INTEGRACIÓN DE LAS TIC EN LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA: IMPACTO EN EL APRENDIZAJE DE ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN BÁSICA

Edwing Neir García Bastidas[1]
edwingptamen@gmail.com
ORCID: https://orcid.org/0009-0006-4498-5480
Institución Educativa Eduardo Santos
Colombia

Recibido: 14/01/2025 **Aprobado: 10/03/2025**

RESUMEN

Este estudio se propone analizar el impacto de la integración de las tecnologías digitales en el aprendizaje de matemáticas entre estudiantes de secundaria. La investigación evaluó cómo la incorporación de herramientas digitales, tales como aplicaciones matemáticas y plataformas educativas, afecta el rendimiento educativo de los alumnos en esta área del conocimiento. Se empleo la metodología de la revisión sistémica a 15 artículos nacionales e internacionales. Los resultados del estudio revelan un avance notable en la asimilación y desempeño de los alumnos en matemáticas, atribuida a la integración de las tecnologías. La incorporación de herramientas digitales, como simulaciones y aplicaciones matemáticas, facilitó una interacción más dinámica y efectiva con los conceptos matemáticos, permitiendo una visualización y manipulación tangible de problemas abstractos. Esta capacidad para representar conceptos de manera más clara y accesible contribuyó a una comprensión profunda y duradera de la materia. El incremento en la curiosidad y el entusiasmo de los alumnos, evidenciado por su mayor participación en clase y mejor retención de conceptos, demuestra que las TIC crearon un entorno de aprendizaje más atractivo y estimulante. La personalización del aprendizaje, proporcionada por plataformas educativas que adaptan recursos y retroalimentación a las necesidades individuales, permitió a los estudiantes avanzar a su propio ritmo y estilo.

[1] Formación docente en pregrado y postgrado. Desarrollo laboral en el área de la docencia. Doctorado en educación.

ISSN Impreso: 1316-7243
ISSN en Línea: 2244-7490
Depósito Legal: pp 1999802TA777

Palabras clave: Aprendizaje, educación, competencias matemáticas, Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC).

INTEGRATION OF ICT IN MATHEMATICS EDUCATION: IMPACT ON THE LEARNING OF BASIC EDUCATION STUDENTS

ABSTRACT

Other wording: This study aims to analyze the impact of the integration of Information and Communication Technologies (ICT) on mathematics learning among high school students. The research evaluated how the incorporation of digital tools, such as mathematical applications and educational platforms, influences students' understanding and academic performance in mathematics. The systemic review methodology was used on 15 national and international articles. The results of the study reveal a significant improvement in students' understanding and performance in mathematics, attributed to the integration of Information and Communication Technologies (ICT). The incorporation of digital tools, such as simulations and mathematical applications, facilitated a more dynamic and effective interaction with mathematical concepts, allowing tangible visualization and manipulation of abstract problems. This ability to represent concepts in a clearer and more accessible way contributed to a deeper and more lasting understanding of the subject. The increase in student interest and motivation, evidenced by their greater participation in class and better retention of concepts, demonstrates that ICT creates a more engaging and stimulating learning environment. The personalization of learning, provided by educational platforms that tailor resources and feedback to individual needs, allowed students to progress at their own pace and style.

Keywords: learning, education, mathematical skills, Information and Communication Technologies (ICT).

INTRODUCCIÓN

La formación en matemáticas es fundamental para el progreso educativo de los alumnos, ya que implica más que la simple transmisión de procedimientos. Según Piaget (1970), el aprendizaje matemático debe centrarse en el dominio de las ideas y no solo en la memorización de fórmulas. Piaget argumenta que, para un aprendizaje matemático eficaz, los estudiantes deben interactuar con los conceptos y adaptar su pensamiento a nuevas experiencias. Este enfoque constructivista subraya la necesidad de fomentar la exploración y el descubrimiento, permitiendo a los estudiantes desarrollar habilidades para resolver problemas y aplicar el conocimiento en diversos contextos. Involucrarse activamente en el proceso educativo posibilita que los alumnos, desarrollen destrezas matemáticas y mejoren su capacidad para enfrentar problemas de manera crítica y adaptativa.

