

Evaluación de impacto de las tecnologías digitales en el proceso de enseñanza - aprendizaje en la asignatura Matemática

Evaluation of the impact of digital technologies on the teaching – learning process in the Mathematic signature

<https://doi.org/10.5281/zenodo.16280950>

AUTORES: Carmen Marlene Quiroz Villacis^{1*}

Jaime Diego Chilibingua Ramírez²

Janette Santos Baranda³

Wellington Isaac Maliza Cruz⁴

DIRECCIÓN PARA CORRESPONDENCIA: jdchilibinguar@ube.edu.ec

Fecha de recepción: 20 / 03 / 2025

Fecha de aceptación: 12 / 06 / 2025

RESUMEN

La integración de tecnologías digitales en los procesos educativos es hoy esencial para mejorar los resultados de aprendizaje, especialmente en la asignatura Matemática. Este estudio evaluó el impacto de dichas tecnologías en la Escuela de Educación Básica “Ciudad de Azogues” durante el curso 2023-2024, empleando una metodología mixta, descriptivo-explicativa y transversal. Se aplicaron métodos analítico-sintético, deductivo-inductivo, revisión documental, observación de clases, entrevistas a docentes, encuestas a estudiantes y análisis comparado de resultados académicos, complementados con análisis estadísticos como distribución de frecuencias, medias, desviación estándar y prueba T de Student. La evaluación consideró tres dimensiones: política educativa, tecnologías y recursos digitales, e integración y experiencia de aprendizaje, valoradas

^{1*} <https://orcid.org/0009-0001-6754-0234> Universidad Bolivariana del Ecuador, carmenquirozvillacis19@gmail.com

² <https://orcid.org/0009-0002-2160-0446>, Universidad Bolivariana del Ecuador, jdchilibinguar@ube.edu.ec

³ <https://orcid.org/0000-0002-0225-5926>, Universidad Tecnológica de La Habana José Antonio Echeverría, jsantos@tesla.cujae.edu.cu

⁴ <https://orcid.org/0009-0005-1426-583X>, Universidad Bolivariana del Ecuador, wimalizac@ube.edu.ec

en una escala de bajo, medio y alto. El proceso incluyó planificación, recolección de datos, análisis e interpretación de resultados y recomendaciones para la mejora continua. Los hallazgos muestran una percepción positiva respecto a la integración tecnológica, con altos niveles de satisfacción y colaboración, especialmente en álgebra y geometría; así como mejoras significativas en los resultados académicos. Sin embargo, persisten desafíos relacionados con la infraestructura, planificación y la formación docente, destacando la necesidad de la actualización continua. La tecnología educativa facilitó la comprensión de conceptos abstractos, fomentó el aprendizaje colaborativo, y contribuyó a la equidad educativa, aunque la brecha digital y la capacitación docente siguen siendo retos importantes. En conclusión, una integración planificada y sostenida de las tecnologías digitales fortalece el proceso de enseñanza-aprendizaje en la asignatura Matemática, ya que promueve la participación activa y el desarrollo de habilidades en los estudiantes.

Palabras clave: integración de las tecnologías digitales, proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática, evaluación de impacto.

ABSTRACT

The integration of digital technologies into educational processes is essential today to improve learning outcomes, especially in the subject of Mathematics. This study evaluated the impact of these technologies at the “Ciudad de Azogues” Elementary School during the 2023-2024 academic year, employing a mixed, descriptive-explanatory, and cross-sectional methodology. Analytical-synthetic, deductive-inductive, documentary review, classroom observation, teacher interviews, student surveys, and comparative analysis of academic results were applied, complemented by statistical analyses such as frequency distribution, means, standard deviation, and Student's t-test. The evaluation considered three dimensions: educational policy, digital technologies and resources, and integration and learning experience, rated on a scale of low, medium, and high. The process included planning, data collection, analysis and interpretation of results, and recommendations for continuous improvement. The findings show a positive perception regarding technological integration, with high levels of satisfaction and collaboration, especially in algebra and geometry. as well as significant improvements in academic outcomes. However, challenges related to infrastructure, planning, and teacher training persist, highlighting the need for continuous updating. Educational technology facilitated the understanding of abstract concepts, fostered

collaborative learning, and contributed to educational equity, although the digital divide and teacher training remain significant challenges. In conclusion, a planned and sustained integration of digital technologies strengthens the teaching-learning process in the subject of Mathematics, as it promotes active participation and skill development in students.

Keywords: integration of digital technologies, mathematics teaching-learning process, impact assessment

INTRODUCCIÓN

Actualmente, la sociedad moderna se encuentra ligada al desarrollo y uso de las tecnologías digitales, lo que ha transformando de manera acelerada a todos los sectores de la sociedad (Velásquez y Lesmes, 2024).

La incorporación de estas tecnologías en los procesos educativos no solo incentiva la capacidad de adaptación frente a nuevos desafíos, sino que también permite replantear paradigmas educativos tradicionales; (Villalva et al., 2020); (Zambrano y Zambrano, 2019). Además, la integración de estas tecnologías con metodologías innovadoras a la educación posibilita una mayor motivación de los estudiantes por el aprendizaje, así como alcanzar mejores resultados en dicho proceso (Lucas et al., 2023).

En este sentido, en la escuela de la educación básica “Ciudad de Azogues” ubicada en el Ecuador, se han implementado progresivamente tecnologías digitales como parte de un esfuerzo institucional para mejorar la calidad educativa en los niveles de octavo, noveno y décimo de educación general básica. Esta institución presenta una matrícula de 50 estudiantes y cuenta con dos docentes en la asignatura matemática. En dicho contexto las asignaturas imparten bajo condiciones tecnológicas relativamente estables, pero con limitaciones con infraestructura y conectividad, lo que ha generado desafíos como para docentes y estudiantes en la integración efectiva de herramientas digitales.

La integración de las tecnologías digitales a los procesos educativos se presenta bajo una amplia gama de formatos en función de los objetivos y contenidos de aprendizaje, los cuales pueden ser: textual, digital, audio y vídeo. Esto permite que los estudiantes mejoren las habilidades relacionadas con la interpretación y asimilación de contenidos durante el proceso de enseñanza-aprendizaje y con ello cumplir con el logro de los objetivos (Luca et al., 2023). Según Martillo et al. (2022). El proceso de integración tecnológica en esta escuela responde a los lineamientos del

ministerio de educación del Ecuador, que desde el año 2020 ha promovido la utilización de plataformas utilización digitales y estrategias pedagógicas contextualizadas, (Villalva et al., 2020). No obstante, la adaptación efectiva de estas tecnologías en la enseñanza de la matemática requiere considerar tanto la disposición institucional como las competencias digitales de los actores educativos. En este caso, los docentes de la escuela han sido capacitados en plataformas como “Me Capacito” y han completado sus conocimientos mediante iniciativas autodidactica. Los estudiantes, por su parte a accedido a diversos recursos como la GeoGebra, Wolfram Alpha, Khan Academia y hojas de Cálculo, pero con niveles de dominio y uso variables.

Esta perspectiva se refuerza al considerar que la verdadera integración en el proceso educativo implica una transformación más profunda. Al respecto se asume que “La integración de las tecnologías no es una suma, una adición, o una interrelación, es una fusión de la que emergen nuevas cualidades en los objetivos, contenidos, métodos, medios, actividades y recursos, formas de organización y la evaluación; y su implementación depende de las características de los estudiantes, del grupo y el profesor” (Santos y Armas, 2020). En la Unidad Educativa “Ciudad Azogues”, esta transformación ha sido parcial y desigual. Por ejemplo, aunque se evidencia mejorar en el aprendizaje de contenidos de álgebras y geometría gracias al uso de simuladores y representaciones gráficas, también precediste brechas en la planificación metodológica y la coherencia didáctica con que se emplean estos recursos.

El compromiso y voluntad institucional para promover el cambio, así como las orientaciones curriculares en cuanto a las tecnologías educativas que garantizan las condiciones para una correcta preparación del docente (Álvarez et al., 2013); (Santos y Armas, 2020). Por otro lado, el conocimiento y la posibilidad de contar con la infraestructura, conectividad, acceso y diversidad de dispositivos para su empleo son condiciones que aseguran una correcta integración de estas herramientas al proceso de enseñanza-aprendizaje (Álvarez et al., 2013).

