Sinopsis educativa
Revista Venezolana de Investigación

Depósito Legal: DC2020000552 **ISSN:** 1317-8687

MÁS ALLÁ DEL PIZARRÓN: REVISIÓN SISTEMÁTICA DE LA INCIDENCIA DE LAS TIC EN LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE LAS MATEMÁTICAS

Autor: Omar Harry Asprilla Mena

Filiación: I. E. Femenina de Enseñanza Media "IEFEM" Quibdó – Chocó- Colombia

Correo electrónico: doctoradoomarharry@gmail.com

ORCID: https://orcid.org/0000-0003-0898-2304

DOI: *https://doi.org/10.56219/se.v26i1.5476*

p.p. 613-626

RESUMEN

El propósito del estudio es analizar la incidencia de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) como estrategia didáctica para el logro del aprendizaje significativo de las matemáticas en estudiantes de educación básica secundaria. Se fundamenta en la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel (1963), la teoría constructivista de Piaget (1970) y Vygotsky (1979), así como en el conectivismo de Siemens (2004), entre otros aportes teóricos. La investigación se desarrolló bajo un enfoque cualitativo y diseño de tipo documental, sustentado en el análisis de contenido. Se consultaron 15 producciones académicas publicadas entre los años 2020 y 2025, seleccionadas con base en criterios de inclusión que privilegiaron investigaciones centradas en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, así como en la implementación de estrategias metodológicas mediadas por las TIC. Se excluyeron los estudios enfocados en áreas distintas a las matemáticas, los trabajos sin revisión por pares y las publicaciones anteriores al año 2020. Los resultados evidencian que la integración de las TIC ha transformado las prácticas pedagógicas en el área de matemáticas, al dinamizar los procesos de enseñanza, facilitar la comprensión de conceptos abstractos y fomentar la motivación y la participación activa de los estudiantes. Asimismo, se identificó que las herramientas digitales favorecen la personalización del aprendizaje, potencian la interacción entre docentes y estudiantes, y promueven el desarrollo de competencias matemáticas aplicables en contextos cotidianos.

PALABRAS CLAVE: Aprendizaje significativo, matemáticas, TIC, educación secundaria.

"BEYOND THE BLACKBOARD: A SYSTEMATIC REVIEW OF THE IMPACT OF ICT ON THE TEACHING AND MEANINGFUL LEARNING OF MATHEMATICS"

CITA EN APA:

Asprilla Mena, O. H. (2026). Más allá del pizarrón: revisión sistemática de la incidencia de las tic en la enseñanza y aprendizaje significativo de las matemáticas. Sinopsis Educativa: Revista Venezolana de Investigación, 26(1), 613–626. Recuperado de: https://revistas.upel.edu.ve/index.php/sinopsis_educativa/issue/archive

Recibido: Enero 2026 **Aprobado:** Marzo 2026

ABSTRACT

The purpose of this study is to analyze the impact of Information and Communication Technologies (ICT) as a didactic strategy for achieving meaningful learning in mathematics among secondary school students. It is grounded in Ausubel's (1963) theory of meaningful learning, Piaget's (1970) and Vygotsky's (1979) constructivist theories, as well as Siemens' (2004) connectivism, among other theoretical contributions. The research was developed under a qualitative approach and a documentary design, supported by content analysis. Fifteen academic papers published between 2020 and 2025 were reviewed, selected based on inclusion criteria that prioritized studies focused on the teaching and learning processes of mathematics, as well as the implementation of methodological strategies mediated by ICT. Studies focused on areas other than mathematics, works without peer review, and publications prior to 2020 were excluded. The results show that the integration of ICT has transformed pedagogical practices in mathematics by energizing teaching processes, facilitating the understanding of abstract concepts, and fostering students' motivation and active participation. Likewise, it was identified that digital tools support personalized learning, enhance interaction between teachers and students, and promote the development of mathematical competencies applicable to everyday contexts.

KEYWORDS: Meaningful learning, mathematics, ICT, secondary education.

« AU-DELÀ DU TABLEAU NOIR : UNE REVUE SYSTÉMATIQUE DE L'INCIDENCE DES TIC SUR L'ENSEIGNEMENT ET L'APPRENTISSAGE SIGNIFICATIF DES MATHÉMATIQUES »

RÉSUMÉ

L'objectif de cette étude est d'analyser l'incidence des Technologies de l'Information et de la Communication (TIC) en tant que stratégie didactique pour favoriser l'apprentissage significatif des mathématiques chez les élèves de l'enseignement secondaire. Elle s'appuie sur la théorie de l'apprentissage significatif d'Ausubel (1963), les théories constructivistes de Piaget (1970) et de Vygotsky (1979), ainsi que sur le connectivisme de Siemens (2004), entre autres apports théoriques. La recherche a été menée selon une approche qualitative et un design documentaire, fondé sur l'analyse de contenu. Quinze productions académiques publiées entre 2020 et 2025 ont été consultées, sélectionnées selon des critères d'inclusion privilégiant les recherches centrées sur les processus d'enseignement et d'apprentissage des mathématiques, ainsi que sur la mise en œuvre de stratégies méthodologiques médiées par les TIC. Ont été exclus les travaux portant sur des domaines autres que les mathématiques, ceux non soumis à l'évaluation par les pairs et les publications antérieures à 2020. Les résultats montrent que l'intégration des TIC a transformé les pratiques pédagogiques en mathématiques, en dynamisant les processus d'enseignement, en facilitant la compréhension de concepts abstraits et en favorisant la motivation et la participation active des élèves. De plus, il a été constaté que les outils numériques encouragent la personnalisation de l'apprentissage, renforcent l'interaction entre enseignants et élèves et promeuvent le développement de compétences mathématiques applicables dans des contextes quotidiens.

MOTS-CLÉS : Apprentissage significatif, mathématiques, TIC, enseignement secondaire.

