

## Herramientas digitales para el desarrollo de competencias en el área de matemáticas



### Digital tools for the development of skills in the area of mathematics

Vélez Vera, Dianny Alexandra; Rivadeneira Loor, Fredy

 Dianny Alexandra Vélez Vera

diannyvelezvera@hotmail.com

INSTITUTO DE POSTGRADO, UNIVERSIDAD  
TÉCNICA DE MANABÍ, Ecuador

 Fredy Rivadeneira Loor

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ, Ecuador

#### Delectus

Instituto Nacional de Investigación y Capacitación Continua, Perú

ISSN-e: 2663-1148

Periodicidad: Semestral

vol. 6, núm. 2, 2023

publicaciones.inicperu@gmail.com

Recepción: 24 Mayo 2023

Aprobación: 30 Junio 2023

Publicación: 31 Julio 2023

URL: <http://portal.amelica.org/ameli/journal/390/3904299009/>

Esta licencia permite a otros compartir y adaptar a partir del material, siempre que se brinde crédito de manera adecuada, brinde un enlace a la licencia, e indique si se han realizado cambios.



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional.

**Resumen:** Hoy en día, es imperativo en el sistema educativo abandonar el tradicionalismo y promover nuevas estrategias innovadoras basadas en las TIC para mejorar el rendimiento académico en matemáticas. El objetivo de esta investigación fue implementar el uso de herramientas digitales para el desarrollo de competencias en las matemáticas de tercer año de bachillerato en la Unidad Educativa Alida Zambrano García, ubicada en el cantón El Carmen, provincia de Manabí, Ecuador. El enfoque de este estudio es descriptivo y transversal, y se realizó una encuesta a los 139 estudiantes y una entrevista a los docentes vinculados a la enseñanza de la asignatura en la institución. Los estudiantes reconocieron el uso limitado de las herramientas digitales en las clases de matemáticas, pero consideran que el acceso y la utilización de estas podrían mejorar la comprensión de la asignatura, la resolución de problemas matemáticos y, por ende, aumentar su rendimiento académico, además de generar una mayor motivación para estudiar. Los docentes reconocen los beneficios de las herramientas digitales en el aprendizaje de las matemáticas, aunque actualmente utilizan pocas y enfrentan dificultades para su incorporación efectiva en las clases. A pesar de estas limitaciones, los docentes creen que las herramientas digitales pueden mejorar el rendimiento de los estudiantes en matemáticas y buscan estrategias para integrarlas de manera más efectiva, al tiempo que reconocen la necesidad de recursos y apoyo adicionales. La situación identificada ha llevado a la elaboración de una propuesta diseñada para mitigar los problemas existentes.

**Palabras clave:** herramientas digitales, Matemática, competencias, enseñanza-aprendizaje, bachillerato.

**Abstract:** Today, it is imperative in the educational system to abandon traditionalism and promote innovative new strategies based on ICTs to improve academic performance in mathematics. The aim of this research was to implement the use of digital tools for the development of skills in third-year baccalaureate mathematics at the Alida Zambrano García Educational Unit, located in the canton of El Carmen, province of Manabí, Ecuador. The approach of this study is descriptive and cross-sectional, and a survey was conducted with 139 students, along with an interview with teachers involved in teaching the subject at the institution. The students acknowledged the limited use of digital tools in mathematics classes, but believe that access

to and use of these tools could enhance their understanding of the subject, improve mathematical problem-solving, and thus, increase their academic performance, as well as generate greater motivation to study. Teachers recognize the benefits of digital tools in learning mathematics, although they currently use few and face difficulties for their effective incorporation into the classes. Despite these limitations, teachers believe that digital tools can improve students' performance in mathematics and seek strategies to integrate them more effectively, while recognizing the need for additional resources and support. The identified situation has led to the development of a proposal designed to mitigate the existing problems.

**Keywords:** digital tools, mathematics, competencias, teaching-learning, baccalaureate.

## INTRODUCCIÓN

La totalidad del mundo sufrió un cambio radical e inesperado, cuando la Organización Mundial de la Salud (OMS) emitió el 11 de marzo de 2020 una comunicación oficial. Este informe señalaba que la enfermedad COVID-19 se había convertido en una pandemia que afectaría a todas las naciones. Las repercusiones para la salud y los inmediatos cambios socioeconómicos y educativos fueron evidentes (OMS, 2020). En el ámbito educativo, la mayor transformación residía en la suspensión obligatoria de las actividades académicas presenciales y su sustitución por modalidades virtuales (Elisondo & de las Barrera, 2022).

Este nuevo enfoque del proceso de enseñanza-aprendizaje ha reforzado el aprendizaje digital, permitiendo a los estudiantes adquirir habilidades y competencias esenciales para afrontar la vida (Ayuso et al., 2020). Así, las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) han permitido establecer innovadores escenarios de aprendizaje y diseñar nuevas prácticas educativas. Estas últimas eran, en su mayoría, desconocidas tanto para docentes como para estudiantes, quienes no estaban preparados para asumir tal cambio. Esta circunstancia forzó la creación de programas intensivos de formación para los docentes en el manejo de plataformas digitales y herramientas que permitieran desarrollar el proceso educativo con mayor dinamismo y creatividad (Cruz, 2020).

De ahí que, según Semanate & Robayo (2021, p. 389), "es necesario innovar en el proceso de aprendizaje para fomentar en el educando la habilidad de aprender de manera eficaz y autónoma, considerando sus propias necesidades para aplicar el conocimiento en diversos contextos". Estos autores también resaltan la necesidad de dejar atrás las prácticas tradicionales y promover nuevas estrategias innovadoras basadas en las TIC para mejorar el rendimiento académico, especialmente en matemáticas. Actualmente, la educación se enfrenta a una crisis derivada del uso de métodos pedagógicos anticuados, que instan al estudiante a ser simplemente un repetidor de contenidos y a aprender solo para el ciclo escolar actual.