En este sentido Martillo et al. (2022) refiere que esta integración favorece el trabajo colaborativo y el aprendizaje cooperativo mediante el intercambio de ideas y herramientas como chats y mapas conceptuales. Estos argumentos demuestran ser especialmente relevantes en el contexto actual, donde la integración de tecnologías digitales en la educación experimenta un notable impulso.

En los últimos años, luego de la pandemia Covid-19 se aceleró la adopción de las tecnologías digitales en la educación. Sin embargo, las brechas digitales asociadas al conocimiento, acceso y

manejo de estas, tanto en docentes como en los estudiantes generan desigualdades en el aprendizaje (Meza y Gallegos, 2021).

En el caso específico de la escuela “Ciudad Azogues” no existía una evaluación formal tecnologías sobre como estas tecnologías están disidiendo en los procesos de enseñanza y aprendizaje d ella matemática. Anqué se observa avances generales en los resultados Anqué en la actitud de los estudiantes Asia la asignatura no se disponía de evidencia empírica que permitiera implicar fortaleza, debilidades o áreas de mejoras. Esta situación motivo a la presente investigación cuyo objetivo es evaluar al impacto real de las tecnologías digitales en el desarrollo de la matemática en este entorno educativo.

Educación General Básica, la enseñanza de las matemáticas se concreta en la trasmisión de conocimientos, destrezas y actitudes relacionadas con esta disciplina para fortalecer la capacidad de pensar y actuar de los estudiantes (Masabanda et al., 2024); (Miranda y Gómez, 2018).

En su esencia, esta materia, plantea importantes desafíos para los docentes las cuales se asocian a las formas de orientación del contenido, los recursos a emplear como parte de las actividades y la articulación coherente entre lo que se realiza y lo que se pretende alcanzar (George, 2020) ; (Martillo, Alvarado, & Saltos, 2022); (Calle et al., 2021); (Valencia & Guevara, 2020). Por ende, y dada su complejidad, esta disciplina es una de las que mayor dificultad presenta para los estudiantes, ya que no todos logran alcanzar las habilidades necesarias para interpretar y con ello, dar solución a problemas planteados (Luca et al., 2023).

Según Meza y gallegos (2021), el aprendizaje de las matemáticas se favorece por la utilización de tecnologías digitales, ya que estas motivan a los estudiantes a la asimilación y apropiación de los contenidos. En este sentido, su integración representa un valioso recurso en la educación moderna, al introducir nuevos paradigmas que enriquecen el proceso de enseñanza-aprendizaje. Además, la disponibilidad de plataformas, aplicaciones web, software libre y recursos digitales abiertos junto a la utilización de metodologías activas mejora el proceso de enseñanza-aprendizaje, así como la autorregulación del aprendizaje, al permitir que los estudiantes gestionen su propio proceso de manera más efectiva (Aparicio, 2018); (Alvites, 2017); (Valencia y Guevara, 2020).

En Ecuador, una de las mayores transformaciones de la educación durante la pandemia, fue la incorporación paulatina de las tecnologías digitales en los procesos educativos, al incrementar la utilización de espacios virtuales y herramientas digitales (Cabero et al., 2020); (Martillo et al., 2022); (Calle et al., 2021). Es así que, el Ministerio de Educación se pronunció en el año 2020 a

favor de desarrollar herramientas pedagógicas, metodológicas, psicoemocionales y psicosociales, con el objetivo de contar con un modelo educativo adaptable y contextualizado, que garantice el derecho a la educación

Según Calle et al. (2021) la enseñanza de las matemáticas en la Educación Básica General de Ecuador enfrenta desafíos significativos para integrar tecnologías digitales, lo que ha impulsado estrategias enfocadas en consolidar el pensamiento lógico y la resolución de problemas. De ahí que se promueven procesos educativos activos con enfoques constructivistas y colaborativos que reducen barreras espacio-temporales entre docentes y estudiantes, así como se propicia la utilización de los entornos de aprendizaje mediante modalidades presenciales, en línea y mixtas para garantizar el acceso al conocimiento en cualquier momento y lugar. Estas acciones buscan mejorar la calidad educativa y adaptar la enseñanza a las demandas del siglo XXI.

Según Lucas (2023), diversas investigaciones sobre el uso de tecnologías digitales en la educación en Ecuador evidencian resultados positivos en varios ámbitos. Entre ellos destacan la consolidación de los conocimientos que logran los estudiantes, el fortalecimiento de las competencias docentes y el reconocimiento de las instituciones educativas por su gestión innovadora y contextualizada durante los procesos formativos. No obstante, al realizar una exploración inicial sobre los resultados del proceso de la enseñanza-aprendizaje vinculado a la asignatura Matemática en estudiantes de Básica Superior de la Escuela “Ciudad de Azogues”, se evidencia que se desconoce el impacto que ha tenido la integración de las tecnologías digitales en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura de Matemática.

Esta falta de conocimiento subraya la necesidad de evaluar sistemáticamente el impacto de las tecnologías digitales, tal como sugiere Liriano (2023) quien destaca que es vital evaluar su efectividad en el proceso de enseñanza-aprendizaje, ya que ello permite determinar la efectividad en los resultados que se logran. Los análisis que se derivan de esta evaluación permiten, valorar e identificar barreras, reevaluar estrategias y proponer soluciones que optimicen el uso de estas tecnologías.

Según Orosco et al. (2021) la evaluación de impacto es el proceso que permite medir el grado de trascendencia que tiene un proceso o un objeto que se evalúa con el objetivo de identificar fortalezas, limitaciones y áreas de mejora.

Autores como Liriano (2023) y Lay et al. (2024) coinciden en que la evaluación de impacto de estas tecnologías abarca diversas dimensiones tales como: la implementación de políticas

educativas adecuadas; capacitación y competencias de los docentes; identificación y disminución de brechas digitales; calidad y cantidad de recursos disponibles; mejora del aprendizaje y el rendimiento académico; incremento de la motivación y la comunicación; capacidad de respuesta ante necesidades individuales y desarrollo de la creatividad.

Para la investigación se asume la definición de Añorga (2014) y se adecua al objeto investigado. De ahí que la evaluación de impacto de las tecnologías digitales en el proceso de enseñanza - aprendizaje en la asignatura Matemática parte de reconocer el concepto de integración y se asume como el proceso mediante el cual se evalúa el grado de trascendencia que tienen las tecnologías digitales en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática, con el objetivo de identificar fortalezas, limitaciones y áreas susceptibles de mejora.

Finalmente es importante subrayar que esta investigación se desarrolla en un contexto real con recurso y limitaciones concretas, lo que la hace representativas de contexto muchas otras instituciones similares en el país. Por ello los resultados pueden ser útiles no solo para la escuela “Ciudad Azogues”, sino también para otras escuelas que enfrenta retos similares en la implementación de tecnologías en la enseñanza de la asignatura complejas como es las matemáticas.

METODOLOGÍA

La investigación se realizó en la Escuela de Educación Básica “Ciudad de Azogues” en Ecuador, Esta institución cuenta con dos docentes que imparten clases de matemática en los niveles de 8vo, 9no y 10mo. La matrícula total es de 50 estudiantes divididos en: 17 de octavo, 15 de noveno y 18 de décimo grado. De acuerdo a estos datos se trabajó con toda la población.

La investigación se desarrolló con un enfoque mixto, con alcance descriptivo-explicativo de tipo transversal. El análisis de los datos que se obtienen de manera cualitativa como cuantitativa, permitió analizar el impacto de las tecnologías digitales en el proceso de la enseñanza-aprendizaje de la asignatura Matemática en estudiantes de Educación General Básica Superior de la Escuela de Educación Básica “Ciudad de Azogues.

En el nivel teórico, se emplearon métodos como el analítico-sintético y el deductivo-inductivo. Estos métodos permitieron obtener conclusiones y precisiones teóricas acerca de las características de la evaluación de impacto de las tecnologías implementadas en el contexto estudiado, las cuales se enriquecieron mediante una revisión documental. Esta combinación metodológica facilitó una

evaluación de los fundamentos teóricos y metodológicos para el estudio, así como su contextualización en relación con el objeto de investigación.

