

Inteligencia artificial para fortalecer el pensamiento crítico: propuesta de intervención educativa para estudiantes de educación media de Medellín

Lina María Jiménez Marín. <https://orcid.org/0009-0000-3371-610X>

Cómo citar: Jiménez Marín, L. M. (2025). Inteligencia artificial para fortalecer el pensamiento crítico: propuesta de intervención educativa para estudiantes de educación media de Medellín. En Repositorio IEMMM: proyectos de investigación y experiencias significativas. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.17163074>

Resumen.

Este artículo presenta una revisión de literatura sobre el uso de la inteligencia artificial en el desarrollo de habilidades del pensamiento crítico (PC) en estudiantes de educación media de Medellín, en el marco de la formulación del proyecto de investigación para la tesis doctoral en educación. El planteamiento del problema se encuentra relacionado con el bajo desempeño de los estudiantes en las pruebas nacionales SABER 11 e internacionales PISA las cuales evalúan algunos componentes de la competencia del PC, la cual cobra relevancia al ser considerada una de las competencias del siglo XXI y cuyo desarrollo no sólo influye en los resultados académicos, sino en nuestra vida cotidiana ya que permite entre otras cosas tener criterio y argumentación al momento de tomar decisiones. Por lo anterior, el propósito de la investigación es determinar el grado de incidencia de una intervención didáctica mediada por Inteligencia Artificial como aporte a la construcción de un modelo para los docentes.

Palabras clave.

Inteligencia Artificial, Pensamiento crítico, didáctica

Introducción.

El pensamiento crítico (PC) es considerado una de las competencias del Siglo XXI, categoría cuya emergencia data desde la antigüedad, y que cuenta con diversas definiciones que han evolucionado a través de la historia hasta hoy, gracias a diferentes corrientes filosóficas, pedagógicas y psicológicas. Su importancia social radica en su naturaleza como habilidad

Abstract.

This article presents a literature review on the use of artificial intelligence in the development of critical thinking (CT) skills in secondary school students in Medellín, within the framework of the formulation of the research project for the doctoral thesis in education. The statement of the problem is related to the low performance of students in the national SABER 11 and international PISA tests, which evaluate some components of the CT competence, which becomes relevant as it is considered one of the competencies of the 21st century and whose development not only influences academic results, but also our daily lives since it allows, among other things, to have criteria and argumentation when making decisions. Therefore, the purpose of the research is to determine the degree of incidence of a didactic intervention mediated by Artificial Intelligence as a contribution to the construction of a model for teachers.

Keywords.

Artificial Intelligence, Critical thinking, didactics.

VENÍ CONTÁNOS

CUARTO COLOQUIO DE TRANSFORMACIÓN DEL QUEHACER EDUCATIVO 2025

cognitiva que capacita a los individuos para analizar, evaluar e interpretar información de manera lógica, reflexiva y autónoma favoreciendo la toma de decisiones y la resolución de problemas.

En una sociedad caracterizada por su rápida evolución, la abundancia de información y el avance exponencial de tecnologías como la inteligencia artificial (IA), el desarrollo del PC se ha vuelto aún más imperativo, convirtiéndose en un objetivo primordial de la educación. En Colombia, durante las primeras décadas del Siglo XXI el sistema educativo plantea el enfoque por competencias, y se incluye el PC en los estándares y lineamientos curriculares de algunas asignaturas. Así mismo, el nivel de desempeño de esta competencia en los estudiantes ha sido objeto de evaluación a nivel nacional a través de la prueba estandarizada SABER 11 en su componente de “Lectura Crítica”, la cual se compone de las habilidades para comprender, interpretar y evaluar textos. De igual manera, en la prueba internacional PISA (Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos) de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) la incluye en sus test para medir esta competencia.

Los resultados de estas pruebas estandarizadas reflejan que los estudiantes no están adquiriendo el nivel de desempeño básico. Con base en estos diagnósticos se formula la hipótesis de la limitada efectividad de los métodos tradicionales para promover el PC de los estudiantes, lo cual tiene implicaciones negativas en la calidad de la educación y, correlativamente, en el posterior desarrollo personal y profesional de estos, con repercusiones en su participación social y laboral. Por tanto, con base en esa hipotética falta de efectividad de las didácticas tradicionales, y la falta de estudios concretos de didácticas innovadoras con el uso de IA para el desarrollo del PC, se plantea el diseño e implementación de una propuesta didáctica basada en IA en el desarrollo efectivo de las habilidades de PC, que conduzca a su vez a mejoras en los resultados de aprendizaje, el desarrollo integral de los estudiantes y, en última instancia, inspirar la adopción de nuevas prácticas docentes.

El problema así planteado se presente desarrollar en el marco de una investigación de tesis doctoral de la siguiente manera: primero, se caracterizan las habilidades de PC de los estudiantes de educación media de instituciones educativas de Medellín; segundo, identificar las funciones de IA que se deben articular en la propuesta didáctica y diseñar la propuesta; tercero, determinar el nivel de desempeño de los estudiantes en las habilidades del pensamiento crítico a partir de la implementación de la propuesta didáctica.

