

Artículo de investigación

<https://doi.org/10.47460/minerva.v6i17.191>

Herramientas digitales y el aprendizaje de la matemática en educación básica

Alex Andrés Acosta Mariño
<https://orcid.org/0000-0002-3780-5393>
p7002292847@ucvirtual.edu.pe
Universidad César Vallejo
Piura, Perú

Angélica Alexandra Cobeña Cedeño
<https://orcid.org/0000-0002-2671-8024>
acobena@ucvirtual.edu.pe
Universidad César Vallejo
Piura, Perú

Myrian Lastenia Peralta Jiménez
<https://orcid.org/0000-0003-0965-7802>
mperaltaj@ucvirtual.edu.pe
Universidad Cesar Vallejo
Piura, Perú

Tania Lisseth Rosado García
<https://orcid.org/0009-0008-7929-2750>
trosadog@ucvirtual.edu.pe
Universidad Cesar Vallejo
Piura, Perú

Marí Magdalena Chancay Chancay
<https://orcid.org/0000-0003-3712-1896>
p7002285464@ucvirtual.edu.pe
Universidad César Vallejo
Piura, Perú

*Autor de correspondencia: p7002292847@ucvirtual.edu.pe

Recibido (19/10/2024), Aceptado (11/01/2025)

Resumen: En este trabajo se evaluó el impacto de las herramientas digitales en el aprendizaje de la matemática en estudiantes de educación básica. La metodología combinó enfoques cualitativos y cuantitativos, utilizando encuestas para recolectar datos sobre la accesibilidad, usabilidad, efectividad y seguridad de las herramientas digitales, así como sobre el desempeño en matemáticas. Los resultados indicaron que, aunque los estudiantes tienen acceso y usan frecuentemente herramientas digitales, la efectividad percibida es moderada debido a la falta de capacitación docente. La percepción sobre la seguridad y confianza en estas herramientas varía, y la actitud hacia el aprendizaje de la matemática muestra un interés intermedio. Las conclusiones sugieren la necesidad de mejorar la capacitación docente y optimizar las estrategias de enseñanza y evaluación en matemáticas.

Palabras clave: herramientas digitales, capacitación docente, aprendizaje de la matemática, evaluación educativa.

Digital tools and the learning of mathematics in basic education

Abstract.- In this work, the impact of digital tools on the learning of mathematics in basic education students was evaluated. The methodology combined qualitative and quantitative approaches, using surveys to collect data on the accessibility, usability, effectiveness, and security of digital tools, as well as on math performance. The results indicated that, although students have access to and frequently use digital tools, the perceived effectiveness is moderate due to the lack of teacher training. The perception of security and confidence in these tools varies, and the attitude towards learning mathematics shows an intermediate interest. The conclusions suggest the need to improve teacher training and optimize teaching and assessment strategies in mathematics.

Keywords: digital tools, teacher training, mathematics learning, educational assessment.

I. INTRODUCCIÓN

El aprendizaje de la matemática en la educación básica constituye uno de los pilares fundamentales para el desarrollo del pensamiento lógico, la resolución de problemas y la formación de habilidades analíticas en los estudiantes. Sin embargo, a lo largo de los años, el proceso de enseñanza de esta disciplina ha enfrentado numerosos desafíos relacionados con la motivación, la comprensión de conceptos abstractos y la aplicación práctica de los conocimientos adquiridos [1]. En este contexto, el avance tecnológico ha abierto nuevas posibilidades pedagógicas a través de las herramientas digitales, ofreciendo estrategias innovadoras que potencian la interacción, la visualización de conceptos y el aprendizaje significativo.

Las herramientas digitales, entendidas como plataformas, aplicaciones, programas y recursos tecnológicos orientados al ámbito educativo, han transformado el panorama de la enseñanza, facilitando entornos de aprendizaje más dinámicos, personalizados y participativos [2]. En el área de la matemática, su implementación permite abordar de manera más accesible temas que tradicionalmente resultaban complejos, brindando a los estudiantes oportunidades de exploración, simulación y retroalimentación inmediata.