"ALÉM DO QUADRO-NEGRO: REVISÃO SISTEMÁTICA DA INCIDÊNCIA DAS TIC NO ENSINO E APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DA MATEMÁTICA"

RESUMO

O objetivo deste estudo é analisar a incidência das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) como estratégia didática para o alcance da aprendizagem significativa da matemática em estudantes do ensino secundário. Fundamenta-se na teoria da aprendizagem significativa de Ausubel (1963), nas teorias construtivistas de Piaget (1970) e Vygotsky (1979), bem como no conectivismo de Siemens (2004), entre outros contributos teóricos. A investigação desenvolveu-se sob uma abordagem qualitativa e um desenho de tipo documental, sustentado na análise de conteúdo. Foram consultadas 15 produções académicas publicadas entre os anos de 2020 e 2025, selecionadas com base em critérios de inclusão que privilegiaram investigações centradas nos processos de ensino e aprendizagem da matemática, bem como na implementação de estratégias metodológicas mediadas pelas TIC. Foram excluídos os estudos focados em áreas distintas da matemática, os trabalhos sem revisão por pares e as publicações anteriores ao ano de 2020. Os resultados evidenciam que a integração das TIC transformou as práticas pedagógicas na área da matemática, ao dinamizar os processos de ensino, facilitar a compreensão de conceitos abstratos e fomentar a motivação e a participação ativa dos estudantes. Da mesma forma, identificou-se que as ferramentas digitais favorecem a personalização da aprendizagem, potenciam a interação entre docentes e estudantes, e promovem o desenvolvimento de competências matemáticas aplicáveis em contextos quotidianos.

PALAVRAS-CHAVE: Aprendizagem significativa, matemática, TIC, ensino secundário.

I. INTRODUCCIÓN

El aprendizaje de las matemáticas se distingue por su relevancia en la formación integral del estudiante, le proporciona habilidades esenciales para el desarrollo del pensamiento crítico, lógico, así como para la resolución de problemas vinculados con su contexto. En palabras de Bonilla et al. (2023), la educación matemática debe contribuir a formar ciudadanos capaces de interpretar, argumentar y decidir de manera fundamentada en contextos diversos. Por lo cual, es fundamental que el estudiante se apropie de los conocimientos matemáticos desde edades tempranas, siendo la educación secundaria el escenario propicio para consolidar aprendizajes y competencias.

De igual manera, las matemáticas adquieren especial importancia, al promover en el estudiante el desarrollo de habilidades útiles en la vida cotidiana como en el ámbito profesional. Según Godino et al. (2018), las competencias matemáticas no solo permiten comprender y resolver problemas, sino también participar activamente en la sociedad del conocimiento. Por ende, los procesos educativos deben orientarse a la generación de experiencias de aprendizaje significativas, en las que el maestro desempeña un rol fundamental al propiciar ambientes educativos inspiradores, participativos y dinámicos. Lo que permite al estudiante involucrarse en su proceso formativo, apropiándose del conocimiento aplicable dentro y fuera del aula de clase.

Una herramienta pedagógica que ha transformado los procesos educativos es el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), que integran recursos como: imágenes, audios, videos y animaciones. Tradicionalmente utilizadas para el entretenimiento y el aprovechamiento del tiempo libre; en los últimos años se han implementado como estrategias metodológicas con el propósito de favorecer la interacción entre docente, conocimiento y el estudiante. De esta manera, se ha dinamizado y enriquecido el proceso educativo, brindando nuevas oportunidades en la construcción del conocimiento matemático. Según Medina et al. (2025), "la incorporación de las TIC en la enseñanza de las matemáticas favorece entornos de aprendizaje más interactivos, personalizados y motivadores" (p. 61).

No obstante, a los avances logrados en el ámbito tecnológico y pedagógico, investigaciones evidencian que aún persisten obstáculos en la enseñanza de las matemáticas. Entre ellos se destacan la escasa motivación de los estudiantes, la resistencia de algunos docentes a implementar herramientas digitales como estrategias pedagógicas,

la limitada preparación en competencias tecnológicas y la continuidad de enfoques convencionales basados en la repetición mecánica de procesos. Factores que dificultan la construcción de aprendizajes profundos y reflejan una desconexión del potencial de las TIC y su implementación en entornos educativos. Asimismo, la ausencia de políticas institucionales orientadas a fomentar el uso didáctico de la tecnología, contribuye a ampliar las brechas de acceso y aprovechamiento de estos recursos en contextos que enfrentan limitaciones en infraestructura o conectividad.

El presente estudio tiene como objetivo analizar el impacto que genera la integración de las TIC como estrategia didáctica para la consolidación de un aprendizaje significativo de las matemáticas en estudiantes de educación básica secundaria. Para dar respuesta al objetivo propuesto, se plantea el siguiente interrogante: ¿tiene incidencia la integración de las TIC en el aprendizaje significativo de las matemáticas de los estudiantes de educación básica secundaria? Con este propósito, se desarrolla una revisión documental y sistemática de investigaciones desarrolladas entre 2020 y 2025, las cuales han incorporado las TIC como un eje transformador de los procesos de enseñanza y aprendizaje. El alcance de esta revisión comprende estudios internacionales como casos documentados en el contexto colombiano.

Para orientar la comprensión del artículo, este se estructura de la siguiente manera: (a) Marco referencial, que presenta los fundamentos teóricos que brindan sustento al proceso investigativo; (b) Metodología, que describe de manera metódica el tipo y las fases de la investigación; (c) Resultados y hallazgos, donde se exponen los principales aportes derivados del análisis de las investigaciones seleccionadas; (d) Discusión, en la que se contrastan o corroboran los aportes teóricos y empíricos con los desafíos actuales del contexto educativo; y (e) Recomendaciones finales, que sintetizan los aprendizajes más relevantes y las proyecciones futuras en torno a la mediación tecnológica en la educación matemática.

