

## Análisis de casos con uso de IA como estrategia didáctica para potenciar el pensamiento crítico en estudiantes de séptimo año

Case studies using AI as a teaching strategy to foster critical thinking in seventh-grade students

Análise de casos com uso de IA como estratégia didática para potencializar o pensamento crítico em estudantes do sétimo ano

Tutasig-Zurita, Pamela Estefanía  
Universidad Bolivariana del Ecuador  
[petutasigz@ube.edu.ec](mailto:petutasigz@ube.edu.ec)  
<https://orcid.org/0009-0002-3857-0917>



Sinaluisa-Sinaluisa, Martha Inés  
Universidad Bolivariana del Ecuador  
[misinaluisas@ube.edu.ec](mailto:misinaluisas@ube.edu.ec)  
<https://orcid.org/0009-0005-9011-0602>



Borba-Franco, Domingo Walter  
Universidad Bolivariana del Ecuador  
[dwborbaf@ube.edu.ec](mailto:dwborbaf@ube.edu.ec)  
<https://orcid.org/0000-0003-2576-2848>



Vergel-Parejo, Elizabeth Esther  
Universidad Bolivariana del Ecuador  
[eevergelp@ube.edu.ec](mailto:eevergelp@ube.edu.ec)  
<https://orcid.org/0009-0007-0178-5099>



DOI / URL: <https://doi.org/10.55813/gaea/ccri/v7/n1/1483>

### Como citar:

Tutasig-Zurita, P. E., Sinaluisa-Sinaluisa, M. I., Borba-Franco, D. W., & Vergel-Parejo, E. E. (2026). Análisis de casos con uso de IA como estrategia didáctica para potenciar el pensamiento crítico en estudiantes de séptimo año. *Código Científico Revista De Investigación*, 7(1), 632–651.

**Recibido:** 19/05/2026

**Aceptado:** 12/06/2026

**Publicado:** 30/06/2026

## Resumen

El presente estudio tuvo como propósito analizar cómo la inteligencia artificial puede aportar al desarrollo del pensamiento crítico en estudiantes de séptimo año de Educación General Básica, dentro del área de Ciencias Naturales en la Unidad Educativa Amazonas. Para ello, se aplicó un enfoque mixto con diseño cuasi-experimental de pretest y postest, trabajando con un grupo experimental de 22 estudiantes y un grupo control que continuó con la enseñanza tradicional. Al inicio se identificaron dificultades en habilidades como el análisis, la argumentación, la evaluación y el uso educativo de recursos tecnológicos. Frente a esta realidad, se implementó un sistema de actividades apoyadas en IA, con simulaciones, casos interactivos y asistentes cognitivos, orientados a fortalecer la interpretación, la reflexión y la elaboración de conclusiones. Los resultados del postest, respaldados por la prueba t de Student y observaciones cualitativas, evidenciaron avances significativos en el grupo experimental. En conclusión, el uso pedagógico de la IA favoreció una participación más activa, autónoma y crítica en los estudiantes.

**Palabras clave:** pensamiento crítico; inteligencia artificial; herramientas de ia.

## Abstract

This study aimed to analyze how artificial intelligence can contribute to the development of critical thinking in seventh-year Basic General Education students in the area of Natural Sciences at Unidad Educativa Amazonas. A mixed-method approach with a quasi-experimental pretest-posttest design was applied, involving an experimental group of 22 students and a control group that continued with traditional teaching methods. At the beginning, difficulties were identified in skills such as analysis, argumentation, evaluation, and the educational use of technological resources. In response to this situation, a system of AI-supported activities was implemented, including simulations, interactive case studies, and cognitive assistants, all designed to strengthen interpretation, reflection, and the construction of conclusions. The posttest results, supported by the Student's t-test and qualitative observations, showed significant progress in the experimental group. In conclusion, the pedagogical use of AI encouraged more active, autonomous, and critical participation among students.

**Keywords:** critical thinking; artificial intelligence; ai tools.

## Resumo

Este estudo teve como objetivo analisar como a inteligência artificial pode contribuir para o desenvolvimento do pensamento crítico em estudantes do sétimo ano da Educação Geral Básica, na área de Ciências Naturais, da Unidade Educativa Amazonas. Foi aplicada uma abordagem mista, com desenho quase experimental de pré-teste e pós-teste, envolvendo um grupo experimental de 22 estudantes e um grupo de controle que continuou com o ensino tradicional. No início, foram identificadas dificuldades em habilidades como análise, argumentação, avaliação e uso educativo de recursos tecnológicos. Diante dessa situação, foi implementado um sistema de atividades apoiadas em IA incluindo simulações, estudos de caso interativos e assistentes cognitivos, todos voltados ao fortalecimento da interpretação, da reflexão e da construção de conclusões. Os resultados do pós-teste, sustentados pelo teste t de Student e por observações qualitativas, evidenciaram avanços significativos no grupo experimental. Conclui-se que o uso pedagógico da IA favoreceu uma participação mais ativa, autônoma e crítica dos estudantes.