La ruptura con estos métodos obsoletos es fundamental, según Jiménez (2018), la implementación de diversos medios tecnológicos o informáticos para almacenar, procesar y difundir toda clase de información, ya sea visual, digital o de otro tipo, es esencial, tanto en el entorno laboral como en el educativo, donde se ha convertido en una panacea, y su ausencia sería aún más perjudicial, ya que su uso como herramienta didáctica es imprescindible. De manera similar, Zaldúa (2018) argumenta que el "uso de instrumentos tecnológicos es prioritario en la comunicación actual, ya que las tecnologías de la comunicación marcan una diferencia significativa entre una civilización desarrollada y otra en vías de desarrollo". La integración de la tecnología en el ámbito educativo es una necesidad que tiene como objetivo principal el desarrollo de la competencia digital en los estudiantes.

En el presente estudio también se aborda la competencia matemática, que según Niss (2003), citado por Iñiguez (2015), es "la capacidad para comprender, evaluar, hacer y utilizar las matemáticas en una variedad de contextos matemáticos y no matemáticos" (p.118). Por otro lado, el Ministerio de Educación [Mineduc] (2020) sostiene que las habilidades matemáticas se cultivan a través de la resolución de problemas, aplicando un pensamiento lógico que facilitará la comprensión de las situaciones que el estudiante enfrenta en su vida cotidiana. Estas habilidades se reflejan en el nivel de comprensión y en la capacidad para encontrar soluciones a los problemas que surgen en diversos escenarios. Para alcanzar este objetivo, es esencial el uso de recursos tecnológicos en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, que deberían ser una estrategia didáctica motivadora para el estudiante, fomentando un aprendizaje significativo a través del uso de herramientas digitales, facilitando la construcción de conocimiento tanto individual como colectivamente. Estas herramientas han permitido mejorar el rendimiento académico en matemáticas, además de fomentar el desarrollo de competencias mediante el uso de las TIC (Semanate & Robayo, 2021).

Para Grisales (2018), el uso de las TIC y sus herramientas en la enseñanza de matemáticas es de vital importancia, principalmente para mejorar el rendimiento de los estudiantes. Sin embargo, se debe fundamentar la estrategia en elementos didácticos, metodológicos y pedagógicos. En este contexto, Criollo (2022) afirma que "el bajo rendimiento y desinterés de los estudiantes se debe a la falta de concentración y motivación en la enseñanza de las matemáticas. Para buscar una solución a este problema, se propone el uso de herramientas digitales en esta área, ya que los estudiantes actualmente tienden a desarrollar su habilidad para manipular dispositivos y herramientas digitales, lo que les permite aprender de una manera descubridora y atractiva". Estas afirmaciones llevan a considerar como objetivo de la presente investigación la implementación del uso de herramientas digitales para el desarrollo de competencias en matemáticas en tercer grado de bachillerato en la Unidad Educativa Alida Zambrano García, del cantón El Carmen, provincia de Manabí, Ecuador.

## METODOLOGÍA

Esta investigación se fundamentó en el paradigma positivista, adoptando un enfoque mixto. Se estableció un marco teórico como base del estudio y se realizó una investigación de campo en la que se emplearon diversos instrumentos para cumplir con los objetivos propuestos. La naturaleza de este estudio es descriptiva y transversal. Según Hernández et al. (2014): "En este tipo de estudios, el investigador debe ser capaz de definir, o al menos visualizar, qué se medirá (qué conceptos, variables, componentes, etc.) y sobre quién o qué se recolectarán los datos (personas, grupos, comunidades, objetos, animales, hechos)" (p. 92).

La investigación contó con la participación directa de 139 estudiantes y dos docentes de tercer año de bachillerato de la Unidad Educativa Alida Zambrano García, ubicada en el cantón El Carmen, provincia de Manabí, Ecuador. El estudio se apoyó tanto en la parte bibliográfica como en la investigación de campo a nivel descriptivo, explorando las ventajas de las herramientas digitales aplicadas en la evaluación de matemáticas para mejorar el rendimiento académico de los estudiantes de tercer año de bachillerato.

Se llevó a cabo una investigación de campo para recopilar información de diversas fuentes, utilizando dos tipos de instrumentos que nos permitieran cumplir los objetivos propuestos. Además, se contó con el respaldo de fuentes documentales y bibliográficas.

La investigación utilizó los métodos:

- Inductivo: Se aplicó para el análisis del problema en estudio, comenzando desde la definición del problema hasta llegar a las conclusiones.
- Analítico-sintético: Facilitó el análisis de las ideas generadas en la investigación y la síntesis de los resultados relevantes para determinar conclusiones sobre el impacto del uso de herramientas digitales en el desarrollo de competencias matemáticas.

- Estadístico: Se utilizó para el análisis e interpretación de los datos recopilados.

Como técnicas para recoger la información, se emplearon las siguientes técnicas: la encuesta para los estudiantes y la entrevista para los docentes del nivel educativo objeto de estudio. En este contexto, Hurtado (2020) señala que: "la entrevista y la encuesta son técnicas basadas en la interacción personal y se utilizan cuando la información requerida por el investigador es conocida por otras personas o cuando lo que se investiga forma parte de la experiencia de esas personas". Los instrumentos que se utilizaron para recoger la información son el cuestionario y la guía de tópicos. Ambos se diseñaron para obtener respuestas claras, pero que permitan caracterizar el fenómeno en estudio y profundizar en su esencia.