Del nivel empírico se utilizó la revisión documental de tres planes de clase y se examinaron los registros de evaluaciones de los grupos con el objetivo de comparar el comportamiento de los resultados académicos de los estudiantes con los resultados que se obtuvieron en el año anterior. El análisis se realizó mediante el cálculo de las medias, la desviación estándar y la aplicación de la prueba T de Student.

Para el caso de los estudiantes, se utilizó la encuesta mediante un cuestionario con 11 preguntas cerradas en las cuales se evaluaron los indicadores en tres niveles: bajo, medio y alto. Los resultados se analizaron mediante el análisis de distribución de frecuencias.

En la investigación también se utilizó la observación directa, la cual consistió en observar 12 clases (en los niveles de 8°, 9° y 10°) en diferentes etapas del período escolar (al inicio, en la mediación y antes de finalizar). Para esto se utilizó un formulario de registro de observaciones donde se constataron los indicadores de cada una de las dimensiones en la misma escala.

Se aplicó una entrevista a los dos docentes que permitió contrastar la percepción de docentes con los resultados encontrados con la utilización del resto de los métodos.

Al ser una investigación de tipo transversal, el estudio se realizó durante el curso 2023-2024. En este período, se integraron diversas tecnologías digitales al proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Matemática en la institución. Las particularidades de cómo se utilizaron se describen en la tabla 1.

Tabla 1: *Tecnologías digitales en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática*

Contenido /planificación	Plataformas /Tecnológica	Actividades	Resultados	Evaluación
Objetivo investigar concepto de geometría, funciones.	GeoGebra	Realizar gráficos, funciones lineales.	Enviar archivo GeoGebra compartido en drive.	Rubrica de presentación
Reforzar algebra	Khan Academy Mathway, Wolfram Alpha	Resolver ejercicios prácticos algebra en orden y paso a paso	Hacer un análisis y enviar capturas de pantalla.	Autoevaluación

Realizar investigaciones en temas de matemática	Google (navegadores web)	Desarrollar talleres de cómo resolver problemas matemáticos y utilizar fuentes confiables	Un breve ensayo en Google Does con a bibliografía	Evaluación del contenido
Analizar los textos de matemática	Libros digitales (PDF-ePub)	Analizar la lectura y realizar preguntas de comprensión matemática	Breve resumen en formato digital en Word o PDF.	Cuestionario en línea
Trabajar en grupos en resolución de problemas de matemática	Edmodo Google Sheets	Resolver en equipo ejercicios de algún problema matemático	Entregar grupal el archivo en Excel o Google Sheets.	Evaluación en grupo
Manipular la visualización de datos	Demos Mathigon	Desarrollar modelos interactivos de matemática	Publicar capturas de los modelos interactivos de matemática en Demos o captura.	Retroalimentación.

Elaborado por los autores

Para evaluar el impacto de las tecnologías digitales en el proceso de enseñanza - aprendizaje en la asignatura de Matemática se aplicó una metodología que consta de cuatro etapas:

- Primera etapa: se refiere a la planificación del proceso de evaluación. Se define el objetivo, el alcance, los métodos de investigación a utilizar, así como los recursos necesarios y el cronograma de actividades que se materializan durante todo el curso escolar.
- Segunda etapa: se realiza la recolección de datos como parte del trabajo de campo, a partir de los instrumentos diseñados, la recopilación de información acerca de la infraestructura tecnológica disponible, los indicadores relacionados con la política educativa y los relacionados con la dimensión integración y experiencia del aprendizaje.
- Tercera etapa: se realiza el análisis e interpretación de resultados, a partir del procesamiento y organización de los datos recolectados lo que sirve de sustento para la identificación posterior de fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas en la integración de las tecnologías digitales.
- Cuarta etapa; se elaboran las recomendaciones, para el seguimiento y mejora. Aunque no están consideradas en el alcance del estudio se aportan los elementos necesarios para su implementación y seguimiento.

Para realizar este análisis se evalúan tres dimensiones: la política educativa, las tecnologías y recursos digitales, así como la integración y experiencia del aprendizaje, mediante el análisis de 13 indicadores, los cuales se califican en tres niveles: bajo, medio y alto. Las interrogantes realizadas coinciden con los criterios de (Álvarez et al., 2013); (Santos y Armas, 2020); (Vólquez y Amador, 2020); (Orosco et al., 2021); (Reyes et al., 2021) y (Salazar y Lescano, 2022). Su representación se describe en la tabla 2.

Tabla 2.

Dimensiones e indicadores para la evaluación de impacto de las tecnologías digitales en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Matemática

Dimensiones	Indicadores	Nivel 1: Bajo (1)	Nivel 2: Medio (2)	Nivel 3: Alto (3)	Instrumentos en los que se evalúa
Política educativa	Cantidad de docentes capacitados en el uso pedagógico de las tecnologías digitales	Ningún docente capacitado	Al menos 50% de los docentes capacitados	Todos los docentes capacitados	entrevista
	Cantidad de estudiantes que utilizan las tecnologías digitales en sus actividades de aprendizaje	Menos del 30% de los estudiantes	Entre el 30% y el 70% de los estudiantes	Más del 70% de los estudiantes	entrevista observación encuesta
	Frecuencia de la utilización de las tecnologías digitales en clases	Utilización esporádico o inexistente	Utilización ocasional, limitado a algunas clases	Utilización sistemática en todas las clases	encuesta observación
	Cantidad de estudiantes que demuestran habilidades digitales	Menos del 30%	Entre el 30% y el 70%	Más del 70%	observación entrevista
	Grado de integración de las tecnologías digitales en los planes de clases	Integración mínima o inexistente, solo en la intención	Integración parcial, en algunos temas y clases	Integración completa en todos los planes de clases teniendo en cuenta los componentes didácticos.	entrevista observación
Tecnologías y recursos digitales	Número de recursos digitales disponibles y utilizados en los procesos de enseñanza-aprendizaje	Pocos recursos disponibles	Recursos limitados, pero utilizados	Amplia variedad de recursos disponibles y utilizados	encuesta, entrevista, observación
	Tipos de recursos digitales utilizados (Precisar cuáles)	Recursos básicos e inadecuados	Recursos variados, pero con limitaciones	Recursos innovadores y variados	encuesta, entrevista, observación
	Usabilidad de los recursos digitales utilizados	Difícil utilización	Con algunas dificultades	Fácil utilización	encuesta observación

	Grado de accesibilidad (Precisar si existen dificultades cuáles son)	Acceso limitado	Acceso moderado, en ocasiones	Acceso fácil, todo el tiempo	encuesta observación
Integración y experiencia del aprendizaje	Colaboración entre estudiantes	Escasa colaboración	Colaboración moderada, en algunas ocasiones	Alta colaboración entre los estudiantes	observación entrevista
	Interacción entre estudiantes	Escasa interacción	Interacción moderada, pero limitada	Alta interacción entre los estudiantes	observación entrevista
	Nivel de aplicación de las actividades en la vida cotidiana	Poca o ninguna	Aplicación ocasional en algunos contextos	Alta aplicación en diversas situaciones cotidianas	encuesta
	Nivel de satisfacción de los actores educativos con respecto al uso de las tecnologías digitales en las clases	Baja satisfacción (menos del 50%)	Satisfacción moderada (entre el 50% y el 75%)	Alta satisfacción (más del 75%)	encuesta entrevista

Elaborado por los autores

Para el desarrollo de la investigación se solicitó autorización a los directivos de la Escuela de Educación Básica “Ciudad de Azogue”, así como a los docentes y estudiantes que conformaron el estudio, los cuales dieron su aprobación para participar en la investigación con el compromiso de confidencialidad de las respuestas. La problemática que se abordó responde al proyecto de mejora educativa y las líneas de investigación en innovación pedagógica y uso de tecnologías en la educación que desarrolla la institución.