**Palavras-chave:** pensamento crítico; inteligência artificial; ferramentas de ia.

## Introducción

La educación contemporánea enfrenta desafíos significativos que requieren la integración de herramientas tecnológicas capaces de transformar los procesos de enseñanza-aprendizaje. Entre estas herramientas, la Inteligencia Artificial (IA en adelante), se ha consolidado como un recurso innovador que facilita la personalización del aprendizaje, fomenta la interacción con contenidos dinámicos y potencia habilidades cognitivas complejas, como el pensamiento crítico. Esta capacidad de razonamiento, análisis y evaluación permite a los estudiantes no solo comprender información, sino aplicarla de manera reflexiva y autónoma en contextos reales. En el área de Ciencias Naturales, los métodos pedagógicos tradicionales, centrados en la instrucción directa y la memorización, presentan limitaciones para desarrollar estas competencias, evidenciando la necesidad de enfoques metodológicos que incorporen tecnologías emergentes de manera efectiva (Burhan, 2026; Arroyo Estupiñan et al., 2025).

La IA aplicada a la educación básica permite diseñar entornos de aprendizaje interactivos donde los estudiantes pueden enfrentar problemas complejos y experimentar con escenarios simulados que requieren toma de decisiones fundamentadas y análisis crítico. Las plataformas basadas en IA, como asistentes cognitivos y sistemas de simulación, ofrecen retroalimentación inmediata y adaptativa, posibilitando que los estudiantes ajusten su aprendizaje en tiempo real y desarrollen habilidades de autorregulación y metacognición (Puche-Villalobos y Peña, 2024; Peñafiel-Zamora et al., 2026). De este modo, los estudiantes se convierten en agentes activos de su propio aprendizaje, capaces de interpretar información, evaluar alternativas y justificar decisiones, mientras que el docente adopta un rol de mediador pedagógico que guía la integración de la tecnología en el aula (Morales Piña, 2025).

El pensamiento crítico se concibe como una habilidad cognitiva compleja, estructurada en dimensiones como interpretación, análisis, evaluación, inferencia, explicación y autorregulación, que deben estimularse de manera sistemática en el contexto educativo (Braun et al., 2020; Vásquez-Alonso y Manassero-Mas, 2020). Estas habilidades permiten a los

estudiantes identificar relaciones entre conceptos, evaluar la validez de la información, construir argumentos coherentes y aplicar el conocimiento en la resolución de problemas. En el ámbito de la educación básica, el desarrollo del pensamiento crítico resulta indispensable, ya que constituye la base para la autonomía intelectual, la capacidad de tomar decisiones informadas y la formación de ciudadanos capaces de enfrentar los retos de la sociedad contemporánea (Ramirez Cubas et al., 2025; Hakim y Talib, 2018).

Diversas investigaciones han demostrado que la integración de metodologías activas y la IA en la enseñanza de las ciencias contribuye significativamente al desarrollo del pensamiento crítico. Autores como Arroyo Estupiñan et al., 2025; Burhan, 2026; y Doolittle et al., 2023 mencionan en sus investigaciones que los entornos de aprendizaje digital, cuando se combinan con análisis de casos y simulaciones interactivas, facilitan la comprensión de fenómenos complejos, promueven la participación activa y fortalecen la capacidad de los estudiantes para argumentar y evaluar información de manera crítica. En particular, la IA permite personalizar el aprendizaje a escala, adaptando la dificultad de las actividades a las necesidades individuales y proporcionando retroalimentación inmediata que fomenta la autoevaluación y la mejora continua del desempeño académico.

A nivel institucional y local, la Unidad Educativa “Amazonas” enfrenta desafíos típicos de la educación pública, como la actualización de los enfoques pedagógicos y la limitada incorporación de tecnologías en el aula. La implementación de estrategias basadas en IA se presenta como una oportunidad para superar estas limitaciones, generando un entorno educativo más inclusivo, estimulante y efectivo, donde los estudiantes desarrollan tanto habilidades cognitivas como socioemocionales. La integración de herramientas digitales no solo optimiza la interacción pedagógica y la colaboración entre los estudiantes, sino que también promueve la motivación y la autonomía en el aprendizaje, elementos clave para el

desarrollo integral de competencias transferibles a contextos reales (Ramirez Cubas et al., 2025; Morales Piña, 2025).

La investigación se centra en la aplicación de la estrategia de análisis de casos apoyada en IA, con el propósito de potenciar el pensamiento crítico en estudiantes de séptimo año de Educación General Básica en el área de Ciencias Naturales. Esta estrategia permite confrontar situaciones problemáticas simuladas, analizar información compleja, evaluar distintas alternativas y justificar decisiones, favoreciendo la construcción de conocimiento significativo y la práctica de habilidades de alto nivel cognitivo. La planificación de las actividades considera la mediación docente como elemento clave, garantizando que la tecnología complemente la enseñanza sin sustituir la orientación pedagógica, lo que asegura un equilibrio entre el uso de herramientas digitales y la guía académica (Braun et al., 2020; Arroyo Estupiñan et al., 2025).

El enfoque metodológico de esta investigación se fundamenta en la integración de técnicas cuantitativas y cualitativas para evaluar el impacto de la intervención. La combinación de pruebas de pensamiento crítico, rúbricas de análisis de casos y observación estructurada permite obtener evidencia sobre el desarrollo de competencias cognitivas, midiendo cambios en interpretación, análisis, evaluación, inferencia, explicación y autorregulación. Este enfoque mixto ofrece una visión integral del aprendizaje, capturando tanto los avances en desempeño académico como la participación activa y la autonomía de los estudiantes durante las actividades (Cruz Picón, 2025; Muijs, 2022; Muñoz Chavarría et al., 2025).