En cumplimiento de estos objetivos se realizó una revisión bibliográfica investigaciones vinculadas a la temática del uso de IA en la educación, específicamente el desarrollo del PC en los estudiantes de educación media, para comprender el estado actual del tema en cuestión y detectar algunos vacíos. Para este proceso de búsqueda se limita al período comprendido entre los años entre 2018 y 2025, se elige este período ya que a pesar de que la inteligencia artificial como disciplina científica tuvo su origen en el año 1956, su uso en la educación ha cobrado importancia recientemente con el surgimiento de la IA Generativa específicamente el campo del Procesamiento del Lenguaje Natural (PLN) como ChatGPT entre otros. Si bien es cierto que la población objeto de investigación son los estudiantes de educación media, en vista de que son pocas las investigaciones en este nivel educativo, se opta por incluir aquellas realizadas en los diferentes niveles educativos; educación primaria, secundaria y superior.

Para la búsqueda se establecieron los siguientes criterios de inclusión: artículos publicados en las revistas científicas y que correspondan al área de la educación, durante el periodo comprendido entre el año 2018 y 2025. Se utilizaron las bases de datos Scopus, Springer, Science Direct, Sage, Taylor & Francis Google Academic y Undermind IA, con el uso de los siguientes descriptores en inglés y español “Artificial Intelligence”, “Critical thinking” y “Secondary School”, con los cuales

VENÍ CONTÁNOS

CUARTO COLOQUIO DE TRANSFORMACIÓN DEL QUEHACER EDUCATIVO 2025

se diseñó la siguiente ecuación de búsqueda ("Artificial Intelligence" OR "AI" OR "Artificial General Intelligence") AND ("Critical Thinking" OR "Critical Thinking Skills" OR "Higher-order Thinking") AND ("Secondary school" OR "High school" OR "Middle school" OR "Secondary education" OR "K-12").

Inteligencia artificial y pensamiento crítico en educación secundaria

En la revisión realizada se identificaron 16 artículos cuya población corresponde al nivel de educación secundaria; sin embargo, únicamente dos de ellos abordan explícitamente el uso de IA orientada al desarrollo de habilidades de PC. Uno de los estudios más destacados es el desarrollado en Canadá por Volante et al. (2023), el cual adopta una metodología de investigación aplicada con un componente descriptivo-analítico, cabe señalar que, debido a las características de esta metodología, no se implementan pruebas experimentales ni se utilizan instrumentos validados para la medición del PC en los estudiantes. Este trabajo utiliza el modelo ICE (Ideas, Conexiones, Extensiones), el cual establece una relación directa con las habilidades cognitivas descritas en la taxonomía de Bloom. Su propósito es ofrecer a los docentes una ruta fundamentada en evidencia científica, mejores prácticas y políticas educativas, para fomentar el PC, creativo y de orden superior en el contexto de la educación secundaria.

El segundo estudio se realizó en Ecuador por Bernal et al. (2024), implementa una serie de actividades pedagógicas que incluyen discusiones virtuales, mapas conceptuales generados mediante inteligencia artificial y evaluaciones personalizadas, todas orientadas a fomentar el razonamiento crítico y la comprensión contextual en los estudiantes. Aunque el estudio adopta una metodología cuasi experimental, no se recurre al uso de instrumentos validados para la medición específica de las habilidades de PC, lo que limita la posibilidad de obtener evidencias empíricas sólidas sobre el impacto de la intervención.

Inteligencia artificial y pensamiento crítico en educación superior

En lo que respecta a las investigaciones que abordan de manera conjunta las categorías de PC e IA se identificaron un total de 29 estudios y en 23 de ellos la población participante corresponde exclusivamente a estudiantes universitarios donde sólo 5 de ellos hacen uso de instrumentos validados para la medición de habilidades de PC de los estudiantes.

Muthmainnah et al. (2022) realizó un estudio en Arabia Saudita para determinar el impacto de las “AI friends apps” lo que se conoce como aplicaciones de IA amigas y la metodología RALL (aprendizaje de idiomas asistido por robots) en las interacciones de los estudiantes de inglés y algunas habilidades de pensamiento crítico adaptadas por (Miri et al., 2007) entre ellas; la búsqueda de la verdad, la mentalidad abierta, la confianza en sí mismo y la madurez. Para lograr este propósito uno de los instrumentos de medición utilizados fue un cuestionario relacionado con IA para medir la disposición hacia el pensamiento crítico y la reacción de los estudiantes frente al enfoque RALL. Los resultados del estudio indican que la aplicación de esta estrategia contribuye en el mejoramiento de las habilidades de pensamiento crítico de los estudiantes. Además, aportó ideas útiles a los docentes sobre la implementación de herramientas de IA para fomentar el PC a través de la integración de RALL en el proceso educativo.