RESULTADOS

A continuación, se describen los resultados por métodos e instrumentos aplicados:

Revisión documental

Al evaluar al inicio del curso las tres planificaciones didácticas se observan que, a pesar de que se expresa el uso de las tecnologías digitales, mencionadas en la tabla 1, se considera que posee una integración parcial, ya que en todas se declaran su uso de manera general y solo se particulariza en algunos temas y clases. De ahí que se evalúa el indicador en el nivel medio.

Análisis de los resultados de las evaluaciones

La investigación evaluó los resultados de aprendizaje de 50 estudiantes en la asignatura Matemática, repartidos en tres niveles: octavo (17 alumnos), noveno (15 alumnos) y décimo (18 alumnos). Se contrastaron los resultados de las evaluaciones previas y posteriores a la integración de tecnologías digitales en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Los resultados preliminares

indican un aumento significativo en la media de las notas en todos los niveles. En el décimo, el promedio se incrementó de 7.01 a 8.22, en el noveno de 7.15 a 8.31, y en el octavo de 7.08 a 8.27. Este incremento indica un impacto beneficioso de las tecnologías digitales en el desempeño escolar de los alumnos.

Además del incremento en la media, se registró una reducción en la desviación estándar de las notas tras la introducción de las tecnologías digitales. Durante el octavo, la desviación estándar se redujo de 0.768 a 0.476, en el noveno de 0.802 a 0.524, y en el décimo de 0.538 a 0.359. Este incremento evidencia una relación directa entre uso de tecnologías digitales y una mejora en el desempeño académico es probable que herramientas como GeoGebra y Khan Academy hayan facilitado la comprensión de contenidos complejos como algebra geometría, reforzando el aprendizaje individual. Tabla 3.

Tabla 3

Media y Desviación estándar

	GRADO	CALIF_ANTES	CALIF DESPUES
N	Octavo	17	17
	Noveno	15	15
	Decimo	18	18
Media	Octavo	7.01	8.22
	Noveno	7.15	8.31
	Decimo	7.08	8.27
Desviación estándar	Octavo	0.768	0.476
	Noveno	0.802	0.524
	Decimo	0.538	0.359

Elaborado por los autores

Para corroborar la relevancia de estos hallazgos, se llevó a cabo un test T de Student en las muestras apareadas. Los hallazgos mostraron una variación estadísticamente relevante entre los puntajes previos y posteriores a la aplicación de las tecnologías digitales ($t = -25.7$, $gl = 49$, $p < .001$). Este valor p extremadamente bajo ($p < .001$) señala que la posibilidad de conseguir estos resultados de manera casual es extremadamente reducida, lo que refuerza las pruebas del efecto beneficioso de las tecnologías digitales en el desempeño académico de los alumnos. Tablas 4 y 5.

Tabla 4*Prueba T para Muestras Apareadas*

			Estadístico	gl	p
CALIF_ANTES	CALIF DESPUES	T de Student	-25.7	49.0	< .001

Nota. $H_a \mu_{\text{Medida 1}} - \mu_{\text{Medida 2}} < 0$ *Elaborado por los autores***Tabla 5***Descriptivas*

	N	Media	Mediana	DE	EE
CALIF_ANTES	50	7.08	7.00	0.693	0.0980
CALIF DESPUES	50	8.26	8.30	0.446	0.0630

Elaborado por los autores

Al analizar los resultados generales de los 50 alumnos, se nota un patrón parecido. El promedio de los puntajes se incrementó de 7.08 a 8.26, y el promedio intermedio de 7.00 a 8.30. Adicionalmente, la desviación estándar pasó de 0.693 a 0.446, mientras que el error estándar se redujo de 0.0980 a 0.0630. Estos hallazgos corroboran la tendencia detectada en los datos de nivel y respaldan la conclusión de que las tecnologías digitales influyen de manera positiva en el proceso de enseñanza-aprendizaje de esta asignatura, potenciando el desempeño y disminuyendo la variabilidad en las notas.

Resultados de la observación a clases

Al evaluar el proceso de enseñanza-aprendizaje en las 12 clases visitadas en los diferentes momentos del curso escolar se pudo corroborar que:

Los resultados de la observación en clases evidencian un nivel alto en varios indicadores con la utilización en tecnologías digitales y el proceso de enseñanza y aprendizajes. Se observa que le 75% de los casos reportaron una alta interacción entre estudiantes y 83% de alta colaboración entre ellos, lo cual destaca la importancia del uso de las tecnologías y el fortalecimiento de trabajo colaborativo.

Respectivo al grado de integración de las tecnologías digitales en las clases el 58% alcanzo un nivel alto al 42% un nivel medio, señalando un proceso de integración en desarrollo, pero no completamente consecuente. en lo que se refiere a las habilidades digitales de los docentes, 75% encontraron un nivel alto, aunque se presenta algunos escenarios de competencia media.

La frecuencia de utilización en tecnologías digitales y su incorporación en los procesos de enseñanza evidenciaron 67% y 75% de nivel alto respectivamente confirmando una tendencia positiva al uso de herramientas como parte del que hacer docente.

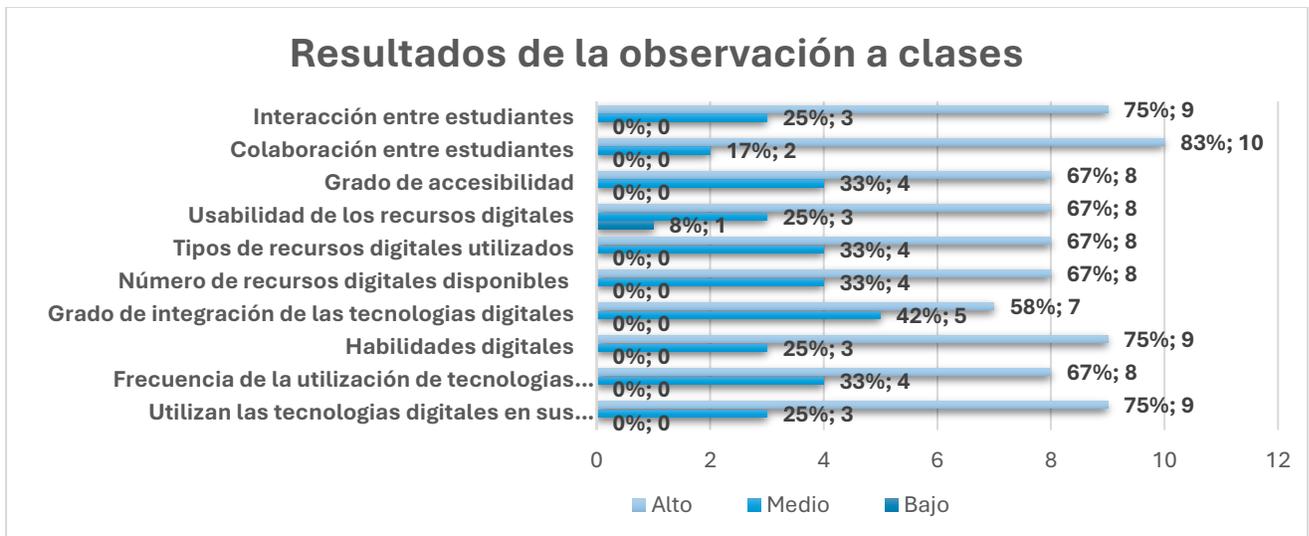
No obstante, se requiere consolidar una planificación metodológica más intención, acompañada de capacitación continua que permita a los docentes incorporar herramientas digitales de forma coherente en sus objetivos.

En cuanto a las tecnologías y recursos digitales, se observó en las 12 clases que los estudiantes de octavo y noveno emplean recursos limitados, pero que se utilizan de manera efectiva, alcanzando un nivel medio en los procesos de enseñanza-aprendizaje. Por otro lado, los estudiantes de décimo hacen uso de una amplia variedad de recursos, disponibles y utilizados de forma más eficiente. En relación con los tipos de recursos digitales, se constató que los estudiantes de octavo y noveno se encuentran en un nivel medio, mientras que los de décimo alcanzan un nivel alto, utilizando recursos innovadores y diversos. En cuanto a la usabilidad de los recursos digitales, se observó que los estudiantes de octavo y décimo tienen un nivel alto en su manejo, aunque algunos de octavo presentan dificultades, situándose en un nivel medio. Respecto al grado de accesibilidad, se evidenció que los estudiantes de niveles superiores tienen una mayor autonomía tecnológica, posiblemente como resultado del acompañamiento progresivo de los docentes y de la exposición previa a estas herramientas.