En esta línea, Skemp (1976) distingue entre conocimiento instrumental y conocimiento relacional en la educación matemática. El conocimiento instrumental se refiere a la capacidad para realizar procedimientos matemáticos, mientras que el conocimiento relacional implica entender el porqué de esos procedimientos y su conexión con otros conceptos. Skemp sostiene que una educación matemática efectiva debe integrar ambos tipos de conocimiento. Proporcionar a los estudiantes tanto la capacidad de ejecutar procedimientos como una comprensión profunda de los principios subyacentes les brinda una base sólida para enfrentar problemas en contextos reales. Esta integración permite a los estudiantes aplicar técnicas matemáticas y comprender su

ISSN Impreso: 1316-7243
ISSN en Línea: 2244-7490
Depósito Legal: pp 1999802TA777

significado en situaciones prácticas, mejorando la resolución de problemas y el aprendizaje en general.

Por otro lado, Nunes y Bryant (1996) destacan la importancia de la reflexión en el aprendizaje matemático. Reflexionar sobre los procesos de pensamiento y los enfoques para resolver problemas matemáticos permite a los estudiantes conectar conceptos y procedimientos, mejorando su capacidad para aplicar el conocimiento en nuevas situaciones. La reflexión contribuye a una comprensión más adaptable de los conceptos matemáticos y facilita la identificación y corrección de errores. Al integrar la reflexión en el proceso educativo, los estudiantes refuerzan su comprensión y se preparan para enfrentar desafíos matemáticos con una mentalidad abierta y dispuestos a aprender de sus experiencias. Esta capacidad de reflexión mejora la formación constante y el perfeccionamiento de destrezas matemáticas.

Las habilidades matemáticas son necesarias para el logro, tanto en el ámbito educativo como en el profesional, debido a que abarcan una serie de capacidades elementales para la aplicación efectiva del conocimiento matemático en una variedad de contextos. Hiebert y Carpenter (1992) argumentan que estas competencias no se limitan únicamente a la resolución de problemas matemáticos, sino que también incluyen la capacidad de interpretar datos, analizar información y comunicar conceptos matemáticos de manera clara y precisa. Este enfoque integral es fundamental porque prepara a los estudiantes para enfrentar desafíos tanto en su vida diaria como en su futura carrera profesional. Al desarrollar una sólida base en competencias matemáticas, los estudiantes están mejor equipados para aplicar su conocimiento en situaciones prácticas y reales, lo

ISSN Impreso: 1316-7243
ISSN en Línea: 2244-7490
Depósito Legal: pp 1999802TA777

que les permite tomar decisiones informadas y resolver problemas de manera efectiva en diferentes áreas de su vida.

En el mismo sentido, Kiefer (2007) destaca que el fomento de habilidades matemáticas está estrechamente vinculado al pensamiento analítico y la capacidad de tomar decisiones basadas en evidencia, lo que a su vez, potencia la capacidad para tomar decisiones adecuadas. Este proceso fomenta un enfoque reflexivo y analítico, que es esencial para abordar problemas complejos y enfrentar situaciones del mundo real con confianza. Al fomentar habilidades de razonamiento y habilidades para la toma de decisiones, los estudiantes están mejor preparados para enfrentar los retos que se les presentan en sus estudios y en su futura vida profesional.

Por otro lado, Goldsmith (2001) sugiere que el desarrollo de competencias matemáticas puede ser optimizado mediante enfoques pedagógicos que integren teoría y práctica. Al combinar la enseñanza de conceptos matemáticos con la resolución de problemas reales y la aplicación práctica de estos conceptos, se facilita que los estudiantes construyan una comprensión más profunda y aplicable de los principios matemáticos. Esta integración práctica permite a los estudiantes transferir y aplicar sus habilidades matemáticas a una variedad de situaciones nuevas, promoviendo así una transferencia efectiva del aprendizaje. Al enfrentar problemas reales y aplicar sus conocimientos en contextos variados, los estudiantes refuerzan su asimilación de los fundamentos matemáticos y el fortalecimiento de las habilidades prácticas que son esenciales para su éxito académico y profesional.

ISSN Impreso: 1316-7243
ISSN en Línea: 2244-7490
Depósito Legal: pp 1999802TA777

Las TIC han transformado el panorama educativo, al proporcionar una amplia variedad de herramientas y recursos que enriquecen tanto el proceso de enseñanza como el de adquisición de conocimientos. Selwyn (2012) señala que las TIC, facilitan el acceso a vastos contenidos informativos y crean entornos educativos más interactivos y accesibles. Estas tecnologías permiten a los estudiantes participar activamente a través de plataformas digitales que ofrecen desde videos y simulaciones hasta foros de discusión y actividades interactivas. La incorporación de las tecnologías digitales en el salón de clases posibilita a los docentes optimizar la calidad de la enseñanza al ofrecer herramientas modernas y ajustadas a las demandas y formas de aprendizaje particulares de cada educando. Este enfoque transforma la experiencia educativa en algo más dinámico, superando los métodos tradicionales y fomentando un aprendizaje más profundo y significativo.