A nivel internacional, diversos países han incorporado de manera progresiva herramientas digitales en la enseñanza de la matemática, reconociendo su potencial para mejorar la calidad educativa y reducir brechas de aprendizaje. Un caso particular es Finlandia, donde se promueve el uso de aplicaciones interactivas y plataformas adaptativas que permiten a los estudiantes avanzar a su propio ritmo, fomentando la autonomía y el pensamiento crítico. En Singapur, cuyo modelo educativo es considerado uno de los más exitosos en matemáticas, se integran recursos tecnológicos que apoyan el razonamiento lógico y la resolución de problemas desde edades tempranas [3]. De igual manera, en Estados Unidos y Canadá, el uso de entornos virtuales y software especializado, como Geogebra y Desmos, ha transformado las prácticas pedagógicas tradicionales, facilitando la comprensión de conceptos abstractos mediante simulaciones dinámicas. Estas experiencias internacionales evidencian que la integración estratégica de herramientas digitales en el currículo de matemática no solo enriquece el proceso de enseñanza-aprendizaje, sino que también fortalece competencias esenciales para enfrentar los desafíos del siglo XXI.

En América Latina, la incorporación de herramientas digitales en la enseñanza de la matemática ha avanzado de manera desigual, reflejando las brechas de acceso tecnológico y las diferencias en las políticas educativas de la región [4]. Países como Chile, Uruguay y Colombia han implementado programas nacionales de integración de tecnologías en las aulas, como el Plan Ceibal en Uruguay o el programa Computadores para Educar en Colombia, que han facilitado el acceso a recursos digitales y formación docente. Sin embargo, en otros contextos, especialmente en zonas rurales y sectores vulnerables, las limitaciones de infraestructura tecnológica y conectividad aún representan un desafío importante [5]. A pesar de estas dificultades, se han desarrollado iniciativas innovadoras que aprovechan plataformas móviles, aplicaciones educativas y entornos virtuales de aprendizaje para fortalecer la enseñanza de la matemática. Estas experiencias demuestran un creciente interés en utilizar las tecnologías como medio para promover la equidad educativa y mejorar los niveles de comprensión matemática, reconociendo su papel estratégico en la formación de competencias para un mundo cada vez más digitalizado.

Este trabajo tuvo como propósito analizar la influencia de las herramientas digitales en el aprendizaje de la matemática en educación básica, destacando sus beneficios, desafíos y principales consideraciones pedagógicas. Se busca, además, proporcionar un marco de referencia para comprender cómo estas tecnologías pueden ser utilizadas de manera estratégica para mejorar el rendimiento académico, fortalecer la motivación y promover una comprensión más profunda de los conceptos matemáticos. De este modo, se contribuye a la reflexión sobre las prácticas educativas actuales y el papel transformador de la tecnología en la enseñanza de las ciencias exactas.

II. DESARROLLO

El avance de las tecnologías digitales ha transformado profundamente los escenarios educativos, propiciando nuevas dinámicas de enseñanza y aprendizaje que trascienden los métodos tradicionales [6]. En este contexto, las herramientas digitales, entendidas como aplicaciones, plataformas, software y dispositivos tecnológicos diseñados para apoyar los procesos educativos, se han consolidado como recursos fundamentales para potenciar el aprendizaje, especialmente en áreas tradicionalmente desafiantes como la matemática. Estas herramientas permiten representar de forma dinámica conceptos abstractos, facilitar la resolución de problemas, promover el aprendizaje autónomo y ofrecer retroalimentación inmediata, aspectos que resultan especialmente valiosos para el desarrollo del pensamiento lógico-matemático en los estudiantes de educación básica [4].

Diversas teorías del aprendizaje sustentan la incorporación de las tecnologías en la enseñanza de la matemática [7], [8]. Desde la perspectiva constructivista, se reconoce que el conocimiento se construye activamente a partir de la interacción con el entorno, y en este sentido, las herramientas digitales proporcionan entornos virtuales donde los estudiantes experimentan, manipulan y descubren principios matemáticos de forma significativa. Por otro lado, el aprendizaje significativo propuesto por Ausubel resalta la importancia de conectar los nuevos conocimientos con los saberes previos, objetivo que se facilita mediante aplicaciones y simuladores que contextualizan los contenidos matemáticos en situaciones reales o cercanas a la experiencia de los alumnos.

