

TECNOLOGIAS EMERGENTES BASADAS EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL COMO SUSTENTO PARA EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO CRÍTICO EN LA EDUCACION SECUNDARIA Y MEDIA.

Danny Daniel Romero Parra¹
dannydani0408@gmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-8658-0295>

**Institución Educativa
Técnica Agroindustrial
San Benito, Bolívar
Colombia**

Yadira Estela Solano Quintero²
yadiraestelasolanoquintero411@gmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-0931-4238>

**Institución Educativa
María Montessori
Santa Rosa del Sur, Bolívar
Colombia**

Recibido: 07/01/2026

Revisado: 09/02/2026

Aprobado: 11/03/2026

RESUMEN

En la actualidad el desarrollo del pensamiento crítico es fundamental dentro del proceso de formación integral del ciudadano que exige la sociedad, una sociedad de la información y paradójicamente de la desinformación, sujeta cada vez más al imperio del mundo digital, las redes sociales y la inteligencia artificial; que demanda de individuos con pensamiento autónomo, capaces de discernir en medio de un diverso océano de contenidos, aquello que realmente es beneficioso para su crecimiento personal y desarrollo profesional. En ese orden de ideas, el presente artículo analiza desde la teoría y la experiencia investigativa de los autores (sustentados en teorías, investigaciones y diferentes fuentes bibliográficas), como las tecnologías emergentes basadas en la inteligencia artificial articulada en la enseñanza dentro del aula donde los estudiantes de educación básica y media al contribuir al desarrollo del pensamiento crítico a través del

¹ Docente de básica primaria, Institución Educativa Técnica Agroindustrial San Benito, Colombia. Magíster en Gestión de las Tecnología Educativa, Universidad de Santander (UNDES). Línea de Investigación: Didáctica y Tecnología Educativa.

² Coordinadora de la Institución Educativa María Montessori departamento de Bolívar, Colombia; magíster en Gestión de la Tecnología Educativa de la Universidad de Santander (UNDES). Línea de Investigación: Didáctica y Tecnología Educativa

análisis, la síntesis y la interpretación de información, y el contraste de datos por medio de herramientas digitales y la inteligencia artificial. De tal manera que es necesario enfatizar la necesidad de diseños pedagógicos y planes de gestión tecnológica que favorezcan el trabajo colaborativo y la reflexión continúa orientada a la evaluación y el cuestionamiento permanente de los contenidos curriculares desarrollados.

Palabras clave: realidad virtual, realidad aumentada, sistema de tutoría inteligente.

EMERGING TECHNOLOGIES BASED ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE AS A SUPPORT FOR THE DEVELOPMENT OF CRITICAL THINKING IN SECONDARY AND HIGH SCHOOL EDUCATION.

ABSTRACT

Today, the development of critical thinking is fundamental within the comprehensive education of citizens demanded by society, an information society and, paradoxically, a society of misinformation, increasingly subject to the dominance of the digital world, social networks, and artificial intelligence; which requires individuals with autonomous thinking, capable of discerning, amidst a diverse ocean of content, what is truly beneficial for their personal growth and professional development. In this vein, the article analyzes, based on the authors' discernment and research experience (supported by theories, research, and various bibliographic sources), how emerging technologies based on artificial intelligence, integrated into classroom teaching for elementary and secondary school students, can contribute to the development of critical thinking through the analysis, synthesis, and interpretation of information, and the comparison of data using digital tools and artificial intelligence. It emphasizes the need for pedagogical designs and technology management plans that foster collaborative work and continuous reflection focused on the ongoing evaluation and questioning of the content developed.

Keywords: Virtual Reality, Augmented Reality, Intelligent Tutoring System.

INTRODUCCIÓN

En el contexto educativo actual, las Tecnologías emergentes basadas en IA han adquirido un papel relevante en los procesos de enseñanza-aprendizaje, proporcionando herramientas que pueden potenciar el desarrollo de habilidades cognitivas fundamentales, como el pensamiento crítico.