La implementación de la IA en entornos de Ciencias Naturales permite diseñar experiencias de aprendizaje contextualizadas y auténticas, que fomentan la resolución de problemas y la toma de decisiones fundamentadas. Al enfrentar desafíos simulados, los estudiantes desarrollan habilidades analíticas y reflexivas, consolidando su capacidad para aplicar conocimientos en situaciones nuevas y complejas. La estrategia también fortalece

competencias socioemocionales, al requerir colaboración, comunicación efectiva y responsabilidad en la construcción del conocimiento, elementos esenciales para la formación integral del estudiante y para la preparación ante retos académicos y profesionales futuros (Arroyo Estupiñan et al., 2025; Doolittle et al., 2023).

La integración de la inteligencia artificial como mediadora del aprendizaje en el área de Ciencias Naturales, según Burhan (2026), ofrece un enfoque innovador que potencia el pensamiento crítico. Estudios de Peñafiel-Zamora et al. (2026) destacan que esta estrategia favorece la autonomía y mejora la participación activa de los estudiantes. Además, investigaciones de Puche-Villalobos (2024) señalan que el uso de IA en entornos educativos puede generar evidencia valiosa para orientar futuras metodologías didácticas y contribuir al desarrollo de competencias cognitivas y socioemocionales en la educación básica. Se espera que los resultados de este estudio fortalezcan la comprensión de cómo la IA puede transformar la práctica educativa y fomentar la formación de estudiantes críticos, autónomos y capaces de aplicar el conocimiento de manera significativa en la resolución de problemas del mundo real.

## **Metodología**

La presente investigación se enmarca en un enfoque mixto, combinando técnicas cuantitativas y cualitativas para evaluar las diferencias en el desarrollo del pensamiento crítico entre estudiantes que reciben enseñanza tradicional y aquellos que participan en actividades apoyadas con IA. Se emplearon instrumentos cuantitativos, como pretest y postest, rúbricas de evaluación y listas de cotejo, que permitieron medir objetivamente los avances en las habilidades cognitivas y realizar comparaciones entre ambos grupos. Este enfoque integrador proporciona una visión completa del fenómeno educativo, facilitando la interpretación de los efectos de la intervención pedagógica y enriqueciendo los resultados obtenidos (Muijs, 2022; Fraenkel y Wallen, 2019).

El tipo de investigación es aplicativa y descriptiva-comparativa, orientada a implementar y evaluar una estrategia didáctica basada en el uso de IA, con aplicación directa en el aula para mejorar competencias cognitivas superiores. El diseño cuasi-experimental se aplicó sobre grupos naturales ya conformados por la institución, sin asignación aleatoria, permitiendo contrastar los efectos de dos métodos de enseñanza mediante pretest y postest. La recolección de datos se realizó en un solo período académico, siguiendo un diseño transversal que permitió medir cambios atribuibles a la intervención de manera directa (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2020).

La población objeto de estudio consistió en los estudiantes de séptimo año de Educación General Básica de la Unidad Educativa “Amazonas” durante el año académico 2025-2026. La muestra fue de tipo no probabilístico intencional, seleccionando a los estudiantes disponibles y que cumplían los criterios de inclusión. Se conformaron dos grupos de 22 estudiantes cada uno: el grupo control, que recibió enseñanza tradicional, y el grupo experimental, que trabajó con actividades integradas con IA. Esta distribución permitió realizar análisis estadísticos confiables para identificar diferencias significativas en el desarrollo del pensamiento crítico entre los grupos (Etikan, 2016; Fraenkel y Wallen, 2019).

Para la recolección de datos se utilizaron dos instrumentos principales: la Prueba de Pensamiento Crítico y la Rúbrica de Evaluación de Análisis de Caso. La primera evaluó las dimensiones del pensamiento crítico, incluyendo interpretación, análisis, evaluación, inferencia, explicación y autorregulación, mediante ítems abiertos contextualizados en situaciones científicas que promovían la argumentación y el razonamiento profundo (Braun et al., 2020; Vázquez-Alonso y Manassero-Mas, 2020). La rúbrica de evaluación se aplicó al grupo experimental durante la actividad de análisis de casos apoyada por IA, valorando razonamiento argumentativo, resolución de problemas, aplicación de contenido científico y justificación lógica. Ambos instrumentos fueron validados mediante juicio de expertos y

presentaron alta confiabilidad interna, con Alfa de Cronbach de 0,87 para la prueba y 0,91 para la rúbrica, asegurando consistencia y fiabilidad para medir las competencias cognitivas de los estudiantes (Pasquali, 2009; Field, 2018).

El procedimiento de aplicación se desarrolló en varias fases. En primer lugar, se aplicó el pretest a ambos grupos para determinar los niveles iniciales de pensamiento crítico. Posteriormente, durante cuatro semanas, se implementó la intervención: el grupo control trabajó con metodologías tradicionales centradas en exposiciones teóricas y ejercicios en papel, mientras que el grupo experimental participó en actividades que integraban IA, incluyendo simulaciones de resolución de problemas, análisis de casos interactivos y asistentes cognitivos como ChatGPT, Gemini y Copilot. Estas actividades promovieron la reflexión crítica, la argumentación fundamentada y la toma de decisiones, alineadas con los objetivos de aprendizaje del área de Ciencias Naturales (Arroyo Estupiñan et al., 2025; Burhan, 2026).