En cuanto a la colaboración entre estudiantes, se observó en las 4 clases del curso de octavo una escasa interacción entre ellos, lo que ubica a este grupo en un nivel bajo. En los cursos de noveno y décimo, la colaboración fue moderada, aunque limitada. Respecto a la interacción entre estudiantes, se evidenció que los cursos de octavo y noveno lograron una interacción moderada, aunque con ciertas limitaciones, situándose en un nivel medio. En cambio, el grupo de décimo mostró un nivel alto de interacción. Figura 1-

Figura 1

Resultados de la observación a clases



Elaborado por los autores

Resultados de entrevista a los docentes

El resultado de la entrevista reflejó que los docentes poseen una capacitación tecnológica enfocada en la utilización de tecnologías digitales. Además, los docentes mencionaron que recibieron capacitación a través de la plataforma "Me Capacito" y que, complementariamente fortalecieron sus competencias tecnológicas de manera autodidacta, participando en diversos programas formativos específicos para la asignatura Matemática. Sin embargo, señalaron que no cuentan con una capacitación continua, lo que los ha llevado a buscar, por iniciativa propia, nuevas tecnologías digitales y recursos innovadores para enriquecer su práctica docente. Esta autogestión del aprendizaje se refleja directamente en sus prácticas pedagógicas y en la diversidad de recursos que implementan, destacándose, además, la ausencia de un plan institucional sistemático de formación docente en el uso de tecnologías educativas.

El uso de tecnologías digitales por parte de los estudiantes muestra diferencias significativas entre los grupos: el docente B reporta que aproximadamente el 75% de sus estudiantes usan regularmente herramientas digitales en enseñanza matemática, especialmente en Geometría y Función, mientras que el docente A estima este porcentaje cercano al 25%, concentrándose principalmente en calculadoras científicas virtuales y ocasional uso de software de representación gráfica; estos datos sugieren una correlación entre la capacitación docente y el nivel de adopción tecnológica por parte de los estudiantes.

Ambos docentes coinciden en que aproximadamente el 70-80% de sus estudiantes poseen habilidades digitales adecuadas para trabajar con aplicaciones matemáticas; sin embargo, la

docente B señala una observación relevante sobre la brecha entre las habilidades digitales generales de los estudiantes (altas para entretenimiento) y sus competencias específicas para el uso educativo de estas herramientas (moderadas), lo que sugiere la necesidad de desarrollar estrategias específicas para transferir habilidades digitales cotidianas al ámbito académico matemático

La incorporación de tecnologías digitales en la planificación de clases no evidencia una diferencia sustancial entre ambos docentes; sin embargo, se aprecian matices relevantes. El docente A presenta un nivel de integración parcial, empleando recursos digitales principalmente como apoyo complementario, con ligeras adaptaciones a su enfoque didáctico tradicional. En contraste, la docente B demuestra una integración más avanzada y sistemática, implementando herramientas digitales en cerca del 80% de sus unidades didácticas, con cambios metodológicos significativos. Esta disparidad evidencia cómo la formación especializada influye de manera directa en la capacidad del profesorado para integrar de forma efectiva las tecnologías en su planificación curricular.

Ambos docentes coinciden en señalar condiciones institucionales similares respecto a la infraestructura tecnológica, considerando que es adecuada para apoyar los procesos educativos. La institución dispone de un laboratorio de informática compartido entre todas las asignaturas, equipado con computadoras en una proporción de 1 por cada 2 estudiantes, un proyector y pizarra digital, además de una conexión a internet de velocidad adecuada que permite el uso fluido de plataformas educativas y recursos digitales en línea. No obstante, la docente B señala como inconveniente la necesidad de reservar el laboratorio con antelación para su uso. A pesar de ello, esta infraestructura permitió avanzar en la integración de tecnologías digitales, lo cual contribuyó positivamente en el aprendizaje, al facilitar la visualización de conceptos abstractos, el uso de simuladores, recursos interactivos y ejercicios personalizados que fortalecen el razonamiento lógico y la comprensión conceptual en los estudiantes.

El repertorio de recursos digitales utilizados marca otra diferencia sustancial: el docente A emplea un conjunto básico limitado a GeoGebra para temas geométricos, videos explicativos de YouTube y hojas de cálculo para estadística básica; en contraste, la docente B implementa una variedad moderada que incluye, además de GeoGebra para geometría y funciones, plataformas como Khan Academy, Desmos para representación gráfica, Quizizz para evaluaciones formativas y Padlet para trabajos colaborativos, lo que demuestra cómo una mayor capacitación amplía el horizonte de posibilidades didácticas mediante recursos digitales diversificados.

A pesar de las diferencias en las elecciones de recursos, ambos coinciden en el valor de las tecnologías digitales y en cómo una formación más profunda puede enriquecer las estrategias pedagógicas a través de una mayor variedad de herramientas digitales.

Ambos docentes coinciden en reconocer el impacto positivo de las tecnologías digitales en el fomento de la colaboración entre estudiantes; sin embargo, los niveles de implementación varían considerablemente. El docente A menciona mejoras en la interacción entre pares, especialmente durante actividades en el laboratorio o fuera del entorno institucional. Por su parte, la docente B describe un nivel más avanzado de colaboración, mediante la aplicación de estrategias como la resolución conjunta de problemas en plataformas digitales y el desarrollo de proyectos grupales utilizando herramientas como Padlet y documentos colaborativos en línea. Esta diferencia pone de manifiesto que, cuando las tecnologías se integran desde el punto de vista didáctico, tienen el potencial de transformar significativamente las dinámicas sociales del aprendizaje matemático.

En línea con los hallazgos previos, el docente B descarta que la participación entre los estudiantes es mejor cuando se utilizan tecnologías como simulaciones o actividades interactivas que promueven el diálogo y el trabajo colaborativo. Por otro lado, el docente A percibe un nivel de interacción más moderado, aunque reconoce que ciertos recursos visuales dinámicos han generado momentos de mayor implicación por parte del alumnado. Un punto relevante que menciona el docente B es que, en entornos digitales, algunos estudiantes usualmente reservados adoptan una actitud más participativa, lo que evidencia el poder transformador de las tecnologías en la dinámica tradicional del aula. En este contexto, se reafirma que la interacción en entornos digitales es un elemento esencial para fortalecer la participación activa y el compromiso colectivo en el aprendizaje.

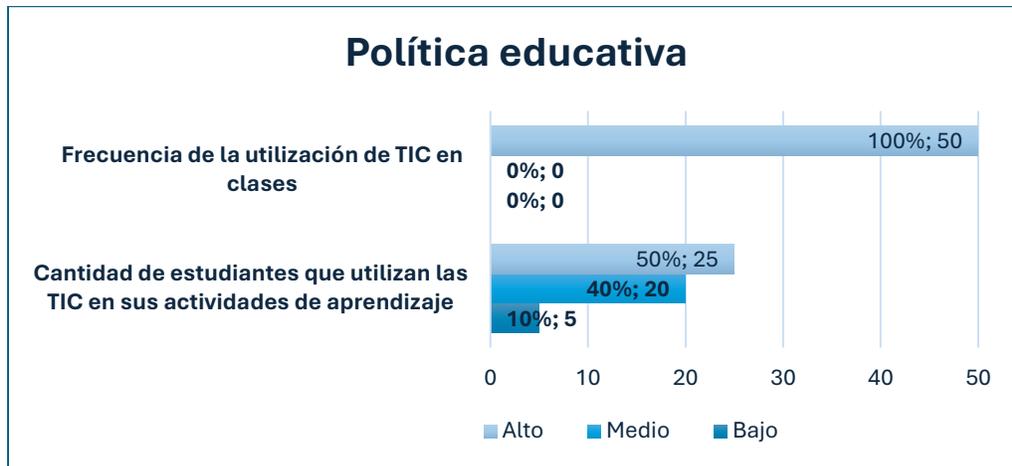
Resultados de la encuesta a estudiantes

La encuesta aplicada a los estudiantes arrojó los siguientes resultados:

En la dimensión política educativa, respecto al indicador 1.2 (cantidad de estudiantes que utilizan las tecnologías digitales en sus actividades de aprendizaje), se constató que el 50% (25 estudiantes) indican que utilizan las tecnologías digitales de forma habitual en sus tareas escolares; un 40% (20 estudiantes) indicaron un uso moderado, mientras que 10% (5 estudiantes) manifestó un uso bajo. Estos datos reflejan que, si bien la mayoría accede a estas herramientas, todavía no todos los estudiantes logran integrarlas completamente a sus actividades académicas.

