

Tipo de artículo: Artículo original

# Herramientas digitales en la enseñanza de matemáticas: una estrategia metodológica para el subnivel básica media

## *Digital tools in the teaching of mathematics: a methodological strategy for the middle elementary sublevel*

Carmen Delia Guamán Ambuludí <sup>1</sup>, <https://orcid.org/0009-0003-6436-0494>

Carmen Sara Salina Guamán <sup>2</sup>, <https://orcid.org/0009-0004-1197-9856>

Gregory Edison Naranjo Vaca <sup>3</sup>, <https://orcid.org/0000-0001-9927-1182>

<sup>1</sup> Unidad Educativa Comunitaria Intercultural Bilingüe “Inka Samana”, Loja, Ecuador. Correo electrónico: [wamandely@gmail.com](mailto:wamandely@gmail.com)

<sup>2</sup> Unidad Educativa Comunitaria Intercultural Bilingüe “Inka Samana”, Loja, Ecuador. Correo electrónico: [sarysg12345@gmail.com](mailto:sarysg12345@gmail.com)

<sup>3</sup> Universidad Bolivariana del Ecuador, 092405 Durán, Ecuador. Correo electrónico: [genaranjov@ube.edu.ec](mailto:genaranjov@ube.edu.ec)

\* Autor para correspondencia: [wamandely@gmail.com](mailto:wamandely@gmail.com)

### Resumen

La integración de herramientas digitales en la enseñanza matemática se vuelve imprescindible, como respuesta a la dinámica educativa contemporánea. Sin embargo, en el sistema educativo ecuatoriano se evidencian limitaciones en la implementación de estas herramientas. La presente investigación tuvo como objetivo diseñar y validar una estrategia metodológica para potenciar el uso de recursos digitales en la enseñanza de la Matemática en el Subnivel Educación Básica Media. Se seleccionaron muestras representativas del claustro de profesores y estudiantes de la Unidad Educativa Comunitaria Intercultural Bilingüe “Inka Samana”. Los resultados del diagnóstico revelaron oportunidades y debilidades para la implementación efectiva de herramientas digitales, mientras que los estudiantes presentaron deficiente dominio de habilidades matemáticas propias del subnivel. Se diseñó una estrategia didáctica integradora sustentada en los referentes teóricos y enfocada en los resultados del diagnóstico. Mediante la evaluación de expertos, se pudo validar la pertinencia de la estrategia propuesta, al identificar como fortalezas principales la claridad de objetivos, coherencia, adaptabilidad inclusividad y flexibilidad curricular. A pesar de la identificación de algunas áreas de mejora, la estrategia propuesta se considera pertinente para contribuir a la implementación efectiva de herramientas digitales en la enseñanza-aprendizaje de la asignatura Matemática, en el subnivel EGBM.

**Palabras clave:** herramientas digitales; TIC; estrategia metodológica; habilidades matemáticas

### Abstract

*The integration of digital tools in mathematics teaching has become essential as a response to contemporary educational dynamics. However, in the Ecuadorian educational system there are limitations in the implementation of these tools. The objective of this research was to design and validate a methodological strategy to enhance the use of digital resources in the teaching of mathematics in the Sublevel of Middle Basic Education. Representative samples of teachers and students of the Intercultural Bilingual Community Education Unit "Inka Samana" were selected. The results of the diagnosis revealed opportunities and weaknesses for the effective implementation of digital tools, while students presented deficient mastery of mathematical skills specific to the sub-level. An integrative didactic strategy was designed based on the theoretical references and focused on the results of the diagnosis. Through the evaluation of experts, the relevance of the proposed strategy was validated, identifying as main strengths the clarity of objectives, coherence, adaptability, inclusiveness and curricular flexibility. Despite the identification of some areas for improvement, the proposed strategy is considered relevant to contribute to the effective implementation of digital tools in the teaching-learning of the subject Mathematics, at the EGBM sub-level.*



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo **Atribución 4.0 Internacional** (CC BY 4.0)

**Keywords:** *digital tools, ICT; methodological strategy; teaching-learning of mathematics*

**Recibido:** 14/10/2023  
**Aceptado:** 28/12/2023  
**En línea:** 01/01/2024

## Introducción

Los estudiantes del subnivel básico medio, a menudo enfrentan diversos desafíos al intentar alcanzar los objetivos de la asignatura de Matemáticas. Estos pueden surgir de una combinación de factores académicos, emocionales y sociales que impactan su rendimiento y comprensión en esta disciplina.

Muchos estudiantes llegan con lagunas en su comprensión de conceptos básicos adquiridos en etapas anteriores. Esto puede deberse a diversos motivos, como métodos de enseñanza deficientes, la falta de apoyo individualizado o dificultades personales en la asimilación de conceptos abstractos. La carencia de una base sólida puede obstaculizar la capacidad de los estudiantes para abordar temas más avanzados y crear un efecto acumulativo en el que las deficiencias anteriores afectan el aprendizaje continuo (Andrea Michelle et al., 2023).

La transición a niveles más avanzados de Matemáticas representa un reto importante, principalmente en el tránsito entre niveles o subniveles educacionales (Cupuerán Yáñez, 2023). Algunos estudiantes pueden sentirse abrumados por la complejidad de nuevos temas, especialmente aquellos que implican conceptos abstractos o enfoques más teóricos, como los relacionados con los sistemas de coordenadas, ángulos y propiedades de números o de figuras geométricas. La necesidad de desarrollar habilidades de razonamiento lógico y abstracto puede resultar intimidante para algunos (Valencia Marín, 2023), y la falta de estrategias efectivas para abordar estos desafíos puede llevar a un estancamiento en el rendimiento.

Un problema recurrente es la dificultad de los estudiantes para generar sucesiones numéricas mediante operaciones básicas (Castillo Paredes, 2022). Esta habilidad es fundamental para el desarrollo de conceptos matemáticos más avanzados, y su falta de dominio puede impactar negativamente en la comprensión de temas posteriores, como la potenciación y la radicación.

La calidad de la enseñanza y el apoyo pedagógico son factores cruciales que influyen en la superación de estos desafíos. La falta de métodos de enseñanza adaptativos y de recursos educativos adecuados puede contribuir a la persistencia de lagunas en la comprensión y a la falta de motivación (Ortiz Aguilar et al., 2021), (Barrios Palacios et al., 2021). Es esencial que los docentes utilicen enfoques pedagógicos variados, fomenten la participación activa, proporcionen retroalimentación constructiva y demuestren la aplicabilidad de los conceptos enseñados.



La tecnología puede desempeñar un papel significativo en abordar estos desafíos. Herramientas educativas interactivas, softwares especializados y plataformas en línea, pueden ofrecer oportunidades para el aprendizaje personalizado, práctica adicional y visualización de conceptos matemáticos. Además, la incorporación de la tecnología puede ayudar a crear conexiones más fuertes entre los conceptos matemáticos y su aplicación en la vida real, abordando así la falta de motivación.

El desarrollo de herramientas como las plataformas digitales, además de transformar el modo en que los estudiantes acceden al contenido matemático, permitió revolucionar los métodos de enseñanza utilizados por los educadores (Alshammary & Alhalafawy, 2023). La riqueza de recursos interactivos disponibles en estas plataformas permite la creación de ambientes de aprendizaje dinámicos y personalizados, adaptados a las necesidades individuales de los estudiantes. Además, estas plataformas ofrecen oportunidades para la práctica activa, la retroalimentación inmediata y la visualización de conceptos abstractos, todo lo cual facilita una comprensión más profunda y significativa de las Matemáticas.