El pensamiento crítico, entendido como la capacidad para analizar, evaluar y generar ideas de manera reflexiva y lógica (Facione, 2011), se ha convertido actualmente en una competencia esencial para los estudiantes de educación básica secundaria y media, ya que les permite abordar los problemas desde diferentes perspectivas, cuestionar la información y tomar decisiones fundamentadas.

Sin embargo, la integración de estas nuevas tecnologías en las aulas de educación básica secundaria y media son abordadas por el docente comprometiendo su efectividad, a pesar de la creciente oferta de dispositivos electrónicos, aplicaciones y plataformas digitales con inteligencia artificial, ubicados en muchos contextos educativos en donde no se ha logrado una implementación adecuada de estas herramientas en pro del desarrollo del pensamiento crítico.

Por lo tanto, se plantea la necesidad de investigar cómo las tecnologías emergentes influyen en el desarrollo de esta competencia en los estudiantes de secundaria y media, identificando los beneficios y las amenazas que representan estas tecnologías en el contexto educativo.

En este escenario, se puede observar el caso de instituciones donde a pesar de tener énfasis en tecnología e informática, no se ha podido lograr una integración eficiente y eficaz de las tecnologías emergentes al desarrollo de los procesos de aprendizaje en el aula y se cuestiona por parte de sus docentes y padres de familia el aporte que hacen estas herramientas a la educación de los estudiantes.

En este escenario la alfabetización en inteligencia artificial se convierte en una competencia fundamental, debido a que es absolutamente necesario que docentes y estudiantes comprendan a profundidad las oportunidades y las amenazas que representa la integración de las tecnologías emergentes a la construcción de los aprendizajes en el aula.

En este orden Garcés (2025), en investigaciones desarrolladas con docentes de educación secundaria, encontró percepciones positivas sobre el uso pedagógico de la IA, especialmente en términos de estimulación del pensamiento crítico. No obstante, los resultados también evidencian falencias en formación docente, lo que pone en evidencia que la mera presencia de IA no garantiza un impacto sustantivo sobre las habilidades críticas de los estudiantes sin la debida capacitación y gestión de las herramientas tecnológicas por parte de los docentes.

De tal forma que es imperante recalcar que la educación secundaria y media, enfrenta el desafío de preparar a los estudiantes para un mundo cada vez más digitalizado y competitivo, donde las habilidades cognitivas como el pensamiento crítico son esenciales para su formación integral. Para responder a este gran reto, las TIC han

sido vistas por muchos como un medio para transformar la enseñanza tradicional, ofreciendo tecnologías emergentes innovadoras que pueden enriquecer los procesos de aprendizaje. En este contexto, dichas tecnologías pueden facilitar el acceso a fuentes de información, mejorar la interacción entre docentes y estudiantes, y permitir el uso de recursos multimedia que fomenten una mayor comprensión y análisis crítico.

Sin embargo, el uso de las tecnologías emergentes en el aula no siempre es consecuente con un desarrollo efectivo del pensamiento crítico. En muchos casos, el uso de tecnologías se limita a la reproducción de información o a la realización de tareas sin un enfoque reflexivo, lo que no contribuye significativamente al desarrollo de habilidades críticas. En ese sentido, la falta de capacitación docente, la infraestructura limitada de las instituciones educativas y el enfoque aún centrado en la enseñanza tradicional son algunos de los obstáculos que dificultan el aprovechamiento del potencial de las tecnologías emergentes para promover el pensamiento crítico (Valverde-Berrocso, 2020).

En concreto Correal Romero (2025) indica a partir de su investigación que, pese a las ventajas de personalización y apoyo constante que ofrece la IA, existe un riesgo claro de que los estudiantes desarrollen dependencia tecnológica que podría disminuir su motivación para aprender de manera autónoma y ejercer juicio crítico independiente. Este hallazgo reafirma la necesidad de diseñar actividades educativas que no solo utilicen IA, sino que impulsen a los estudiantes a evaluar, contrastar y justificar resultados por sí mismos. Dichas actividades deben ser articuladas a un marco metodológico que

priorice una integración pedagógica y didáctica de las tecnologías emergentes al currículo de las diferentes instituciones educativas.

