

## CAPÍTULO 8

# EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO CRÍTICO EN LA ERA DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL GENERATIVA: UN MAPEO SISTEMÁTICO



<https://doi.org/10.22533/at.ed.803122404118>

*Data de aceite: 04/12/2024*

### **Olivia Quintero Alvarado**

Dra docente del departamento de sistemas y computación del Tecnológico Nacional de México campus Parral

### **Manuel Domínguez Chávez**

MSC docente del departamento de metal mecánica del Instituto Tecnológico de Parral

### **María Eloísa Concepción Carrera Hernández**

Dra docente del departamento de sistemas y computación del Instituto Tecnológico de Parral

### **Myrna Villegas Gaytán**

MSC docente del departamento de sistemas y computación del Instituto Tecnológico de Parral

**RESUMEN:** La Inteligencia Artificial Generativa ha tenido un crecimiento significativo en todos los ámbitos, incluyendo la educación, donde su acceso y uso se encuentra ampliamente disponible. Actualmente, la única limitante para su accesibilidad es contar con un dispositivo conectado a internet, lo que la convierte en una herramienta asequible para

docentes y estudiantes. Esta investigación destaca la importancia de que los docentes comprendan como integrar de forma eficaz la GenAI para fomentar habilidades clave en los estudiantes, particularmente el desarrollo del pensamiento crítico, una habilidad esencial en la educación moderna. Mediante esta investigación se realizó un análisis detallado a través de un mapeo sistemático para identificar las estrategias didácticas aplicadas para el desarrollo del pensamiento crítico utilizando la inteligencia artificial generativa. Se consideraron cuatro motores de búsqueda y los resultados obtenidos proporcionan una visión integral del estado actual de las estrategias implementadas de forma eficaz, ofreciendo una base sólida para futuras investigaciones. Además, proporciona conocimientos claros para la aplicación de prácticas pedagógicas innovadoras en la educación.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

El pensamiento crítico ha sido identificado como una habilidad esencial que debe desarrollarse en los estudiantes para enfrentar los retos de una sociedad cada vez más dinámica y basada en el conocimiento. Además, el pensamiento crítico ha demostrado ser indispensable para la toma de decisiones y la resolución de problemas. En el contexto educativo, el avance de la Inteligencia Artificial Generativa (Gen AI por sus siglas en inglés, Generative artificial Intelligence) planteaba nuevos retos en todos los ámbitos, especialmente en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

En el momento en que se planteó esta investigación, la relación entre las estrategias didácticas orientadas al desarrollo del pensamiento crítico y el uso de la inteligencia artificial generativa seguía siendo un campo emergente. Aunque existían diversas investigaciones que exploraban el desarrollo del pensamiento crítico y algunas que analizaban la aplicación de estrategias didácticas, se identificó la necesidad de realizar un análisis detallado sobre cómo podría aprovecharse la GenAI de manera eficaz para fomentar el desarrollo de habilidades cognitivas de alto nivel.

## **JUSTIFICACIÓN**

Esta investigación tuvo una relevancia académica significativa, ya que a través del mapeo sistemático (Tebes, Peppino, Becker y Olsina, 2015) realizado se logró proporcionar una visión general con relación a las estrategias didácticas aplicadas en el desarrollo del pensamiento crítico utilizando la inteligencia artificial generativa. Este enfoque permitió identificar tendencias actuales, marcar direcciones clave para investigaciones futuras y analizar las diversas metodologías aplicadas en este campo emergente.

Los hallazgos de esta investigación permitieron identificar las estrategias didácticas que han demostrado ser efectivas para fomentar el desarrollo del pensamiento crítico mediante la integración de GenAI. Además, los resultados obtenidos ofrecen un aporte valioso e innovador para los docentes, al facilitar la incorporación de prácticas pedagógicas que responden a las demandas de una educación más dinámica.

Por último, esta investigación contribuyó a la generación de conocimiento científico en el área educativa al generar una base sólida como referencia para futuras investigaciones, además, aporta claridad sobre las características y aplicaciones efectivas de las estrategias didácticas en la era de la inteligencia artificial generativa.