Una vez registrados los resultados, se llevó a cabo un análisis descriptivo. Con la información recopilada, se procedió a desarrollar el análisis estadístico, utilizando técnicas de frecuencia y porcentaje. Se observaron las tendencias y se interpretaron para llegar a conclusiones.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Resultados de la encuesta a estudiantes

Al consultar a los estudiantes acerca del uso regular de herramientas digitales en las clases de matemáticas, se verificó que la mayoría indica que no se utilizan a menudo. El 36.7 % expresa su total desacuerdo y el 27.3 % manifiesta un desacuerdo parcial (Figura 1). Este aspecto en el estudio resalta la problemática identificada.

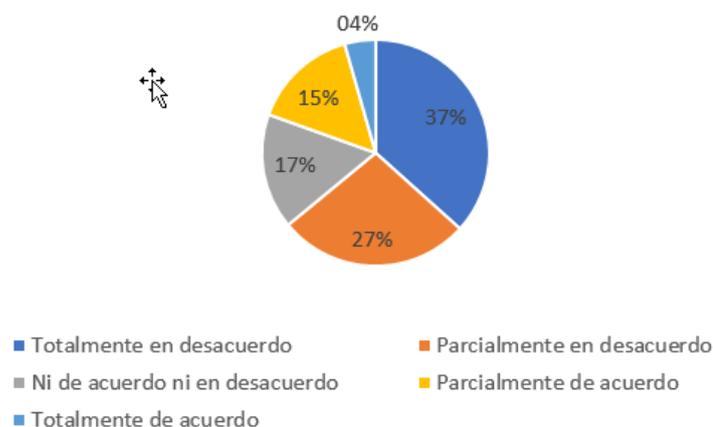


FIGURA 1.

Uso frecuente de las herramientas digitales en las clases de matemática

Chancusig et al. (2017) alertan acerca de la situación en Ecuador en este aspecto, dado que no todas las instituciones educativas están empleando efectivamente las tecnologías digitales y es habitual presenciar la predominancia de clases con un enfoque tradicional. Este resultado contrasta con lo obtenido por Bravo & Suástegui (2022), quienes determinan que la utilización de herramientas digitales en la enseñanza de las matemáticas por los estudiantes indica que la mayoría de ellos emplean las TIC para su aprendizaje. Esto está vinculado con su obtención de un conocimiento significativo en el nuevo contexto educativo.

Un 23.0 % de los estudiantes encuestados manifiesta su total acuerdo y un 36.7 % expresa su acuerdo parcial acerca de la utilidad de las herramientas digitales para mejorar la comprensión de los conceptos matemáticos (Figura 2). Es destacable que, a pesar de no ser utilizadas con tanta frecuencia, se reconoce la importancia del uso de dichas herramientas. En este sentido, Cenith et al. (2020) subrayan que cuando los docentes implementan estrategias que vinculan los conocimientos tecnológicos, la pedagogía y los contenidos como una práctica diaria en las clases, se fomenta una mejor comprensión de los contenidos por parte de los estudiantes.

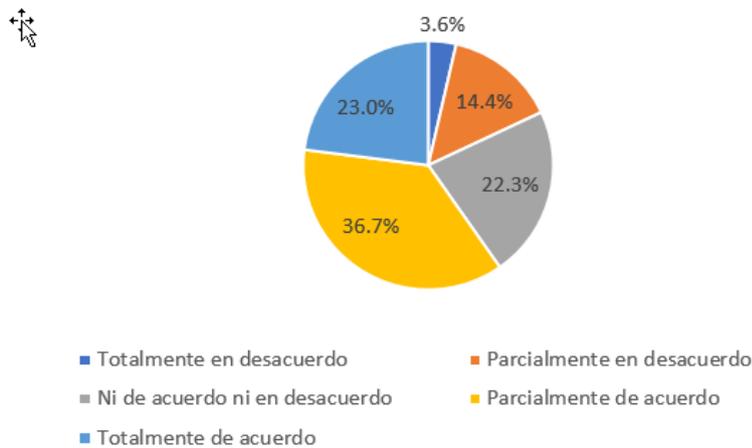


FIGURA 2.

Utilidad de las herramientas digitales para mejorar la comprensión de los conceptos matemáticos

Un 25.2 % de los estudiantes encuestados muestra un acuerdo total y un 36.0 % expresa su acuerdo parcial con respecto a la utilidad de las herramientas digitales en la resolución de problemas matemáticos (Figura 3). Es notoria la conciencia de los estudiantes sobre el valor que poseen las herramientas digitales en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Numerosas investigaciones se han enfocado en esta temática y convergen en la importancia del uso de las herramientas digitales en la resolución de problemas matemáticos (Castaño et al., 2021; Macías et al., 2022).

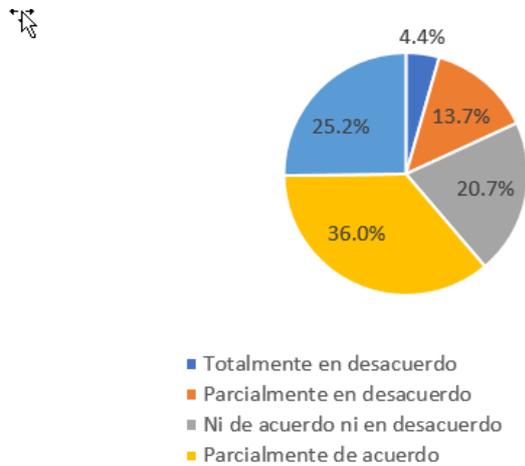


FIGURA 3.

Utilidad de las herramientas digitales en la resolución de problemas matemáticos

El hecho de que las herramientas digitales motivan a los estudiantes a estudiar matemáticas es una realidad palpable. En la figura 4, se ilustra que un 23,0 % de los encuestados está totalmente de acuerdo y un 46,7 % muestra acuerdo parcial. Salto & Erazo (2021) reconocen el papel vital de las herramientas digitales en la motivación de los estudiantes durante el proceso de enseñanza-aprendizaje. De manera similar, Maroto (2021) destaca que las oportunidades educativas digitales son un espacio que incita a los estudiantes a aprender.