En esta misma área de inglés como lengua extranjera, Shen & Teng (2024) llevaron a cabo un estudio en China con el objetivo de investigar cómo se relacionan las habilidades de pensamiento crítico, la competencia de aprendizaje autodirigido y la escritura con IA utilizando un modelo de rezago cruzado. Para evaluar el PC se aplicó el California Critical Thinking Skills Test (CCTST); además, la competencia en aprendizaje autodirigido en inglés se midió a través de un cuestionario

VENÍ CONTÁNOS CUARTO COLOQUIO DE TRANSFORMACIÓN DEL QUEHACER EDUCATIVO 2025

basado en una escala Likert. Dentro del diseño metodológico, se propuso a los participantes realizar una tarea de escritura argumentativa. Los resultados revelaron correlaciones estadísticamente significativas entre estas variables y los hallazgos enfatizaron el papel fundamental de las habilidades de pensamiento crítico y el aprendizaje autodirigido en la escritura mediada por IA. Estos hallazgos han sido claves para el desarrollo de la teoría de Garrison (1997), que sugiere que es fundamental la integración de las habilidades de pensamiento crítico en el aprendizaje autodirigido.

Por otro lado Liu & Wang (2024) realizaron un estudio con un método mixto, buscando determinar cómo influyen las apps de IA en el progreso del pensamiento crítico en los estudiantes. Para valorar este concepto antes y después de la prueba, usaron la adaptación china del Test de Actitudes de Pensamiento Crítico (CTDI-CV). La prueba se realizó con dos grupos de estudiantes: uno experimental y otro de control. En el grupo experimental, los participantes utilizaron plataformas de IA como ChatGPT-3.5, Bodoudou y SummarizBot para crear esquemas, plantear y solucionar dudas escritas, agilizar encuestas dinámicas y participar en debates. Los resultados revelaron una notoria mejora en las capacidades de PC del grupo experimental en comparación con el grupo de referencia, según los datos obtenidos antes y después de la prueba. Tales resultados sugieren que el uso de recursos de IA puede ser de gran utilidad para potenciar el PC en la enseñanza de la literatura inglesa.

Otro estudio realizado recientemente en China por Tang et al. (2024) investigó la eficacia de ChatGPT como herramienta de evaluación del PC a través de la estrategia de la retroalimentación entre pares en línea. Para ello aplicaron un pretest de habilidades de PC a los estudiantes participantes haciendo uso de la revisión del instrumento “Inventario de disposición al pensamiento crítico” realizada por Pang Mei-Chi et al. (2004). Los hallazgos sugieren que el ChatGPT mostró cierta capacidad para evaluar habilidades de orden superior del PC, sin embargo, tuvo algunas limitaciones para evaluar las habilidades de orden inferior incluidas en esas categorías superiores. Este estudio contribuye a los docentes en el sentido de que demuestra el posible potencial y uso de ChatGPT para automatizar la evaluación de las habilidades de PC, reduciendo la carga de trabajo y mejorar la retroalimentación entre pares; permitiendo así una mejor comprensión del este tipo de pensamiento.

Por otro lado en Italia, Suriano et al. (2025) realiza un estudio con el objetivo de explorar el impacto de la interacción con ChatGPT en la capacidad de pensamiento crítico para ello tuvieron en cuenta variables como la actitud, la confianza hacia la IA, el compromiso, el conocimiento y la capacidad de resolver problemas complejos de pensamiento crítico. Primero, evaluaron el nivel de conocimiento y experiencia de los participantes con ChatGPT, así como su nivel de compromiso, utilizando dos cuestionarios de USEQ (Gil-Gómez et al., 2017). La confianza se midió a través de la escala Human-Computer Trust Measure (HCTM) de Gulati et al. (2019), y las actitudes generales hacia la inteligencia artificial con el instrumento propuesto por Schepman y Rodway (2023). Para evaluar la actitud de pensamiento crítico, se utilizó la versión italiana de la Critical Thinking Attitude Scale (CTAS), mientras que el rendimiento en PC se mediante la Critical Reasoning Assessment (CRA). Los resultados demostraron relaciones significativas entre las variables, destacando el impacto directo de la actitud y la confianza en el conocimiento y compromiso con la IA, además se observó que el compromiso tenía una influencia más notable en el rendimiento en el PC en comparación con el conocimiento. Se enfatiza además la necesidad de adoptar enfoques pedagógicos que fomenten la participación activa y la comprensión profunda para promover el análisis crítico de la información generada por los chatbots.

Método.

VENÍ CONTÁNOS

CUARTO COLOQUIO DE TRANSFORMACIÓN DEL QUEHACER EDUCATIVO 2025

El marco metodológico se define como las procedimientos o estrategias que permiten la comprensión y solución del problema a partir de del cumplimiento de los objetivos planteados. Esto incluye las técnicas e instrumentos que utilizará que el investigador elige para la recolección de datos (Franco, 2011). En este apartado se describen los elementos metodológicos encaminados al diseño de una propuesta didáctica basada en IA y metodologías activas para el desarrollo del PC en los estudiantes de educación media, partiendo del paradigma de investigación basada en diseño (IBD) como fundamento del enfoque y el diseño metodológico. Además, se describen las fases metodológicas que definen cada momento o etapa de la investigación.