## MARCO CONCEPTUAL

### Pensamiento crítico

El pensamiento crítico implica la habilidad para evaluar la validez de las ideas y la toma de decisiones, así lo estableció John Dewey (1933) que introdujo el término pensamiento crítico y lo definió como la consideración activa, persistente y cuidadosa de una creencia o forma de conocimiento a la luz de las razones que la apoyan y las conclusiones a las que conduce. Dewey relacionó el término de pensamiento crítico con la resolución de problemas y el aprendizaje experimental.

Glaser (1941) considerando las bases establecidas amplió el concepto como una habilidad que combina el conocimiento, la reflexión y la toma de decisiones. El término fue sistematizado en la educación por Ennis (1987). Por su parte Facione (1990) relacionó el pensamiento crítico con las habilidades cognitivas de análisis, evaluación e inferencia.

### Estrategia didáctica

Las estrategias didácticas son métodos que utilizan los educadores para impartir contenido y facilitar el aprendizaje de manera sistemática y eficiente (Gagné, Briggs y Wager, 1992). De forma similar Joyce, Weil y Calhoun (2015) definieron el término estrategias didácticas como patrones estructurados o secuencias de actividades diseñadas para ayudar a los estudiantes a lograr resultados específicos de aprendizaje.

Para efectos de esta investigación se considera como estrategias didácticas aquellos métodos que se utilizan para ayudar a los estudiantes a alcanzar objetivos académicos como estableció Slavin (2011).

### Inteligencia artificial generativa (GenAI)

La inteligencia artificial generativa es una rama de la inteligencia artificial que mediante algoritmos puede crear nuevo contenido, texto, imagen, música, video o código. La inteligencia artificial también se denomina con GenAI (por su significado en inglés: GENerative Artificial Intelligence). La GenAI se basa en patrones aprendidos de datos existentes para generar nuevos resultados que intentan simular la creatividad humana.

La introducción del término de inteligencia artificial generativa se le atribuyó a Goodfellow (2014), y su equipo de trabajo quienes desarrollaron las Redes Generativas Antagónicas (GANs). Antes de las GANs ya existían modelos de generación, tales como las cadenas de Markov, sin embargo, fueron las redes generativas antagónicas las que permitieron que los sistemas generaran contenido visual de alta calidad. Actualmente, existen diversas plataformas que permite crear nuevo contenido, tales como: ChatGPT, DALL-E, Stabble Diffusion.

Entre las principales características de la GenAI se consideraron:

- Capacidad de crear contenido original.
- Utiliza redes neuronales profundas
- El entrenamiento se basa en datos
- Permiten la interacción humana natural
- Capacidad de aprender
- Adaptabilidad multimodal

La inteligencia artificial generativa es un campo que se encuentra en una evolución exponencial capaz de redefinir industrias enteras, pero a la vez, plantea desafíos éticos y consideraciones importantes en el sesgo de los datos y el uso indebido del contenido que genera.

## PROPOSITO DE LA INVESTIGACIÓN

El propósito de esta investigación consistió en realizar un mapeo sistemático de la literatura científica para determinar el estado actual del conocimiento con relación a las estrategias didácticas implementadas en el desarrollo del pensamiento crítico utilizando la inteligencia artificial generativa.

Este estudio pretendió identificar las estrategias implementadas para el desarrollo del pensamiento crítico utilizando la inteligencia artificial generativa e identificar las características principales de estas estrategias. Para llevar a cabo esta investigación se planteó un mapeo sistemático que permitiera identificar los estudios publicados en los últimos años con relación al desarrollo del pensamiento crítico y la inteligencia artificial generativa.

Al comprender como los docentes, los investigadores educativos y las instituciones están enfrentando este desafío, esta investigación contribuye en la mejora de las prácticas pedagógicas actuales.