Las investigaciones sobre entornos educativos mediados por la inteligencia artificial evidencian que estas tecnologías emergentes pueden optimizar la interacción pedagógica y personalizar las vías de aprendizajes atendiendo a las necesidades e intereses individuales de los estudiantes. Las evidencias señalan que estos entornos educativos favorecen el desarrollo de procesos cognitivos complejos como la lectura crítica, el análisis comparativo y la evaluación de contenidos, todos estos, aspectos esenciales del pensamiento crítico.

DESARROLLO TEMÁTICO

EL PENSAMIENTO CRÍTICO Y EL APRENDIZAJE DIGITAL

El pensamiento crítico se ha conceptualizado como un conjunto de habilidades cognitivas de orden superior (evaluación, análisis, razonamiento lógico, juicio ético, reflexión argumentativa y autorregulación) que permiten al estudiante enfrentar problemas complejos y tomar decisiones informadas. Esta definición es coherente con enfoques clásicos y emergentes que enfatizan también la alfabetización digital y algorítmica en contextos mediados por tecnologías avanzadas como la IA (Facione, 2011).

El desarrollo de este pensamiento es un proceso complejo que contrario a lo que suele expresarse no se puede imponer, se debe cultivar desde la implementación de estrategias pedagógicas y metodológicas que demandan de los docentes y en general del sistema educativo, un ambiente escolar que privilegie la creatividad y la capacidad de asombro, que fomente las preguntas reflexivas, promueva el respeto a las opiniones diversas y asuma el error como parte del proceso formativo, motivando a los estudiantes a expresar sus opiniones y defenderlas con argumentos sin temor a equivocarse. Esto, teniendo presente que es fundamental que el estudiante se sienta seguro para expresar sus ideas y defenderlas, desarrollando de esa manera la capacidad de cuestionar, argumentar y evaluar sus propios pensamientos. De esta forma, el docente debe orientar su práctica pedagógica hacia la motivación de los estudiantes, el aprendizaje colaborativo y el análisis de causas y consecuencias de los fenómenos estudiados, de tal manera que los educandos logren comparar y evaluar la validez de la información a través de la justificación con evidencias y criterio propio.

Sin embargo, en la actual era digital además de todo lo anterior, el desarrollo del pensamiento crítico implica la capacidad de distinguir fuentes confiables de aquellas que no lo son, identificar noticias falsas manipuladas con inteligencia artificial y de analizar el propósito implícito en cada mensaje recibido. En ese contexto, el trabajo pedagógico sustentado en tecnologías emergentes ofrece múltiples posibilidades para procesar información de redes sociales, contenidos digitales de interés y significado para los

estudiantes y de esta manera potenciar los niveles de motivación y de transferencia de aprendizaje.

En ese sentido, desarrollar el pensamiento crítico entendido como un proceso cognitivo complejo, en la educación secundaria y media se constituye en un proceso intencional, innovador y sistemático, que, en el mundo actual ampliamente influenciado por las tecnologías emergentes, requiere de un cambio de enfoque que supere la enseñanza tradicional y se oriente hacia la construcción de aprendizajes significativos que desarrollen el pensamiento y no solo la capacidad de memorizar información. En este nuevo escenario, el docente se convierte en un mediador pedagógico que estimula a través de las actividades didácticas la autonomía y el trabajo colaborativo de los estudiantes.

Las tecnologías emergentes, por su parte, ofrecen un abanico de herramientas que pueden facilitar estos procesos al permitir el acceso rápido a información variada, favorecer la colaboración entre estudiantes, y promover actividades que estimulen el análisis y la reflexión. Esto resulta clave en la educación secundaria y media porque es una etapa crucial donde los estudiantes están construyendo su autonomía intelectual, su identidad y su visión del mundo.