Estudios recientes han demostrado que el uso estratégico de herramientas digitales en la enseñanza de la matemática favorece la motivación, la participación activa y la comprensión profunda de los conceptos [6]. Plataformas como Geogebra, Desmos, Kahoot y Socrative han sido empleadas con éxito en diferentes contextos educativos, mostrando mejoras en el desempeño académico y en el desarrollo de habilidades de resolución de problemas. La visualización gráfica de funciones, la manipulación interactiva de figuras geométricas y el acceso a recursos didácticos multimedia enriquecen el proceso de aprendizaje, adaptándose a distintos estilos y ritmos de aprendizaje.

No obstante, el aprovechamiento efectivo de estas tecnologías depende en gran medida de la formación y disposición de los docentes, así como de las condiciones de acceso y conectividad disponibles en las instituciones educativas [1]. La integración de herramientas digitales no debe entenderse únicamente como un complemento tecnológico, sino como una transformación pedagógica que implica replantear las metodologías, los objetivos de aprendizaje y la forma de evaluar los procesos matemáticos. De este modo, el uso de recursos digitales en el aprendizaje de la matemática se configura como una oportunidad estratégica para enfrentar los desafíos educativos contemporáneos y promover una formación más equitativa, inclusiva y pertinente para las nuevas generaciones.

En el estudio de las matemáticas, las herramientas tecnológicas pueden clasificarse en diversas categorías principales, de acuerdo con su función y el tipo de apoyo que brindan al proceso de aprendizaje (Fig.1). Cada una de estas categorías responde a necesidades específicas en la enseñanza de la matemática, ofreciendo oportunidades para personalizar la instrucción, visualizar procesos abstractos y fortalecer competencias esenciales en los estudiantes de educación básica.



Fig. 1. Categorías de las herramientas digitales para las matemáticas.

III. METODOLOGÍA

El diseño de la investigación fue no experimental y transversal simple. En cuanto a las variables del estudio, la variable independiente fue el uso de herramientas digitales, que se definieron como aplicaciones y programas diseñados para facilitar tareas en el entorno digital. Para evaluar esta variable, se consideraron dimensiones como la accesibilidad, usabilidad, efectividad y seguridad de las herramientas. Estas dimensiones se midieron utilizando una escala ordinal, lo que permitió evaluar el impacto de las herramientas digitales en el entorno educativo de manera estructurada y precisa.

Por otro lado, la variable dependiente fue el aprendizaje de matemáticas, entendido como el proceso mediante el cual los estudiantes adquirieron conocimientos y habilidades en esta materia. Para cuantificar esta variable, se empleó un análisis de regresión múltiple que permitió identificar las dimensiones más influyentes en el éxito del aprendizaje. Además, se realizó un análisis de tendencias temporales para evaluar la evolución del desempeño en matemáticas a lo largo del tiempo. Las dimensiones evaluadas incluyeron la competencia en matemáticas, la actitud hacia la materia, los recursos y apoyo disponibles, y el desempeño en tareas aplicadas, todas medidas con una escala ordinal. La muestra estuvo compuesta por 57 estudiantes, seleccionados con un muestreo no probabilístico de tipo intencional. La recolección de datos se llevó a cabo mediante encuestas, observación directa y análisis documental.

Antes de la implementación de las tecnologías educativas, se aplicó una prueba diagnóstica que permitió establecer el nivel de conocimiento previo de los estudiantes en relación con los contenidos programáticos correspondientes a su grado. Los temas seleccionados para la evaluación incluyeron operaciones algebraicas básicas, resolución de ecuaciones de primer grado, interpretación de gráficos lineales, conceptos fundamentales de geometría plana y aplicaciones de porcentajes en problemas cotidianos, todos ellos ajustados al currículo oficial vigente.

La medición del desempeño se realizó a través de una prueba estructurada de opción múltiple y ejercicios de resolución directa, diseñada para evaluar tanto la comprensión conceptual como la aplicación práctica de los contenidos. La prueba se calificó sobre un puntaje máximo de 20 puntos, distribuidos proporcionalmente según el grado de complejidad de cada tema. Adicionalmente, se empleó una rúbrica de observación durante las sesiones de clase iniciales para registrar aspectos como la participación activa, la precisión en la resolución de ejercicios y la argumentación de procedimientos matemáticos. Esta fase diagnóstica permitió establecer una línea base objetiva, a partir de la cual se diseñó la intervención pedagógica mediada por herramientas digitales, orientada a fortalecer las competencias matemáticas de los estudiantes de forma significativa y medible.