## MÉTODO

Con la finalidad de cumplir con los objetivos de esta investigación se utilizó un enfoque cuantitativo mediante el modelo de mapeo sistemático propuesto por Petersen (2008). Este modelo permite organizar, clasificar y resumir las aportaciones existentes con respecto al tema estudiado (Petersen, 2015). Además, permite una visión amplia con respecto a las estrategias didácticas utilizadas para fomentar el pensamiento crítico utilizando la inteligencia artificial generativa. Las fases o etapas que propone Petersen son:

- a. Generación de las preguntas de investigación
- b. Selección de los criterios de búsqueda de estudios primarios

- c. Definición de los criterios de inclusión y exclusión
- d. Determinación del esquema de clasificación
- e. Extracción de datos y mapeo de estudios

## Preguntas de investigación

P1: ¿Qué estrategias didácticas se han utilizado para el desarrollo del pensamiento crítico aplicando la Inteligencia Artificial Generativa?

P2: ¿Qué características deben tener las estrategias que se utilizan para el desarrollo del pensamiento crítico en la era de la inteligencia artificial generativa?

La primera pregunta se plantea con la finalidad de conocer el nivel de exploración con relación a las estrategias didácticas que se han utilizado aplicando la inteligencia artificial generativa para fomentar el desarrollo del pensamiento crítico. La segunda pregunta pretende abordar las características y los aspectos que han considerado los distintos autores. Las respuestas a las dos preguntas permiten tener una visión actual y precisa en la aplicación de estrategias didácticas para el desarrollo del pensamiento crítico en la era de la inteligencia artificial generativa.

## Búsqueda primaria

Para realizar las búsquedas primarias se consideraron cuatro bases de datos SCOPUS, Web of Science, ERIC (por sus siglas en inglés Education Resources Information Center), y Springer Link. Para la obtención de los artículos publicados en las bases de datos seleccionadas se definieron las palabras claves. Posteriormente se crearon cadenas de búsqueda considerando las palabras clave y sus sinónimos.

Las palabras clave fueron utilizadas en inglés debido a que es el lenguaje mayormente utilizado en los repositorios y bases de datos de artículos científicos.

Palabra clave	Sinónimo
<b>critical thinking</b>	
<b>generative artificial intelligence</b>	GEN AI, generative AI

Tabla 1. Palabras clave o términos utilizados en las búsquedas

Considerando que los artículos pueden referirse a una estrategia didáctica en particular no se consideró como palabra clave, sin embargo, se consideró como criterio de inclusión.

(“Critical thinking”) AND (“Generative artificial intelligence” OR “GEN AI” OR “IA generative”)

## **Criterios de inclusión**

- CI1. Que implemente una estrategia didáctica
- CI2. Literatura publicada en los últimos cinco años (2020 – 2024)
- CI2. Idioma de publicación: español o inglés
- CI3. El título contiene las dos palabras clave: pensamiento crítico e inteligencia artificial generativa
- CI4. Corresponde a un artículo de revista.

## **Criterios de exclusión:**

- CE1. No se encontró el artículo completo
- CE2. El contenido no responde a ninguna pregunta de investigación
- CE3. No corresponde a un artículo revisado por pares

## **Esquemas de clasificación**

En la búsqueda primaria se clasifican los artículos que responden a alguna pregunta de investigación y se contabilizan el número de artículos encontrados en cada base de datos. Se aplican los criterios de inclusión y exclusión y se determina cuántos y cuáles artículos fueron analizados para la obtención de resultados.

## **RESULTADOS**

La investigación realizada a través del mapeo sistemático permite observar algunos datos relevantes con relación al estado actual de la literatura científica respecto a las estrategias didácticas aplicadas en el desarrollo del pensamiento crítico utilizando la inteligencia artificial generativa (GenAI). La búsqueda en las bases de datos fue realizada en el mes de mayo del 2024. Los resultados obtenidos reflejan un análisis riguroso y detallado de los artículos encontrados en cuatro bases de datos principales: Scopus, Web of Science, ERIC, y Springer Link.

En cada motor se aplicó la cadena de búsqueda. Resultando un total de 30 artículos que incluían en el título del artículo las palabras claves: Pensamiento Crítico e Inteligencia Artificial Generativa, como se muestra en la tabla 2.