Por otra parte, el indicador 1.3 (frecuencia de la utilización de tecnologías digitales en clases) evidencio que el 100% (50 estudiantes) considera que las tecnologías digitales se emplean de forma frecuente durante las clases. Este resultado sugiere una integración sostenida de estas herramientas en el entorno del aula, reflejando un esfuerzo institucional por digitalizar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Figura 2.

Resultados en la dimensión política educativa



Elaborado por los autores

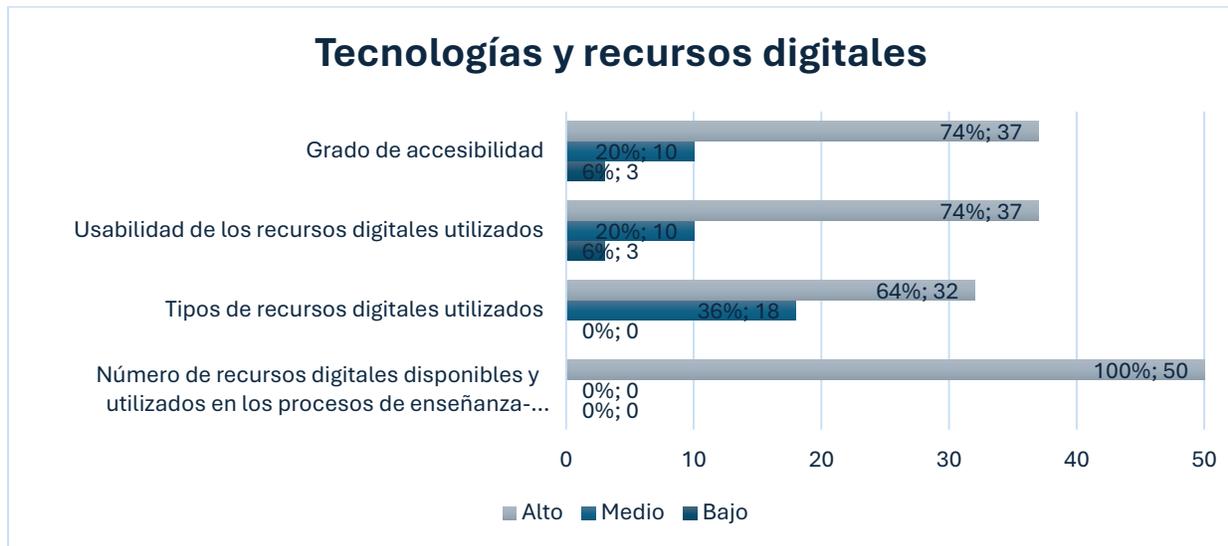
En la dimensión tecnológica y recursos digitales el indicador 2.1 número de recursos disponibles, el 100% (50 estudiantes) afirmó que cuenta con una amplia variedad de recursos digitales accesibles en su escuela. Mientras que el indicador 2.2 tipos de recursos utilizados, el 64% (32 estudiantes) indicó que los principales recursos disponibles son calculadoras digitales, presentaciones en diapositivas, videos educativos, el uso de simuladores matemáticos avanzados y software interactivo.

El indicador 2.3 facilidad de uso, el 6% (3 estudiantes) consideró que los recursos digitales son difíciles de manejar, mientras que el 20% (10 estudiantes) reportó algunas dificultades y solo el 74% (37 estudiantes) indicó que son fáciles de utilizar. Esto sugiere que la capacitación, tanto para docentes como para estudiantes es necesaria para optimizar su uso.

En cuanto al indicador 2.4 accesibilidad, el 74% (37 estudiantes) reportó que el acceso a las tecnologías digitales es alto, lo que indica que la mayoría cuenta con las herramientas necesarias para su aprendizaje. Aunque existe una franja significativa que no las integran completamente. Lo que podría deberse como factores como el acceso a dispositivos al acompañamiento docente. Figura 3.

Figura 3

Resultados en la dimensión tecnologías y recursos digitales



Elaborado por los autores

En la dimensión integración y experiencia del aprendizaje el indicador 3.3 nivel de aplicación el 76% (38 estudiantes) considera que las actividades de aprendizaje por las tecnologías digitales tienen una alta aplicabilidad en su vida cotidiana, ya que las herramientas digitales les permiten resolver problemas matemáticos, desarrollar proyectos académicos y mejorar sus habilidades tecnológicas, 20% (10 estudiantes) de los encuestados percibe una aplicabilidad moderada, si bien estas tecnologías digitales facilitan el aprendizaje en clases. Por otro lado, un 4% (2 estudiantes) considera que la aplicabilidad de las actividades es baja, estos indican que, si bien la mayoría percibe que las actividades realizadas en el aula tienen un impacto tangible, lo que podría estar relacionado con dificultades en el acceso a dispositivos todavía existe un sector del aprendizaje del contexto real representado un área real de lo aprendido y aplicación práctica.

En cuanto al indicador 3.4 nivel de satisfacción que evidencia una aceptación y valoración generalizada de estos recursos como herramientas de apoyo al aprendizaje, la encuesta muestra que un 100% (50 alumnos) se siente muy satisfecho, destacando que el uso de plataformas digitales, simuladores matemáticos y recursos interactivos ha mejorado su comprensión de los contenidos. Este resultado confirma que las tecnologías digitales están ayudando a conectar los contenidos de matemática con situaciones prácticas, lo que fortalece la relevancia y motivación del estudiante. Los resultados se muestran en la figura 4.

Figura 4

Resultados en la dimensión integración y experiencias de aprendizaje

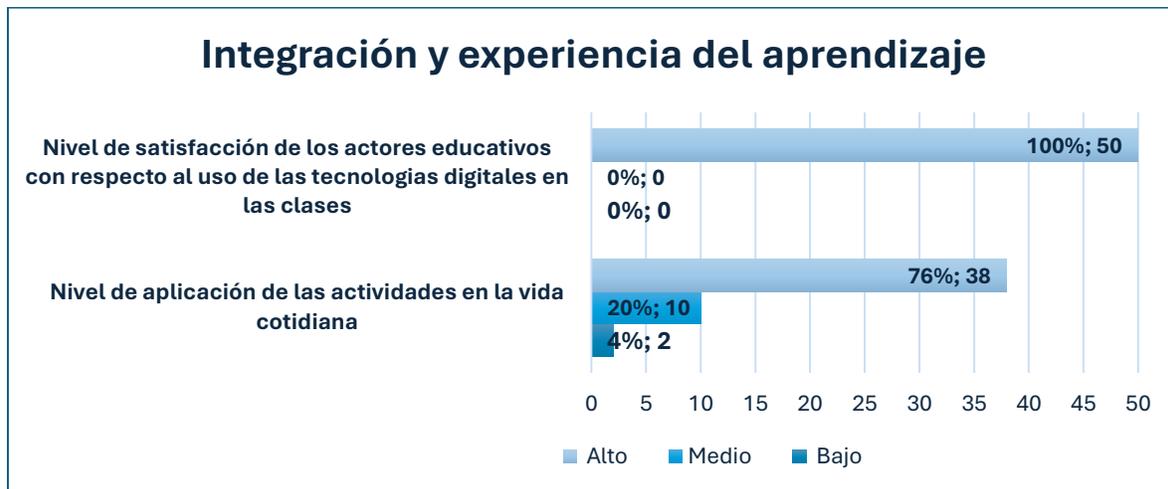


Figura 4. Dimensión 3: Integración y experiencia del aprendizaje elaborado por los autores

A fin de contrastar y comparar los resultados que se obtuvieron con la aplicación de los instrumentos se obtuvo que:

En relación con la dimensión de política educativa, se evidencio que el 100% de los docentes se encuentran capacitados en el uso de tecnologías digitales. Sin embargo, se señala la necesidad de actualización continua como parte de su desarrollo profesional. En cuanto a los estudiantes, el 68% utiliza estas tecnologías en sus actividades de autoaprendizaje, lo cual ubica este indicador con un nivel medio, dado que aún no se ha logrado una integración completa y sistemática en sus rutinas académicas.