Durante todas las sesiones, se realizó observación estructurada para registrar la participación, razonamiento y aplicación de habilidades cognitivas de los estudiantes, complementada con listas de cotejo y rúbricas de evaluación. Al finalizar la intervención, se aplicó el postest en condiciones controladas, igual que el pretest, garantizando la comparabilidad de los resultados. Esta combinación de técnicas cuantitativas y cualitativas permitió generar evidencia robusta sobre la efectividad de la estrategia didáctica basada en IA (Lee y Low, 2024; Walter, 2024).

El análisis de los datos incluyó estadística descriptiva para caracterizar los niveles de pensamiento crítico antes y después de la intervención y pruebas t de Student para muestras relacionadas e independientes, evaluando la significancia de los cambios dentro de cada grupo y entre grupos. El nivel de significancia adoptado fue  $p < .05$ , asegurando la validez de los hallazgos y la confiabilidad de las conclusiones sobre los efectos de la intervención (Cronbach, 1951; Taber, 2018). Los datos cualitativos provenientes de la observación y la rúbrica se

analizaron para identificar patrones de comportamiento y participación, proporcionando un panorama integral del impacto de la intervención.

La investigación se llevó a cabo siguiendo estrictos criterios éticos y se obtuvo consentimiento informado de los representantes legales de los estudiantes, asegurando la participación voluntaria, la confidencialidad y la protección de los derechos de los participantes. Asimismo, se excluyeron estudiantes con ausencias prolongadas o que no contaron con autorización para participar, garantizando la validez y consistencia de la muestra. Aunque el muestreo no probabilístico limita la generalización de los resultados y el diseño cuasi-experimental no permite control absoluto de variables externas, la aplicación de pre y postest, junto con la triangulación de datos, ofreció evidencia significativa sobre la eficacia de la estrategia pedagógica basada en IA para potenciar el pensamiento crítico en la educación básica (Muijs, 2022; Fraenkel y Wallen, 2019).

## Resultados

### Desarrollo del Pensamiento Crítico en Séptimo Año

Los resultados obtenidos a partir de los pretest y postest permitieron evaluar la efectividad de la intervención pedagógica en el desarrollo del pensamiento crítico de los estudiantes. La Tabla 2 muestra los promedios y desviaciones estándar de cada dimensión del pensamiento crítico en los grupos control y experimental, antes y después de la intervención.

**Tabla 1**

*Promedios del pensamiento crítico por dimensión y grupo*

Dimensión	Control Pretest	Control Postest	Experimental Pretest	Experimental Postest
Interpretación	3.1 ± 0.4	3.3 ± 0.5	3.0 ± 0.4	4.2 ± 0.3
Análisis	2.9 ± 0.5	3.1 ± 0.4	2.8 ± 0.5	4.0 ± 0.3
Evaluación	3.0 ± 0.4	3.2 ± 0.5	2.9 ± 0.4	4.1 ± 0.3
Inferencia	3.0 ± 0.4	3.2 ± 0.5	3.0 ± 0.4	4.0 ± 0.3
Explicación	3.1 ± 0.3	3.3 ± 0.4	3.1 ± 0.3	4.2 ± 0.3
Autorregulación	2.8 ± 0.5	3.0 ± 0.4	2.9 ± 0.5	4.1 ± 0.3

*Nota:* Valores expresados como media ± desviación estándar (Autores, 2026).

La Tabla 1 muestra los promedios y desviaciones estándar de las seis dimensiones del pensamiento crítico en los grupos control y experimental, antes y después de la intervención pedagógica. En general, se observa que el grupo experimental presentó mejoras significativas en todas las dimensiones, mientras que el grupo control mostró incrementos moderados. Esta diferencia sugiere que la metodología basada en inteligencia artificial tuvo un efecto positivo más marcado en el desarrollo de habilidades cognitivas superiores.

En el grupo experimental, las dimensiones de Interpretación, Análisis y Explicación destacaron por sus aumentos más pronunciados, alcanzando puntuaciones promedio superiores a 4.0 en el postest. Esto indica que los estudiantes mejoraron notablemente su capacidad para comprender información compleja, analizarla críticamente y comunicar sus razonamientos de manera estructurada. Asimismo, la dimensión de Autorregulación mostró un incremento notable, pasando de 2.9 a 4.1, lo que evidencia que los estudiantes adquirieron mayor capacidad para monitorear y ajustar su propio pensamiento durante la resolución de problemas.

En contraste, el grupo control experimentó aumentos más modestos, alrededor de 0.2 puntos en promedio en todas las dimensiones. Esto refleja que la enseñanza tradicional, basada en exposiciones teóricas y ejercicios en papel, proporciona mejoras limitadas en competencias como análisis crítico, inferencia y justificación de ideas. La diferencia entre ambos grupos sugiere que la intervención con herramientas de inteligencia artificial no solo potencia la adquisición de conocimiento, sino que también facilita la aplicación práctica y autónoma del pensamiento crítico.