<b>Motor de búsqueda</b>	<b>Número de artículos</b>
<b>Scopus</b>	11
<b>Web of science</b>	9
<b>ERIC</b>	6
<b>Springer Link</b>	4
<b>Total</b>	30

Tabla 2. Distribución de artículos por motor de búsqueda que contienen las palabras clave:  
Pensamiento Crítico e Inteligencia Artificial Generativa

Se revisaron manualmente cada uno de los resultados para verificar que cumplieran con el criterio de búsqueda y se consideró solo uno de aquellos artículos que aparecían en más de un motor de búsqueda. Finalmente quedaron 16 artículos únicos que cumplieron con la cadena de búsqueda, distribuidos según se muestra en la Tabla 3.

<b>Motor de búsqueda</b>	<b>Estrategia didáctica</b>	<b>Número de investigaciones</b>
<b>Scopus</b>	Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)	2
	Aprendizaje Colaborativo	1
	Evaluación de fuentes	1
	Discusión Socrática	1
<b>Web od Science</b>	Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)	2
	Simulación de Casos	1
	Evaluación Comparativa	1
<b>ERIC</b>	Aprendizaje Colaborativo	1
	Simulación de Casos	1
	Evaluación de Fuentes	1
<b>Springer Link</b>	Aprendizaje Basado en Problemas	1
	Aprendizaje Colaborativo	2
	Simulación de Casos	1

Tabla 3. Estrategias didácticas aplicadas para el desarrollo del pensamiento crítico utilizando GenAI

Se procedió a aplicar los criterios de inclusión. Primeramente, que aplicaran alguna estrategia didáctica para fomentar el pensamiento crítico. Del total se encontraron seis artículos que coincidían con la cadena de búsqueda y que cumplían con los criterios de inclusión y exclusión.

Motor de búsqueda	Incluye “estrategia didáctica”	Estrategia aplicada	Año de publicación	Idioma	Incluye en el título	
					“Inteligencia Artificial Generativa”	“Pensamiento crítico”
SCOPUS	Si	Aprendizaje basado en problemas (ABP)	2021	Inglés	Si	Si
	Si	Aprendizaje colaborativo	2022	Español	Si	Si
Web of science	Si	Discusión socrática	2022	Inglés	Si	Si
ERIC	Si	Simulación de casos	2023	Inglés	Si	Si
Springer Link	Si	Aprendizaje colaborativo guiado por IA	2022	Inglés	Si	Si
	Si	Evaluación comparativa	2021	Español	Si	Si

Tabla 4. Estrategias didácticas aplicadas para el desarrollo del pensamiento crítico utilizando la GenAI

Los seis artículos únicos fueron seleccionados porque cumplían con todos los parámetros establecidos: uso explícito de una estrategia didáctica, publicados entre los años 2020 y 2024, fueron escritos en inglés o español e incluían las palabras clave: Pensamiento Crítico e inteligencia artificial generativa.

Para responder la primera pregunta: ¿Qué estrategias didácticas se han utilizado para el desarrollo del pensamiento crítico aplicando la Inteligencia Artificial Generativa? Al analizar los seis artículos se encontró que las estrategias didácticas implementadas fueron Aprendizaje Basado en Problemas, Aprendizaje Colaborativo, Discusión Socrática, Simulación de Casos y Evaluación de Casos.

La aplicación de estas estrategias presenta como resultados obtenidos: el análisis reflexivo, la evaluación objetiva y la resolución de problemas, en este último caso, incluyendo problemas complejos.

Se observó que el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) fue enfocado en la resolución de problemas reales utilizando la Gen AI como herramienta para explorar posibles soluciones. En el caso del Aprendizaje Colaborativo, la GenAI se utilizó como medio para promover la interacción entre los integrantes de los equipos con la finalidad de mejorar el análisis crítico.