De igual manera, el indicador relacionado con la frecuencia del uso de las tecnologías digitales en las clases refleja una utilización limitada a contenidos específicos. Así mismo su interacción en los planes de clases se manifiestan de manera parcial. Por otro lado, el 82% de los estudiantes demuestran habilidades digitales, en dependencia de su avance individual.

En cuanto a la dimensión de tecnologías y recursos digitales, los datos revelan que la mayoría de los indicadores se ubican en un nivel medio. Esto sugiere la existencia de oportunidades de mejora, principalmente en aspectos como la actualización de herramientas, el acceso equitativo y la disponibilidad de recursos tanto para docentes como para estudiantes.

Estos resultados confirman que sí, si bien se cuenta con una base tecnológica en la institución, su aprovechamiento se ve limitada por varios factores. Entre ellos destacan la obsolescencia de algunos equipos, la disponibilidad restringida de dispositivos, y la falta de una planificación estratégica que garantice el uso eficiente de los recursos. Aun así, los estudiantes han incorporado diversas herramientas digitales en su aprendizaje, como aplicaciones móviles, videos interactivos, hojas de cálculo, bibliografía en formato digital, softwares especializados en matemática y juegos didácticos. Se observa una preferencia creciente por estos recursos, los cuales enriquecen el proceso educativo.

Por último, los indicadores de la dimensión de integración y experiencia del aprendizaje fueron más favorables. a pesar de la persistencia de brechas, se reportó un incremento en la colaboración y la interacción entre los estudiantes durante las actividades académicas. Esto ha derivado en mejoras significativas en los resultados escolares, así como en una mayor aplicación del pensamiento lógico matemático a contextos reales. Además, se registraron altos niveles de satisfacción estudiantil, particularmente en el uso de tecnologías digitales dentro de los contenidos como algebra y geometría, donde los alumnos manifestaron sentirse más motivados y comprometidos con el aprendizaje.

DISCUSIÓN

Los resultados de esta investigación reafirman la relevancia de la evaluación del impacto de las tecnologías digitales en el proceso de enseñanza-aprendizaje coinciden con las demandas del contexto educativo actual, el cual requiere un uso creciente de dichas tecnologías. Esto permite transformar los métodos tradicionales de enseñanza y desarrollar políticas educativas orientadas a promover su integración efectiva en los espacios docentes (Centeno, 2023); (Vilche, 2024).

La integración de las tecnologías digitales en el ámbito académico refuerza la capacidad de promover nuevas formas de desarrollar el proceso de enseñanza-aprendizaje, debido a que las actividades de aprendizaje mediadas por herramientas digitales favorecen los procesos de apropiación y asimilación de los nuevos contenidos. Por ello su incorporación, favorece la generación de nuevas situaciones de aprendizaje (Reyes et al., 2021).

En particular, se evidencio esta integración tecnológica facilita una comprensión más profunda de los conceptos y promueve el desarrollo de habilidades de pensamiento lógico en los estudiantes. De este modo, se contribuye a un aprendizaje más significativo y duradero (Lucas et al., 2023).

El análisis integral de los datos obtenidos mediante la utilización de diferentes métodos de investigación revela que, aunque las tecnologías digitales se integraron al proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Matemática, aún existen brechas por resolver. En primer lugar, no se cuenta de manera intencionada y explícita con una estrategia didáctica orientada a la integración de estas tecnologías. Aunque estas influyen de manera positiva en la actitud hacia el aprendizaje matemático, no siempre su empleo fue sistemático e intencionado, lo que puede reducir su potencial transformador.

A pesar de ello, se constatan mejoras en los resultados académicos de las evaluaciones que se realizaron, lo que contribuye a una mejor comprensión de los contenidos, mayor interacción docente-alumnos e incremento en las relaciones de cooperación alumno-alumno (Lucas et al., 2023).

Entre las limitaciones identificadas resulta coincidente el criterio de que, la existencia de dispositivos tecnológicos en la institución en cuanto a cantidad y actualización son insuficientes para garantizar un acceso equitativo, lo que limita la posibilidad de una integración regular y efectiva en el uso de estas tecnologías. Más del 60% de los consultados (incluyendo docentes) consideran que, aunque es posible utilizar las tecnologías digitales tanto dentro y fuera de la institución, su uso aún está condicionado por factores como la conectividad, el acceso desigual a dispositivos en los hogares y la falta de planificación institucional para su implementación sostenida. Esto evidencia que la sola presencia de tecnologías no garantiza su aprovechamiento pleno el proceso de aprendizaje, por lo que es necesario fortalecer las condiciones estructurales y didácticas que favorezcan su integración significativa.

Al respecto, Rodríguez (2021) y Orosco et al., (2021) plantean que los estudiantes actuales poseen un dominio avanzado de diversas herramientas digitales, lo cual refuerza la importancia de contar con docentes que posean las competencias necesarias para utilizar eficazmente estas tecnologías. De este modo, se contribuye a reducir las brechas generacionales y a responder de manera oportuna y adecuada a las necesidades educativas de los alumnos.

Los resultados obtenidos resultan coincidentes con investigaciones previas, como la de Valencia y Guevara (2020), George (2020) y Lucas et al. (2023) quienes señalaron que la integración de tecnologías digitales mejora los resultados académicos cuando se combina con metodologías activas. Sin embargo, este estudio identifica que, sin una planificación adecuada y recursos suficientes, los beneficios de estas son limitados.

Este contexto refuerza la necesidad de realizar estudios posteriores con muestras más amplias y un análisis diferenciado del impacto de cada tecnología digital implementada en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Matemática. De esta forma se podrá generar evidencia más precisa las herramientas que generan mayor beneficio en el aprendizaje y diseñar planes de mejora que optimicen su uso en el aula. No obstante, es importante que para futuras investigaciones se amplíe el volumen de la muestra, así como constatar de manera individual el impacto de cada tecnología digital integrada al proceso de enseñanza-aprendizaje.

CONCLUSIONES

La integración de las tecnologías digitales en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Matemática requiere de una visión integral que incluya la formación y capacitación docente, estrategias didácticas adaptadas y políticas educativas adecuadas. Solo así se podrá potenciar el aprendizaje significativo, desarrollar el pensamiento lógico y reducir brechas para lograr un impacto positivo y sostenible en los resultados educativos.

A pesar de que no siempre se utilizan todas las potencialidades de las tecnologías digitales en el proceso de enseñanza-aprendizaje, se evidencia una valoración positiva por parte de los estudiantes en los contenidos en que sí se integran. Entre ellas destacan la integración de juegos interactivos, plataformas digitales en contenidos como álgebra y geometría, lo cual se refleja en los resultados académicos durante el curso escolar en los tres niveles de enseñanza.

La investigación reafirma la necesidad de una planificación adecuada que integre las tecnologías digitales de manera coherente, en función de continuar la mejora de los resultados del impacto de estas tecnologías en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Matemática.