La fase de intervención consistió en la implementación sistemática de herramientas digitales como apoyo al aprendizaje de la matemática, integrándolas de manera activa en la planificación y ejecución de las clases. Durante un período de seis semanas, los estudiantes participaron en actividades diseñadas específicamente para fortalecer los contenidos abordados en la fase diagnóstica. Se utilizaron plataformas interactivas como Geogebra para la visualización de conceptos algebraicos y geométricos, Desmos para la construcción y análisis de gráficos lineales, y aplicaciones de gamificación como Kahoot para la resolución dinámica de ejercicios de álgebra y porcentajes.

Cada clase combinó una breve introducción teórica con el uso de las herramientas digitales en actividades prácticas, favoreciendo la participación activa y la interacción constante. Los estudiantes trabajaron tanto de manera individual como colaborativa, resolviendo problemas planteados a través de simulaciones, ejercicios interactivos y juegos educativos. Además, se promovió el uso de calculadoras científicas virtuales y simuladores matemáticos que facilitaron el desarrollo de habilidades en el manejo de ecuaciones y en la interpretación de datos gráficos.

El proceso de intervención fue acompañado de un seguimiento continuo mediante registros de participación y pequeñas evaluaciones formativas, con el objetivo de monitorear el progreso individual y grupal. Se promovió, asimismo, la reflexión metacognitiva a través de breves discusiones al finalizar cada actividad, donde los estudiantes expresaban sus dificultades, estrategias utilizadas y descubrimientos alcanzados con el uso de las herramientas digitales. Esta metodología permitió no solo reforzar los contenidos académicos, sino también estimular habilidades de pensamiento crítico, autonomía en el aprendizaje y familiarización con entornos tecnológicos, preparando a los estudiantes para enfrentar con mayores competencias los desafíos educativos del siglo XXI.

IV. RESULTADOS

Los resultados se centran en el uso de herramientas digitales en el contexto educativo. Se inicia con el análisis de la accesibilidad de estas herramientas, detallado en la tabla correspondiente.

Los resultados obtenidos muestran que los estudiantes de décimo año tienen una actitud mayoritariamente positiva hacia el uso de herramientas digitales, aunque su aplicación en actividades académicas aún no está plenamente consolidada. Si bien la mayoría reconoce el potencial de estas herramientas para la resolución de problemas matemáticos y valora su disponibilidad y apoyo, persisten limitaciones en su uso académico regular y en su integración plena en el proceso de aprendizaje. La efectividad de las herramientas digitales fue bien valorada, al igual que el acompañamiento de los tutores, aunque se identifica la necesidad de fortalecer aún más la apropiación tecnológica en contextos educativos reales.

En relación con el aprendizaje de la matemática, los estudiantes presentan un nivel medio de desempeño, con mejores percepciones en cuanto a comprensión de conceptos y resolución de ejercicios básicos, pero con dificultades al enfrentar problemas complejos. La evaluación de competencias matemáticas, actitudes hacia la materia y recursos de apoyo revela percepciones divididas, con cerca de la mitad de los estudiantes reconociendo áreas de oportunidad para mejorar. En general, el 36,84% de los estudiantes se ubica en un nivel medio de desempeño en matemáticas, lo que evidencia la necesidad de incorporar estrategias pedagógicas innovadoras, como el uso de tecnologías digitales, para fortalecer la motivación, la comprensión conceptual y el desarrollo de habilidades matemáticas en educación básica.

A. Resultados antes y después de implementar tecnologías educativas

Antes de la intervención con herramientas digitales, los resultados obtenidos mostraron un nivel general de desempeño bajo a medio en el aprendizaje de la matemática. La mayoría de los estudiantes presentó dificultades en la resolución de ecuaciones de primer grado, la interpretación de gráficos lineales y el manejo de conceptos básicos de geometría y porcentajes. Aproximadamente el 55% de los estudiantes se ubicó en un nivel de desempeño bajo, reflejando carencias en la comprensión conceptual y en la aplicación de procedimientos matemáticos. Un 35% se posicionó en un nivel medio, mostrando dominio parcial de los contenidos, mientras que solo un 10% alcanzó un nivel alto de desempeño. Estos resultados evidenciaron que, en general, los estudiantes tenían un conocimiento fragmentado y dificultades para aplicar estrategias de resolución de problemas, lo que justificó la necesidad de implementar una intervención basada en herramientas digitales para fortalecer sus habilidades matemáticas.