La GenAI se utilizó en la Discusión Socrática para generar preguntas con mayor nivel de profundidad a fin de estimular el razonamiento y la evaluación de argumentos. Mientras que, en la Simulación de Casos se utilizaron escenarios virtuales creados por la GenAI lo que permitió fomentar la toma de decisiones. Por último, en la Evaluación Comparativa se compararon fuentes y argumentos generados por la IA permitiendo fomentar la reflexión y el análisis crítico.

Para responder la segunda pregunta de investigación: ¿Qué características deben tener las estrategias que se utilizan para el desarrollo del pensamiento crítico en la era de la inteligencia artificial generativa? se encontró que el Aprendizaje Basado en Problemas tiene como características principales: enfoque práctico, trabajo autónomo y trabajo colaborativo. Estas características les permiten a los estudiantes trabajar con problemas relacionados con el contexto real, adquieren un rol activo y comprometido con su propio proceso de aprendizaje y además se complementa con discusiones y toma de decisiones en equipo para resolver los problemas planteados.

La interacción social, el desarrollo de habilidades interpersonales y la orientación del docente son las principales características encontradas en la implementación del Aprendizaje Colaborativo. La Discusión Socrática tiene como principal función promover la reflexión profunda y el razonamiento crítico mediante el uso de la técnica de preguntas y respuestas; las principales características identificadas fueron: el estímulo cognitivo, la reflexión estructurada, la interacción activa y la evaluación crítica.

La Simulación de Casos les permite a los estudiantes interactuar con escenarios virtuales generados por la inteligencia artificial y entre las principales características identificadas se encontraron: entorno inmersivo, la toma de decisiones fundamentada y la retroalimentación inmediata. Por otra parte, en la Evaluación Comparativa, se observaron como principales características: el análisis crítico de las fuentes generadas, el desarrollo de criterios propios, una fuerte interacción con la GenAI y la adquisición de habilidades de alto nivel como el razonamiento crítico.

## DISCUSIÓN

El desarrollo del pensamiento crítico toma importante relevancia en esta era de la Inteligencia Artificial Generativa (GenAI) y representa un campo emergente en el ámbito educativo que ofrece nuevas oportunidades y retos. Los resultados obtenidos en esta investigación a través del mapeo sistemático muestran que la GenAI permite aprovechar las estrategias didácticas tradicionales, así como brinda la oportunidad de implementar estrategias didácticas innovadoras que potencian las habilidades cognitivas de alto nivel como es el pensamiento crítico.

Una vez realizada la búsqueda primaria, se seleccionaron 16 artículos tras aplicar los criterios de inclusión y exclusión, se observa que las estrategias didácticas que destacan son el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y el Aprendizaje Colaborativo siendo los más frecuentes. En los artículos encontrados se demuestra que son estrategias didácticas efectivas y que integran la GenAI, además, fomentan el análisis reflexivo y la resolución de problemas complejos.

El Aprendizaje Basado en Problemas, es utilizado en contextos reales y en simulaciones permitiendo a los estudiantes aplicar habilidades de alto nivel en escenarios prácticos. Por su parte, el Aprendizaje Colaborativo facilita la interacción y el intercambio de ideas, lo que permite el fortalecimiento del pensamiento crítico entre los integrantes de los equipos.

Otras estrategias aplicadas con el uso de la GenAI son la Discusión Socrática, la Evaluación Comparativa y la Simulación de Casos, las cuales han mostrado un impacto positivo en el desarrollo de capacidades y habilidades de los estudiantes para la evaluación de argumentos y toma de decisiones.

Ante la implementación de la inteligencia artificial generativa, también surgen retos importantes que se deben considerar. La aplicación efectiva de estrategias requiere una formación adecuada de los docentes que permita integrar de forma eficiente los modelos de GenAI de una forma ética para que sea significativa en las prácticas pedagógicas. De igual manera, es importante considerar que la dependencia a estos modelos de IA plantea preocupaciones significativas con respecto al sesgo de los datos en el entrenamiento de estas tecnologías, lo que podría resultar de forma negativa en los resultados educativos.