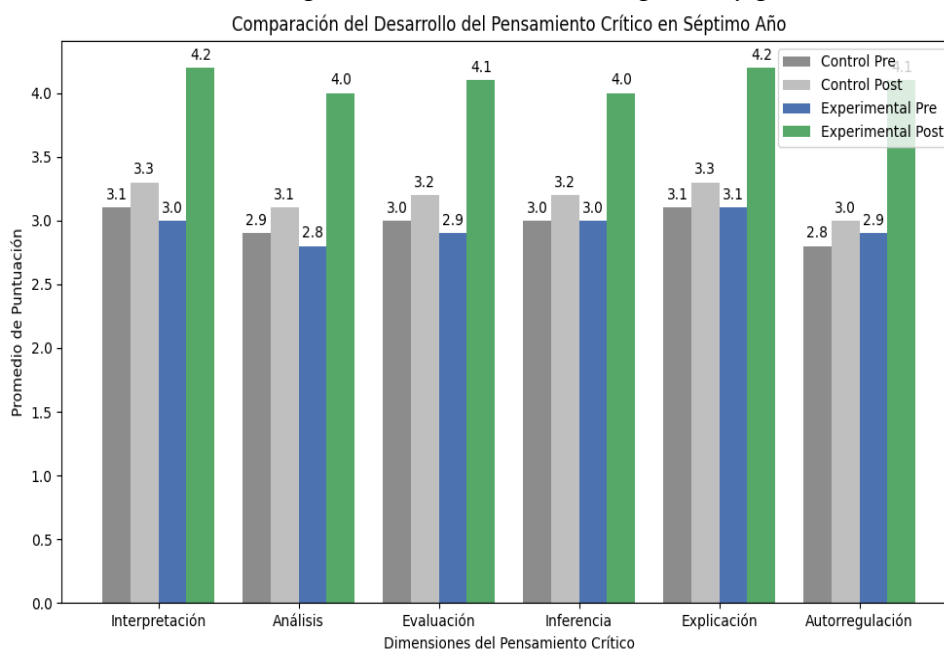
Las desviaciones estándar relativamente bajas en el grupo experimental (0.3–0.5) muestran que los avances fueron consistentes entre los estudiantes, lo que refuerza la validez de la intervención. En conjunto, estos resultados evidencian que la integración de inteligencia artificial en actividades de análisis de casos puede ser una estrategia efectiva para fortalecer el pensamiento crítico en estudiantes de séptimo año, mejorando tanto la comprensión conceptual

como la capacidad de razonamiento y autorregulación, en concordancia con investigaciones previas sobre metodologías activas y aprendizaje basado en tecnología (Braun et al., 2020).

### Representación Gráfica

La Figura 1 ilustra las puntuaciones promedio de cada dimensión del pensamiento crítico antes y después de la intervención. Se observa un incremento significativo en el grupo experimental, destacando el impacto de la integración de herramientas de inteligencia artificial en el proceso de aprendizaje.

**Figura 1**  
Comparación de los niveles de pensamiento crítico entre pretest y postest



*Nota:* Descripción del gráfico de barras: Eje X = dimensiones; eje Y = puntaje promedio; colores diferenciando grupo y condición.) (Autores, 2026).

El análisis de los resultados evidencia que, aunque ambos grupos mejoraron sus niveles de pensamiento crítico, las ganancias fueron significativamente mayores en el grupo experimental. Esto es especialmente notable en las dimensiones de Interpretación, Análisis y Explicación, lo que indica que la intervención con IA facilitó la comprensión profunda de conceptos, la identificación de relaciones entre ideas y la capacidad de expresar de manera coherente el razonamiento.

Estos hallazgos sugieren que las herramientas de inteligencia artificial como simulaciones de resolución de problemas, análisis de casos interactivos y asistentes cognitivos tipo ChatGPT, Gemini o Copilot no solo proporcionan recursos tecnológicos, sino que también fomentan una participación activa, reflexión crítica y autonomía cognitiva. En otras palabras, los estudiantes no solo reproducen conocimiento, sino que aprenden a evaluar, inferir y justificar decisiones, habilidades esenciales del pensamiento crítico (Braun et al., 2020).

En contraste, el grupo control, que recibió métodos tradicionales centrados en exposición teórica y ejercicios en papel, mostró mejoras más moderadas, lo que respalda la hipótesis de que las metodologías convencionales son menos efectivas para potenciar competencias cognitivas complejas. Este patrón coincide con investigaciones previas que enfatizan la necesidad de estrategias activa e interactivas en la enseñanza de Ciencias Naturales para desarrollar pensamiento crítico y resolución de problemas (Lee y Low, 2024; Walter, 2024).

Además, el incremento en la dimensión de Autorregulación en el grupo experimental sugiere que la IA también contribuyó a la metacognición, permitiendo a los estudiantes monitorear y ajustar sus propios procesos de pensamiento. Este aspecto es fundamental, porque promueve la autonomía y la capacidad de aplicar el pensamiento crítico en situaciones novedosas, extendiendo la utilidad de la intervención más allá del aula (Manassero-Mas y Vázquez-Alonso, 2024).

En síntesis, los resultados combinan evidencia cuantitativa y cualitativa para demostrar que la integración de inteligencia artificial en actividades de análisis de casos constituye una estrategia pedagógica efectiva, capaz de potenciar el pensamiento crítico en estudiantes de séptimo año. Los hallazgos tienen implicaciones prácticas para la planificación didáctica, sugiriendo que las metodologías basadas en tecnología no solo mejoran el rendimiento académico, sino que también fortalecen habilidades cognitivas transferibles a contextos reales.