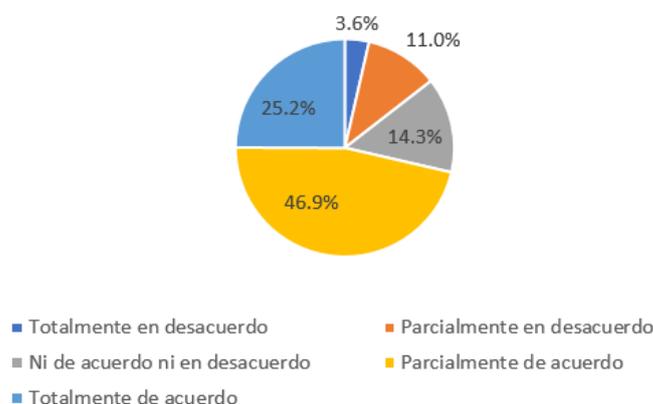


FIGURA 4.  
Utilidad de las herramientas digitales en la motivación a estudiar matemática

Estos resultados indican un fuerte reconocimiento por parte de los estudiantes sobre el valor y el beneficio de usar más herramientas digitales en el aprendizaje de las matemáticas. Según Maroto (2021), las herramientas digitales no solo permiten a los estudiantes adquirir y consolidar los conocimientos centrales de su aprendizaje, sino que también promueven el desarrollo de competencias transversales que serán útiles en su futuro. Sin embargo, es esencial tener en cuenta las necesidades individuales y el contexto de cada estudiante para asegurar que estas herramientas se implementen de manera efectiva y que mejoren en lugar de complicar el proceso de aprendizaje. Como tal, la formación de los profesores en el uso de estas herramientas y su integración en la pedagogía son aspectos críticos a considerar en la implementación de tecnologías digitales en la enseñanza de las matemáticas.

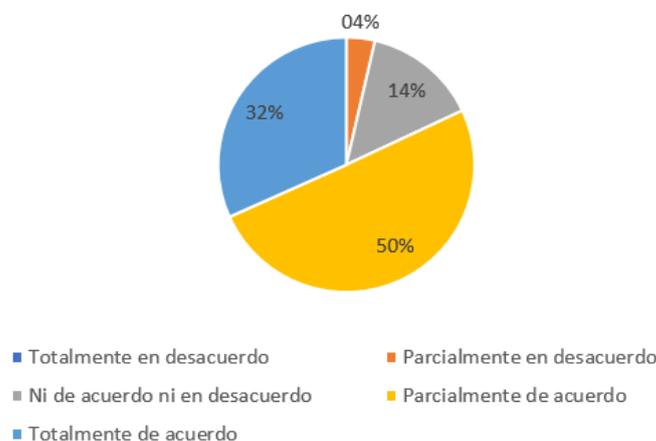


FIGURA 5.  
Beneficio de utilizar más herramientas digitales en el aprendizaje de las matemáticas

En la Figura 6, se aprecia que los estudiantes expresan la necesidad de obtener más conocimientos y mejorar sus habilidades en el uso de herramientas digitales, con un contundente 97,8% totalmente de acuerdo en recibir formación en este aspecto. Revelo (2020) argumenta que esta situación se basa en la capacitación y aplicación que el educador da a dichas herramientas. El mismo autor señala que la mayoría de los profesores y estudiantes tienen percepciones desfavorables sobre su conocimiento en el uso de las TIC como instrumentos útiles para el aprendizaje de las matemáticas. Aquí influye significativamente la demanda de capacitación sobre el uso y aplicación de las TIC como recursos didácticos, que permitan mejorar la calidad de la educación,

fomentar una comunicación e interacción más eficaz entre profesores y estudiantes, promoviendo así el aprendizaje cooperativo (p. 84).



FIGURA 6.

Gusto por recibir más capacitación en el uso de herramientas digitales para el estudio de las matemáticas

Un 23,0% de los estudiantes participantes en la encuesta concuerdan completamente, y un 36,7% de manera parcial, en que el uso de herramientas digitales potencia su desempeño académico en matemáticas. Este resultado es similar al obtenido cuando se les consultó si estas herramientas mejoraban su comprensión y si facilitaban la resolución de problemas matemáticos. Es importante subrayar lo que Bravo & Saústegui (2022) mantienen al respecto, al sostener que el conocimiento y la utilización de estas herramientas por parte de los docentes y estudiantes tienen un impacto significativo en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Esto se debe a que las tecnologías contemporáneas brindan recursos complementarios que pueden enriquecer el sistema educativo cuando se combinan con un desempeño docente de alta calidad.

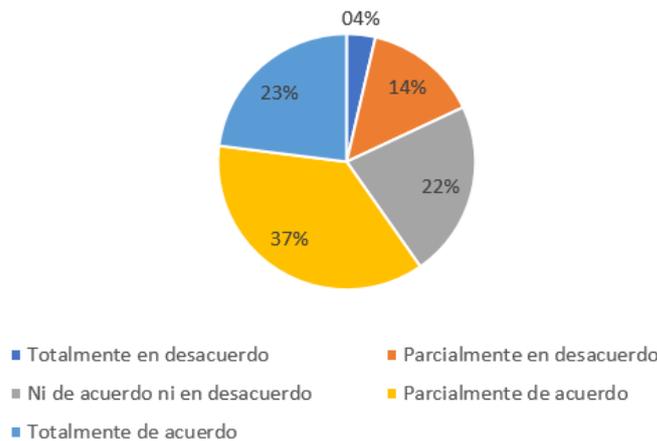


FIGURA 7.