El paradigma BID es considerado uno de los modelos más reconocidos especialmente en la didáctica de las ciencias para el diseño de secuencias de enseñanza y aprendizaje (SEAs) (Guisasola et al., 2017; Kelly et al., 2014; Ortiz Revilla, 2020). Se caracteriza por establecer unas fases generales, autores Reeves et al., (2005) proponen un modelo con las siguientes cuatro fases: diagnóstico, diseño, aplicación y evaluación. Por otro lado, Benito y Salinas (2016, p. 49) proponen unas fases semejantes: análisis de la situación, diseño de soluciones, aplicación de productos y procedimientos y finalmente la evaluación de los resultados. En términos generales este paradigma a diferencia de la investigación acción propone en la fase de aplicación el concepto de reiteración que consiste en realizar los ajustes necesarios para re diseñar la propuesta antes de realizar el proceso nuevamente el proceso de aplicación, y finalmente el de evaluación.

Las técnicas elegidas para el desarrollo de los objetivos de esta investigación serán: la encuesta, la revisión documental, la matriz de triangulación y entrevistas semiestructuradas. Inicialmente se aplicará un test de habilidades de PC a los estudiantes que hacen parte de la muestra antes de participar en la intervención didáctica, este pre test permitirá conocer el nivel de sus habilidades de PC y será un insumo importante a tener en cuenta para el diseño de la propuesta didáctica. También se realizará la revisión documental de los resultados de las pruebas externas o del desempeño académico de los estudiantes y finalmente se aplicará un cuestionario que mida el nivel de uso y apropiación de herramientas de IA. Por otro lado, se indagará a los docentes a través de un cuestionario y entrevistas para identificar las metodologías de enseñanza que aplica en el aula. se complementará con la revisión documental de sus planeaciones curriculares. Con los datos obtenidos en cada uno de los instrumentos anteriores se elaborará una matriz de triangulación que permita identificar las relaciones entre las metodologías de enseñanza y el nivel de habilidades de PC antes de realizar la intervención didáctica.

Después de implementar la propuesta didáctica, se aplicará un post-test de habilidades de PC a los estudiantes. Los resultados del post-test se comparan con los resultados del pre-test con el fin de evaluar el nivel de desarrollo alcanzado y analizar los posibles avances obtenidos a partir de la intervención pedagógica.

En la siguiente tabla se pueden observar de manera resumida el diseño metodológico de la investigación.

Tabla 1.
Diseño metodológico

Objetivo general: Determinar el grado de incidencia del modelo de intervención educativa que integra IA y metodologías activas en el desarrollo del pensamiento crítico de los estudiantes de educación media de las instituciones educativas de Medellín.

Diseñar un modelo de intervención educativa basado en IA orientado al fortalecimiento del PC en estudiantes de educación media de instituciones educativas de Medellín.

Fase	Objetivos específicos	Técnica	Instrumento
------	-----------------------	---------	-------------

VENÍ CONTÁNOS

CUARTO COLOQUIO DE TRANSFORMACIÓN DEL QUEHACER EDUCATIVO 2025

Cuantitativa y cualitativa	Diagnosticar el nivel de desarrollo de las habilidades de pensamiento crítico en los estudiantes educación media de las instituciones educativas de Medellín antes de la implementación del modelo.	- Encuesta (Prueba diagnóstica estandarizada de PC - pre test) - Test
	Caracterizar las metodologías pedagógicas utilizadas por los docentes de educación media en relación con el desarrollo del pensamiento crítico y las formas de uso y apropiación de herramientas de IA en el contexto educativo de Medellín.	- Encuesta (Uso previo de IA y experiencias escolares) - Cuestionario
		- Revisión documental (Planes de aula y PEI) - Ficha de análisis
		- Entrevista semiestructurada - Guía de entrevista
Cualitativa	Diseñar e implementar el modelo de intervención educativa que articula metodologías activas con herramientas de IA.	- Revisión documental - Matriz de análisis documental
		- Entrevista semiestructurada a expertos - Guía de entrevista
		- Matriz de triangulación - Matriz de triangulación
		- Bitácora o diario reflexivo - Formato de bitácora
Cuantitativa y cualitativa	Validar la efectividad del modelo propuesto mediante la caracterización de habilidades del pensamiento crítico en los estudiantes como resultado de su aplicación.	- Encuesta (Post test) - Test
		- Revisión documental (Análisis de productos académicos) - Rúbrica de evaluación
		- Entrevistas semiestructuradas grupales focalizadas. - Ficha de entrevista
		- Triangulación - Matriz de triangulación

Resultados.