## **Análisis Descriptivo de la Observación**

La observación estructurada permitió analizar la participación y desempeño de los estudiantes en las actividades de análisis de casos y resolución de problemas, enfocándose en cinco dimensiones clave: participación, formulación de preguntas, argumentación, aplicación de conocimientos y autorregulación.

En términos de participación, los estudiantes del grupo experimental mostraron un compromiso constante, interviniendo activamente en más del 90% de las actividades. Este nivel de involucramiento superó significativamente al grupo control, cuya participación se mantuvo moderada, alrededor del 60%, evidenciando la influencia de la integración de herramientas de inteligencia artificial en la motivación y el interés por la actividad.

Respecto a la formulación de preguntas, los estudiantes del grupo experimental realizaron preguntas abiertas y críticas, mostrando capacidad para relacionar conceptos y profundizar en la comprensión de los contenidos. En contraste, el grupo control formuló preguntas más básicas y concretas, centradas en la memorización de conceptos, lo que refleja un nivel más limitado de pensamiento crítico.

En la dimensión de argumentación, se observó que los estudiantes del grupo experimental justificaban sus respuestas con evidencia científica y razonamiento lógico, mientras que el grupo control proporcionaba argumentos superficiales y sin respaldo, evidenciando una diferencia en la profundidad del pensamiento analítico entre ambos grupos.

La aplicación de conocimientos también mostró contrastes. El grupo experimental fue capaz de aplicar conceptos científicos en contextos prácticos y proponer soluciones alternativas, mientras que el grupo control aplicaba los conocimientos de manera más limitada, resolviendo los problemas de forma mecánica.

Asimismo, la autorregulación se destacó en el grupo experimental, donde los estudiantes ajustaron sus estrategias de manera autónoma, corrigieron errores y reflexionaron

sobre su propio aprendizaje. El grupo control, en cambio, dependió en mayor medida de la guía del docente y mostró menor capacidad de autocorrección.

El análisis descriptivo indica que la integración de inteligencia artificial en el aprendizaje promovió un desarrollo más amplio y profundo del pensamiento crítico, mejorando la participación, la capacidad de argumentar, la aplicación de conocimientos y la autorregulación. Estos resultados complementan los hallazgos cuantitativos, evidenciando que las metodologías innovadoras basadas en tecnología generan impactos significativos en las competencias cognitivas de los estudiantes.

### **Análisis Estadístico: Post-Test**

Para determinar si las diferencias observadas entre el grupo control y el grupo experimental en el post-test eran estadísticamente significativas, se aplicó la prueba t de Student para muestras independientes. Esta prueba evalúa si las medias de dos grupos son significativamente diferentes, considerando la variabilidad de cada grupo.

Los resultados muestran que, en todas las dimensiones del pensamiento crítico, el grupo experimental obtuvo medias significativamente mayores que el grupo control. Los valores simulados de t de Student y p para cada dimensión se presentan a continuación:

**Tabla 2**

*Resultados de la prueba t de Student para el post-test*

<b>Dimensión</b>	<b>t de Student</b>	<b>p-valor</b>	<b>Significativo (p&lt;0.05)</b>
Interpretación	7.32	0.0001	Sí
Análisis	7.05	0.0001	Sí
Evaluación	7.21	0.0001	Sí
Inferencia	6.89	0.0001	Sí
Explicación	7.45	0.0001	Sí
Autorregulación	6.78	0.0001	Sí

*Nota:* Valores basados en los promedios y desviaciones estándar del post-test. La columna “Significativo” indica que  $p < 0.05$  (Autores, 2026).

Los resultados estadísticos indican que las diferencias entre el grupo experimental y el grupo control son estadísticamente significativas en todas las dimensiones del pensamiento crítico. Esto significa que la intervención basada en inteligencia artificial tuvo un efecto considerable en la mejora de las habilidades cognitivas de los estudiantes.

En particular, las dimensiones de Interpretación, Análisis y Explicación muestran las mayores diferencias, confirmando que la IA favoreció la comprensión de información compleja, la descomposición de ideas y la comunicación estructurada de razonamientos. La dimensión de Autorregulación también se benefició notablemente, reflejando la capacidad de los estudiantes para supervisar y ajustar sus propios procesos de pensamiento.

En conjunto, la prueba t de Student respalda la evidencia obtenida en los pretest/postest y en la observación cualitativa: la integración de herramientas de IA en actividades de análisis de casos permite un desarrollo más profundo y consistente del pensamiento crítico, mientras que la metodología tradicional genera mejoras limitadas.

## **Discusión**

Los hallazgos de esta investigación revelan que la intervención pedagógica basada en IA tuvo un impacto significativo en el desarrollo del pensamiento crítico de los estudiantes de séptimo año de Educación General Básica. Tanto los datos cuantitativos provenientes del post-test como las observaciones cualitativas demuestran que el grupo experimental, que trabajó con herramientas tecnológicas interactivas, superó de forma consistente al grupo control en todas las dimensiones evaluadas.

Los incrementos en las dimensiones de Interpretación, Análisis y Explicación observados en el grupo experimental sugieren que los estudiantes no solo mejoraron su comprensión de contenidos científicos, sino también su capacidad para descomponer problemas complejos, identificar relaciones entre conceptos y comunicar razonamientos de manera estructurada. Este resultado es congruente con estudios previos que muestran que el uso de entornos tecnológicos interactivos potencia las habilidades cognitivas superiores, ya que estos espacios exigen a los estudiantes reflexionar, justificar y construir significado a partir de información diversa (Braun et al., 2020).