Uso de herramientas digitales para mejorar el rendimiento académico en matemáticas

El 93,5% de los estudiantes encuestados concuerda plenamente en que el uso de herramientas digitales promueve la colaboración y el trabajo en equipo en el área de matemáticas. Este es un factor relevante que se debe considerar al diseñar una estrategia de enseñanza para implementar en las clases de matemáticas.



FIGURA 8.

Uso de herramientas digitales facilita la colaboración y el trabajo en equipo en matemáticas

Maroto (2021) señala que las herramientas digitales fomentan "el trabajo en equipo, la imaginación y creatividad, el razonamiento y análisis crítico, la resolución de problemas prácticos, y el uso de nuevas tecnologías" (p.27). En la misma línea, Álvarez & Agudelo (2019) destacan que, en la solución de problemas, los entornos creados con el uso de herramientas digitales favorecen el aprendizaje cooperativo, el cual también estimula la motivación y la construcción conjunta del conocimiento.

Todos los estudiantes otorgan un nivel de aprobación a la importancia del acceso a herramientas digitales para un aprendizaje efectivo de matemáticas. Un 32,4% está completamente de acuerdo, un 49,6% parcialmente de acuerdo, y el resto se muestra neutral. Una vez más, se hace evidente el reconocimiento de la importancia de estas herramientas en la enseñanza de las matemáticas.

El acceso, conocimiento y uso de herramientas digitales por parte de profesores y estudiantes tienen un impacto significativo en la enseñanza y el aprendizaje. Las tecnologías empleadas en la educación actual proporcionan recursos adicionales que pueden potenciar el sistema educativo, especialmente en matemáticas, donde los objetos virtuales de aprendizaje pueden enriquecer las clases, además de promover la interacción social y la colaboración entre los estudiantes (Bravo & Saústegui, 2022).

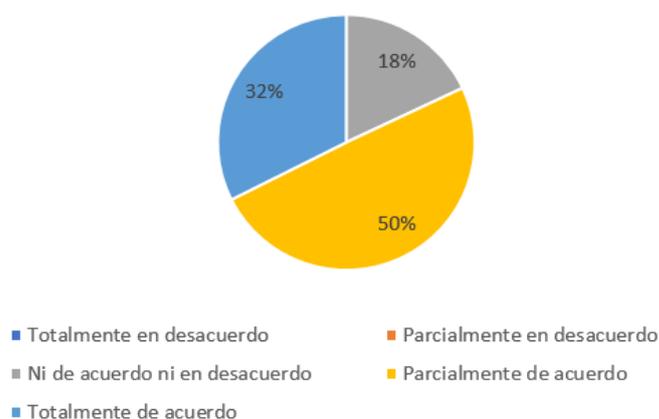


FIGURA 9

Importancia del acceso a herramientas digitales para el aprendizaje efectivo de las matemáticas

El 95,0 % de los estudiantes se muestra completamente a favor de sugerir el uso de herramientas digitales a otros estudiantes de matemáticas de tercero de bachillerato. Desde la experiencia docente, se puede afirmar

que los estudiantes transmiten sus experiencias en el aula a los niveles inferiores, ya sean positivas o negativas. Este hecho, como indica Revelo (2020), conduce a replantear la práctica pedagógica diaria. Esto no implica integrar las tecnologías por el simple hecho de hacerlo, sino utilizarlas en cada instante, de acuerdo con la complejidad del contenido en cada área del conocimiento.

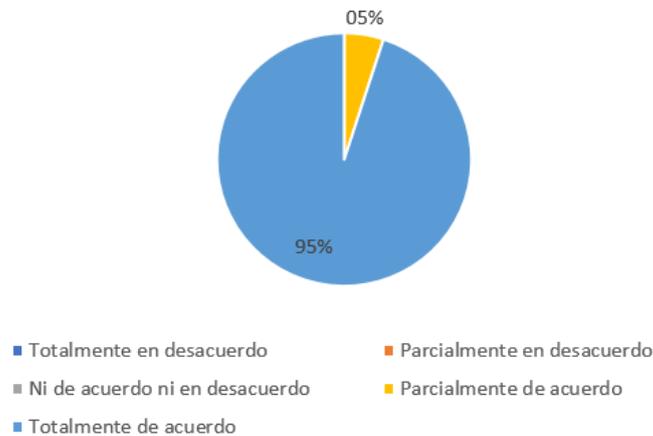


FIGURA 10  
Recomendación del uso de herramientas digitales a otros  
estudiantes de matemáticas de tercer de bachillerato

#### Entrevista a docentes

¿Cuál es tu opinión sobre el uso de herramientas digitales en el aprendizaje de las matemáticas de tercer año de bachillerato? Importar lista

La implementación de herramientas digitales en el estudio de las matemáticas para los estudiantes de tercer año de bachillerato es altamente provechosa. Dichas herramientas posibilitan que los estudiantes perciban de manera más visual e interactiva los conceptos abstractos, favoreciendo así su aprendizaje y proporcionándoles una experiencia más enriquecedora.

¿Qué herramientas digitales utilizas actualmente en tu enseñanza de las matemáticas y con qué frecuencia las incorporas en tus clases? Importar lista

El uso de herramientas digitales en mi metodología de enseñanza de matemáticas es limitado y se reconoce como un área que requiere mejoras.

¿Cuáles son los beneficios que consideras que aportan las herramientas digitales en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas? Importar lista

Las herramientas digitales proporcionan numerosas ventajas en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Estas tecnologías facilitan la visualización de conceptos matemáticos de una manera más clara y animada, promueven la participación activa de los estudiantes y brindan la oportunidad de experimentar y aprender de manera independiente. Adicionalmente, el empleo de herramientas digitales puede contribuir al desarrollo de habilidades tecnológicas, preparando a los estudiantes para el mundo digital contemporáneo.