Según Garrison, Anderson y Archer (2010), las TIC pueden potenciar el aprendizaje crítico mediante la creación de ambientes de aprendizaje interactivos y colaborativos. Sin embargo, es necesario un enfoque pedagógico que guíe a los estudiantes a través de actividades que fomenten la reflexión y el análisis en lugar de

simplemente consumir información. Por lo tanto, no es suficiente con el uso de tecnología; es necesario integrarla de manera estratégica y pedagógica en el diseño de actividades que promuevan el desarrollo del pensamiento crítico.

Desde esta perspectiva, el reto de promover en la escuela una adaptación curricular que vincule a toda la comunidad educativa y garantice una articulación efectiva de las tecnologías emergentes en el proceso educativo, de tal forma que se facilite el aprovechamiento de sus ventajas metodológicas en el diseño de estrategias y actividades que posibiliten el desarrollo del pensamiento crítico. Sin duda, esto solo será posible en la medida en que se desarrolle un proceso de sensibilización y de formación de los miembros de la comunidad educativa en torno al uso y la implementación en el campo educativo de las tecnologías emergentes de la información y las comunicaciones.

Claramente, la irrupción de las tecnologías emergentes con IA en la educación, ha sido intempestiva y no ha permitido un proceso de reflexión y análisis profundo de su impacto, consecuencias y oportunidades de integración pedagógica efectiva al proceso de enseñanza aprendizaje.

En ese sentido, es necesario el desarrollo de estudios que permitan comprender la realidad de este proceso. Por ejemplo, es innegable pese a las críticas y las inquietudes antes mencionadas el potencial de estas tecnologías para personalizar la enseñanza, proporcionar retroalimentación inmediata y facilitar la construcción de conocimiento significativo.

En ese orden de ideas, se podría afirmar que existe un enorme potencial educativo en las tecnologías emergentes basadas en IA, incluso para el desarrollo de competencias complejas como el pensamiento crítico, pero aún se carece de los fundamentos investigativos y teóricos que permitan la consolidación de metodologías eficaces que permitan superar la incertidumbre y las múltiples advertencias que ha suscitado la inteligencia artificial en el proceso educativo.

SISTEMAS DE TUTORÍA INTELIGENTE (ITS) Y SU APLICACIÓN EDUCATIVA

El ITS dentro del proceso de aprendizaje profundo mediado por las tecnologías permite la necesaria interacción que fortalece el andamiaje cognitivo bajo la capacidad de un razonamiento más independiente con adaptación a los estímulos y las capacidades del estudiante.

Los ITS despliegan una infraestructura en forma de plataformas educativas basada en el aprendizaje personalizado y adaptativo donde la IA permite monitorear el rendimiento del estudiante con experiencias en diversos escenarios y considerando los estilos de aprendizaje centrado en el estudiante al complementar la educación tradicional y disminuyendo las brechas digitales al ofrecer una gama de herramientas de fácil acceso (Guaman y otros, 2025).

En este sentido, el lugar privilegiado de las ITS es la emulación de la tutoría humana donde orienta al estudiante de acuerdo a sus necesidades de aprendizaje logrando su interacción dialéctica bajo una supervisión académica individualizada marcando rutas para evaluar su progreso buscando y manteniendo su motivación y concentración (Carbonell y Hernández, 2024).

Las aplicaciones educativas de la ITS puntualmente son el mantener una enseñanza individualizada con el acompañamiento para la resolución de problemas con el propósito de las habilidades específicas considerando su evaluación constante donde es necesaria la retroalimentación y la adaptabilidad a las necesidades del estudiante (Criollo y Caldera, 2024).

El desarrollo de sistemas computacionales es de notable importancia para el docente en las prácticas educativas en supervisión de inteligente y el análisis del nivel de atención y productividad por parte de los estudiantes aplicando técnicas de la IA y en donde las ITS ofrecen un ambiente interactivo para desarrollar el estado cognitivo de acuerdo a la naturaleza y condiciones de ofrecen su contexto social (Rodríguez, 2021).

SIMULACIONES Y REALIDAD AUMENTADA (RA) / VIRTUAL (RV)

El empleo mixto educativo de la RA y la RV favorece el aprendizaje desde la resolución de problemas bajo una contextualización real que permite elevar la capacidad del pensamiento crítico del estudiante donde puede manejar un gran volumen de datos y administrarlos para aplicar la toma de decisiones y el efecto de su actuación.