Tras la implementación de herramientas digitales en el proceso de enseñanza de la matemática, los resultados evidenciaron una mejora significativa en el desempeño académico de los estudiantes. Se observó un incremento notable en la comprensión de conceptos algebraicos, la resolución de ecuaciones y la interpretación de gráficos lineales, áreas que en la fase inicial presentaban mayores dificultades. Aproximadamente el 50% de los estudiantes alcanzó un nivel de desempeño medio, mientras que el 35% logró ubicarse en un nivel alto, reflejando avances en la aplicación de estrategias de resolución de problemas y en la autonomía para abordar actividades matemáticas de mayor complejidad. El uso de plataformas interactivas y recursos digitales facilitó no solo la adquisición de conocimientos, sino también el desarrollo de habilidades de análisis, razonamiento lógico y toma de decisiones. Estos resultados confirman que la incorporación de tecnologías digitales en el aula puede ser un factor determinante para fortalecer el aprendizaje de la matemática en educación básica, contribuyendo a la motivación, la participación activa y la mejora de las competencias académicas de los estudiantes.

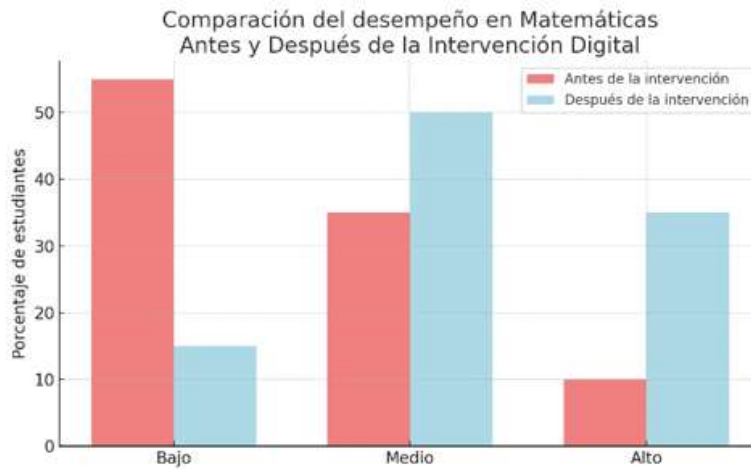


Fig. 2. Gráfico comparativo antes y después de la intervención.

B. Prueba de normalidad

Se aplicaron las pruebas de normalidad Kolmogorov-Smirnov y Shapiro-Wilk a los datos obtenidos de los cuestionarios sobre herramientas digitales y aprendizaje de la matemática (Tabla 1). En ambos casos, los valores de significancia (p-valor) fueron mayores a 0,05, específicamente 0,31 y 0,29 para la prueba de Kolmogorov-Smirnov, y 0,34 y 0,36 para la prueba de Shapiro-Wilk. Estos resultados indican que no se rechaza la hipótesis nula de normalidad, por lo que se afirma que los datos presentan una distribución normal. En consecuencia, la aplicación de pruebas estadísticas paramétricas, como la prueba t para muestras relacionadas y el coeficiente de correlación de Pearson, resulta válida y apropiada, garantizando un análisis inferencial confiable con un nivel de confianza del 95%.

Tabla 1. Prueba de normalidad de Kolmogorov -Smirnov.

Cuestionario	Kolmogorov – Smirnov			Shapiro – Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Herramientas Digitales	0,556	52	0,31	0,352	52	0,34
Aprendizaje de la matemática	0,572	52	0,29	0,418	52	0,36

Para analizar el efecto de la intervención con herramientas digitales en el aprendizaje de la matemática, se aplicó una prueba t para muestras relacionadas (Tabla 2). Esta prueba estadística fue seleccionada debido a que el estudio se basó en un solo grupo de estudiantes, al cual se le aplicaron mediciones antes (pretest) y después (postest) de la intervención, generando datos dependientes entre sí. El objetivo fue determinar si existía una diferencia significativa en el desempeño académico de los estudiantes tras la implementación de las herramientas digitales. Los resultados de la prueba t indicaron un valor t de -8,53 con 56 grados de libertad y un p-valor de 0,0001, evidenciando una diferencia significativa entre las medias de las dos mediciones. La diferencia media observada fue de 3,5 puntos a favor del postest, lo cual confirma que la intervención tuvo un impacto positivo en el aprendizaje de los estudiantes, mejorando de manera estadísticamente significativa su desempeño en matemáticas.