En el campo de la enseñanza matemática, las TIC facilitan la visualización de conceptos abstractos que pueden resultar difíciles de entender. Boelens, Voet y Willems (2017) destacan que las aplicaciones y el software matemático posibilitan que los alumnos se involucren de forma concreta con los conceptos matemáticos. Utilizando simulaciones, gráficos interactivos y herramientas digitales, los estudiantes pueden explorar y experimentar con representaciones matemáticas que clarifican y enriquecen su comprensión. Esta capacidad para visualizar y manipular conceptos en un entorno digital es especialmente útil para aquellos que enfrentan desafíos con la comprensión abstracta, ya que permite una interacción más directa y facilita una comprensión más clara y duradera del material.

ISSN Impreso: 1316-7243
ISSN en Línea: 2244-7490
Depósito Legal: pp 1999802TA777

Wang, Chen y Liang (2011) sostienen que las TIC también permiten una personalización del aprendizaje, ajustándose a los requerimientos particulares de los alumnos y, en consecuencia, mejorando el rendimiento académico. Las plataformas educativas digitales permiten ajustar el ritmo del aprendizaje según el nivel y las necesidades específicas de cada estudiante, ofreciendo recursos adicionales y ejercicios en áreas donde se requiere más apoyo. Además, estas plataformas proporcionan retroalimentación inmediata, lo que facilita a los educandos a reconocer y corregir errores de manera oportuna. Esta personalización no solo facilita un aprendizaje más adaptado a cada estudiante, sino que también aumenta el compromiso y la motivación al permitirles avanzar a su propio ritmo y recibir el apoyo necesario para alcanzar sus objetivos académicos.

Utilizar estrategias pedagógicas mediadas por las tecnologías digitales, se ha sido una ayuda importante para elevar la calidad del aprendizaje en el entorno educativo actual. Mayer (2009) sostiene que la inclusión de tecnologías digitales en los métodos de enseñanza hace el aprendizaje más interesante, permitiendo un mejor entendimiento de los conocimientos abordados. Las TIC facilitan una mayor interacción de los estudiantes con el contenido, ya que permiten la visualización y manipulación de ideas abstractas a través de herramientas como simulaciones y aplicaciones educativas. Estos recursos tecnológicos suministran prácticas de aprendizaje inmersivas, ayudando a los alumnos a consolidar el conocimiento mediante prácticas interactivas que van más allá de la simple memorización.

ISSN Impreso: 1316-7243
ISSN en Línea: 2244-7490
Depósito Legal: pp 1999802TA777

Esta forma de interacción enriquecida incrementa el atractivo del proceso educativo y mejora la retención y comprensión del material, adaptándose a distintos métodos de aprendizaje y requisitos personales. De esta manera, las TIC contribuyen a crear ambientes educativos más dinámicos y accesibles, favoreciendo una educación más efectiva y personalizada. Por otro lado, Puentedura (2014) destaca que las herramientas tecnológicas desempeñan un papel fundamental en la promoción de la colaboración y la comunicación entre los estudiantes. Las estrategias pedagógicas que incorporan TIC enriquecen el contenido del aprendizaje y fomentan el desarrollo de habilidades sociales y colaborativas.

Plataformas digitales como foros, espacios de trabajo compartidos y herramientas de gestión de proyectos permiten a los estudiantes realizar trabajos colaborativos, intercambiando ideas y resolviendo problemas de manera grupal. Este tipo de colaboración en línea beneficia a los estudiantes, permitiéndoles desarrollar competencias interpersonales y habilidades de trabajo en equipo, que son esenciales en el entorno laboral moderno. Además, la capacidad de participar en discusiones virtuales y gestionar proyectos colaborativos en entornos digitalizados capacita a los alumnos para afrontar las dificultades de un entorno progresivamente más interconectado.. Al integrar estas estrategias en el aula, los educadores no solo fomentan un aprendizaje más participativo y colaborativo, sino que también preparan mejor a los estudiantes para enfrentar los retos del siglo XXI, mejorando su capacidad para trabajar eficazmente en equipos diversos y multidisciplinarios. De esta manera, se plantea como objetivo de este

ISSN Impreso: 1316-7243
ISSN en Línea: 2244-7490
Depósito Legal: pp 1999802TA777

artículo Identificar los avances de la integración de las tecnologías digitales en el aprendizaje de matemáticas en estudiantes de secundaria.