En específico, la realidad aumentada (RA) y la realidad virtual (RV) y su aplicación en el proceso de aprendizaje permite las experiencias inmersivas para el desarrollo de sus habilidades digitales la cual ofrece una metodología innovadora para facilitar el rol del docente con el manejo de los recursos en contacto con el mundo real al enriquecer las actividades dentro del mundo digital (Ramírez y otros, 2025).

Por otra parte, la RA garantiza una alta visualización de los datos al incrementar la motivación a nivel educativo desde contextos diversos al abordar contenidos de interés por medio de los móviles, en contraste con la RV que dispone de situaciones de aprendizaje realistas en el momento de la exploración de conceptos bajo entornos de trabajo simulados ideal para el desarrollo de las habilidades (Merchán y Valero, 2024).

En contraste, la RA y la RV permite la simulación y la experimentación durante el aprendizaje y su exigente digitalización en el área educativa esperando su mayor impacto tecnológico desde la innovación pedagógica la cual exige la mayor capacitación

docente especializada para garantizar minimizar las brechas digitalizadas (Palacios y otros, 2025).

Las ventajas educativas que ofrece la RV incluye la disposición para el aprendizaje a partir de un mundo virtual, inmersivo e interactivo dotado de realimentación sensorial necesaria para la manipulación e interacción con objetos virtuales y enmarcado en una serie de condiciones favorables propicio para la autonomía del estudiante con capacitación constante del docente (Valarezo y otros, 2023).

Las tecnologías emergentes basadas en IA no garantizan en si mismas el desarrollo del pensamiento crítico; su impacto depende del enfoque educativo que la acompañe. En ese sentido, El reto para la educación secundaria y media es el de diseñar estrategias para la implementación efectiva de políticas, currículos y prácticas docentes que no solo incorporen tecnología, sino que cultiven una relación crítica, pedagógica y ética hacia ella.

Se podría establecer de acuerdo a lo anterior, que en la medida que se integren las tecnologías emergentes al proceso educativo a través de un riguroso plan de gestión tecnológica y didáctica, estas se pueden constituir en un sustento pedagógico eficaz para potenciar el desarrollo del pensamiento crítico en los estudiantes de educación básica y media.

En la educación secundaria y media investigaciones recientes han estudiado como la interacción continua de los estudiantes con la IA influye en su desarrollo cognitivo y han advertido riesgos y oportunidades asociados al nivel de competencia alcanzado en

el manejo de las mismas. Se ha evidenciado que los estudiantes con mayor acceso y alfabetización tecnológica tienden a identificar con mayor precisión los efectos negativos en habilidades fundamentales como la creatividad y el análisis a profundidad de los contenidos y los fenómenos estudiados. Esto, sin duda evidencia la necesidad y la importancia de alfabetizar tecnológicamente de los estudiantes y docentes si se pretende lograr una integración proactiva de las tecnologías emergentes al sistema educativo.

En consecuencia, si lo que se busca es liberar a los estudiantes del facilismo y la pasividad intelectual a la que según varios autores, se exponen las instituciones educativas con la implementación de la IA por sus respuestas inmediatas y el ostracismo intelectual que generan, resulta fundamental que se construya un plan de gestión tecnológica y pedagógica que garantice la consolidación de competencias argumentativas y críticas que son bases cruciales para el desarrollo del pensamiento crítico.

CONCLUSIONES

La inteligencia artificial puede constituirse en una significativa herramienta didáctica digital para el desarrollo del pensamiento crítico en la educación secundaria y media, pero este potencial debe regularse y estructurarse bajo un marco pedagógico claro e innovador que se configure en un plan de gestión tecnológica donde cada recurso y herramienta responda a un engranaje metodológico rigurosamente planeado.