Experiencias del impacto positivo de la implementación de plataformas digitales para la enseñanza de las matemáticas, se evidencian en los trabajos de Alabdulaziz (2021); Decuypere et al., (2021) y Quevedo-Narváez & Eraso-Álvarez (2021). La utilización de aplicaciones para celulares constituye otro ejemplo de herramientas digitales que contribuyen a mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas, como se puede constatar en las investigaciones de Becerra-Muñoz & Torres-Ordoñez (2020) y Outhwaite et al., (2019).

Respecto al uso de las tecnologías en la enseñanza de las matemáticas para el subnivel medio de la enseñanza básica, en el Currículo de los Niveles de Educación Obligatoria, del Ministerio de Educación de Ecuador (MINEDUC), se establece como principal contribución del currículo del área de Matemática de este subnivel a los objetivos generales, que los estudiantes adquieran habilidades para calcular, resolver problemas y aplicar algoritmos de operaciones básicas (suma, resta, multiplicación, división) con números naturales, fraccionarios y decimales y desarrollen competencias en potenciación, radicación, y aplican fórmulas para el cálculo de perímetros y áreas, “apoyándose en el uso responsable, autónomo y honesto de la tecnología: software de práctica calculatoria, applets, software geométrico como Geogebra, entre otros” (MINEDUC, 2016, p. 708). En este documento igualmente se identifican criterios de evaluación e indicadores asociados que incluyen el uso de las tecnologías, como en el caso de los criterios CE.M.3.1 y CE.M.3.5, o los indicadores para la evaluación del criterio I.M.3.5.1 y I.M.3.5.2.

A pesar de la evidencia científica de las ventajas del uso de herramientas digitales para la enseñanza de las matemáticas y las especificaciones del Currículo, se comprueban carencias en su aplicación en instituciones educativas ecuatorianas. En la Unidad Educativa Comunitaria Intercultural Bilingüe “Inka Samana”, se evidencian deficiencias en los estudiantes



del subnivel Educación General Básica Media (EGBM), en el desarrollo de las habilidades matemáticas necesarias para el logro de los objetivos de la asignatura Matemática, a pesar de lo cual, el claustro no recurre al uso de herramientas digitales para enfrentar la problemática existente.

El objetivo del presente trabajo investigativo es diseñar y validar una estrategia metodológica para potenciar el uso de recursos digitales en la enseñanza de la Matemática en el Subnivel Educación Básica Media, desde la hipótesis de que, implementar el uso de herramientas digitales en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática, contribuirá a reducir las limitaciones de los estudiantes en el logro de los objetivos de la asignatura.

## Materiales y métodos

El presente estudio se concibió como una investigación en la que se aplica un enfoque mixto cualitativo-cuantitativo, dada la naturaleza de los datos utilizados y su tratamiento. Aunque predomina el análisis cuantitativo por el uso de escalas numéricas para variables ordinales y la disponibilidad de investigaciones similares en este campo, de acuerdo con lo que se plantea en Hernández Sampieri & Mendoza Torres, (2018). La escuela cuenta con un total de 214 estudiantes de los diferentes grados y un claustro de 18 docentes. Por lo que se realizó un muestreo intencionado, con muestras compuestas en la proporción que se detalla en la tabla 1.

**Tabla 1.** Muestras seleccionadas.

	Población	Muestra	Porcentaje
Profesores	18	10	56%
Estudiantes	214	30	14%

Los 30 estudiantes seleccionados pertenecen al subnivel de enseñanza básica media, mientras que los 10 profesores imparten o han impartido la asignatura de Matemáticas en los distintos subniveles, pero todos tienen experiencia en EGBM.

Se realizó un diagnóstico inicial con tres líneas de interés para el diseño de la estrategia. Para lo cual se aplicó una encuesta a profesores para recopilar información relevante respecto al uso y la percepción de la relevancia de la implementación de herramientas digitales en la enseñanza de la matemática. Las preguntas incluidas en la encuesta son las siguientes.

1. ¿Qué tan importante considera la realización de cursos o talleres de capacitación en TIC para el área de Matemáticas?
2. ¿Qué tan relevante percibe las orientaciones proporcionadas por el Ministerio de Educación sobre la aplicación de las TIC en la enseñanza de Matemáticas?



3. En una escala de 1 a 5, ¿hasta qué punto emplea recursos tecnológicos en el proceso de enseñanza-aprendizaje de Matemáticas?
4. ¿Conoce en qué momento del proceso de enseñanza-aprendizaje de Matemáticas se incorporan las TIC?
5. En su opinión, ¿en qué medida las TIC benefician la metodología que aplica en su clase de Matemáticas?
6. ¿Considera que las TIC son una fuente importante para fortalecer la planificación diaria de sus lecciones en Matemáticas?
7. ¿Utiliza estrategias relacionadas con las TIC en el desarrollo instruccional durante el proceso de enseñanza-aprendizaje de Matemáticas?
8. ¿Cree que la evaluación constante de la implementación de las TIC en el ámbito educativo es fundamental?
9. ¿Considera conveniente aplicar las TIC en su planificación curricular para mejorar el proceso educativo en Matemáticas?
10. ¿Enseña con metodologías basadas en TIC que son adecuadas para un aprendizaje efectivo de las Matemáticas?
11. ¿Cree necesario la creación de nuevas herramientas tecnológicas para mejorar el aprendizaje en el área de Matemáticas?
12. ¿Piensa que es importante utilizar las TIC como estrategia metodológica en la resolución de problemas matemáticos

En el caso de los estudiantes, se realizaron dos estudios diagnósticos. El primero mediante encuesta, para identificar las potencialidades y posibles barreras para la implementación de las herramientas digitales para su aprendizaje en Matemáticas. El instrumento aplicado estuvo compuesto por 13 interrogantes.

1. ¿Sientes que eres bueno usando las computadoras y otras tecnologías para hacer trabajos y aprender en Matemáticas?
2. ¿Crees que, si usamos herramientas digitales en Matemáticas, podemos aprender juntos de manera divertida?
3. ¿Crees que usar las computadoras y otras tecnologías ayuda a que aprendamos mejor Matemáticas?
4. ¿Piensas que, si usamos computadoras y tecnologías más seguido en clase, los estudiantes prestaremos más atención?
5. ¿Piensas que en la escuela están haciendo cosas para ayudarnos a aprender mejor Matemáticas?
6. ¿Te parece importante aprender cosas en Matemáticas que te hagan pensar mucho?
7. ¿Crees que cuando aprendemos Matemáticas utilizando las TIC, participamos más en la clase?
8. ¿Piensas que en Matemáticas las TIC ayudan a trabajar juntos y ayudarnos mutuamente?



9. ¿Crees que usar la tecnología te ayuda a mejorar en Matemáticas?
10. ¿Piensas que usar la computadora y otras tecnologías nos ayuda a pensar mejor en Matemáticas?
11. ¿Crees que usar recursos tecnológicos hace que aprendamos mejor Matemáticas?
12. ¿Tienes acceso a dispositivos TIC en casa?
13. ¿Tienes acceso a internet estable para poder hacer tus clases y tareas?

Durante la tercera fase del diagnóstico, se llevó a cabo un examen integrador que se complementó con la revisión documental de las calificaciones previas. Este enfoque se implementó con el propósito de evaluar las habilidades de los estudiantes, específicamente vinculadas a los objetivos clave del subnivel. Los resultados de esta evaluación se detallan en la tabla 2, donde se presentan las variables correspondientes a dichas habilidades.