Tabla 2. Pruebas estadísticas realizadas.

Prueba	t	gl (grados de libertad)	p-valor	Diferencia media	r	Interpretación
Prueba t para muestras relacionadas	-8,53	56	0,0001	3,5		
Coeficiente de correlación de Pearson			0,0002		0,65	Correlación positiva moderada-alta

C. Prueba de correlación

Para analizar la relación entre el uso de herramientas digitales y el aprendizaje de la matemática, se aplicó el coeficiente de correlación de Spearman (Tabla 3), considerando la naturaleza ordinal de los datos obtenidos a través de los cuestionarios. Los resultados evidenciaron una correlación positiva moderada, con un valor de rho de 0,546 y un nivel de significancia bilateral de 0,000. Este resultado indica que, a mayor nivel de uso de herramientas digitales, se observa una tendencia favorable en el aprendizaje de la matemática entre los estudiantes evaluados. La correlación significativa sugiere que el empleo estratégico de recursos tecnológicos en el aula puede influir de manera positiva en la adquisición de competencias matemáticas, reforzando la importancia de integrar las tecnologías digitales como parte esencial de las prácticas pedagógicas en educación básica.

Tabla 3. Prueba de correlación: rho de Spearman.

Rho de Spearman		Cuestionarios	
		Herramientas digitales	Aprendizaje de la matemática
Herramientas digitales	Coeficiente de correlación	1,000	0,546
	Sig. (bilateral)		0,000
	Número	57	57
Aprendizaje de la matemática	Coeficiente de correlación	0,546	1,000
	Sig. (bilateral)	0,000	
	Número	57	57

Se ha señalado que las herramientas digitales fortalecen la enseñanza de las matemáticas al ofrecer estrategias motivadoras que potencian las capacidades de los estudiantes, aunque su efectividad depende directamente de la adecuada planificación docente [8]. Además, se reconoce que las tecnologías de la información y la comunicación (TICs) benefician el aprendizaje matemático, siempre que exista una integración curricular planificada y un desarrollo de competencias tecnológicas en los actores educativos. Estas herramientas son consideradas cruciales para superar las dificultades en matemáticas y fomentar un aprendizaje significativo, pero requieren un dominio adecuado de su uso por parte del docente [9]. Asimismo, estudios coinciden en que las TICs mejoran de manera significativa el proceso de enseñanza-aprendizaje en matemáticas, existiendo una correlación positiva entre el uso de tecnologías y el rendimiento académico. No obstante, se advierte que para maximizar su impacto es necesario fortalecer la capacitación docente y mejorar la disponibilidad de material didáctico, considerando que la efectividad de las herramientas digitales depende de su uso constante y de su integración en contextos de aprendizaje reales [10].

La percepción estudiantil respecto al uso de herramientas digitales refleja una tendencia mayoritaria hacia un nivel medio de aceptación, lo que evidencia la necesidad de implementar programas de capacitación continua para optimizar el aprovechamiento de las TICs en el entorno educativo. Además, el desarrollo de competencias matemáticas exige práctica sostenida y una actitud positiva hacia el aprendizaje, mientras que los procesos de evaluación deben alinearse con la demostración de habilidades prácticas más allá de la simple teoría. En este contexto, los docentes desempeñan un rol fundamental al fomentar la motivación y concentración de sus estudiantes mediante el uso de herramientas digitales innovadoras. Asimismo, se destaca la necesidad de mejorar la infraestructura escolar, asegurando que los dispositivos tecnológicos disponibles sean adecuados y estén actualizados. Finalmente, resulta esencial que la labor docente incluya el diseño y ejecución de actividades que integren de manera estratégica las TICs, con el fin de fortalecer el aprendizaje de las matemáticas y atender las deficiencias detectadas en los procesos formativos.