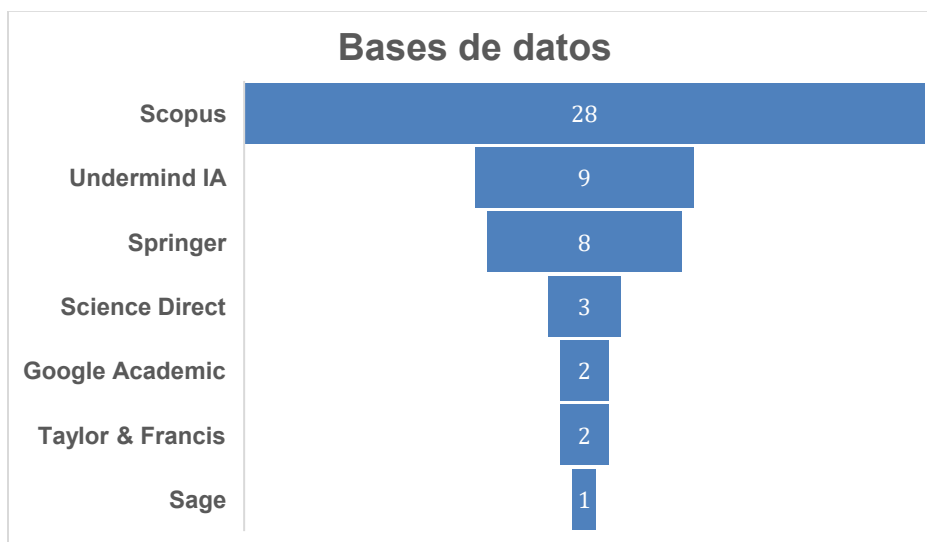
Se encuentran alrededor de 2544 publicaciones y de acuerdo con los criterios de elegibilidad se excluyeron 862 artículos que no cumplían con los criterios de inclusión establecidos. Luego de realizar la lectura de los títulos y los resúmenes se seleccionan 53 que parecen corresponder al tema de interés para esta investigación y se consideraron apropiados para el análisis, 50 de ellos se encuentran en idioma inglés y tres en español. En la siguiente figura se puede observar la cantidad de investigaciones analizadas de acuerdo a la base de datos consultadas.

Figura 1.

Bases de datos consultadas

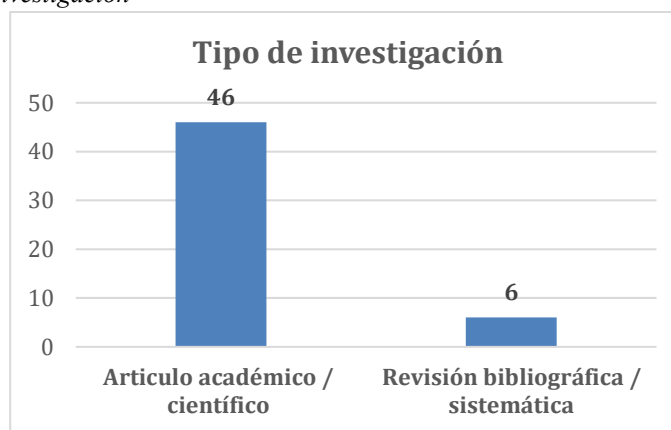
VENÍ CONTÁNOS

CUARTO COLOQUIO DE TRANSFORMACIÓN DEL QUEHACER EDUCATIVO 2025



Tras analizar las fuentes bibliográficas utilizadas, y aunque inicialmente se excluyen las revisiones sistemáticas o bibliográficas, se identificaron los siguientes tipos de documentos.

Figura 2.
Tipo de investigación



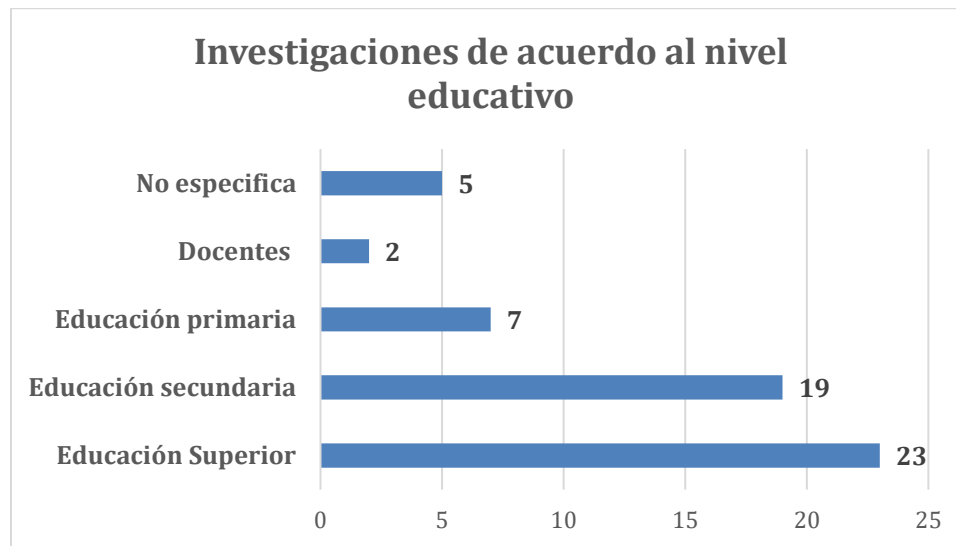
El nivel de educación de interés a esta investigación es la educación media. Sin embargo, dentro de la búsqueda de artículos, se identificaron algunos que cubren la educación primaria, secundaria y superior, incluyendo estudios con una población de docentes. Específicamente, hubo dos artículos que involucraban poblaciones de escuelas primarias y secundarias y un artículo que incluía educación secundaria y universitaria. Esa es la razón por la cual el número total de estudios considerados es 56 y no 53 como se estimó previamente.