Referencias Bibliográficas

- Álvarez, A., Hernández, L., Cabrera, J. F., & Herrero, E. (2013). Estudio de las dimensiones de la integración de las TIC en una universidad tecnológica cubana. *Revista Cubana de Ingeniería. V 4, No. 3.*, pp. 5-14. Obtenido de <https://rci.cujae.edu.cu/index.php/rci/article/view/207/pdf>
- Alvites, C. G. (2017). Herramientas TIC en el aprendizaje en el area de matematicas: Caso Escuela Pop, Piura-Peru. *Hamut' ay, 4(1)* , pp. 18-30.
doi:<https://doi.org/10.21503/hamu.v4i1.1393>
- Añorga, J. A. (2014). La Educación Avanzada y el Mejoramiento Profesional y Humano. *VARONA, núm. 58*, pp. 19-31. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/3606/360634165003.pdf>
- Aparicio, O. Y. (2018). Uso y apropiación de las TIC en educación. *Revistas Interamericana de Investigacion, Educacion y Pedagogia. V 12, No 1.* Obtenido de <https://revistas.usantotomas.edu.co/index.php/riiep/article/view/4906/4619>
- Cabero, J., Barroso, J., Palacios, A., & Llorente, C. (2020). Marcos de Competencias Digitales para docentes universitarios: su evaluación a través del coeficiente competencia experta. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado, 23(2)*.
doi:<https://doi.org/10.6018/reifop.413601>
- Calle, E., Mora, M., Jácome, M., & Breda, A. (2021). La enseñanza de las matemáticas en un curso de formación en contexto de pandemia: la percepción de futuros profesores de matemáticas de Ecuador. *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática. V 16. Número 20.*, pp200–215. Obtenido de <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/cifem/article/view/48505/48264>
- Centeno, M. R. (2023). La formación continua en competencias digitales docentes: una propuesta para la mejora de la calidad educativa en la sociedad actual. *Episteme Revista Académica, 1(1)*., pp. 17-27. Obtenido de <https://episteme.unadeca.ac.cr/ojs/plugins/generic/pdfJsViewer/pdf.js/web/viewer.html?file=https%3A%2F%2Fepisteme.unadeca.ac.cr%2Fojs%2Findex.php%2Finicio%2Farticle%2Fdownload%2F26%2F29%2F88>

- George, C. E. (2020). Reducción de obstáculos de aprendizaje en matemáticas con el uso de las TIC. *ie revista de investigación educativa de la Rediech*, vol. 11, pp. 1-16. Obtenido de https://www.rediech.org/ojs/2017/index.php/ie_rie_rediech/article/view/697/951
- Lay, N., Ortega, E., & Flores, Y. (2024). El Impacto de la Integración de las TIC en la Educación Superior. *Revista Científica Orbis Cognitiona*, 8(1), pp. 152–167.
doi:<https://doi.org/10.48204/j.orbis.v8n1.a4609>
- Liriano, J. P. (2023). Transformación del docente en el siglo XXI integración de las TIC y su influencia sobre la educación primaria. *Revista Arbitrada: Orinoco, Pensamiento y Praxis*, Vol. 14, N°. 3., pp. 40-52. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9996078>
- Lucas, V. E., Azua, M. S., & Chanca, C. H. (2023). Propuesta de actividades para el dominio de competencias de las Tecnologías de Información y Comunicación en docentes de Matemática. *Uniandes EPISTEME. ISSN 1390-9150/ Vol. 10 / Nro. 3*, pp. 365-376.
Obtenido de <https://revista.uniandes.edu.ec/ojs/index.php/EPISTEME/article/view/3028/3732>
- Martillo, I., Alvarado, J., & Saltos, M. (2022). Análisis del uso de las TICs aplicadas en el proceso de enseñanza-aprendizaje en las clases virtuales: caso ciudad de Milagro. *Sapienza: International Journal of Interdisciplinary Studies*, Vol. 3, n. 1, pp. 786-795.
doi:<https://doi.org/10.51798/sijis.v3i1.262>
- Masabanda, G. G., Masapanta, Y. M., Criollo, G. M., & Martínez, R. (2024). Estrategia didáctica apoyada en las TIC's para la enseñanza de las matemáticas, en el cuarto año de EGB subnivel elemental de la UE La Salle. *Sinergia Académica ISSN 2765-8252, V 7. Nro: 2*. Obtenido de <https://sinergiaacademica.com/index.php/sa/article/view/164/327>
- Meza, Y., & Gallegos, M. (2021). Uso Creativo De Las Tics En El Desarrollo De Las Destrezas Matemáticas. *Revista Científica Multidisciplinaria Arbitrada YACHASUN. Volumen 5, Número 9*. Obtenido de <https://editorialibkn.com/index.php/Yachasun/article/view/154/263>
- Miranda, I., & Gómez, A. L. (2018). La enseñanza de las matemáticas con el enfoque de la Teoría de Comunidades de Práctica. *Educación Matemática*, vol. 30, núm. 3., pp. 277-296. Obtenido de https://www.revista-educacion-matematica.org.mx/descargas/vol30/3/11_REM_30-3.pdf

- Orosco, J. R., Pomasunco, R., Gómez, W., Salgado, E., & Colachagua, D. A. (2021). Competencias digitales en docentes de educación secundaria en una provincia del centro del Perú. *Revista Electrónica Educare*, 25 (3), pp. 1-25.
doi:<https://doi.org/10.15359/ree.25-3.34>
- Reyes, D. I., Flores, D. H., Poma, D. S., Sanchez, M. P., & Ciriaco, D. N. (2021). Las competencias de los docentes en el manejo de las herramientas digitales en los tiempos de pandemia en la Universidad Nacional de Educación(UNE). *Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores. Año IX, VI, No 38*, pp. 1-24. Obtenido de <https://dilemascontemporaneoseduccionpoliticayvalores.com/plugins/generic/pdfJsViewer/pdf.js/web/viewer.html?file=https%3A%2F%2Fdilemascontemporaneoseduccionpoliticayvalores.com%2Findex.php%2Fdilemas%2Farticle%2Fdownload%2F2867%2F2878%2F>
- Rodríguez, A. J. (2021). Competencias Digitales Docentes y su Estado en el Contexto Virtual. *Revista Peruana De investigación E innovación Educativa*, 1(2).
doi:<https://doi.org/10.15381/rpiiedu.v1i2.21038>
- Salazar, M. d., & Lescano, G. S. (2022). Competencias digitales en docentes universitarios de América Latina: Una revisión sistemática. *Alpha Centauri*, 3(2), pp. 02-13. Obtenido de <https://doi.org/10.47422/ac.v3i2.69>
- Santos, J., & Armas, C. (2020). La Integración De Las Tecnologías De La Información Y La Comunicación En Los Procesos Formativos Universitarios. *ResearchGate*. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/341757289_LA_INTEGRACION_DE_LAS_TECNOLOGIAS_DE_LA_INFORMACION_Y_LA_COMUNICACION_EN_LOS_PROCESOS_FORMATIVOS_UNIVERSITARIOS
- Valencia, F. K., & Guevara, C. F. (2020). Uso de las TIC en procesos de aprendizaje de matemática, en estudiantes de básica superior. *Revista Científica Ciencias de la tecnología*, pp. 157-176. doi:<http://dx.doi.org/10.23857/dc.v6i3.1279>
- Velásquez, D. C., & Lesmes, L. A. (2024). Herramientas Digitales En El Proceso De Enseñanza Y Aprendizaje De Las Matemáticas. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(5), pp. 6834-6853. doi:https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i5.14103

- Vilche, R. E. (2024). El desempeño pedagógico docente influenciado por las competencias digitales. *Teacher pedagogical performance influenced by digital competencies. Revista Electrónica de Ciencias de la Educación, Humanidades, Artes y Bellas Artes Año VII. Vol VII. N°13.*, pp. 418- 435. doi:<https://doi.org/10.35381/e.k.v7i13.3259>
- Villalva, E., Molina, R., Palacios, F., & 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). *Revista Espacios, Vol. 41, (46)*. doi:DOI: 10.48082/espacios-a20v41n46p23
- Vólquez, J. A., & Amador, C. M. (2020). Competencias digitales de docentes de nivel secundario de Santo Domingo: un estudio de caso. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*. doi:<https://doi.org/10.23913/ride.v11i21.702>
- Zambrano, M. S., & Zambrano, M. M. (2019). Las Tecnologías De La Información Y Las Comunicaciones (Tics) En La Educación Superior: Consideraciones Teóricas. *Revista Electrónica Formación y Calidad Educativa (REFCalE)*, pp. 213-228. Obtenido de <https://refcale.ulead.edu.ec/index.php/refcale/article/view/2750/1795>