A continuación, se desarrollan los fundamentos conceptuales que sustentan el estudio, orientados a analizar el impacto de las nuevas tecnologías como estrategia didáctica en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Referentes articulados a partir de diversas perspectivas teóricas que convergen en la comprensión del aprendizaje como proceso activo, social y contextualizado. Desde los aportes del constructivismo, se reconoce que el estudiante construye el conocimiento a partir de la interacción entre sus saberes previos y las nuevas experiencias de aprendizaje, mientras que el conectivismo amplía esta visión al situar el aprendizaje en redes dinámicas mediadas por las tecnologías digitales. A su vez, la teoría del aprendizaje significativo proporciona el marco explicativo para entender cómo los nuevos contenidos se integran de manera sustantiva en la estructura cognitiva del estudiante, dando lugar a aprendizajes duraderos y significativo.

II. MARCO REFERENCIAL

El aprendizaje significativo de las matemáticas

En los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, uno de los propósitos del docente es lograr que el estudiante construya un conocimiento estructurado y, al mismo tiempo, significativo. Este enfoque se vincula con la teoría sociocultural de Vygotsky (1979), quien sostiene que el aprendizaje se desarrolla a través de la interacción social y el uso del lenguaje como herramienta mediadora entre los saberes previos del estudiante y los nuevos. Desde la perspectiva del enfoque por competencias, el conocimiento debe permitir al estudiante adquirir habilidades, capacidades y destrezas que le faciliten resolver situaciones propias del área disciplinar como problemas contextualizados de su entorno (Perrenoud, 2004).

En este sentido, Zabala et al. (2007) afirman que el aprendizaje de las matemáticas debe propiciar procesos de reflexión, análisis y aplicación de conceptos, en los que el estudiante asuma un papel activo en la construcción de significados. Este proceso se fundamenta en la interacción del

conocimiento previo y el nuevo que emerge durante la experiencia formativa.

Igualmente, Ausubel (1963) plantea que el aprendizaje significativo se alcanza cuando los nuevos conocimientos se relacionan de manera sustancial y no arbitraria con las estructuras cognitivas preexistentes del estudiante. Esta postura ha sido reafirmada por diversos investigadores. Novak (1998), sostiene que para que el aprendizaje sea verdaderamente significativo, el contenido debe poseer tanto un significado lógico como psicológico, y el estudiante debe estar dispuesto a establecer conexiones entre lo nuevo y lo que ya conoce. En la misma línea, Pozo y Gómez (2009) argumentan que el conocimiento no se transmite de manera pasiva, que se construye activamente a partir de experiencias previas y contextos relevantes para quien aprende.

Integración de las TIC en los procesos educativos

El desarrollo e implementación de las TIC ha adquirido relevancia creciente en el ámbito educativo, por su papel mediador entre el estudiante y el conocimiento. Como señala Coll (2008), las TIC no deben concebirse únicamente como herramientas tecnológicas, sino como agentes transformadores que redefinen los procesos educativos, generando nuevos escenarios de interacción, colaboración y construcción de saberes. Estas tecnologías ofrecen acceso a una amplia gama de información y metodologías, lo que permite al docente diseñar experiencias de aprendizaje dinámicas, participativas e inclusivas. Desde la perspectiva del estudiante, se observa la transición hacia un rol más activo y protagónico. En consonancia con los principios del constructivismo, el alumno se convierte en artífice de su propio conocimiento (Tigse, 2019, p. 5), al avanzar conforme a sus intereses, ritmos y estilos de aprendizaje. Autonomía fortalecida por el uso pedagógico de las TIC, y que favorece la consolidación de aprendizajes estructurados, duraderos y significativos.

La integración de las TIC en procesos formativos es esencial para responder a las transformaciones constantes de la educación contemporánea. Escenarios caracterizados por la diversidad de intereses, motivaciones y necesidades de los estudiantes, que exigen del docente capacidad de adaptación pedagógica. En este sentido, las TIC se constituyen en recurso didáctico de valor estratégico. Siemens (2004), desde su teoría del conectivismo, plantea que el aprendizaje en la era digital consiste en establecer conexiones entre diversas fuentes de información, y que la capacidad de identificar y gestionar dichas conexiones resulta fundamental. Por tanto, el rol del docente se redefine como el de un orientador que guía el estudiante en la navegación, selección y organización del conocimiento dentro de redes digitales, promoviendo así aprendizajes significativos en entornos interconectados.

Las TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas

Las estrategias metodológicas mediadas por las TIC han transformado sustancialmente las prácticas pedagógicas de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, en innovadoras, creativas e inclusivas. Estas herramientas ofrecen al docente múltiples posibilidades para abordar los contenidos curriculares desde diferentes perspectivas, promoviendo mayor interacción con los estudiantes y facilitando la construcción activa del conocimiento. De esta manera, se favorece el desarrollo de clases dinámicas, participativas y motivadoras, que estimulan en el estudiante una forma novedosa de aprender y consolidar un aprendizaje significativo (González et al., 2025).

Estas metodologías han permitido a las instituciones educativas y docentes, diseñar e implementar estrategias de enseñanza y aprendizaje innovadoras, con resultados exitosos en el desarrollo de competencias matemáticas como el razonamiento lógico, la modelación y la resolución de problemas, en el ámbito disciplinar como en contextos reales. La incorporación de herramientas digitales como software educativo, plataformas interactivas y recursos en línea, ofrecen oportunidades para enriquecer los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Diversos estudios evidencian que el uso de las TIC mejora el rendimiento

académico y la comprensión conceptual de los estudiantes, al permitir representaciones dinámicas y fomentar la exploración activa de los conceptos matemáticos.