¿Has experimentado algún desafío o dificultad al utilizar herramientas digitales en tus clases de matemáticas? Si es así, ¿cuáles han sido y cómo los has abordado? Importar lista

Han encontrado obstáculos al emplear herramientas digitales en las lecciones de matemáticas. Un desafío predominante ha sido la ausencia de formación y familiaridad con las diversas herramientas a disposición. También se han enfrentado a complicaciones para hallar recursos digitales pertinentes que se adapten al programa de estudios y a las demandas de los alumnos. Para solventar estos retos, han buscado oportunidades de entrenamiento en el uso de herramientas digitales y han iniciado la exploración de plataformas en línea que proporcionan recursos específicos para la instrucción de las matemáticas.

¿En qué medida crees que el uso de herramientas digitales ha mejorado el desempeño de los estudiantes en las matemáticas? Importar lista

A pesar de que el empleo de herramientas digitales ha sido restringido, consideran que su implementación apropiada puede tener un efecto positivo en el rendimiento de los alumnos en las matemáticas. Las herramientas digitales pueden potenciar la comprensión de los conceptos, impulsar la solución de problemas y estimular la participación activa de los alumnos, lo que a su vez puede traducirse en una mejora del desempeño académico.

¿Qué estrategias o enfoques utilizas para integrar las herramientas digitales de manera efectiva en tus clases de matemáticas? Importar lista

Para incorporar de manera eficaz las herramientas digitales en las clases de matemáticas, se esfuerzan en desarrollar estrategias que les permitan explotar al máximo estas tecnologías. Exploran diversos recursos en línea, colaboran con otros profesores para intercambiar ideas y están receptivos a las sugerencias de los estudiantes para adaptar los métodos de enseñanza.

¿Consideras que los estudiantes muestran un mayor nivel de motivación y compromiso cuando se utilizan herramientas digitales en las matemáticas? Importar lista

A pesar de la experiencia limitada, han notado que los estudiantes demuestran un mayor nivel de motivación y compromiso cuando se usan herramientas digitales en matemáticas. El carácter interactivo y visual de estas herramientas parece captar su atención y proporcionarles un sentido de autonomía y control sobre su aprendizaje.

¿Qué recursos o apoyo adicional consideras necesario para poder utilizar de manera más efectiva las herramientas digitales en la enseñanza de las matemáticas? Importar lista

Para aprovechar más eficientemente las herramientas digitales en la enseñanza de las matemáticas, se considera que sería beneficioso tener más recursos y un mayor apoyo en términos de formación para docentes. También sería útil disponer de una variedad más amplia de herramientas digitales que se adecuen a los diferentes niveles y requerimientos de los estudiantes.

¿Qué recomendaciones o consejos darías a otros maestros que deseen utilizar herramientas digitales en sus clases de matemáticas? Importar lista

A otros docentes interesados en utilizar herramientas digitales en sus clases de matemáticas, se les aconsejaría que empiecen por explorar distintos recursos y plataformas educativas en línea. Es esencial buscar oportunidades de formación y capacitación para conocer las herramientas y aprender cómo incorporarlas eficazmente en las lecciones. Además, es beneficioso colaborar con otros maestros e intercambiar experiencias y recursos.

¿Consideras que hay alguna brecha o desigualdad en el acceso a las herramientas digitales entre los estudiantes? En caso afirmativo, ¿cómo abordan esta situación en tus clases? Importar lista

Se está de acuerdo en que puede haber una diferencia o desigualdad en el acceso a las herramientas digitales entre los estudiantes. Para tratar este problema en las clases, se utiliza una mezcla de herramientas digitales y métodos convencionales para asegurar que todos los estudiantes tengan la oportunidad de participar y aprender, sin importar su acceso a la tecnología.

### **Propuesta**

**Título:** Evaluación Digital: Fortaleciendo las destrezas cognitivas en matemáticas

### **Justificación de la propuesta:**

La inclusión de herramientas digitales en la valoración de habilidades cognitivas en matemáticas brinda una gran cantidad de ventajas para los estudiantes y los profesores. Estos recursos posibilitan una evaluación más activa, interactiva y personal, estimulan la participación entusiasta de los estudiantes y otorgan feedback al instante. Además, incentivan el desarrollo de destrezas tecnológicas y facilitan el seguimiento y análisis del avance individual de cada estudiante. La Unidad Educativa Alida Zambrano García se vería favorecida con

esta propuesta, ya que permitiría elevar la calidad de la enseñanza y la valoración de las habilidades cognitivas en matemáticas.

#### **Destinatarios:**

La propuesta está dirigida a estudiantes y maestros de tercer año de bachillerato, Unidad Educativa Alida Zambrano García, ubicada en el cantón El Carmen, provincia Manabí, Ecuador.

#### **Objetivo de la propuesta:**

La inclusión de herramientas digitales en la valoración de habilidades cognitivas en matemáticas es una estrategia efectiva para potenciar el proceso de enseñanza-aprendizaje y robustecer el desempeño académico de los estudiantes de tercer año de bachillerato en la Unidad Educativa Alida Zambrano García.