**Tabla 2.** Habilidades matemáticas para el subnivel EGBM. Leyenda.

Habilidades	Variables
Generar sucesiones numéricas utilizando operaciones básicas	GSNOB
Comprender y aplicar conceptos relacionados con el sistema de coordenadas	CACSC
Reconocer, calcular y aplicar propiedades de operaciones con números naturales	RCAPNN
Comprender, analizar, descomponer y resolver problemas.	CADRP
Establecer relaciones de secuencia, y cálculos con números decimales y fracciones.	RSCNDF
Comprender y aplicar de conceptos como divisibilidad, números primos, MCD, MCM potenciación y radicación.	CACMAT
Identificar y comprender propiedades y relaciones entre rectas en el plano	ICPRRP
Clasificar y calcular el perímetro y área de triángulos, paralelogramos y trapecios.	CCPATPT
Reconocer elementos y calcular medidas de circunferencias y polígonos	RECMCP
Realizar conversiones de medidas de longitud, superficie, volumen y masa	RCMLSVM
Medir ángulos y convertir medidas decimales de ángulos	MACMDA
Analizar y representar datos mediante tablas y gráficos.	ARDTG
Calcular e interpretar medidas de tendencia central y dispersión	CIMTCD

Nota. Elaborado a partir de MINEDUC (2016).

Tras completar las evaluaciones y análisis derivados del diagnóstico, se procedió al diseño de la estrategia metodológica para la implementación de herramientas digitales. Este proceso de diseño involucró la identificación de áreas clave, considerando las deficiencias detectadas en el uso de herramientas digitales en la enseñanza de matemáticas en el subnivel EGBM, las limitaciones de los estudiantes en cuanto a habilidades matemáticas y sus fortalezas para la



asimilación y uso de herramientas digitales. Se llevaron a cabo sesiones de planificación que incorporaron aportes de docentes y especialistas en tecnología educativa. La estrategia resultante se elaboró de manera colaborativa, buscando abordar específicamente las necesidades identificadas en el diagnóstico y asegurar una integración efectiva de las herramientas digitales en el proceso educativo del subnivel de EGBM.

Por último, la estrategia fue sometida a un proceso de evaluación a partir del criterio de expertos. Los expertos seleccionados cuentan con un alto grado de experiencia en el uso de tecnologías educativas, diseño curricular y metodológico, así como en el trabajo en diversos escenarios socio educativos, como se puede verificar en la tabla 3.

**Tabla 3.** Caracterización de los expertos seleccionados.

<b>Identificación</b>	<b>Experiencia en Tecnología Educativa</b>	<b>Diseño Curricular y Metodologías</b>	<b>Diversidad de ámbitos de actuación</b>
Experto 1	15 años de experiencia en la integración de tecnología en la enseñanza de Matemáticas a nivel de educación secundaria.	Especialista en diseño curricular con enfoque en la aplicación de metodologías pedagógicas innovadoras.	Ha trabajado en escuelas urbanas y rurales.
Experto 2	Investigador en tecnologías educativas con enfoque en la enseñanza de Matemáticas en la educación superior.	Profesor universitario con experiencia en el diseño de programas académicos y metodologías activas.	Ha trabajado en contextos educativos internacionales.
Experto 3	Coordinador de proyectos educativos enfocados en la implementación de TIC en la educación primaria.	Especialista en diseño curricular centrado en la diferenciación pedagógica.	Experiencia en escuelas con diversidad cultural.
Experto 4	Docente con 10 años de experiencia en la enseñanza de Matemáticas con uso de plataformas en línea.	Familiarizado con enfoques pedagógicos basados en competencias.	Trabajo en escuelas con estudiantes con necesidades educativas especiales.
Experto 5	Consultor educativo con experiencia en la capacitación de docentes en el uso efectivo de TIC.	Amplio conocimiento en diseño curricular basado en estándares educativos.	Ha trabajado en contextos educativos de zonas urbanas.
Experto 6	Experto en aprendizaje en línea con énfasis en la educación matemática a nivel secundario.	Investigador en metodologías pedagógicas activas.	Experiencia en la formación de docentes de educación a distancia.
Experto 7	Especialista en psicología educativa con experiencia en el diseño de materiales didácticos digitales.	Conocimiento en enfoques pedagógicos centrados en el estudiante.	Ha trabajado en escuelas inclusivas.



Experto 8	Docente de Matemáticas con experiencia en la implementación de aulas invertidas y uso de simulaciones.	Conocimiento en diseño de unidades didácticas alineadas a estándares curriculares.	Ha trabajado en escuelas de educación especializada.
Experto 9	Coordinador de proyectos de innovación educativa con foco en la enseñanza de Matemáticas.	Especialista en enfoques pedagógicos basados en la resolución de problemas.	Ha trabajado en escuelas urbanas y rurales.
Experto 10	Investigador en tecnologías emergentes aplicadas a la educación con énfasis en Matemáticas.	Amplia experiencia en diseño curricular alineado a las tendencias educativas actuales.	Ha trabajado en contextos educativos de alta diversidad socioeconómica.

Las variables medidas durante la validación de la propuesta son: Claridad en los Objetivos, Coherencia y Consistencia, Adaptabilidad, Participación Activa, Recursos Adecuados, Evaluación Continua, Inclusividad, Flexibilidad Curricular, Retroalimentación Constructiva y Sostenibilidad.

## Resultados y discusión

Los resultados de la encuesta aplicada a los profesores seleccionados, respecto al uso y la percepción de la relevancia de la implementación de herramientas digitales en la enseñanza de la matemática, se resumen en la figura 1, en la cual se muestra el histograma de frecuencias de cada categoría evaluativa para las diferentes variables medidas.

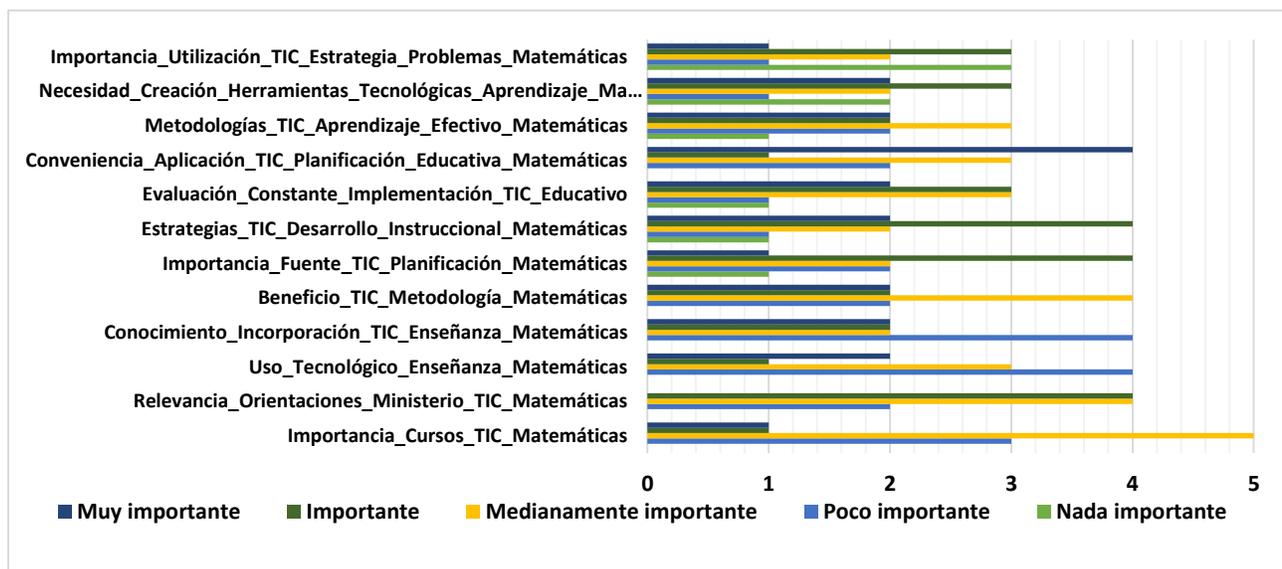


Figura 1. Frecuencias por categoría evaluativa. Encuesta diagnóstica a profesores.