Ventajas e inconvenientes del uso de las TIC como estrategia didáctica en el aprendizaje de las matemáticas

El uso de las nuevas tecnologías como estrategia didáctica en los procesos educativos ha revolucionado los escenarios de enseñanza, contribuyendo a mejorar metodologías, dinamizar las clases, aumentar la motivación e interés de los estudiantes por los contenidos. Las TIC aportan múltiples ventajas al promover una visión diferente del aprendizaje y construcción del conocimiento. Freire (2017) resalta la necesidad de transformar los enfoques tradicionales para dar paso a prácticas más críticas, dialógicas y participativas. En esta misma línea, Doria et al. (2023), Villalva et al. (2020), Perugachi-Imba et al. (2025), López (2020), Hawasly et al. (2023) y Domínguez-Morales et al. (2022) coinciden en que la integración de las TIC en la enseñanza de las matemáticas potencia el desempeño docente, facilita el acceso a materiales pedagógicos diversos, ofrece mayor flexibilidad en los procesos formativos, búsqueda, recopilación y procesamiento de información para la generación de nuevos aprendizajes.

Asimismo, estas herramientas favorecen la interdisciplinariedad, contribuyen a romper esquemas tradicionales de enseñanza dentro y fuera del aula, permitiendo mayor personalización del aprendizaje según los estilos y ritmos del estudiante. Además, incrementan el interés y la motivación del alumnado, mejoran la comunicación entre los actores del proceso educativo y fortalecen la interacción pedagógica. No obstante, el uso inadecuado de estas herramientas puede generar desventajas. En algunos casos, el empleo excesivo o poco planificado de tecnologías provoca distracciones, disminución de la atención o dependencia de los recursos digitales, afectando el desarrollo de habilidades básicas. Igualmente, la sobrecarga de información puede saturar a los estudiantes y dificultar la comprensión temática. Aunado ello, la falta de formación docente en el uso pedagógico de las TIC y las limitaciones de acceso a infraestructura tecnológica, especialmente en contextos con marcadas brechas digitales, son factores determinantes en el uso de este tipo de estrategias pedagógicas.

Integración teórica de la mediación tecnológica en el ámbito educativo

La incorporación de las TIC en el campo educativo se fundamenta en la integración del constructivismo y el conectivismo, enfoques que se complementan al concebir el aprendizaje como un proceso activo y participativo. El constructivismo plantea que el conocimiento se genera a través de la interacción entre los nuevos saberes y los conocimientos previos del estudiante (Piaget, 1970; Vygotsky, 1979; Ausubel, 1963), lo que requiere una participación activa en la construcción de significados. Por su parte, el conectivismo, desarrollado por Siemens (2004), amplía esta perspectiva al considerar que el aprendizaje también ocurre en entornos interconectados, donde interactúan personas, herramientas digitales y comunidades de conocimiento. En este sentido, las TIC funcionan como mediadores que facilitan el acceso flexible a diversas fuentes de información, potencian la colaboración y promueven la creación colectiva del conocimiento.

III. METODOLOGÍA

Este estudio se desarrolló bajo un enfoque cualitativo, empleando el análisis documental como técnica de sistematización y organización de la información. Para la recolección de datos se consultaron diferentes bases de datos académicas, entre ellas Redalyc, Google Scholar, Scielo, Dialnet y ERIC. Asimismo, revistas especializadas en el campo educativo, como Enseñanza de las Ciencias, Revista de Educación, Perfiles Educativos y Magis. La búsqueda se realizó utilizando descriptores como “matemáticas”, “aprendizaje significativo”, “TIC”, “TIC en educación” y “matemáticas en la secundaria”.

Bajo estos criterios, se identificaron un total de 50 producciones académicas. Se aplicaron los siguientes criterios de selección: a) artículos publicados entre 2020 y 2025; b) investigaciones centradas en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas; c) estudios que integraran mediaciones con las TIC, y d) prioridad a artículos publicados en revistas arbitradas, garantizando así la rigurosidad académica y el proceso de revisión por pares. Igualmente, se excluyeron investigaciones centradas en temáticas diferentes a las matemáticas, investigaciones sin revisión por pares, publicaciones anteriores al año 2020. Tras este procedimiento, se conformó un corpus de análisis integrado por 15 artículos que cumplen con los criterios establecidos.

El desarrollo de la investigación se estructuró en tres momentos que posibilitaron la configuración de los postulados teóricos. En el primero, se efectuó un arqueo bibliográfico orientado a la identificación, consulta y recopilación de diversas fuentes académicas relacionadas con el objetivo de estudio. En un segundo momento, se realizó la sistematización de la información, proceso que implicó la clasificación y organización de las posturas vinculadas con los tópicos de interés. El tercer momento correspondió al análisis de la información, etapa en la que se organizaron las ideas en una secuencia lógica y articulada que facilitó la profundización teórica.

Para el proceso de análisis, se consideró en todo momento el objetivo que orientó la investigación. Posteriormente, se seleccionaron los artículos garantizando su pertinencia, actualidad y relevancia en relación con el objetivo planteado. Se efectuó una lectura exploratoria con el propósito de obtener una visión general del contenido, atendiendo especialmente aspectos como el aprendizaje significativo de las matemáticas y el uso de las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Finalmente, se procedió a la interpretación y análisis de la información recopilada, insumo esencial para la construcción de las reflexiones resultantes.

IV. RESULTADOS, ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

En esta sección se presentan los resultados derivados de las investigaciones que conforman el corpus analizado. Posteriormente, se expone la discusión y el análisis de la información recopilada, con el propósito de establecer interpretaciones críticas y fundamentadas.