METODOLOGÍA

En la realización de este artículo, se hizo un recorrido por los otros artículos científicos con el propósito de compendiar los resultados de otros artículos publicados en diferentes revistas. El protocolo utilizado fue el propuesto por Biolchini (2005), el cual se dividide en cinco etapas principales. En la siguiente tabla se presentan las etapas y los criterios utilizados para seleccionar y analizar los estudios:

Tabla 1. Etapas del protocolo de Biolchini (2005).

Etapa	Descripción	Criterios
Formulación de la Pregunta de Investigación	Definición de una pregunta clara y específica para guiar la revisión. El enfoque estuvo en el impacto de las TIC en el aprendizaje de matemáticas en secundaria.	- ¿Cómo influye la integración de TIC en el aprendizaje matemático de estudiantes de secundaria?
Estrategia de Búsqueda	Diseño de una estrategia de búsqueda exhaustiva en bases de datos académicas.	- Bases de datos: Google Escolar, Redalyc, Scielo, Dialnet.
Selección de los Estudios	Aplicación de criterios de inclusión y exclusión para identificar estudios relevantes.	Inclusión: Estudios empíricos, publicados en los últimos 10 años, revisados por pares, sobre TIC en matemáticas. Exclusión: Estudios teóricos, sin resultados empíricos, no relacionados con TIC en matemáticas.
Extracción de la Información	Extracción de datos clave de los estudios seleccionados.	- Diseño de investigación. - Tamaño de muestra. - Herramientas TIC utilizadas.

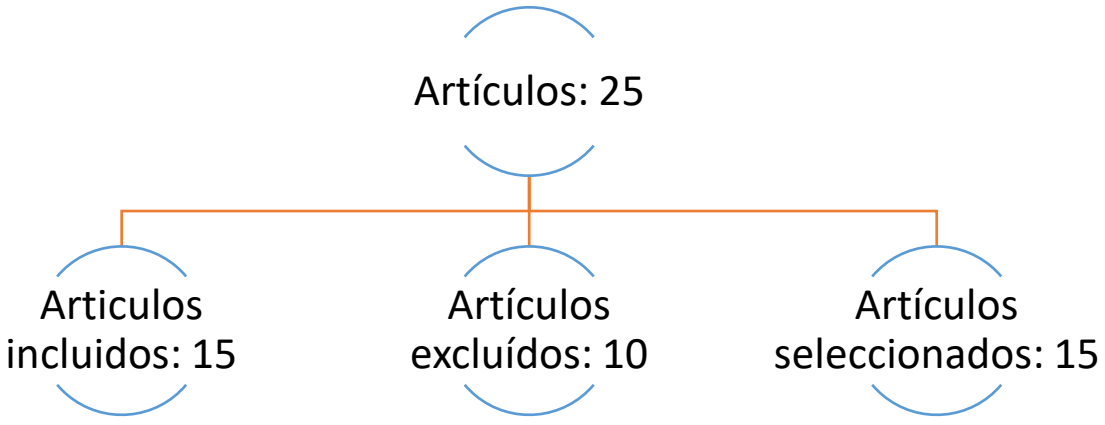
ISSN Impreso: 1316-7243
ISSN en Línea: 2244-7490
Depósito Legal: pp 1999802TA777

		- Resultados sobre aprendizaje. - Metodología de análisis.
Resumen de los Resultados	*Organización de los hallazgos en función de las principales tendencias, ventajas y limitaciones del uso de TIC en el aprendizaje matemático.*	*- Patrones comunes en los estudios.* *- Ventajas y desventajas de las TIC.* *- Discrepancias entre los estudios.*

Nota. García, 2024.

En la figura 1, se observa el organizador gráfico, el cual ilustra el proceso de selección de artículos para el estudio, comenzando con 25 artículos evaluados en total. De estos, se excluyeron 10, y los 15 restantes fueron seleccionados para el análisis final. Así, los 15 artículos elegidos representan los que se incluyeron en el estudio, proporcionando una visión del proceso de filtrado aplicado.

Figura 1. Organizador gráfico de la selección de los artículos



Nota. García, 2024.

ISSN Impreso: 1316-7243
ISSN en Línea: 2244-7490
Depósito Legal: pp 1999802TA777

RESULTADOS

La tabla 2 refleja la influencia favorable de las tecnologías digitales en la enseñanza de las matemáticas en distintos entornos educativos. Los estudios analizados subrayan que el uso de tecnología favorece la comprensión de los conceptos matemáticos, optimiza los procesos de evaluación y aumenta la motivación de los estudiantes. Asimismo, estas tecnologías ofrecen a los educadores la oportunidad de incorporar nuevas estrategias pedagógicas, haciendo las clases más interactivas.