El cuestionario fue sometido a una prueba de fiabilidad del indicador Alpha de Cronbach, con resultado positivo de 0,873, mientras que el análisis individual se encontró en el rango 0,854-0,885, lo cual denota la consistencia interna del instrumento aplicado.

Algunos elementos resultan destacables en los resultados obtenidos. Respecto a la importancia de los cursos o talleres de capacitación en TIC, se evidencia una tendencia mayoritaria hacia la relevancia de esta formación. Es destacable que ningún docente considera "nada importante" la realización de estos cursos. Este dato sugiere un reconocimiento generalizado de la necesidad de capacitación en TIC para fortalecer las competencias en el área de Matemáticas.

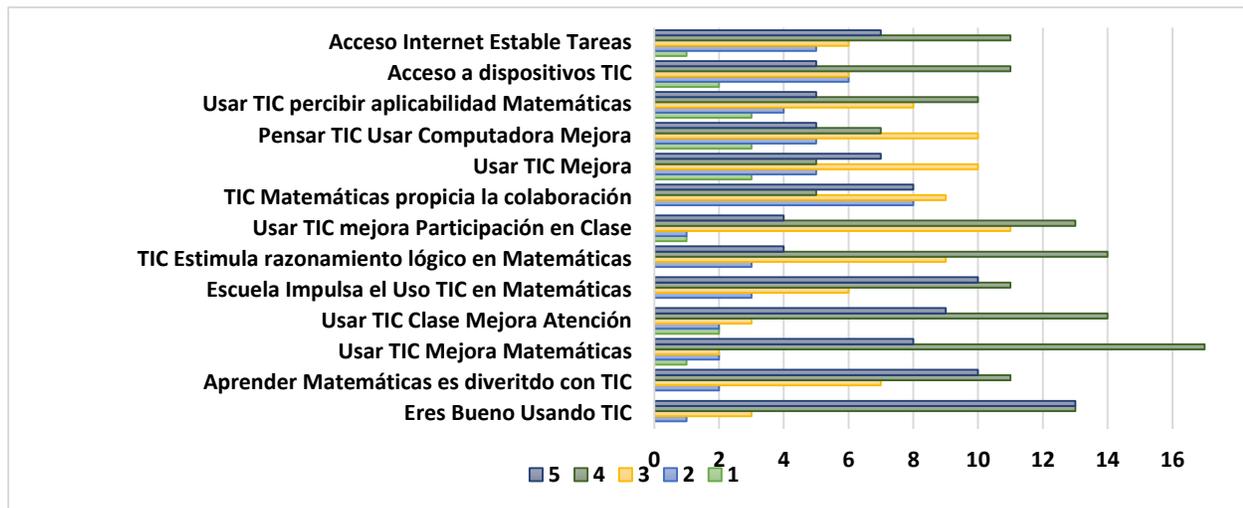
En contraste, al evaluar la relevancia percibida de las orientaciones proporcionadas por el Ministerio de Educación sobre la aplicación de las TIC en la enseñanza de Matemáticas, se observa cierta disparidad. La mayoría de los profesores sitúa estas orientaciones en las categorías "poco importante" o "medianamente importante". Este resultado podría indicar que existe una percepción variada en cuanto a la influencia y utilidad de las directrices ministeriales en el contexto específico de la enseñanza de Matemáticas.

En relación con el uso de recursos tecnológicos en el proceso de enseñanza-aprendizaje de Matemáticas, la mayoría de los profesores se posiciona en niveles "medianamente importantes" o superiores. Este hallazgo sugiere una predisposición generalizada hacia la integración de la tecnología en la enseñanza de las Matemáticas, reflejando una tendencia positiva en la práctica docente. Un comportamiento similar se aprecia respecto al trabajo curricular y la planificación docente.

En lo que respecta a la percepción de los beneficios de las TIC en la metodología aplicada en clases de Matemáticas, se destaca la presencia de respuestas mayoritariamente positivas. La mayoría de los docentes clasifica esta variable como "importante" o "muy importante". Este resultado indica que los profesores reconocen las potenciales mejoras metodológicas que las TIC pueden aportar al proceso educativo en Matemáticas.

La encuesta aplicada a los estudiantes mostró igualmente una alta consistencia interna (Alpha de Cronbach=0.914). Los resultados se resumen en el histograma de la figura 2.





**Figura 2.** Histogramas de encuesta sobre uso de las TIC para estudiantes.

Al examinar los resultados de la encuesta aplicada a los estudiantes, se destacan diversas percepciones y actitudes hacia el uso de las TIC en el aprendizaje de las Matemáticas. Se observa que una proporción considerable de estudiantes se autocalifica como "bueno usando TIC". Este dato sugiere una confianza generalizada en las habilidades tecnológicas, lo cual puede influir positivamente en la disposición de los estudiantes hacia el uso de estas herramientas en el contexto del aprendizaje de la asignatura Matemática.

En relación con la percepción sobre la diversión en el aprendizaje de las Matemáticas con el uso de herramientas digitales, se identifica una variabilidad en las respuestas. Mientras algunos estudiantes valoran positivamente esta dimensión, otros muestran opiniones menos entusiastas. Este resultado indica la presencia de distintas actitudes hacia la relación entre la diversión y el uso de TIC en el contexto matemático. Lo cual muestra la necesidad de incorporar herramientas lúdicas digitales que respondan a criterios diversos.

En cuanto a la percepción sobre si el uso de TIC mejora el aprendizaje de las Matemáticas, se destaca que una proporción significativa de estudiantes evalúa positivamente esta relación. La mayoría de los estudiantes clasifica esta variable en niveles "4" y "5", indicando una percepción favorable hacia el impacto positivo de las TIC en el aprendizaje matemático.

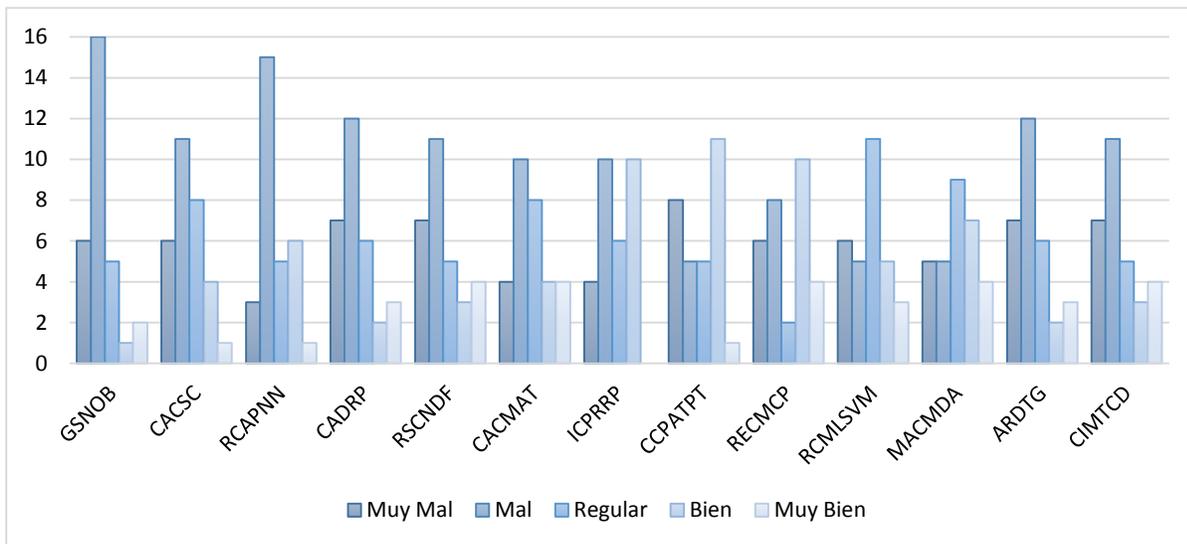
En relación con la percepción sobre si el uso de TIC en clase mejora la atención, los resultados muestran cierta variabilidad. Aunque un grupo importante de estudiantes percibe que el uso de TIC tiene un impacto positivo en la atención durante las clases de Matemáticas, también hay quienes expresan opiniones menos afirmativas. Esto refleja una diversidad de experiencias y actitudes entre los estudiantes.