Actividades de innovación educativa a desarrollar en la propuesta:

1. Formación docente: Ofrecer talleres de formación a los profesores de matemáticas sobre el uso de herramientas digitales en la evaluación, familiarizándolos con un abanico de herramientas y técnicas apropiadas para evaluar las habilidades cognitivas en matemáticas.
2. Elección de herramientas digitales: Determinar y seleccionar las herramientas digitales más pertinentes para evaluar habilidades cognitivas en matemáticas, tomando en cuenta aspectos como la interactividad, la adaptabilidad a diferentes niveles de competencia y la posibilidad de proporcionar retroalimentación instantánea.
3. Creación de evaluaciones digitales: Diseñar evaluaciones digitales interactivas que posibiliten la evaluación efectiva de habilidades cognitivas en matemáticas. Estas evaluaciones pueden contener cuestiones de elección múltiple, problemas prácticos, ejercicios de resolución de problemas y actividades de modelado.
4. Aplicación de evaluaciones digitales: Llevar a cabo las evaluaciones digitales en clase utilizando las herramientas seleccionadas. Suministrar a los estudiantes acceso a dispositivos digitales (ordenadores, tabletas o smartphones) y garantizar una conexión a internet estable durante las evaluaciones.
5. Retroalimentación personalizada: Emplear las herramientas digitales para ofrecer retroalimentación inmediata y personalizada a los estudiantes sobre su rendimiento en las evaluaciones. Esto puede incluir explicaciones paso a paso, recursos adicionales y sugerencias para mejorar.
6. Análisis y seguimiento del progreso: Usar las herramientas digitales para recoger y analizar los datos de evaluación, permitiendo a los profesores realizar un seguimiento del progreso individual de cada estudiante y adaptar su enseñanza en función de las necesidades identificadas.
7. Evaluación continua: Realizar evaluaciones digitales de forma regular para monitorear el avance de los estudiantes a lo largo del curso escolar, identificar áreas de mejora y proporcionar oportunidades de refuerzo o enriquecimiento.
8. Evaluación y retroalimentación de la docencia: Recolectar la retroalimentación de los profesores y los estudiantes sobre la efectividad de las herramientas digitales en la evaluación de las habilidades cognitivas en matemáticas. Hacer ajustes y mejoras en la implementación de acuerdo con los comentarios recibidos.

#### **Herramientas digitales adecuadas para la evaluación de destrezas cognitivas en matemáticas en el nivel de bachillerato.**

Efectivamente, las herramientas digitales ofrecen varias ventajas tanto para los estudiantes como para los docentes en la evaluación y seguimiento del progreso en el aprendizaje de las matemáticas.

1. Khan Academy ([www.khanacademy.org](http://www.khanacademy.org)): Es una plataforma de educación virtual que provee una gran cantidad de lecciones interactivas, videos y ejercicios relacionados con las matemáticas.

Los estudiantes tienen la posibilidad de resolver problemas matemáticos de diversos grados de complejidad y obtener retroalimentación inmediata. Los profesores, por su parte, pueden utilizar esta plataforma para asignar tareas específicas y hacer un seguimiento personalizado del avance de cada estudiante.

2. GeoGebra ([www.geogebra.org](http://www.geogebra.org)): Es una aplicación interactiva en línea enfocada en matemáticas, que posibilita a los estudiantes investigar conceptos matemáticos y realizar cálculos, construcciones y representaciones visuales. Los profesores pueden diseñar actividades adaptadas para valorar las capacidades de los alumnos y examinar sus respuestas. GeoGebra cubre una extensa variedad de temas matemáticos, tales como álgebra, geometría, cálculo y estadísticas.
3. Wolfram Alpha ([www.wolframalpha.com](http://www.wolframalpha.com)): Es un motor de conocimiento computacional que soluciona problemas matemáticos y proporciona respuestas minuciosas. Tanto estudiantes como docentes pueden introducir ecuaciones matemáticas, efectuar cálculos complicados, obtener diagramas y explorar una variedad de conceptos matemáticos. Wolfram Alpha puede resultar útil para la valoración de habilidades de solución de problemas y para recibir explicaciones paso a paso.
4. Desmos ([www.desmos.com](http://www.desmos.com)): Es una calculadora gráfica en línea que posibilita a los estudiantes la representación gráfica de funciones matemáticas, la resolución de ecuaciones y la ejecución de cálculos numéricos. También proporciona una extensa selección de actividades interactivas orientadas al aprendizaje matemático. Los docentes pueden hacer uso de Desmos para diseñar evaluaciones y tareas personalizadas, así como para analizar en tiempo real las respuestas de los estudiantes.
5. Quizlet ([www.quizlet.com](http://www.quizlet.com)): Es un recurso en línea que permite la creación y el intercambio de tarjetas de estudio, juegos y cuestionarios interactivos. Los docentes pueden emplear Quizlet para desarrollar evaluaciones de elección múltiple, preguntas de verdadero o falso y actividades de correspondencias. Los estudiantes tienen la posibilidad de practicar y evaluar su conocimiento matemático utilizando las herramientas de aprendizaje que ofrece Quizlet.

Estas herramientas y plataformas están a disposición para la evaluación de habilidades cognitivas en matemáticas a nivel de bachillerato. Cada una posee características y enfoques distintos, por lo que resulta aconsejable explorarlas y personalizar su utilización en función de las necesidades particulares de los estudiantes y los objetivos de evaluación.

## CONCLUSIONES

Las percepciones de los estudiantes y docentes en torno a las herramientas digitales, aunque difieren en algunos aspectos, convergen en reconocer el potencial de estas para enriquecer el proceso de enseñanza-aprendizaje en matemáticas. Los estudiantes perciben la utilidad de las herramientas digitales no solo como un medio para mejorar su comprensión conceptual y capacidad para resolver problemas, sino también como una fuente de motivación para el estudio. En contraste, los docentes, a pesar de ser conscientes de los desafíos que enfrentan al incorporar estas herramientas en el aula, como la necesidad de formación y recursos adicionales, reconocen su valor para mejorar el rendimiento de los estudiantes.

La propuesta formulada busca abordar la problemática identificada, apostando por una evaluación de matemáticas más dinámica, interactiva y personalizada, con el uso de herramientas digitales. Este enfoque pretende fomentar una mayor participación activa de los estudiantes y proporcionar retroalimentación inmediata sobre su desempeño. Al implementar esta propuesta, se espera que tanto docentes como estudiantes superen las barreras actuales y maximicen las ventajas pedagógicas que las herramientas digitales pueden aportar en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas.