Código	Autor(es)	Año	Impacto de las TIC en la educación
Art1	Valbuena et al.	2021	Fomentan el empoderamiento docente y la incorporación de tecnologías digitales para optimizar la instrucción matemática.
Art2	Rosero.	2018	Mejoran la adquisición de conocimientos matemáticos en alumnos de formación educativa. media al utilizar TIC como herramientas de apoyo.
Art3	Sánchez et al.	2023	Permiten una evaluación más dinámica y efectiva en la enseñanza de las matemáticas escolares mediante la integración de TIC.
Art4	Molina.	2016	Facilitan la comprensión de conceptos avanzados de cálculo a través de la integración de TIC en el aula.
Art5	Santillán et al.	2023	Ofrecen un análisis sobre las posibilidades de las tecnologías digitales para adaptar y optimizar la instrucción matemática.
Art6	Ricardo et al.	2013	Destacan la necesidad de alinear las TIC con el currículo escolar para maximizar su impacto en la educación.
Art7	Enriquez.	2023	Demuestran cómo la implementación efectiva de TIC mejora el aprendizaje en diversos contextos educativos.
Art8	Grisales.	2018	Abordan los retos y perspectivas del uso de TIC para aumentar la motivación y la participación en las clases de matemáticas.
Art9	Flores et al.	2021	Promueven el entendimiento de nociones geométricas a través del empleo de tecnologías digitales, fortaleciendo

ISSN Impreso: 1316-7243
ISSN en Línea: 2244-7490
Depósito Legal: pp 1999802TA777

			la percepción visual y el aprendizaje de los alumnos en la educación primaria.
Art10	Núñez et al.	2019	Mejoran la interacción y retroalimentación en la enseñanza de matemáticas a futuros docentes mediante plataformas digitales.
Art11	Aparicio.	2019	Subrayan la importancia de integrar TIC de manera efectiva en el currículo educativo para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje.
Art12	García.	2020	Incrementan la motivación y el compromiso de los estudiantes en la enseñanza de matemáticas mediante la gamificación con TIC.
Art13	Sornoza.	2019	Determinan las competencias tecnológicas indispensables para que los educadores incorporen herramientas digitales en sus métodos de enseñanza de forma eficiente.
Art14	Mercado et al.	2019	Facilitan el autoaprendizaje en matemáticas a través de ambientes virtuales, promoviendo la autonomía del estudiante.
Art15	Salazar et al.	2024	Potencian el fortalecimiento de competencias matemáticas en alumnos de séptimo grado a través del empleo de tecnologías digitales como enfoque pedagógico.

Análisis del estado del arte

El análisis del estado del arte gira en torno a la siguiente pregunta:

¿Cómo influye la integración de TIC en el aprendizaje matemático de estudiantes de secundaria?

La incorporación de las herramientas digitales y de comunicación en el aprendizaje de matemáticas en secundaria presenta diferentes impactos según los estudios analizados. Valbuena et al. (2021) señalan que el uso de TIC depende del nivel de empoderamiento y competencias pedagógicas del docente. A pesar de su potencial, es fundamental mejorar las habilidades tecnológicas de los profesores para que las TIC

ISSN Impreso: 1316-7243
ISSN en Línea: 2244-7490
Depósito Legal: pp 1999802TA777

sean efectivas en el aula. Por su parte, Rosero (2018) concluye que, aunque la tecnología puede generar motivación, su impacto en el aprendizaje matemático a largo plazo es limitado debido a la falta de competencias para su aplicación. Sánchez (2023) resalta que, en la evaluación de las matemáticas, las TIC se han utilizado principalmente en métodos tradicionales como pruebas estandarizadas, lo que deja poco espacio para enfoques más dinámicos. En conjunto, los estudios destacan la importancia de fortalecer las competencias tecnológicas en docentes y estudiantes para potenciar la implementación de la tecnología en la enseñanza de matemáticas.

Además, según Molina (2016), la inclusión de las herramientas digital en la educación universitaria, particularmente en asignaturas como Cálculo II, ha generado una influencia significativa en el entusiasmo y la implicación activa de los alumnos, especialmente cuando las actividades planteadas se relacionan con aplicaciones concretas en sus áreas de especialización. De igual manera, Santillán et al. (2023) subrayan que las TIC han provocado una transformación significativa, ha producido un efecto notable en la motivación y el compromiso activo de los estudiantes, resaltando su efecto positivo en el proceso de aprendizaje. No obstante, destacan la importancia de superar la resistencia sociocultural para que las herramientas digitales se utilicen de forma creativa y eficaz. En contraposición, Ricardo (2013) indica que, aunque tanto docentes como directivos valoran la importancia de las TIC en el entorno educativo, la escasez de recursos tecnológicos y la limitada capacitación del profesorado dificultan su adecuada integración en el currículo.

