsen ML, Kirtley S, Waffenschmidt S, Ayala AP, Moher D, Page MJ, et al. PRISMA-S: an extension to the PRISMA Statement for Reporting Literature Searches in Systematic Reviews. *Syst Rev.* 2021;10(1):39. doi:10.1186/s13643-020-01542-z
22. Molenaar I. Towards hybrid human-AI learning technologies. *Eur J Educ.* 2022;57(4):632-645. doi:10.1111/ejed.12527
23. Cotton DRE, Cotton PA, Shipway JR. Chatting and cheating: Ensuring academic integrity in the era of ChatGPT. *Innov Educ Teach Int.* 2024;61(2):228-239. doi:10.1080/14703297.2023.2190148

24. Bastani H, Bastani O, Sungu A, Ge H, Kabakçı Ö, Mariman R. Generative AI without guardrails can harm learning: Evidence from high school mathematics. *Proc Natl Acad Sci USA*. 2025;122(26):2422633122. doi:10.1073/pnas.2422633122
25. Kosmyna N, Hauptmann E, Yuan YT, Situ J, Liao XH, Beresnitzky AV, et al. Your brain on ChatGPT: Accumulation of cognitive debt when using an AI assistant for essay writing task. *arXiv*. 2025. doi:10.48550/arXiv.2506.08872
26. Hashmi ZF, Iqbal J, Asghar MZ, Abid MN. Generative AI tool usage and perceived self-regulated learning: The mediating roles of technological self-efficacy and cognitive offloading in blended learning. *Humanit Soc Sci Commun*. 2026. doi:10.1057/s41599-026-07924-3
27. Tian J, Zhang R. Outsourcing thinking to AI? Focused immersion, AI dependency, and the double-edged impact on critical thinking. *Humanit Soc Sci Commun*. 2026;13:1015. doi:10.1057/s41599-026-07153-8
28. Chen J, Tian X, Fu Y, Liu P. How does GenAI support self-regulated learning? Evidence from learners' questioning behavior analysis. *Humanit Soc Sci Commun*. 2026. doi:10.1057/s41599-026-08610-0