Es relevante señalar que existe una apreciación positiva hacia la iniciativa de la escuela para impulsar el uso de TIC en el contexto de las Matemáticas. La mayoría de los estudiantes muestra una evaluación favorable en esta categoría, lo



cual indica un reconocimiento de la importancia de la integración de la tecnología por parte de la institución educativa. Otro elemento destacable radica en la idea de que el uso de TIC estimula el razonamiento lógico en Matemáticas, ya que la mayoría de los estudiantes evalúa positivamente esta relación. Este resultado sugiere que los estudiantes reconocen el potencial de las TIC para fortalecer habilidades lógicas en el contexto matemático.

Al medir las habilidades de los estudiantes se obtuvieron los resultados que se muestran en la figura 3. En la cual cada habilidad, o conjunto de habilidades, se evaluó en el rango Muy Mal-Muy Bien.



**Figura 3.** Habilidades relacionadas a los objetivos de la asignatura Matemática del subnivel EGBM.

Destaca negativamente que un porcentaje significativo de estudiantes se sitúa en las categorías de "Mal" y "Muy Mal" en habilidades como "Generar sucesiones numéricas utilizando operaciones básicas", "Comprender y aplicar conceptos relacionados con el sistema de coordenadas" y "Reconocer, calcular y aplicar propiedades de operaciones con números naturales". Estos resultados sugieren áreas específicas donde los estudiantes enfrentan desafíos y la necesidad de apoyo adicional.

En las habilidades relacionadas con el cálculo y la manipulación de números decimales y fracciones, así como la comprensión de conceptos como divisibilidad, números primos, MCD, MCM, potenciación y radicación, se observa una distribución más equitativa en las categorías de evaluación. Sin embargo, es importante señalar que aún existe una proporción considerable de estudiantes en las categorías más bajas, indicativo de la necesidad de atención en estas áreas. Las habilidades geométricas, como "Clasificar y calcular el perímetro y área de triángulos, paralelogramos y trapecios", se observa una variabilidad en los resultados, con una distribución más uniforme entre las categorías de evaluación. Esto sugiere que algunos estudiantes tienen un buen dominio de estas habilidades, mientras que otros requieren de



mayor trabajo y apoyo en este contexto del cálculo geométrico. Entre las principales dificultades identificadas deben destacarse:

**Confusión en las Fórmulas Geométricas:** Al clasificar y calcular el perímetro y área de figuras geométricas, los estudiantes enfrentaron dificultades para recordar y aplicar las fórmulas pertinentes para triángulos, paralelogramos y trapecios. La falta de comprensión de estas fórmulas afectó la precisión de sus cálculos por la exclusión o cambio de términos y operadores matemáticos.

**Problemas de Identificación de Elementos Geométricos:** Entender y aplicar las fórmulas requiere la identificación correcta de los elementos geométricos, como lados, alturas y bases. Algunos estudiantes mostraron dificultades para visualizar y reconocer estos elementos en diferentes tipos de figuras.

**Desafíos en la Aplicación Práctica:** Las deficiencias en la aplicación de conceptos teóricos en situaciones prácticas también afectaron los resultados de algunos alumnos. Las limitaciones para trasladar el conocimiento teórico a la resolución de problemas prácticos que involucran clasificación y cálculo de perímetro y área, fue también recurrente.

**Confusión entre Conceptos Similares:** La similitud visual entre ciertos tipos de figuras geométricas, como triángulos y trapecios, llevó a algunas confusiones en la identificación y aplicación de las fórmulas correctas.

En habilidades relacionadas con la medición y conversión de unidades, así como el análisis y representación de datos mediante tablas y gráficos, se evidencia igualmente una diversidad en los resultados. Algunos estudiantes muestran un buen desempeño en estas áreas, mientras que otros presentan dificultades al interpretar la información resumida o en la construcción de gráficos precisos, lo que destaca la importancia de abordar estas habilidades de manera diferenciada y con nuevos enfoques metodológicos. Un comportamiento similar se aprecia en las habilidades relacionadas con la comprensión y aplicación de medidas de tendencia central y dispersión.

A partir de los resultados hasta aquí presentados y los aportes de los referentes sistematizados, se diseñó la estrategia metodológica que se presenta a continuación en forma sintetizada.

### **Estrategia metodológica para la implementación de herramientas digitales en la enseñanza-aprendizaje de la asignatura Matemática para el subnivel de la EGBM.**

**Objetivo general:** Potenciar la implementación efectiva de herramientas digitales en la enseñanza de la asignatura de Matemáticas para el subnivel de la EGBM, a través de un enfoque integral.

#### **1. Dimensión: Capacitación General en TIC**

**Objetivo.** Diseñar un programa de capacitación orientado a las necesidades específicas del claustro

1. Diagnosticar el uso de las TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje
2. Desarrollar o gestionar cursos de capacitación en el uso efectivo de las TIC en el contexto educativo.



3. Personalizar la formación para abordar las necesidades específicas identificadas en el diagnóstico.
4. Utilizar plataformas digitales para llevar a cabo los cursos de capacitación en línea, facilitando la participación remota de los profesores.

## 2. Dimensión: Orientaciones del Ministerio de Educación

Objetivo. Colaborar con el Ministerio de Educación para asegurar el cumplimiento de las orientaciones ministeriales y los recursos disponibles para el uso efectivo de las TIC en la enseñanza de las Matemáticas.

1. Organizar y actualizar el registro de normas, instrucciones y orientaciones ministeriales.
2. Emplear medios digitales para compartir y difundir documentos y recursos proporcionados por el Ministerio de Educación sobre las mejores prácticas y orientaciones para la integración efectiva de las TIC en la enseñanza de las Matemáticas.

## 3. Dimensión: Empleo y elaboración de Recursos Digitales

Objetivo. Desarrollar talleres instructivos sobre el uso efectivo de herramientas tecnológicas específicas, para la utilización de recursos existentes o la creación de nuevos productos digitales.

1. Taller 1. Navegación y utilización de Plataformas de Aprendizaje en Línea
2. Taller 2. Uso efectivo de Softwares Matemáticos Interactivos
3. Taller 3. Aprendizaje mediante Juegos Educativos Digitales
4. Taller 4. Herramientas y metodologías para la creación de recursos digitales

## 4. Dimensión: Tratamiento Metodológico de las TIC en la Planificación Diaria

Objetivo. Promover la integración efectiva de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en el desarrollo de guías o planes de lecciones que destaquen momentos específicos en el proceso de enseñanza-aprendizaje para su utilización.