ISSN Impreso: 1316-7243
ISSN en Línea: 2244-7490
Depósito Legal: pp 1999802TA777

Así mismo, Enriquez (2023) examina la adopción de las tecnologías digitales en el contexto educativo, destacando que su integración apropiada puede optimizar considerablemente el aprendizaje de los estudiantes y promover una enseñanza más individualizada. Mediante un análisis de la literatura, señala las principales dificultades y las prácticas adecuadas para gestionar de manera eficiente la integración de las TIC en los salones de clase. Por otro lado, Grisales (2018) lleva a cabo una revisión bibliográfica enfocada en el uso de herramientas tecnológicas en el saber de la matemática**.** Aunque destaca los beneficios de estos recursos en el rendimiento académico, también subraya la necesidad de investigaciones a largo plazo que examinen sus impactos más profundos. Además, enfatiza la importancia de incluir competencias tecnológicas y comunicativas en los currículos, tanto para estudiantes como para docentes, quienes deben modernizar sus métodos de enseñanza tradicionales.

Del mismo, Flórez et al. (2021) centraron su investigación en el desarrollo de competencias a través del empleo de las TIC específicamente aplicando GeoGebra como recurso didáctico en la instrucción matemática para alumnos de educación secundaria. El estudio, de diseño cuasiexperimental, se llevó a cabo con 60 estudiantes de séptimo grado en una institución educativa en Copacabana, Colombia. Los resultados resaltan la utilidad de las TIC, en particular GeoGebra, para enseñar conceptos geométricos, desarrollar el pensamiento espacial y fomentar competencias necesarias para la vida.

ISSN Impreso: 1316-7243
ISSN en Línea: 2244-7490
Depósito Legal: pp 1999802TA777

Por su parte, Nuñez et al. (2019) analizaron el uso de la plataforma PLAD en la capacitación de docentes en matemáticas en una institución educativa pública. Su investigación describió cómo los docentes y estudiantes emplean esta plataforma y las dificultades encontradas en su implementación. Según la percepción de los estudiantes, PLAD favorece la enseñanza, promueve el aprendizaje autónomo, fortalece las competencias investigativas y facilita la comunicación con los docentes. No obstante, subrayan la necesidad de mejorar la retroalimentación pedagógica por parte de los docentes.

Aparicio (2019) explora la aplicación de en una entidad educativa del municipio de Chía, con un enfoque en cómo estas tecnologías operan como recursos cognitivos. El análisis también sugiere pautas para optimizar la incorporación de las TIC en la enseñanza y en los programas de estudio, fomentando el uso de las Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC). El estudio se fundamenta en datos recolectados mediante una herramienta específica, y evalúa cómo se integraron las TIC en los procesos de investigación dentro de distintos grupos de la institución.

En contraste, García et al. (2020) examinan el impacto de las aplicaciones basadas en gamificación en el desempeño académico en matemáticas. A través de un análisis exhaustivo de la literatura, el estudio recopiló y evaluó ocho investigaciones publicadas entre 2014 y 2019, utilizando fuentes como Dialnet y Redalyc. Los resultados indican que la gamificación puede influir positivamente en el rendimiento académico de los estudiantes, siempre y cuando las aplicaciones sean desarrolladas con principios

ISSN Impreso: 1316-7243
ISSN en Línea: 2244-7490
Depósito Legal: pp 1999802TA777

cognitivos adecuados y se implementen con el respaldo activo del educador, garantizando así un uso óptimo de los componentes gamificados.

Por su parte, Sornoza et al. (2019) investigan los retos que las TIC presentan en el ámbito educativo. La investigación resalta la necesidad de que los docentes adquieran habilidades específicas para alinear sus capacidades con las exigencias tanto de las instituciones educativas como de la sociedad moderna. Se observa una brecha significativa en la preparación de muchos educadores, quienes, al no contar con la capacitación necesaria, no consiguen aplicar métodos innovadores adecuadamente. A pesar de esta disparidad, el estudio ofrece una perspectiva positiva sobre cómo las TIC están transformando las prácticas pedagógicas, aunque reconoce que este proceso es complejo.