Tabla 1

Resumen de Artículos sobre TIC en Educación

Autores	Resultados	Conclusión
Narváez-Pinango et al. (2024)	Las TIC favorecen la interacción con conceptos matemáticos y aumentan la participación activa. Igualmente, proporcionan acceso a diversas fuentes de conocimiento.	Impacto positivo en la motivación y en la actitud hacia las matemáticas.
Panchana et al. (2024)	Valoración positiva de docentes y estudiantes; mejora del rendimiento académico.	Las TIC enriquecen la práctica pedagógica, aunque requieren mayor capacitación docente.
Bendoiro et al. (2024)	Identifica retos: brecha digital de los docentes y uso de métodos tradicionales de enseñanza.	Urgencia de fortalecer competencias digitales y orientación metodológica docente.

Perugachi-Imba et al. (2025)	La efectividad depende de la formación docente, recursos disponibles y su adecuada integración en los procesos educativo.	Necesidad de articular políticas institucionales con la disponibilidad de infraestructura tecnológica.
Dai et al. (2025)	Capacitación docente mejora la autorregulación y autoeficacia estudiantil.	La formación en las TIC resulta esencial para un aprendizaje matemático más eficaz.
Medina et al. (2025)	Mayor motivación y compromiso en el desarrollo de habilidades digitales por parte del estudiante.	La acción docente es clave para aprovechar el potencial de las TIC y mejorar los procesos educativos.
Pico-Arteaga (2025)	Herramientas digitales fortalecen el pensamiento lógico y comprensión conceptual.	Favorecen el desempeño académico y la práctica docente, dinamizando los procesos metodológicos.
García (2025)	Uso de simulaciones y aplicaciones digitales mejoran la comprensión profunda de contenidos.	La interacción tecnológica consolida aprendizajes duraderos.
Bueno-Diaz (2022)	Las herramientas digitales apoyan estrategias didácticas tradicionales.	TIC como recursos pedagógicos dinamizadores de la enseñanza.
Ardila et al. (2023)	Uso de gamificación mediada por las TIC potencia aprendizajes matemáticos.	Mejora los niveles de rendimiento y habilidades matemáticas.
Asprilla et al. (2024)	El estudio evidencia la efectividad de la estrategia didáctica mediada por el software GeoGebra, la cual generó importantes beneficios en el aprendizaje matemático.	Sustituye metodologías tradicionales por enfoques más innovadores, contribuyendo a un mejor desempeño académico.
Murillo et al. (2024)	La implementación de estrategias mediadas por las TIC enriquece la praxis docente y la contextualización de los aprendizajes.	El uso de estas herramientas promueve reflexiones críticas y la creatividad pedagógica.
Torres (2025)	La inteligencia artificial (IA) permite personalizar el aprendizaje, adaptándose a las necesidades	Potencial democratizador educativo, promueve la equidad e inclusión, aunque

	individuales. Además, facilita plataformas interactivas de apoyo docente, integra conocimientos y contribuye a reducir brechas educativas.	persisten dilemas éticos y falta de formación.
De León-De et al. (2024)	La falta de formación docente en el uso e implementación de las TIC, limita innovaciones en el aula de clases.	La capacitación en habilidades digitales resulta indispensable para enriquecer los procesos educativos.
Vivanco et al. (2023)	Las TIC promueven la retroalimentación y el aprendizaje centrado en el estudiante, en procura de la consolidación del conocimiento	El docente cumple un rol fundamental en la selección e implementación de estrategias que posibiliten el aprendizaje.

Fuente: Elaboración propia

La revisión sistemática de los quince estudios evidenció, que la incorporación de las TIC en la enseñanza de las matemáticas constituye un elemento esencial para dinamizar los procesos educativos y consolidar aprendizajes significativos. Esta afirmación es respaldada por autores como Arroyo et al. (2020), George (2020) y Rodríguez-Campoverde et al. (2020), quienes reconocen la relevancia de las TIC en el aula, destacando su capacidad de potenciar el aprendizaje y su papel como herramienta de innovación pedagógica. Asimismo, subrayan la flexibilidad que ofrecen las nuevas tecnologías, al posibilitar que los estudiantes desarrollen autonomía, experimenten y alcancen los objetivos de formación, convirtiéndose en protagonistas activos de su propio proceso formativo.

De igual forma, las tendencias más consistentes identificadas en los hallazgos es el incremento de la motivación y el interés de los estudiantes en los procesos formativos, lo cual contrasta con la visión tradicional de las matemáticas como un área compleja y poco atractiva. En este sentido, Morocho et al. (2023), Ávila et al. (2024) y Pérez (2024) sostienen que los entornos educativos mediados por herramientas tecnológicas tienen el potencial de incrementar la motivación intrínseca hacia el aprendizaje matemático, contribuyendo así a la consolidación de conocimientos más profundos y duraderos.

La implementación de herramientas digitales, software de simulación y entornos interactivos permite la partición activa del estudiante en la construcción del conocimiento, reforzando la idea de que la mediación tecnológica promueve la autonomía y el protagonismo de quien aprende. En esta línea, Mora et al. (2024) destacan que las nuevas tecnologías no solo facilitan la visualización interactiva de conceptos abstractos, sino que también actúan como elementos transformadores del proceso educativo, al hacer accesibles los contenidos complejos y promover una comprensión más significativa. De esta manera, las TIC contribuyen a revolucionar los métodos educativos convencionales, abriendo nuevas posibilidades para mejorar la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas.

No obstante, el análisis revela que los beneficios de las TIC no son automáticos ni universales. La mayoría de los estudios coincide en que su impacto depende en gran medida del rol del docente, pues su capacidad para seleccionar, adaptar y diseñar estrategias metodológicas determina el alcance real de la integración tecnológica. En este sentido, se reafirma la necesidad de superar visiones puramente instrumentales de las TIC y comprenderlas como mediaciones pedagógicas que transforman la práctica docente y promueven entornos educativos más inclusivos, colaborativos y participativos. Al

respecto, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE, 2023) reconoce que los docentes requieren no solo habilidades técnicas, sino también competencias pedagógicas y didácticas que les permitan transformar la enseñanza mediante el uso de las TIC. Por ello, los programas de formación docente deben incorporar la dimensión tecnológica, el diseño instruccional y la reflexión crítica sobre las prácticas pedagógicas.