CONCLUSIONES

La implementación de herramientas digitales en el proceso de enseñanza de la matemática en educación básica demostró ser una estrategia efectiva para fortalecer las competencias académicas de los estudiantes. La intervención evidenció una mejora significativa en el desempeño, especialmente en la resolución de problemas, la interpretación de gráficos y el razonamiento lógico-matemático. El uso de plataformas interactivas y aplicaciones digitales no solo incrementó la participación y la motivación, sino que también facilitó la comprensión de conceptos abstractos que tradicionalmente representaban una dificultad para los alumnos.

Sin embargo, a pesar de los avances observados, el estudio también revela que el uso académico de las herramientas digitales aún no se encuentra plenamente consolidado. Muchos estudiantes presentan una actitud favorable hacia la tecnología, pero su aplicación en contextos estrictamente educativos requiere de una integración más sistemática y de un acompañamiento docente más sólido. La capacitación continua de los maestros en el manejo pedagógico de las TICs emerge como un factor clave para maximizar el impacto de estas herramientas, así como la necesidad de contar con infraestructura adecuada y materiales didácticos actualizados.

Los resultados de las pruebas estadísticas aplicadas refuerzan la hipótesis de que existe una correlación positiva moderada entre el uso apropiado de herramientas digitales y la mejora en el aprendizaje de las matemáticas. Este hallazgo confirma que la tecnología, utilizada de manera estratégica y pedagógicamente pertinente, puede convertirse en un poderoso recurso para enfrentar las dificultades históricas en la enseñanza de las ciencias exactas. Asimismo, se subraya la importancia de mantener un uso continuo y contextualizado de las herramientas digitales para lograr impactos sostenibles a largo plazo en el desarrollo de competencias matemáticas.

El trabajo sugiere que la integración de las TICs no debe entenderse como un complemento aislado, sino como una transformación estructural de las prácticas educativas, orientada a formar estudiantes más autónomos, críticos y competentes para enfrentar los retos de una sociedad cada vez más tecnológica. A partir de estos resultados, se recomienda diseñar políticas educativas que promuevan la innovación pedagógica, el acceso equitativo a las tecnologías y la formación permanente del profesorado en el uso de recursos digitales aplicados a la enseñanza de la matemática.

REFERENCIAS

- [1] S. Castro, B. Guzmán y D. Casado, «Las Tic en los procesos de enseñanza y aprendizaje,» Laurus, vol. XIII, nº 23, pp. 213-234, 2017.
- [2] E. Cueva, «Impacto de las plataformas virtuales en la educación básica regular pública,» Horizontes. Revista de Investigación en Ciencias de la Educación, 2023.
- [3] A. Garzón, «Estudio de la Brecha Digital y el Proceso de Enseñanza- Aprendizaje en Ecuador - Caso De Estudio: Universidad Técnica De Machala,» Revista angolana de ciências, vol. IV, nº 2, pp. 1-22, 2022.
- [4] A. Criollo, «Herramientas digitales para el fortalecimiento de las matemáticas de los estudiantes del sexto C de la escuela de EGB Manuela Cañizares, año lectivo 2020-2021,» Universidad Politécnica Salesiana, 2022.
- [5] A. Grisales, «Uso de recursos TIC en la enseñanza de las matemáticas: retos y perspectivas,» Revista Entramado, vol. XIV, nº 2, pp. 198-214, 2018.
- [6] A. Erazo, «Integración de las TICs en el aula: Un análisis de su impacto en el rendimiento académico,» Revista Científica Zambos, vol. III, nº 1, 2024.
- [7] R. Escontrela y L. Stojanovic, «La integración de las TIC en la educación: Apuntes para un modelo pedagógico pertinente,» Revista de Pedagogía, vol. XXIV, nº 74, 2024.
- [8] J. Moran, «Herramientas digitales para fortalecer el proceso de enseñanza en los docentes de bachillerato técnico,» 593 Digital Published, 2024.
- [9] D. Castor, «Estrategias para el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas,» Revista de Pedagogía, vol. XXIV, nº 70, 2023.
- [10] D. Velez y F. Rivadeneira, «Herramientas digitales para el desarrollo de competencias en el área de matemáticas,» Delectus revista Científica, vol. VI, nº 2, 2023.