Así mismo, Mercado (2019) investiga cómo las tácticas de apoyo respaldadas por la tecnología optimizan la motivación y el aprendizaje en matemáticas para estudiantes de primer semestre en modalidad virtual. Mediante encuestas y grupos de discusión, el análisis identifica diversas técnicas que facilitan el autoestudio y fomentan el éxito académico en este entorno. Salazar y Dávalos (2024) investigan la función de las TIC como una táctica pedagógica para desarrollar habilidades matemáticas en alumnos de séptimo grado en la institución educativa Alejandro Alvear. El artículo resalta cómo la disponibilidad y el atractivo de las la tecnología aumentan la motivación y la implicación de los estudiantes en el proceso formativo, subrayando su eficacia en la enseñanza de las matemáticas.

ISSN Impreso: 1316-7243
ISSN en Línea: 2244-7490
Depósito Legal: pp 1999802TA777

CONCLUSIONES

El análisis de la bibliografía sobre las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en el ámbito educativo revela un consenso creciente sobre su capacidad para revolucionar el proceso de enseñanza. Sornoza et al. (2019) resaltan que la incorporación de las TIC plantea desafíos significativos, especialmente en lo relacionado con la formación y las competencias de los educadores. La detección de una brecha en la preparación de los maestros enfatiza la necesidad urgente de desarrollar programas de formación que proporcionen a los docentes las competencias necesarias para aplicar estrategias innovadoras. Esto sugiere que, aunque se reconoce el valor de las TIC, su efectividad depende en gran parte de la habilidad de los educadores para adaptarse y aprovechar estas herramientas de manera óptima.

Por otro lado, Mercado (2019) se centra en las tácticas de apoyo apoyadas en TIC para impulsar la motivación y el estudio independiente en alumnos de primer semestre en modalidad virtual. Su estudio, que integra encuestas y grupos de discusión, evidencia que las TIC pueden ser particularmente beneficiosas para respaldar el autoestudio en ambientes educativos que requieren mayor independencia. Este descubrimiento sugiere que, con una aplicación correcta, las TIC pueden superar ciertas restricciones de los métodos convencionales y proporcionar un apoyo crucial para el rendimiento académico en contextos a distancia.

Por el contrario, Salazar y Dávalos (2024) investigan el empleo de las TIC como una estrategia didáctica para el fortalecimiento de destrezas matemáticas en estudiantes

ISSN Impreso: 1316-7243
ISSN en Línea: 2244-7490
Depósito Legal: pp 1999802TA777

de séptimo grado. La investigación destaca cómo la accesibilidad y la atracción de las TIC pueden incrementar la motivación y el compromiso de los alumnos, revitalizando el aprendizaje de las matemáticas, una disciplina que suele presentar dificultades en cuanto a interés y participación. La correcta implementación de estas herramientas tiene el poder de hacer el proceso de aprendizaje más interactivo y estimulante, promoviendo una mayor involucración de los estudiantes en su educación.

Los estudios analizados subrayan la relevancia de una integración planificada de las TIC en el ámbito educativo. Aunque la formación docente y la puesta en práctica de enfoques efectivos son esenciales para aprovechar al máximo las capacidades de las TIC, también es vital considerar el contexto específico de cada modalidad de enseñanza. La efectividad de las TIC para transformar el aprendizaje no solo depende de su uso creativo, sino también de una infraestructura apropiada y un enfoque pedagógico que optimice su influencia. Estos hallazgos resaltan la necesidad de continuar con la investigación y ajuste de las metodologías educativas para aprovechar mejor las posibilidades que las TIC ofrecen en la mejora del aprendizaje.

ISSN Impreso: 1316-7243
ISSN en Línea: 2244-7490
Depósito Legal: pp 1999802TA777

REFERENCIAS

Aparicio-Gómez, O. Y. (2019). Uso y apropiación de las TIC en educación. *Revista interamericana de investigación, educación y pedagogía*, *12*(1), 253-284.

Boelens, R., Voet, M. y Willems, J. (2017). El papel de la tecnología en la educación matemática. Investigación y desarrollo de tecnología educativa, 65(3), 597-617.

Enriquez, N. R. P. (2023). Implementación efectiva de las TIC en la educación para mejorar el aprendizaje: una revisión sistemática. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, *7*(1), 5788-5804.

Flores Cuevas, F., Vásquez Martínez, C. R., & González González, F. A. (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).

García, F. Y. H., Rangel, E. G. H., & Mera, N. A. G. (2020). Gamificación en la enseñanza de las matemáticas: una revisión sistemática. *Telos: revista de estudios interdisciplinarios en ciencias sociales*, *22*(1), 62-75.