Por último, se puede observar que existe una escasez de literatura con relación al uso de la GenAI en el ámbito educativo, en específico con respecto al desarrollo del pensamiento crítico.

## CONCLUSIÓN

Los resultados obtenidos en esta investigación permiten destacar la importancia de la GenAI en el ámbito educativo y el gran potencial que tiene para contribuir en el desarrollo del pensamiento crítico en los estudiantes y, así transformar la educación. Las estrategias didácticas como el Aprendizaje Basado en Problemas, el Aprendizaje Colaborativo, la Discusión Socrática y la Simulación de Casos, ha resultado efectivas para mejorar algunas habilidades como la toma de decisiones, el análisis reflexivo y la argumentación.

La aplicación de la GenAI en conjunto con estas estrategias amplía las posibilidades en los procesos de enseñanza – aprendizaje y contribuye en la preparación de los estudiantes para enfrentar los retos de una sociedad cada vez más digital y dinámica. Los resultados obtenidos permiten reforzar la idea de la integración de la inteligencia artificial generativa en las actividades académicas puede aumentar la confianza y las capacidades críticas de los estudiantes si se aplican adecuadamente las estrategias didácticas.

No obstante, este estudio también refleja la necesidad de abordar los desafíos éticos y técnicos relacionados con la aplicación de la inteligencia artificial generativa en educación. Es importante garantizar que estos modelos sean utilizados de manera inclusiva y libre de sesgos. Además, es necesario enfatizar la importancia de proporcionar formación a los docentes con la finalidad de maximizar el impacto positivo en los procesos de enseñanza – aprendizaje.

En conclusión, esta investigación proporciona una base sólida que fundamenta futuras exploraciones con respecto a la relación tripartita: estrategia didáctica, pensamiento crítico e inteligencia artificial generativa. Asimismo, los resultados presentados contribuyen al avance del conocimiento en este campo y ofrece una guía para los docentes y los investigadores e instituciones interesadas en adoptar enfoques pedagógicos innovadores en esta era de la inteligencia artificial generativa.

## REFERENCIAS

- Dewey, J. (1933). *How we think: A restatement of the relation of reflective thinking to the educative process*. D.C. Heath and Company.
- Ennis, R. H. (1987). *A taxonomy of critical thinking dispositions and abilities*. En J. B. Baron & R. J. Sternberg (Eds.), *Teaching thinking skills: Theory and practice* (pp. 9-26). W.H. Freeman.
- Facione, P. A. (1990). *Critical thinking: A statement of expert consensus for purposes of educational assessment and instruction*. American Philosophical Association.
- Gagné, R. M., Briggs, L. J., y Wager, W. W. (1992). *Principles of instructional design* (4th ed.). Holt, Rinehart and Winston.
- Glaser, E. M. (1941). *An experiment in the development of critical thinking*. Teachers College, Columbia University.
- Goodfellow, I., Pouget-Abadie, J., Mirza, M., Xu, B., Warde-Farley, D., Ozair, S., Courville, A., y Bengio, Y. (2014). *Generative adversarial networks*. arXiv preprint arXiv:1406.2661. <https://doi.org/10.48550/arXiv.1406.2661>
- Joyce, B., Weil, M., y Calhoun, E. (2015). *Models of teaching* (9th ed.). Pearson Education.
- Petersen, K., Feldt, R., Mujtaba, S., y Mattsson, M. (2008). *Systematic Mapping Studies in Software Engineering*. 12th International Conference on Evaluation and Assessment in Software Engineering, 68-77.
- Petersen, K., Vakkalanka, S., y Kuzniarz, L. (2015). *Guidelines for Conducting Systematic Mapping Studies in Software Engineering: An Update*. Information and Software Technology, 64, 1-18.
- Slavin, R. E. (2011). *Educational psychology: Theory and practice* (10th ed.). Pearson Education.
- Tebes, G., Peppino, D., Becker, P., y Olsina, L. (2015). *Proceso para Revisión Sistemática de Literatura y Mapeo Sistemático*. Revista Electrónica de SADIO, 14(1), 1-15.