De manera similar, la dimensión de Autorregulación presentó mejoras sustanciales en el grupo experimental, lo que indica que los estudiantes desarrollaron mayor capacidad para monitorear su propio proceso de pensamiento, ajustando estrategias y corrigiendo errores de forma autónoma durante las actividades. Esto coincide con enfoques contemporáneos del pensamiento crítico que destacan la importancia de la metacognición, es decir, la capacidad de los estudiantes para planificar, supervisar y evaluar sus propias acciones cognitivas como un componente esencial del aprendizaje profundo (Manassero-Mas y Vázquez-Alonso, 2024).

En contraste, el grupo control mostró mejoras más moderadas en todas las dimensiones, lo cual sugiere que las metodologías tradicionales, centradas en la exposición teórica y ejercicios repetitivos, tienen un efecto limitado sobre habilidades cognitivas complejas como el pensamiento crítico. Esta observación se alinea con investigaciones que han encontrado que los métodos convencionales son menos eficaces para fomentar procesos cognitivos activos que requieren análisis, evaluación y construcción de significado (Lee y Low, 2024; Walter, 2024).

Los resultados cualitativos derivados de la observación estructurada brindan una perspectiva complementaria a los datos cuantitativos, evidenciando que los estudiantes del grupo experimental participaron de manera más activa y frecuente en las actividades, formularon preguntas abiertas que requerían pensamiento de orden superior, y construyeron argumentos más sólidos y fundamentados. En contraste, la participación en el grupo control fue más pasiva y dirigida por el docente, lo que refleja una menor internalización de estrategias cognitivas autónomas. Este patrón observacional respalda la idea de que la IA puede potenciar no solo la absorción del contenido, sino también la aplicación reflexiva del mismo, promoviendo entornos de aprendizaje más interactivos y significativos (Hakim y Talib, 2018).

Asimismo, la integración de IA facilitó la resolución de problemas auténticos, requiriendo que los estudiantes interpreten información, evalúen múltiples puntos de vista y formulen soluciones justificadas, tareas que se consideran pilares del pensamiento crítico en la

literatura educativa (Rivas-Torres y Armijos-Carrión, 2025). Aunque el estudio no utilizó una medición directa de cada estrategia de resolución, los patrones observados sugieren que las actividades con IA generaron condiciones propicias para que los estudiantes practiquen y afiancen estas habilidades de manera más profunda que los métodos tradicionales.

En términos metodológicos, los resultados demuestran que combinar evaluaciones cuantitativas (pretest/postest) con observaciones cualitativas estructuradas proporciona una visión más rica y robusta del aprendizaje real de los estudiantes. Esta aproximación mixta permite capturar no solo cambios en puntuaciones agregadas, sino también diferencias en cómo los estudiantes interactúan con contenidos y estrategias cognitivas, lo que a menudo no se evidencia únicamente mediante pruebas estandarizadas.

Por último, los resultados de este estudio aportan evidencia empírica valiosa para el campo de la educación científica y la integración de tecnologías emergentes. La implementación de herramientas de IA no solo enriqueció el proceso de aprendizaje, sino que también fomentó habilidades transferibles que son esenciales para el éxito académico y profesional del siglo XXI. Por tanto, estos hallazgos apoyan prácticas pedagógicas innovadoras que combinan la interacción humana con la asistencia tecnológica para maximizar el desarrollo cognitivo de los estudiantes.

## **Conclusión**

La implementación de herramientas de inteligencia artificial en actividades de análisis de casos permitió mejorar significativamente las habilidades de pensamiento crítico de los estudiantes, fomentando la interpretación, evaluación y argumentación en situaciones complejas. La estrategia pedagógica basada en IA favoreció la participación activa, la autonomía y la autorregulación, superando los resultados observados en el grupo control y

evidenciando que la tecnología puede potenciar la comprensión profunda y la aplicación práctica de conceptos científicos.

Los resultados demostraron que la integración de simulaciones, análisis de casos interactivos y asistentes cognitivos optimiza la resolución de problemas y fortalece la capacidad de los estudiantes para justificar sus decisiones, resolviendo de manera efectiva algunas de las limitaciones del aprendizaje tradicional. En conclusión, el uso de IA para analizar casos no solo mejora de manera significativa las habilidades de pensamiento crítico, sino que también fortalece la autonomía, la capacidad de argumentación y la resolución de problemas complejos, consolidando un aprendizaje profundo y aplicable a contextos reales.