1. Realizar un muestreo diagnóstico a los planes de clases de los profesores.
2. Establecer encuentros de Reflexión Pedagógica regulares, donde los profesores puedan intercambiar buenas prácticas en la planificación pedagógica y compartir experiencias sobre la incorporación de las TIC en el proceso de planificación diaria.
3. Compartir sesiones de planificación interactiva y cooperada mediante plataformas digitales para incorporar las TIC de manera efectiva en momentos específicos del proceso de enseñanza-aprendizaje.

## 5. Dimensión: Incorporación de TIC en el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje:

Objetivo. Potenciar e para incorporar las TIC de manera efectiva en la enseñanza de las Matemáticas.



1. Realizar una clase metodológica instructiva sobre la incorporación de las TIC en la enseñanza de las Matemáticas.
2. Desarrollar una clase metodológica demostrativa dirigida a la utilización efectiva de las TIC en la enseñanza de las matemáticas.
3. Diseñar un plan de observaciones a clases dirigido al seguimiento, evaluación y apoyo permanente a la incorporación de las TIC.
4. Establecer un programa de mentoría donde profesores experimentados guíen a aquellos con menos experiencia, compartiendo buenas prácticas y proporcionando apoyo permanente.

#### **6. Dimensión: Desarrollo de estrategias metodológicas para la implementación de las TIC**

Objetivo. Fomentar en el claustro el desarrollo de estrategias propias que integren las TIC de manera efectiva en el desarrollo instruccional de la asignatura matemática.

1. Taller 5. Diseño de estrategias metodológicas para la implementación de las TIC en la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.
2. Organizar un evento científico a nivel institucional para la divulgación e intercambio científico entre profesores a partir de sus experiencias y resultados en el desarrollo de estrategias metodológicas para la implementación de las TIC.
3. Seleccionar resultados destacados para su presentación en eventos de mayor alcance.

#### **7. Dimensión: Evaluación Constante de la Implementación de TIC**

Objetivo. Asegurar la efectividad de la integración de las TIC en la enseñanza de las Matemáticas mediante la evaluación y retroalimentación continua.

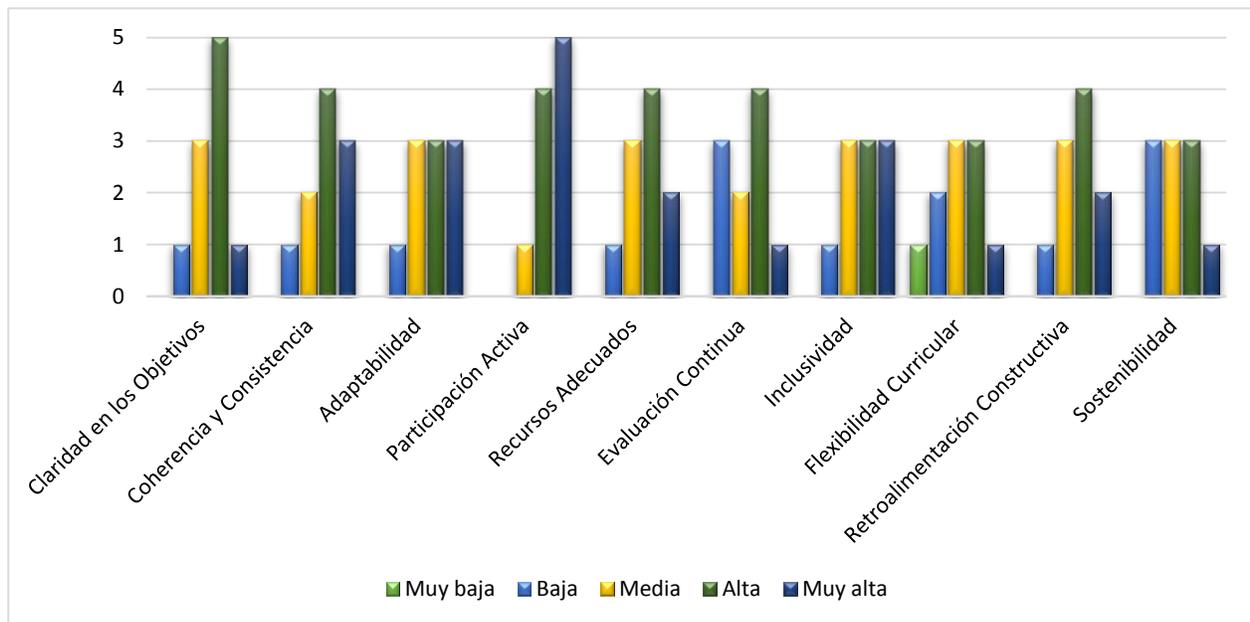
1. Definir el sistema de indicadores para la evaluación periódica de la implementación de las TIC en la enseñanza aprendizaje de las Matemáticas.
2. Establecer un plan de evaluación periódica para monitorear la implementación de las TIC en el ámbito de la enseñanza aprendizaje de las Matemáticas.
3. Establecer canales de retroalimentación en el que participen tanto docentes como estudiantes para la identificación de problemáticas.

Debe señalarse que un elemento crucial en el diseño de la estrategia fue la personalización de la formación. Se reconoció la diversidad de estilos de enseñanza y niveles de competencia entre los docentes y las distintas formas de aprendizaje por parte de los estudiantes. Esta personalización se extendió a través de talleres instructivos diseñados para abordar habilidades y conocimientos específicos, desde la navegación en plataformas de aprendizaje en línea hasta la creación



de recursos digitales. Asimismo, se procuró facilitar la participación remota de los profesores mediante el uso de plataformas digitales, permitiendo un acceso flexible a la capacitación.

En la figura 4 se presentan los resultados del proceso de evaluación de la estrategia por parte de los expertos seleccionados.



**Figura 4.** Histogramas de la evaluación de los expertos.

Los resultados de la evaluación realizada por los expertos indican una percepción general positiva respecto a la estrategia metodológica diseñada para mejorar la enseñanza de las Matemáticas en el subnivel de la EGBM. En términos de claridad en los objetivos, coherencia y consistencia, así como adaptabilidad, la mayoría de los expertos asignaron puntuaciones en las categorías de "Media" a "Alta", sugiriendo que la estrategia ha sido diseñada de manera comprensible, coherente y adaptable a diferentes contextos y necesidades.

La participación activa y los recursos adecuados también fueron evaluados positivamente, con la mayoría de los expertos asignando puntuaciones en las categorías de "Media" a "Alta". Esto sugiere que la estrategia ha sido percibida como capaz de fomentar la participación activa de los docentes y estudiantes, así como de contar con los recursos necesarios para su implementación efectiva.

Los resultados obtenidos en la evaluación continua, la inclusividad y la flexibilidad curricular revelan un panorama alentador para la estrategia metodológica propuesta. En primer lugar, la evaluación continua, fundamental para medir la eficacia y realizar ajustes según sea necesario, ha sido identificada positivamente por los expertos. Esta apreciación



sugiere que la estrategia contempla mecanismos adecuados para monitorear de manera constante la implementación de las acciones metodológicas en la enseñanza de las Matemáticas, lo que contribuirá a la mejora continua.

En cuanto a la inclusividad, los resultados también arrojan una evaluación positiva por parte de los expertos. La estrategia parece ser receptiva a la diversidad de estilos de aprendizaje y necesidades individuales de los estudiantes, abogando por un enfoque pedagógico que se adapte a diferentes contextos y perfiles de los educandos. Esta consideración es esencial para garantizar que la estrategia sea accesible y beneficiosa para todos los estudiantes, independientemente de sus características individuales.