Goldsmith, LT (2001). Matemáticas y sus aplicaciones: la integración de la teoría y la práctica. Estudios educativos en matemáticas, 47(1), 1-15.

Grisales-Aguirre, A. M. (2018). Uso de recursos TIC en la enseñanza de las matemáticas: retos y perspectivas. *Entramado*, *14*(2), 198-214.

Hiebert, J. y Carpenter, TP (1992). Aprender y enseñar con comprensión. En D. A. Grouws (Ed.), Manual de investigación sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas (págs. 65-97). Macmillan.

Kiefer, K. (2007). Desarrollar el pensamiento crítico y la capacidad de toma de decisiones a través de la resolución de problemas. Revista de Educación Matemática.

Mayer, R. (2009). Aprendizaje multimedia. Prensa de la Universidad de Cambridge.

MERCADO, A. E., SÁNCHEZ, E., & RODRÍGUEZ, A. V. (2019). Estrategias de motivación en ambientes virtuales para el autoaprendizaje en matemáticas. *Revista Espacios*, *40*(12).

ISSN Impreso: 1316-7243
ISSN en Línea: 2244-7490
Depósito Legal: pp 1999802TA777

Molina Mora, J. A. (2016). Experiencia de la integración de las TICs para la enseñanza y aprendizaje del Cálculo II. *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, (18), 85-100.

Nunes, T. y Bryant, P. (1996). Aritmética infantil: cómo aprenden y cómo enseñarles. Publicación Blackwell.

Núñez, R. P., Suárez, C. A. H., & Gamboa, A. A. (2019). Usos y efectos de la implementación de una plataforma digital en el proceso de enseñanza de futuros docentes en matemáticas. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, (57), 137-156.

Piaget, J. (1970). La psicología y su enseñanza. Ediciones Morata.

Puentedura, R. (2014). SAMR: Un modelo de integración tecnológica. Aprendizaje tecnológico.

Ricardo, C., Borjas, M., Velásquez, I., Colmenares, J., & Serje, A. (2013). Caracterización de la integración de las TIC en los currículos escolares de instituciones educativas en Barranquilla. *Zona próxima*, (18), 32-45.

Rosero, J. R. (2018). Impacto del uso de las TIC como herramientas para el aprendizaje de la matemática de los estudiantes de educación media. *Cátedra*, *1*(1), 70-91.

Salazar, J. M. C., & Dávalos, Á. A. M. (2024). La Tecnología de la Información y la Comunicación (TIC) como estrategia metodológica en el desarrollo de las destrezas matemáticas en séptimo grado de la escuela Alejandro Alvear: Information and Communication Technology (ICT) as a methodological strategy in the development of mathematical skills in seventh grade at the Alejandro Alvear school. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, *5*(3), 2483-2496.

SÁNCHEZ SÁNCHEZ, J. D., JARAMILLO LÓPEZ, C. A. R. L. O. S., & LONDOÑO CANO, R. A. (2023). Integración de las TIC a las prácticas evaluativas de las matemáticas escolares. *Zona Próxima*, (39), 54-81.

Santillán-Espinoza, D. I., Allauca-Pancho, F. R., Inca-Falconí, A. F., & Santillán-Lima, J. C. (2023). Tecnologías de la información y comunicación (TIC) en la enseñanza de la matemática: reflexiones teóricas. *Telos*, *25*(3), 763-782.

ISSN Impreso: 1316-7243
ISSN en Línea: 2244-7490
Depósito Legal: pp 1999802TA777

Selwyn, N. (2012). Educación y tecnología: cuestiones y debates clave. Continuo.

Skemp, RR (1976). Comprensión relacional y comprensión instrumental. Enseñanza de las Matemáticas, 77, 20-26.

Sornoza Menéndez, C. (2019). Habilidades de las TIC que requieren los docentes en el bachillerato. *Revista de Ciencias Humanísticas y Sociales (ReHuSo)*, *4*(3), 64-73.

Valbuena Duarte, S., Medina Güette, A. P., & Teherán Barranco, V. S. (2021). Empoderamiento docente para la integración de las TIC en la práctica pedagógica, a partir de la problematización del saber matemático. *Revista Academia y Virtualidad*, *14*(1).

Wang, M., Chen, C. y Liang, Y. (2011). Aprendizaje personalizado y su impacto en el rendimiento académico. Computadoras y Educación, 56(2), 394-405.

ISSN Impreso: 1316-7243
ISSN en Línea: 2244-7490
Depósito Legal: pp 1999802TA777