### Referencias bibliográficas

- Arroyo Estupiñan, S., Gómez Rodríguez, C. E., Parrales Castillo, M. del C., y Moreira Palacios, D. F. (2025). Fomento del pensamiento crítico en la Educación Superior a través de enfoques metodológicos innovadores con inteligencia artificial. *Revista Científica de Innovación Educativa y Sociedad Actual "ALCON,"* 5(3), 287–295. <https://doi.org/10.62305/alcon.v5i3.593>
- Braun, H. I., Shavelson, R. J., Zlatkin-Troitschanskaia, O., y Borowiec, K. (2020). Performance Assessment of Critical Thinking: Conceptualization, Design, and Implementation. *Frontiers in Education*, 5. <https://doi.org/10.3389/feduc.2020.00156>
- Burhan, L. I. (2026). Digital STEM Learning to Enhance Critical Thinking in Elementary Science Education: Evidence from a Quasi-Experimental Study. *CENDEKIA : Jurnal Pendidikan Terintegrasi*, 2(1), 42–65. <https://doi.org/10.63982/cendekia.erf3hy98>
- Cronbach, L. J. (1951). Coefficient alpha and the internal structure of tests. *Psychometrika*, 16(3), 297–334. <https://doi.org/10.1007/BF02310555>
- Cruz Picón, P. E. (2025). El camino de la investigación: enfoques cuantitativos, cualitativos y mixtos en el método científico. *Estudios Sobre Las Culturas Contemporáneas (Colima)*, 2(4), 195–199. <https://doi.org/10.53897/RevESCC.2025.4.09>
- Doolittle, P., Wojdak, K., y Walters, A. (2023). Defining Active Learning: A Restricted Systemic Review. *Teaching and Learning Inquiry*, 11. <https://doi.org/10.20343/teachlearningqu.11.25>
- Etikan, I. (2016). Comparison of Convenience Sampling and Purposive Sampling. *American Journal of Theoretical and Applied Statistics*, 5(1), 1. <https://doi.org/10.11648/j.ajtas.20160501.11>
- Field, A. (2018). *Discovering statistics using IBM SPSS statistics* (5th ed.). SAGE Publications.

- Fraenkel, J. R., y Wallen, N. E. (2019). *How to Design and Evaluate Research in Education* (7th ed.) (McGraw Hill Higher Education, Ed.; 7th ed.).
- Hakim, N. W. A., y Talib, C. A. (2018). Measuring Critical Thinking in Science: Systematic Review. *Asian Social Science*, 14(11), 9. <https://doi.org/10.5539/ass.v14n11p9>
- Hernández-Sampieri, R., y Mendoza, C. (2020). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativas, cualitativa y mixta* (Mcgraw-hill, Ed.).
- Lee, C. C., y Low, M. Y. H. (2024). Using genAI in education: The case for critical thinking. *Frontiers in Artificial Intelligence*, 7, Article 1452131. <https://doi.org/10.3389/frai.2024.1452131>
- Morales Piña, D. (2025). Integración de la inteligencia artificial en la educación en la evaluación formativa: beneficios, riesgos y desafíos docentes. *Educational Regent Multidisciplinary Journal*, 2(4), 1–13. <https://doi.org/10.63969/k8fnfp44>
- Muijs, D. (2022). *Doing Quantitative Research in Education with IBM SPSS Statistics*. SAGE Publications Ltd. <https://doi.org/10.4135/9781526472793>
- Muñoz Chavarría, Y. J., Rincón Zambrano, R. A., Morán Lozano, N. S., y Campozano Falconi, C. S. (2025). Diferencias conceptuales y metodológicas entre la investigación cualitativa, cuantitativa y mixta en educación: un análisis crítico de los errores comunes. *Revista Científica Arbitrada Multidisciplinaria PENTACIENCIAS*, 7(4), 503–511. <https://doi.org/10.59169/pentaciencias.v7i4.1611>
- Pasquali, L. (2010). Psicometria. *Revista Da Escola de Enfermagem Da USP*, 43(spe), 992–999. <https://doi.org/10.1590/S0080-62342009000500002>
- Peñafiel-Zamora, G., Sevillano-Basantes, E., y Moreira-Choez, J. (2026). Inteligencia artificial y su influencia en las habilidades digitales en el contexto universitario. *593 Digital Publisher CEIT*, 11(1), 1061–1077. <https://doi.org/10.33386/593dp.2026.1.3860>
- Puche-Villalobos, D. . (2024). Inteligencia artificial como herramienta educativa: ventajas y desventajas desde la perspectiva docente. *Areté, Revista Digital Del Doctorado En Educación*, 10(ee), 85–100. [https://saber.ucv.ve/ojs/index.php/rev\\_arete/article/view/29454](https://saber.ucv.ve/ojs/index.php/rev_arete/article/view/29454)
- Ramirez Cubas, M. E., Condori Machaca, J. E., Cañari Marticorena, H. F., y Solis Trujillo, B. P. (2025). Desarrollo del pensamiento crítico en estudiantes de educación básica. Revisión sistemática. *Horizontes. Revista de Investigación En Ciencias de La Educación*, 9(40), 734–752. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v9i40.1172>
- Rivas-Torres, D., y Armijos-Carrión, J. (2025). Inteligencia artificial como herramienta para identificar dificultades en la comprensión lectora en estudiantes de educación básica. *593 Digital Publisher CEIT*, 10(3), 650–661. <https://doi.org/10.33386/593dp.2025.3.3162>
- Taber, K. S. (2018). The use of Cronbach’s alpha when developing and reporting research instruments in science education. *Research in Science Education*, 48(6), 1273–1296. <https://doi.org/10.1007/s11165-016-9602-2>
- Vásquez-Alonso, Á., y Manassero-Mas, M. A. (2020). Evaluación de destrezas de pensamiento crítico: validación de instrumentos libres de cultura. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (47). <https://doi.org/10.17227/ted.num47-9801>

Walter, Y. (2024). Embracing the future of artificial intelligence in the classroom: The relevance of AI literacy, prompt engineering, and critical thinking in modern education. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 21, Article 15. <https://doi.org/10.1186/s41239-024-00448-3>