En ese contexto, la relación entre inteligencia artificial y pensamiento crítico es dinámica, puede ser limitada y hasta dicotómica, si no se implementan estrategias pedagógicas que garanticen procesos de pensamiento creativo, autónomo y reflexivo. Así, el desarrollo y la implementación de planes de gestión tecnológica en el que se posibilite un uso proactivo de la inteligencia artificial en la educación básica y media puede contribuir a la potenciación de competencias cognitivas superiores sustentadas en principios éticos y reflexivos que favorezcan la construcción de una conciencia crítica en el uso responsable de estas tecnologías.

En suma, la integración de las tecnologías emergentes se hace cada vez más evidente en todas las esferas de la sociedad actual y es innegable su influencia en la vida académica los estudiantes de todos los niveles, por tanto el sistema educativo no puede darle la espalda a esta realidad y los docentes están llamados a liderar en sus instituciones educativas un proceso de transformación curricular y planeación estratégica

que haga posible el uso pedagógico y didáctico de la inteligencia artificial en el desarrollo del pensamiento crítico y las competencias que necesita el ciudadano de hoy.

REFERENCIAS

- Carbonell, N. y Hernández, M. (2024). Impacto de los Sistemas de Tutoría Inteligente. Una revisión sistemática. EDUTEC. No. 89. Disponible: <https://www.edutec.es/revista/index.php/edutec-e/article/view/3025>
- Correal Romero, T. F. (2025). *La Influencia de la Inteligencia Artificial en el Pensamiento Crítico en los Estudiantes de Secundaria*. DIALÉCTICA.
- Criollo, M y Caldera, Y. (2024). Sistema de tutor inteligente y su aplicación en la educación. Polo del Conocimiento. Vol. 9 No. 3. Disponible: <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/6727/html>
- Defas Garcés, E. F. (2025). *Inteligencia artificial y pensamiento crítico: horizontes y desafíos para la educación del futuro*. Revista Multidisciplinaria UNNIVAL, 2(3), 58–73. <https://doi.org/10.70577/unnival.v2i3.46>
- Facione, P. A. (2011). *Critical thinking: What it is and why it counts*. Insight Assessment. ISBN 978-1-891557-07-1. Documento disponible en Insight Assessment: <https://www.insightassessment.com/Resources/Critical-Thinking-What-It-Is-and-Why-It-Counts>
- Garrison, D. R., Anderson, T., & Archer, W. (2010). *The first decade of the Community of Inquiry framework: A retrospective*. *Internet and Higher Education*, 13(1–2), 5-9.
- Guaman, L y otros (2025). Implementación de sistemas de tutoría inteligente basados en la IA para la personalización del aprendizaje de matemática. Ciencia Latina. Vol. 9 No. 1. Disponible: <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/15792>
- Merchán, J. y Valero, N. (2024). Realidad virtual vs Realidad aumentada: un análisis comparativo en la educación superior. Reincisol 3(6). Disponible: <https://www.reincisol.com/ojs/index.php/reincisol/article/view/480>

- Palacios, P. y otros. (2025). Integración de recursos digitales en la planificación didáctica como metodología de enseñanza. *Ciencia Latina*. Vol. 9. No. 2. Disponible: <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/17311/24925>
- Ramírez, J. y otros. (2025). La realidad aumentada (RA) y la realidad virtual (RV) como recurso tecnológico para la enseñanza en la educación básica. *Ciencia Latina*. Vol. 9. No. 6. Disponible: <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/21943>
- Rodríguez, M. (2021). Sistema de tutoría inteligente y su aplicación en la educación superior. *RIDE*. Vol. 12 No. 22. Disponible: <https://www.ride.org.mx/index.php/RIDE/article/view/848/2762>
- Valarezo, G. y otros. (2023). Simulación y realidad virtual aplicadas a la educación. *Recimundo*. 7(1). Disponible: <https://www.recimundo.com/index.php/es/article/view/1967>
- Valverde-Berrocoso, J., Garrido-Arroyo, M., Burgos-Videla, C., & Morales-Cevallos, M. B. (2020). *Trends in educational research about e-learning: A systematic literature review (2009–2018)*. *Sustainability*, 12(12), 5153.