Asimismo, la flexibilidad curricular ha sido identificada como un punto fuerte de la estrategia, con los expertos asignando calificaciones en las categorías de "Media" a "Alta". Esta evaluación sugiere que la estrategia ofrece la capacidad de ajustarse al currículo establecido, permitiendo la integración efectiva de las acciones metodológicas sin comprometer la alineación con los contenidos y objetivos curriculares. La flexibilidad curricular es esencial para adaptarse a las particularidades de cada contexto educativo, facilitando así la implementación exitosa de la estrategia en diferentes entornos escolares.

Sin embargo, se observa una mayor variabilidad en las puntuaciones asignadas a la retroalimentación constructiva, la sostenibilidad y la adaptabilidad, con algunos expertos asignando puntuaciones más bajas en estas áreas. Esto podría indicar que algunos aspectos de la estrategia podrían necesitar ajustes o mayor atención para asegurar una retroalimentación constructiva efectiva, la sostenibilidad a largo plazo y una mayor adaptabilidad a diferentes escenarios educativos.

Aunque los resultados son globalmente positivos, la dispersión indica la necesidad de atención a estos indicadores debido a su relevancia. La retroalimentación constructiva, la sostenibilidad y la adaptabilidad son cruciales en el diseño y la implementación de estrategias metodológicas (Peralta Fajardo, 2023). La retroalimentación constructiva proporciona a los docentes y estudiantes información valiosa sobre el progreso y la eficacia de las prácticas pedagógicas, facilitando así la mejora continua (McCallum & Milner, 2021). Por su parte, en el contexto educativo, la sostenibilidad es esencial para asegurar que las acciones implementadas puedan perdurar a lo largo del tiempo y evolucionar con las cambiantes dinámicas del entorno educativo (Schwartzman, 2020).

La adaptabilidad, por su parte, permite que las estrategias sean flexibles y se ajusten a diversos contextos y necesidades específicas de los estudiantes y docentes (Kathiusca Loor & Alarcón Barcia, 2021). Estos tres elementos no solo respaldan la efectividad inmediata de la estrategia, sino que también aseguran su relevancia continua y su capacidad para afrontar los desafíos en constante cambio dentro del ámbito educativo, promoviendo así un impacto duradero en la mejora de la enseñanza de las Matemáticas.



Se puede afirmar que la estrategia aportada puede contribuir a potenciar la implementación de herramientas digitales en la enseñanza aprendizaje de la asignatura matemática en el subnivel de EGBM. Investigaciones en las que se estudió el impacto del uso de herramientas digitales para la enseñanza aprendizaje de las matemáticas de nivel medio, consiguieron resultados positivos como los esperados con la estrategia propuesta en la presente investigación.

En su investigación, basada en un metaanálisis exhaustivo de estudios publicados desde el año 2000, Hillmayr et al., (2020) examinaron cómo el uso de la tecnología puede mejorar el aprendizaje en matemáticas y ciencias en la educación secundaria. Los 92 estudios compararon los resultados de aprendizaje de estudiantes que utilizaron herramientas digitales con los de un grupo de control enseñado sin el uso de estas herramientas. En general, el uso de herramientas digitales tuvo un efecto positivo y estadísticamente significativo en los resultados de aprendizaje de los estudiantes (con  $p$ .valor < .001). La capacitación de los profesores en el uso de herramientas digitales moderó significativamente el efecto general. A nivel descriptivo, el tamaño del efecto fue mayor cuando las herramientas digitales se utilizaron además de otros métodos de instrucción y no como sustituto.

El trabajo investigativo de Gómez-García et al., (2020) abordaron el papel crucial que la tecnología de la información y la comunicación (TIC) desempeña en la educación, especialmente en el contexto de la enseñanza de las matemáticas. Se centra en la integración de las TIC por parte de los docentes de matemáticas, identificando desafíos y relaciones con variables como la edad, la experiencia docente y el género. El estudio, realizado con 73 profesores de secundaria, utiliza un cuestionario validado para evaluar prácticas de enseñanza, el uso de recursos y la competencia digital de los docentes. Los resultados destacan la asociación entre la aplicación de las TIC en la enseñanza y el uso de recursos tecnológicos en el aula, evidenciando que los docentes muestran preferencia por la elección de software en lugar de dispositivos hardware específicos. Además, señala la combinación de la tecnología con plataformas educativas para mejorar el aprendizaje de los estudiantes en matemáticas. Sin embargo, la percepción general de los docentes sobre su competencia digital no siempre se alinea con la aplicación real en el aula.

Por último, Viberg et al., (2023) abordan la integración de la tecnología digital en la educación, centrándose en tres clases de matemáticas de escuela secundaria. Se utiliza el modelo de Artefacto del Sistema de Información y la Lente de Práctica Estructural para la tecnología educativa para analizar los aspectos técnicos, informativos y sociales de la enseñanza y el aprendizaje. Se destaca que el principal obstáculo para el aprendizaje de los estudiantes radica en un artefacto social menos desarrollado. Cuando los profesores no fomentan prácticas compartidas en el uso de la tecnología, los estudiantes tienen dificultades para utilizarla efectivamente.

Además, identificaron que cuando los profesores no utilizan activamente la herramienta, no comprenden completamente cómo los estudiantes pueden aprender de ella. Concluyen estos autores que, aunque los aspectos técnicos son relevantes,



los aspectos sociales e informativos son más críticos y que, los profesores, deben esforzarse por integrar la tecnología con el currículo y promover prácticas compartidas para optimizar el aprendizaje de los estudiantes en matemáticas. Estos resultados ofrecen nuevas direcciones para investigaciones futuras y pueden orientar la toma de decisiones basada en evidencia sobre el uso de herramientas digitales en la educación.

## Conclusiones

La sistematización de los referentes que sustentan la investigación, permitió identificar que los estudiantes de nivel medio enfrentan desafíos en Matemáticas debido a lagunas conceptuales y la complejidad relativa de nuevos temas. La falta de habilidades fundamentales, afecta el rendimiento y el desarrollo de habilidades necesarias para el logro de los objetivos. La incorporación efectiva de TIC, específicamente de herramientas digitales, puede ofrecer soluciones adaptativas para estas problemáticas. Investigaciones respaldan el impacto positivo de estas herramientas en el aprendizaje de las matemáticas.

Los docentes reconocieron unánimemente la importancia de la capacitación en TIC para fortalecer las competencias matemáticas. Aunque existen opiniones variadas sobre el uso de herramientas digitales en la enseñanza de Matemáticas, la predisposición general hacia la integración de tecnología refleja una tendencia positiva respaldada por el reconocimiento de sus beneficios potenciales.

Los resultados de la encuesta aplicada a los estudiantes resaltaron la confianza variable en habilidades tecnológicas y la diversidad de percepciones sobre la diversión en el aprendizaje matemático con herramientas digitales. Aunque hay predisposición hacia la integración de las TIC y reconocimiento de su impacto positivo en el aprendizaje matemático, se identifican desafíos sustanciales en habilidades geométricas, como la aplicación de fórmulas y la identificación precisa de elementos. La confusión entre conceptos similares y la variabilidad en áreas como la medición señalan la necesidad de enfoques pedagógicos diferenciados. Estos resultados subrayan la urgencia de intervenciones adaptadas para fortalecer las bases matemáticas y mejorar el aprendizaje de manera efectiva.

La estrategia metodológica, diseñada para mejorar la enseñanza de las Matemáticas en el subnivel de la EGBM, se desarrolló a partir de diversos elementos clave. Al sustentarse en el análisis detallado de los resultados del diagnóstico realizado, se enfocó hacia la satisfacción de necesidades específicas del cuerpo docente, dados sus niveles de competencia tecnológica y las áreas de oportunidad para la integración efectiva de herramientas digitales. Además, se examinaron las orientaciones del Ministerio de Educación para garantizar la alineación de la estrategia con las directrices y recursos ministeriales disponibles para el uso efectivo de las TIC en la enseñanza de las Matemáticas.