Asimismo, los análisis evidencian la urgente necesidad de fortalecer la formación docente en competencias digitales. Aunque se observan avances significativos, persisten limitaciones asociadas con la falta de capacitación, la prevalencia de metodologías tradicionales poco dinámicas y la resistencia al cambio, factores que obstaculizan la consolidación de prácticas innovadoras. Es así como, Sojo (2016) sostiene que "muchos de los problemas académicos de los estudiantes tienen que ver directamente con la inadecuada didáctica que los docentes aplican en el desarrollo de sus clases" (p. 39), lo cual revela desigualdades en la implementación efectiva de tecnologías educativas. De igual modo, estudios como los de Fajardo (2023) enfatizan la importancia de formar a los profesores de matemáticas en el diseño de estrategias didácticas apoyadas en tecnologías. García (2021) resalta, por su parte, el papel crucial del docente en la selección adecuada de herramientas metodológicas, lo que exige una formación sólida, reflexiva y pertinente. En coherencia, el Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2022) reconoce la necesidad de capacitar a los maestros en el uso pedagógico de las tecnologías y de orientarlos para aprovechar su potencial en el aprendizaje continuo de los estudiantes.

En consecuencia, las intervenciones pedagógicas mediadas por las TIC se consolidan como una estrategia valiosa para lograr resultados satisfactorios tanto en la enseñanza como en el aprendizaje de las matemáticas. Tal como sostienen Flores-Cuevas et al. (2021), Pazmiño et al. (2023) y Mesías et al. (2023), estos modelos deben contemplar la capacitación del personal docente en el manejo y aplicación de herramientas tecnológicas en los procesos formativos. Esto contribuye al fortalecimiento de las competencias digitales del profesorado y favorece una interacción más efectiva con los estudiantes y los contenidos. Por el contrario, la falta de procesos formativos genera resistencia entre algunos docentes frente al uso e implementación de las nuevas tecnologías. Según Calero-Cerna et al. (2023), dicha resistencia se debe, a la escasa formación en el uso de las TIC y a la persistencia de concepciones tradicionales en el ámbito educativo

V. CONSIDERACIONES FINALES

Los resultados derivados de la revisión sistemática permiten afirmar que la implementación de las TIC en la enseñanza de las matemáticas tiene un impacto favorable en la construcción de aprendizajes significativos. Herramientas metodológicas que contribuyen a la comprensión de conceptos complejos, fomentan el interés y la motivación del estudiante, promoviendo una participación más activa y autónoma en su proceso educativo.

Asimismo, se evidenció que la implementación de estrategias pedagógicas apoyadas en recursos tecnológicos transforma la labor docente, posicionándolo como guía y facilitador del conocimiento. La utilización de simuladores, programas interactivos y plataformas digitales posibilitan crear experiencias de aprendizaje dinámicas, inclusivas y ajustadas a los distintos ritmos y estilos de aprendizaje, fortaleciendo habilidades matemáticas útiles en el contexto formativo.

Además, se resalta la importancia de integrar el componente tecnológico como el pedagógico en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Considerando como esencial que los docentes no solo manejen adecuadamente las herramientas digitales, sino que también diseñen propuestas didácticas que favorezcan aprendizajes significativos, estimulen el pensamiento crítico y respondan a la diversidad de contextos y necesidades del estudiante.

Igualmente, se reconoce la necesidad de que futuras investigaciones exploren con mayor rigurosidad el

efecto de las TIC desde una perspectiva integral, considerando no solo los logros académicos, sino también los elementos pedagógicos, las actitudes y las dimensiones socioemocionales asociadas a su aplicación. Resulta pertinente llevar a cabo estudios que analicen la continuidad y viabilidad de las estrategias tecnológicas a lo largo del tiempo, así como realizar comparaciones entre instituciones con distintos niveles de acceso y capacitación digital docente, con el propósito de identificar los factores que favorecen o dificultan el uso efectivo de las TIC en la enseñanza de las matemáticas.

REFERENCIAS

Ardila, L., Gutiérrez, D. y Salinas, J. (2023). La autonomía en los procesos de aprendizaje basados en gamificación para el desarrollo de competencias matemáticas. EducaT: Educación virtual, Innovación y Tecnologías, 4(2), 15-24. https://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/educat/article/view/5948

Arroyo, M. y Rodríguez, M. (2020). Propuesta de herramientas TIC para facilitar el proceso enseñanza–aprendizaje de la matemática. Polo del Conocimiento: Revista científico-profesional, 5(12), 574-589. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8042549

Asprilla, O. y Ríos, W. (2024). Mediación tecnológica en la resolución de problemas sobre operaciones aditivas con fracciones. Plumilla Educativa, 32(2), 7-27. https://doi.org/10.30554/pe.2.4933.2023

Ausubel, D. (1963). The psychology of meaningful verbal learning. Grune & Stratton. https://doi.org/10.1037/11144-000

Ávila, W. y Meza, J. (2024). Aprendizaje aritmético de operaciones básicas matemáticas mediante Math Cilenia en la Unidad Educativa Fiscal Las Mercedes de 24 de Mayo-Manabí. Revista Científica UISRAEL, 11(1), 119–137. https://doi.org/10.35290/rcui.v11n1.2023.1075

Bendoiro, I. y Díaz, K. (2024). Retos de la Didáctica de la Matemática con el empleo de las tecnologías Revista Varela, 24(67), 10-17. https://doi.org/10.5281/zenodo.10429078

Bonilla, E., Tinoco, M., Bonilla, P. y Canchignia, D. (2023). Metodologías y estrategias para el desarrollo del pensamiento crítico. Polo del Conocimiento, 8(3), 52-76. https://www.polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/5287