Figura 3.

VENÍ CONTÁNOS

CUARTO COLOQUIO DE TRANSFORMACIÓN DEL QUEHACER EDUCATIVO 2025

Nivel educativo



En cuanto al país de origen de las publicaciones, China se posiciona como el país líder destacándose por la mayor cantidad de investigaciones realizadas en IA y su aplicación en la educación, abarcando diversos niveles educativos, ver Figura 12. Este liderazgo refleja el interés, compromiso e inversión del país en el desarrollo y la implementación de tecnologías avanzadas en el sector educativo.

Figura 4.

Publicaciones por país.



En la Figura 12, se observa que la mayoría de los artículos elegidos se concentran en el año 2024, y una tendencia de crecimiento durante el 2025 con respecto a los años anteriores. Esto sugiere un mayor interés hacia esta línea de investigación, reflejando su creciente relevancia y expansión dentro de la comunidad académica y científica.

VENÍ CONTÁNOS

CUARTO COLOQUIO DE TRANSFORMACIÓN DEL QUEHACER EDUCATIVO 2025

Figura 5.
Año de publicación.



Conclusiones y recomendaciones.

Es importante destacar algunas tendencias relevantes que se han identificado hasta el momento en las investigaciones relacionadas con el uso de la IA en el ámbito educativo. Entre las principales líneas de estudio se encuentran: la eficacia de la IA en los procesos de aprendizaje, la percepción de docentes y estudiantes respecto al uso de estas tecnologías, la enseñanza y el aprendizaje de la IA como contenido curricular, así como la enseñanza y el aprendizaje mediado por IA. Asimismo, se evidencia un creciente interés en el desarrollo de competencias, destacándose de manera significativa aquellas vinculadas al pensamiento computacional, la creatividad, la motivación, entre otras habilidades clave para el siglo XXI.

En relación con la metodología de investigación, particularmente aquellos enfocados en el desarrollo del PC— revela que el 25 % de los estudios (13 artículos) emplean un enfoque mixto con diseño cuasi experimental. Este diseño se caracteriza, en la mayoría de los casos, por la aplicación de pruebas pretest y post test a los estudiantes, y en algunos, por la incorporación de grupos de control y grupos experimentales para comparar los efectos de la intervención. Por otro lado, se identificaron 10 estudios (19 %) que utilizaron una metodología cualitativa, destacándose entre ellos los enfoques de estudio de caso y revisión bibliográfica como los métodos predominantes.

En cuanto a las herramientas de IA que se implementan, ChatGPT ha ganado relevancia como una aplicación de IA para abordar problemas que requieren habilidades de pensamiento de orden superior (HOTS) (Zhai et al., 2024). Esto sugiere que las capacidades de razonamiento en la inteligencia artificial general (GAI) tienen el potencial de ser recursos valiosos tanto para estudiantes como para académicos, contribuyendo al desarrollo del PC cuando se emplean de manera adecuada (Latif et al., 2023). Sin embargo, también se destaca el uso de otras herramientas como Bodoudou, Google Bard y Kahoot entre otras. Por otro lado, el estudio realizado por Annamalai (2024) subraya la necesidad de fortalecer las habilidades de pensamiento crítico e implementar estrategias de aprendizaje personalizadas para crear entornos educativos más efectivos, como se destaca en las escuelas de Malasia.

A manera de conclusión, se observa que la mayoría de las investigaciones en los niveles de educación primaria y secundaria se enfocan principalmente en la enseñanza y alfabetización en IA (Holowka, 2020; Ng et al., 2024), en propuestas

VENÍ CONTÁNOS

CUARTO COLOQUIO DE TRANSFORMACIÓN DEL QUEHACER EDUCATIVO 2025

de modelos pedagógicos (Volante et al., 2023), marcos conceptuales (Ward et al., 2025), y el diseño de módulos expertos (Lengua et al., 2024). Otras líneas de investigación abordan el uso de la IA como herramienta de apoyo en la enseñanza de asignaturas específicas, tales como matemáticas (Jančařík et al., 2023), programación (Ait Baha et al., 2023) y en el desarrollo de metodologías de enfoque STEM (Behboudi et al., 2024) entre otros.

No obstante, la literatura centrada en el desarrollo de habilidades de PC en la educación primaria y secundaria mediada por IA continúa siendo limitada. Hasta el momento, no se ha identificado ningún modelo que integre una propuesta didáctica basada en IA orientada específicamente al fortalecimiento sistemático de estas habilidades, lo que pone de manifiesto una brecha significativa en la investigación educativa actual.

Particularmente en el nivel de educación media, no se encontró bibliografía que aborde de manera directa esta problemática. Asimismo, las investigaciones revisadas no abarcan en su totalidad las seis habilidades de pensamiento crítico propuestas por Facione, lo que evidencia una brecha importante en el abordaje integral de esta competencia clave dentro del contexto educativo mediado por tecnologías de inteligencia artificial.