La evaluación de expertos reveló una percepción mayormente positiva de la estrategia para mejorar la enseñanza de Matemáticas en el subnivel de la EGBM. Se destacan aspectos positivos en claridad de objetivos, coherencia, adaptabilidad y recursos. Evaluación continua, inclusividad y flexibilidad curricular también obtuvieron evaluaciones significativamente positivas. No obstante, la retroalimentación constructiva, sostenibilidad y adaptabilidad muestran variabilidad, por lo que se identificaron como áreas de posible mejora. La estrategia, por tanto, se puede considerar pertinente para contribuir a la implementación efectiva de herramientas digitales en la enseñanza-aprendizaje de la asignatura Matemática, en el subnivel EGBM.

### **Conflictos de intereses**

Los autores no poseen conflictos de intereses.

### **Contribución de los autores**

1. Conceptualización: Carmen Delia Guamán Ambuludí, Carmen Sara Salina Guamán, Gregory Edison Naranjo Vaca
2. Análisis formal: Carmen Delia Guamán Ambuludí, Carmen Sara Salina Guamán
3. Investigación: Carmen Delia Guamán Ambuludí, Carmen Sara Salina Guamán
4. Metodología: Carmen Sara Salina Guamán, Gregory Edison Naranjo Vaca
5. Software: Carmen Sara Salina Guamán, Gregory Edison Naranjo Vaca
6. Supervisión: Carmen Delia Guamán Ambuludí
7. Validación: Carmen Delia Guamán Ambuludí
8. Redacción – borrador original: Carmen Delia Guamán Ambuludí, Carmen Sara Salina Guamán, Gregory Edison Naranjo Vaca
9. Redacción – revisión y edición: Carmen Delia Guamán Ambuludí, Carmen Sara Salina Guamán, Gregory Edison Naranjo Vaca

### **Financiamiento**

La investigación no requirió fuente de financiamiento externa.



## Referencias

- Alabdulaziz, M.S. (2021). COVID-19 and the use of digital technology in mathematics education. *Education and Information Technologies*, 26, 7609–7633. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10602-3>
- Alshammary, F. M., & Alhalafawy, W. S. (2023). Digital Platforms and the Improvement of Learning Outcomes: Evidence Extracted from Meta-Analysis. *Sustainability*, 15(2), 1305. <https://doi.org/10.3390/su15021305>
- Andrea Michelle, T. L., Raquel Elizabeth, L. A., Parra Martha, Z., Paulina Iveth, V. Z., & Israel Alejandro, M. P. (2023). Optimización de la enseñanza de las operaciones matemáticas básicas en estudiantes de primaria a través de la mejora curricular: una propuesta innovadora. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(3), 6190-6213. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v7i3.6619](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i3.6619)
- Becerra-Muñoz, F., & Torres-Ordoñez, D. H. (2020). *Uso de Aplicaciones Móviles Para el Fortalecimiento en Competencias Matemáticas de Estudiantes de Grado Noveno*. [Tesis de Maestría, Universidad de Santander]. <https://repositorio.udes.edu.co/handle/001/6342>
- Barrios Palacios, Y. D., Fabre Cavanna, J. E., Zambrano Miranda, D., Guerrero Ávila, Z. E., & Ortiz Aguilar, W. (2021). La interacción profesor-estudiante-grupo como sustento de la calidad de la clase de educación física. *Revista Universidad y Sociedad*, 13(6), 443-451
- Castillo Paredes, W. A. (2022). *Método Singapur para la enseñanza aprendizaje de Matemáticas en estudiantes de Básica Media* [Tesis de Maestría, Pontificia Universidad Católica del Ecuador]. <https://repositorio.pucesa.edu.ec/bitstream/123456789/3676/1/77956.pdf>
- Cupuerán Yáñez, E. R. (2023). *La gamificación como estrategia didáctica innovadora para la enseñanza de las matemáticas en básica superior* [Tesis de Maestría]. [Repositorio Digital Universidad Técnica del Norte](http://repositorio.utm.edu.ec/handle/123456789/14545). <http://repositorio.utm.edu.ec/handle/123456789/14545>
- Decuyper, M., Grimaldi, E., & Landri, P. (2021). Introduction: Critical studies of digital education platforms. *Critical Studies in Education*, 62(1), 1-16. <https://doi.org/10.1080/17508487.2020.1866050>
- Gómez-García, M., Hossein-Mohand, H., Trujillo-Torres, J. M., & Hossein-Mohand, H. (2020). The training and use of ICT in teaching perceptions of Melilla's (Spain) mathematics teachers. *Mathematics*, 8(10), 1641. <https://doi.org/10.3390/math8101641>
- Hernández Sampieri, R., & Mendoza Torres, C. P. (2018). *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill Education.
- Hillmayr, D., Ziernwald, L., Reinhold, F., Hofer, S. I., & Reiss, K. M. (2020). The potential of digital tools to enhance mathematics and science learning in secondary schools: A context-specific meta-analysis. *Computers & Education*, 153, 103897. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103897>



- Kathiusca Loor, K., & Alarcón Barcia, L. A. (2021). Estrategias metodológicas creativas para potenciar los Estilos de Aprendizaje. *Revista San Gregorio*, 1(48), 1-14. <https://doi.org/10.36097/rsan.v0i48.1934>
- McCallum, S., & Milner, M. M. (2021). The effectiveness of formative assessment: student views and staff reflections. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 46(1), 1-16. <https://doi.org/10.1080/02602938.2020.1754761>
- Ministerio de Educación [MINEDUC]. (2016). Currículo de los niveles de educación obligatoria. <https://educacion.gob.ec/wpcontent/uploads/downloads/2016/03/Curriculo1.pdf>
- Outhwaite, L. A., Faulder, M., Gulliford, A., & Pitchford, N. J. (2019). Raising early achievement in math with interactive apps: A randomized control trial. *Journal of educational psychology*, 111(2), 284. <https://doi.org/10.1037/edu0000286>
- Ortiz Aguilar, W., Ortega Chávez, W., Valencia Cruzaty, L. E., González Vásquez, Á. E., & Gamarra Mendoza, S. (2021). La educación estadística del ingeniero: reto de la educación superior. *Revista Universidad y Sociedad*, 13(5), 307-318. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2218-36202021000500307&script=sci\\_arttext&tlng=pt](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2218-36202021000500307&script=sci_arttext&tlng=pt)
- Peralta Fajardo, P. (2023). La pedagogía del diseño: algunas consideraciones conceptuales. *Runae*, (9), 8–25. <https://revistas.unae.edu.ec/index.php/runae/article/view/845>
- Quevedo-Narváez, G. M. & Eraso-Álvarez, J. C. (2021). Plataformas digitales para la enseñanza de Matemáticas en básica superior. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 6(3), 494-509. <http://dx.doi.org/10.35381/r.k.v6i3.1327>
- Schwartzman, R. (2020). Performing pandemic pedagogy. *Communication Education*, 69(4), 502-517. <https://doi.org/10.1080/03634523.2020.1804602>
- Valencia Marín, W. (2023). Estudio sobre el nivel de desempeño académico en el lenguaje matemático en estudiantes del nivel secundario. *Social Innova Sciences*, 4(1), 32-46. <https://doi.org/10.5281/zenodo.8139930>
- Viberg, O., Grönlund, Å., & Andersson, A. (2023). Integrating digital technology in mathematics education: a Swedish case study. *Interactive Learning Environments*, 31(1), 232-243. <https://doi.org/10.1080/10494820.2020.1770801>