Bueno-Díaz, M. (2022). Las TIC como Mediadoras Didácticas en los Procesos de Aprendizaje del Área de Matemáticas. Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0, 15(2), 36-45. https://doi.org/10.37843/rted.v15i2.318

Calero-Cerna, J. y Veramendi-Vernazza, R. (2023). El uso de las Tic en las matemáticas. Una revisión sistemática de la literatura. RIDE Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo, 13(26). https://doi.org/10.23913/ride.v13i26.1512

Coll, C. (2008). Aprender y enseñar con las TIC: expectativas, realidad y potencialidades. Boletín de la institución libre de enseñanza, 72(1), 17-40. https://cmapspublic.ihmc.us/rid=1MVHQQD5M-NQN5JM-254N/Cesar_Coll_-_aprender_y_ensenar_con_tic.pdf

Dai, L., Jin, W., Zhu, B., Liao, R., Xu, G., Jiang, H. y Guan. J. (2025). Exploring the role of social media in mathematics learning: effects on self-efficacy, interest, and self-regulation. BMC Psychol.;13(1):829. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/40713778/

De León-De Hernández, I. y Cerrud-Álvarez, F. (2024). Implementación de un Programa de Formación del Docente de Matemáticas para la Enseñanza de la Geometría con el Apoyo de las TIC. Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 7(6), 5565-5583. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i6.9102

Domínguez-Morales, S., Pérez-Hernández, M. y Pérez-Sánchez, E. (2022). Ambientes de aprendizaje para favorecer competencias matemáticas en educación básica. Revista RedCA, 5(13), 144-162. https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=748780990010

Doria, C., Polo, E. y Campillo, E. (2023). Las TIC en el Proceso de Enseñanza de la Educación Preescolar en la IE Santa Cruz. Ciencia Latina: Revista Multidisciplinar, 7(6), 16.https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9280101

Fajardo, A. (2023). Mediación de Herramientas Digitales en las Creencias de los Estudiantes sobre el concepto de Probabilidad y su Incidencia en la Resolución de Problemas. (Tesis doctoral, universidad del Valle-Colombia) https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/entities/publication/83af488b-3b65-401c-99ae-80361062eccd

Flores-Cuevas, F., Vásquez-Martínez, C., y González-González, F. (2021). El uso de las TIC en la enseñanza de conceptos geométricos en la educación básica. RIDE Revista Iberoamericana Para La Investigación y el Desarrollo Educativo, 12(23). https://doi.org/10.23913/ride.v12i23.1024

Freire, P. (2017). Pedagogía del oprimido (2ª ed., 4ª reimpresión). Siglo xxi.

García, E. (2025). Integración de las tic en la educación matemática: impacto en el aprendizaje de estudiantes de educación básica. Dialéctica, 1(25). https://doi.org/10.56219/dialctica.v1i25.3888

García, S. (2021). TIC y el aprendizaje de matemáticas: caso en educación media. EDUTECH REVIEW. International Education Technologies Review/Revista Internacional de Tecnologías Educativas, 8(1), 49-63. https://edulab.es/revEDUTECH/article/view/2939

George, C. (2020). Reducción de obstáculos de aprendizaje en matemáticas con el uso de las TIC. IE Revista de Investigación Educativa de la REDIECH, 11(e 697). ISSN: 2448-8550 https://www.redalyc.org/journal/5216/521662150007/521662150007.pdf

Godino, J., Batanero, C. y Font, V. (2018). Didáctica de la matemática para educación secundaria. ICE-Horsori.

González, I., Beltran, A., Adrian, D. y Quimi, B. (2025). Transformación Digital en la Educación Ecuatoriana: Impacto de la Tecnología Educativa en la Enseñanza y Aprendizaje. Revista Social Fronteriza, 5(1). https://www.revistasocialfronteriza.com/ojs/index.php/rev/article/view/565

Hawasly, M. y Ramos, S. (2023). Innovación educativa en el sector rural: una mirada curricular a los procesos de capacitación virtual del profesorado. Acta ScientiÆ InformaticÆ, 7(7), 1-6. https://revistas.unicordoba.edu.co/index.php/asinf/article/view/3317

https://repositorio.umecit.edu.pa/entities/publication/ee868a87-d3ab-4de4-a52a-6cd9d2f9bb5a

López, D. (2020). Las TIC en los procesos de enseñanza-aprendizaje desarrollados por maestros tutores de Educación Primaria en la Región de Murcia. RIITE Revista Interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa, 9, 1-14. https://revistas.um.es/riite/article/view/432061/294771

Medina, I., Vinueza, A., Castro, D. y Polanco, B. (2025). Transformación Digital en la Educación Ecuatoriana: Impacto de la Tecnología Educativa en la Enseñanza y Aprendizaje. Revista Social Fronteriza 2025, 5(1): e565. https://doi.org/10.59814/resofro.2025.5(1)565

Mesías, N. y Vera, Z. (2023). Estrategia metodológica basada en TIC para mejorar las competencias digitales de los docentes. Revista de Investigación en Tecnologías de la Información, 11(24), 15-27. https://riti.es/index.php/riti/article/view/255

Mora, K., Ojeda, J., Villafuerte, M. y López, J. (2024). Integración de Tics en la Enseñanza de Factorización para Mejorar la Comprensión y Práctica Estudiantil en Matemáticas. Reincisol, 3(6), 2556-2579. https://doi.org/10.59282/reincisol.V3(6)2556-2579

Morocho, H., Cuenca, C. y Tapia, S. (2023). El impacto de la gamificación en la motivación y el aprendizaje de los estudiantes de matemáticas de educación básica superior. Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 7(3), 6494-6505. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i3.6650

Murillo, Y. y González, N. (2024). Contexto y las TIC como Estrategia para Mejorar el Proceso Enseñanza-Aprendizaje de las Matemáticas en los Estudiantes del Grado Sexto. Unaciencia, Revista de Estudios e Investigaciones, 17(33), 124–146. https://doi.org/10.35997/unaciencia.v17i33.812

Narváez-Pinango, M., Pozo-Revelo, D. y Álvarez-Tinajero, N. (2024). El impacto de las herramientas tecnológicas en el aprendizaje de las matemáticas. Revista Ecos de la Academia, 10(19), e983, 1-15. https://doi.org/10.53358/ecosacademia.v10i19.983

Novak, J. (1998). Learning, Creating, and Using Knowledge: Concept Maps as Facilitative Tools in Schools and Corporations. Lawrence Erlbaum Associates.