La Tabla 2 se resumen algunas categorías y tendencias identificadas como, las competencias y/o habilidades de pensamiento crítico desarrolladas en los estudiantes con la mediación de herramientas o aplicaciones de IA, las aplicaciones de IA empleadas, metodologías educativas para el desarrollo de dichas habilidades y finalmente algunas áreas o asignaturas donde se han llevado a cabo las investigaciones.

Tabla 2.
Tendencias del estado del arte.

Habilidades de pensamiento crítico	Analizar, interpretar e inferir (Muthmainnah et al., 2022)
	Argumentar (Guo et al, 2023)
	Analizar, crítica, razonar, interpretar y evaluar (Barana et al., 2023)
	Pensamiento reflexivo (Saritepeci & Durak, 2024)
	Análisis, inferencia y explicación (Alarcón et al., 2024)
	Comprensión y análisis crítico (Bernal et al., 2024)
Metodologías de enseñanza	Aprendizaje basado en Proyectos (ABP) (Dingxin & Qiuyan, 2024)
	Aprendizaje Basado en Problemas mediante Gamificación (PBGL) (Naatonis et al, 2024)
	Retroalimentación entre pares (Tang et al., 2024)
	Modelo de tres ondas con rezagos cruzados (Shen & Teng, 2024)
	Debates en clase asistidos por Chatbot (Guo et al., 2023)
	RALL (robot assisted language learner) (Muthmainnah et al., 2022)
	Gamificación (Muthmainnah et al., 2022) (Naatonis et al., 2024)
Herramientas IA	Chatbot ChatGPT (Suriano et al., 2025)
	Chatbot Argumate (Guo et al., 2023)
	Replika My IA Friend (Muthmainnah et al., 2022)

VENÍ CONTÁNOS

CUARTO COLOQUIO DE TRANSFORMACIÓN DEL QUEHACER EDUCATIVO 2025

ChatGPT-3.5, Bodoudou y SummarizBot (Liu & Wang, 2024)

Bodoudau

Google Bard (Bernal et al., 2024)

Teachmint, Renderforest y Nearpod (Almelweth, 2022)

AWS DeepRacer (Jiang et al., 2024)

Sistema Techambition (Jančařík et al., 2019)

Midjourney

Anuvadini AI, D-ID, Gemini, Leonardo AI y Microsoft Bing

Knewton, Google Earth, Edpuzzle, Kahoot!

Asignaturas

Matemáticas (Barana et al., 2023; Jančařík, 2019; Jančařík et al., 2023)

Lenguas extranjeras, inglés (Muthmainnah et al., 2022); (Shen & Teng, 2024); Liu & Wang, 2024)

Lengua extranjera, chino (Jiang et al., 2024)

Ciencias Naturales y sociales

STEM

Filosofía

Programación y robótica

Referencias.

Ait Baha, T., El Hajji, M., Es-Saady, Y., & Fadili, H. (2023). The impact of educational chatbot on student learning experience. *Education and Information Technologies*. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-12166-w>

Almelweth, H. (2022). The effectiveness of a proposed strategy for teaching Geography through artificial intelligence applications in developing secondary school students' higher-order thinking skills and achievement. *Pegem Journal of Education and Instruction*, 12(3). <https://doi.org/10.47750/pegegog.12.03.18>

Annamalai, N. (2024). Factors affecting English language high school teachers switching intention to ChatGPT: A Push-Pull-Mooring theory perspective. *Interactive Learning Environments*, 1-18.
<https://doi.org/10.1080/10494820.2024.2371928>

VENÍ CONTÁNOS

CUARTO COLOQUIO DE TRANSFORMACIÓN DEL QUEHACER EDUCATIVO 2025

- Barana, A., Marchisio, M., & Roman, F. (2023). *Fostering problem solving and critical thinking in mathematics through generative artificial intelligence*. 9.
- Behboudi, A., Adefisayo, A. O., & Arastoopour Irgens, G. (2024). Promoting Critical Consciousness in Students through Artifacts Co-creation with GAI. *Proceedings of the Symposium on Learning, Design and Technology*, 26-29.
<https://doi.org/10.1145/3663433.3663435>
- Bernal, A. P., Santin Castillo, A. P., Ordoñez Ruiz, I., Tayupanta Rocha, L. M., Reyes Ordoñez, J. P., Guzmán Quiña, M. D. L. A., & Nieto Lapo, A. P. (2024). La inteligencia artificial como proceso de enseñanza en la asignatura de estudios sociales. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(6), 4011-4030.
https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i6.15141
- Dingxin, G., & Qiuyan, P. (2024). Research on the Effectiveness of Project-Based Learning Promoted by the Integration of Chat GPT and Argument Mapping. *Advances in Educational Technology and Psychology*, 8(5).
<https://doi.org/10.23977/aetp.2024.080530>
- Guo, K., Zhong, Y., Li, D., & Chu, S. K. W. (2023). Effects of chatbot-assisted in-class debates on students' argumentation skills and task motivation. *Computers & Education*, 203, 104862. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2023.104862>
- Holowka, P. (2020, noviembre 18). TEACHING ROBOTICS DURING COVID-19: MACHINE LEARNING, SIMULATION, AND AWS DEEPRACER. *Proceedings of the 17th International Conference on Cognition and Exploratory Learning in the Digital Age (CELDA 2020)*. 17th International Conference on Cognition and Exploratory Learning in the Digital Age. https://doi.org/10.33965/celda2020_202014L029
- Jančařík, A. (2019). *E-learning and classroom learning activities*. 2019-November, 239-246. Scopus.
<https://doi.org/10.34190/EEL.19.109>
- Jančařík, A., Michal, J., & Novotná, J. (2023). Feedback in Online Mathematics Tutoring: *Proceedings of the 15th International Conference on Computer Supported Education*, 374-381. <https://doi.org/10.5220/0012017500003470>

VENÍ CONTÁNOS
CUARTO COLOQUIO DE TRANSFORMACIÓN DEL QUEHACER EDUCATIVO 2025

- Jiang, X., Li, J., & Chen, C.-H. (2024). Enhancing Critical Thinking Skills with ChatGPT-Powered Activities in Chinese Language Classrooms. *International Journal of Chinese Language Teaching*. <https://doi.org/10.46451/ijclt.20240105>
- Latif, E., Mai, G., Nyaaba, M., Wu, X., Liu, N., Lu, G., Li, S., Liu, T., & Zhai, X. (2023). *AGI: Artificial General Intelligence for Education* (Versión 5). arXiv. <https://doi.org/10.48550/ARXIV.2304.12479>
- Lengua, C., Caro, M., García, M., & Bernal, G. (2024). The Expert and Planning Module of an Intelligent Pedagogical Agent for the Development of Critical Thinking. *SN Computer Science*, 5(8), 1080. <https://doi.org/10.1007/s42979-024-03424-w>
- Liu, W., & Wang, Y. (2024). The Effects of Using AI Tools on Critical Thinking in English Literature Classes Among EFL Learners: An Intervention Study. *European Journal of Education*, 59(4), e12804. <https://doi.org/10.1111/ejed.12804>
- Miri, B., David, B.-C., & Uri, Z. (2007). Purposely Teaching for the Promotion of Higher-order Thinking Skills: A Case of Critical Thinking. *Research in Science Education*, 37(4), 353-369. <https://doi.org/10.1007/s11165-006-9029-2>
- Muthmainnah, Ibna Seraj, P. M., & Oteir, I. (2022). Playing with AI to Investigate Human-Computer Interaction Technology and Improving Critical Thinking Skills to Pursue 21st Century Age. *Education Research International*, 2022, 1-17. <https://doi.org/10.1155/2022/6468995>
- Naatonis, R. N., Rusijono, R., Jannah, M., & Malahina, E. A. U. (2024). Evaluation of Problem Based Gamification Learning (PBGL) Model on Critical Thinking Ability with Artificial Intelligence Approach Integrated with ChatGPT API: An Experimental Study. *Qubahan Academic Journal*, 4(3), 485-520. <https://doi.org/10.48161/qaj.v4n3a919>
- Ng, D. T. K., Su, J., & Chu, S. K. W. (2024). Fostering Secondary School Students' AI Literacy through Making AI-Driven Recycling Bins. *Education and Information Technologies*, 29(8), 9715-9746. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-12183-9>

VENÍ CONTÁÑOS

CUARTO COLOQUIO DE TRANSFORMACIÓN DEL QUEHACER EDUCATIVO 2025

- Shen, X., & Teng, M. F. (2024). Three-wave cross-lagged model on the correlations between critical thinking skills, self-directed learning competency and AI-assisted writing. *Thinking Skills and Creativity*, 52, 101524.
<https://doi.org/10.1016/j.tsc.2024.101524>
- Suriano, R., Plebe, A., Acciai, A., & Fabio, R. A. (2025). Student interaction with ChatGPT can promote complex critical thinking skills. *Learning and Instruction*, 95, 102011. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2024.102011>
- Tang, T., Sha, J., Zhao, Y., Wang, S., Wang, Z., & Shen, S. (2024). Unveiling the efficacy of ChatGPT in evaluating critical thinking skills through peer feedback analysis: Leveraging existing classification criteria. *Thinking Skills and Creativity*, 53, 101607. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2024.101607>
- Volante, L., DeLuca, C., & Klinger, D. A. (2023). Leveraging AI to enhance learning. *Phi Delta Kappan*, 105(1), 40-45.
<https://doi.org/10.1177/00317217231197475>
- Ward, F., Cho, Jeasik, Jung, Jin Kyeong, Tognocchi, Christopher, Beadles, Taylor, & Cheon, J. (2025). ChatGPT for the intellectual soul: A Deweyan perspective on AI-based multicultural classroom praxis. *Multicultural Education Review*, 17(1), 1-18. <https://doi.org/10.1080/2005615X.2025.2467759>
- Zhai, X., Nyaaba, M., & Ma, W. (2024). Can Generative AI and ChatGPT Outperform Humans on Cognitive-Demanding Problem-Solving Tasks in Science? *Science & Education*. <https://doi.org/10.1007/s11191-024-00496-1>