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). (2023). Resultados PISA 2022: Matemáticas. OCDE. https://www.oecd.org/en/about/programmes/pisa.html

Panchana, F. y Paula, M. (2024). Las tecnologías de la información y comunicación (TIC) en la enseñanza de las matemáticas. Estrategias efectivas para mejorar el aprendizaje en entornos educativos. LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades, 5 (4), 1941 – 1953 https://doi.org/10.56712/latam.v5i4.2385

Pazmiño, E., Murrieta, F., Morante, A. y Barco, E. (2023). Impacto de las Tics en el proceso de Aprendizaje de los estudiantes. Journal of Science and Research: Revista Ciencia e Investigación, 8(2), 324-340. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9235462

Pérez, M. (2024). Modelo didáctico basado en mediaciones tecnológicas para el fortalecimiento de los procesos de enseñanza y aprendizaje en las instituciones educativas oficiales del municipio de Planeta Rica – Córdoba. (Tesis doctoral, universidad Metropolitana de Educación, Ciencia y Tecnología, Panama-UMECIT) https://repositorio.umecit.edu.pa/entities/publication/ee868a87-d3ab-4de4-a52a-6cd9d2f9bb5a

Perrenoud, P. (2004). Desarrollar la práctica reflexiva en el oficio de enseñar: Profesionalización y razón pedagógica. (Título original: Développer la pratique réflexive dans le métier d'enseignant, ESF, 2001). https://books.google.com.co/books?id=0A2SnLyp_I0C books.google.com.co+1unige.ch+1

Perugachi-Imba, D., Tubón-Chicaiza, A., Carriel-Liberio, I., Albares-Argudi, K. y Núñez-Naranjo, A. (2025). El uso de Pizarras Interactivas en la Enseñanza de Matemáticas. Digital Publisher CEIT, 10(1-2), 113-127 https://doi.org/10.33386/593dp.2025.1-2.2961

Piaget, J. (1970). Genetic epistemology. Columbia University Press.

Pico-Arteaga, G. (2025). Estrategia metodológica basada en el uso de Scratch como herramienta motivacional de acercamiento al aprendizaje de las matemáticas. Revista Científica de Salud y Desarrollo Humano, 6(1), 2049–2064. https://revistavitalia.org/index.php/vitalia/article/view/584

Pozo, M. y Gómez, M. (2009). Aprender y enseñar ciencia: del conocimiento cotidiano al conocimiento científico. Ediciones Morata, 2009 – 329. http://digital.casalini.it/9788471125798

Rodríguez-Campoverde, D., Peña-Holguín, R., Solarte-Chapi, O., Marcillo-Veliz, M. y Peralta-Carpio, C. (2020). Implementación de una Flipped Classroom y su modelo pedagógico y tecnológico para la asignatura de Matemáticas en Bachillerato. Revista Atlante Cuadernos de Educación y Desarrollo, 12(10). ISSN: 1989-4155 https://www.eumed.net/rev/atlante/2020/10/flipped-classroom.html

Siemens, G. (2004). Connectivism: A Learning Theory for the Digital Age. eLearnspace. http://www.itdl.org/Journal/Jan_05/article01.htm

Sojo, I. (2016). Didáctica de la matemática. Estrategias docentes. España: GRAO

Tigse, C. (2019). El Constructivismo, según bases teóricas de César Coll. Revista Andina de Educación, 2(1), 25-28. https://revistas.uasb.edu.ec/index.php/ree/article/view/659

Torres, A. (2025). Inteligencia Artificial Herramienta Pedagógica en Educación Primaria en Chocó: Revisión Sistemática. Revista Científica de Salud y Desarrollo Humano, 6(2), 577–601. https://doi.org/10.61368/r.s.d.h.v6i2.622

Vigotsky, L. (1979). El desarrollo de los procesos psicológicos superiores. Editorial Crítica. https://www.planetadelibros.com/libro-el-desarrollo-de-los-procesos-psicologicos-superiores/67602

Villalva, E., Molina, R., Palacios, F. y Villalva, M. (2020). Las TICs como recurso para optimizar los procesos de enseñanza aprendizaje en la Facultad de Ciencias Matemáticas de la Universidad de Guayaquil (Ecuador). Espacios, 41(46), 274-280.http://www.2.revistaespacios.com/a20v41n46/a20v41n46p23.pdf

Vivanco, J., Tocto, J., Mogrovejo, J., León, F. y Vivanco, C. (2023). Herramientas Web 2.0 en la enseñanza aprendizaje de matemáticas. Una revisión bibliográfica. LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades 4(2), 878–901. https://doi.org/10.56712/latam.v4i2.657

Zabala, A., Vidiella, A., Belmonte, L. y Arnau, L. (2007). 11 ideas clave. Cómo aprender y enseñar competencias (Vol. 3). Graó. escolar. https://books.google.com.co/books?hl=es&lr=&id=ZjNgEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA184&dq=Zabala,+A.+(2007).+Enfoque+globalizador+y+pensamiento+complejo:+Una+propuesta+para+el+curr%C3%ADculo+escolar&ots=pjFVzk1u0e&sig=X5Jj9gz1ET0AaRSWkSpxtIMZ9tQ&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false