**Limitaciones:** El estudio ha identificado ciertas limitaciones en la utilización actual de herramientas digitales en la enseñanza de las matemáticas. A pesar de reconocer el potencial de estas herramientas para mejorar la comprensión y el rendimiento académico en matemáticas, los docentes indican que su uso aún es limitado y se enfrentan a dificultades para su integración efectiva en las clases. Esto puede ser resultado de la falta de capacitación y familiaridad con la variedad de recursos disponibles. Además, existe una necesidad destacada de recursos y apoyo adicionales para maximizar el uso de las herramientas digitales en el aula. Por otra parte, la brecha digital entre los estudiantes puede presentar un desafío significativo, limitando la accesibilidad y la eficacia de estas herramientas para todos los estudiantes.

**Contribución al conocimiento científico:** El estudio aporta una valiosa contribución teórica al destacar la relevancia y el potencial de las herramientas digitales en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Se subraya cómo estas herramientas pueden impulsar la motivación y mejorar la comprensión y el rendimiento de los estudiantes al permitir una experiencia de aprendizaje interactiva y personalizada. Se destaca la necesidad de brindar capacitación y apoyo a los docentes para que puedan implementar de manera efectiva estas herramientas en sus clases. También, se reconoce el valor de las herramientas digitales para proporcionar retroalimentación inmediata a los estudiantes, permitiendo un aprendizaje autónomo y una adaptación más rápida. Estos hallazgos resaltan la importancia de continuar explorando y desarrollando estrategias para integrar de manera efectiva las herramientas digitales en la enseñanza de las matemáticas.

## 5. REFERENCIAS

- Álvarez, Y. G., & Agudelo, C. I. (2019). Resolución de problemas con tecnología en un ambiente de aprendizaje colaborativo wiki en la educación media. *Revista Logos, Ciencia & Tecnología*, 11(2), 151-165. <https://doi.org/10.22335/rlct.v11i2.876>
- Ayuso, L., Requena, F., Jiménez, O., & Khamis, N. (2020). The Effects of COVID-19 Confinement on the Spanish Family: Adaptation or Change? *Journal of Comparative Family Studies*, 51(3-4), 274-287. <https://doi.org/10.3138/jcfs.51.3-4.004>
- Bravo, A., & Suástegui Solórzano, S. (2022). Herramientas Digitales para el Desarrollo de la Motivación en el Aprendizaje de Matemática del Nivel Básico Superior. *Polo del Conocimiento*, 7(6), 372-397. <http://dx.doi.org/10.23857/pc.v7i6.4078>
- Castaño, E., Castro, J., Ojeda, A. & Ozuna, D. (2021). *Estrategia Heurística de Pólya con mediación de Moodle para el fortalecimiento de la competencia de resolución de problemas en contextos numéricos y geométricos*. [Trabajo de maestría. Universidad de Cartagena. Colombia]. <https://repositorio.unicartagena.edu.co/handle/11227/14615>
- Cenith, G., Araujo, S., & Santos, G. (2020). Conocimiento tecnológico pedagógico del contenido en la enseñanza de matemática en el ciclo superior de la escuela secundaria. *Perfiles educativos*, 42(167), 53-67. <https://doi.org/10.22201/iisue.24486167e.2019.167.59276>
- Chancusig, J., Flores, G., Venegas, G., Cadena, J., Guaypatin, O., & Izurieta, E. (2017). Utilización de Recursos Didácticos interactivos a través de las TIC #S en el proceso de enseñanza matemática [Use of interactive Teaching Resources through ICTs in the mathematical teaching process]. *Boletín Virtual*, 6(4), 112-133. <https://n9.cl/952el>
- Criollo, S. A. (2022). *Herramientas digitales para el fortalecimiento de las matemáticas de los estudiantes del sexto C de la Escuela de EGB Manuela Cañizares, año lectivo 2020-2021*. [Universidad Politécnica Salesiana. Cuenca, Ecuador]. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/22258/1/UPS-CT009653.pdf>
- Cruz, B. (2020). Desafíos y oportunidades de la educación en línea en el contexto de la pandemia de COVID-19. *Polo del Conocimiento*, 5(1), 394-404. <http://dx.doi.org/10.23857/pc.v5i1.1946>
- Elisondo, R. C., & de la Barrera, M. L. (2022). Pandemia y experiencias de aprendizaje en escuelas secundarias de Río Cuarto (Argentina). *Cuadernos De Investigación Educativa*, 13(1). <https://doi.org/10.18861/cied.2022.13.1.3174>

- Grisales, A. (2018). Uso de recursos TIC en la enseñanza de las matemáticas: retos y perspectivas. *Entramado*, 14(2), 198-214. <http://www.scielo.org.co/pdf/entra/v14n2/1900-3803-entra-14-02-198.pdf>
- Hernández, S., Fernández, C. C., & Baptista, L. (2014). *Metodología de la Investigación*. Editorial McGraw Hill. <http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf>
- Iñiguez, P. F. (2015). El desarrollo de la competencia matemática en el aula de Ciencias experimentales. *Revista Iberoamericana de Educación*, 67 (2), 117-130. <https://rieoei.org/historico/deloslectores/6761Iniguez.pdf>
- Jiménez, D. A. (2018). Herramientas Digitales para la Enseñanza de las Matemáticas en la Educación Básica y Superior. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, 3, 25. [https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/11110/1/2019\\_herramientas\\_digitales\\_matematicas.pdf](https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/11110/1/2019_herramientas_digitales_matematicas.pdf)
- Macías, M., Caro, E. O., & Fernández, F. H. (2022). Las mediaciones TIC en la resolución de problemas matemáticos, un abordaje documental. *Revista Gestión y Desarrollo Libre*, 7(14). [https://revistas.unilibre.edu.co/index.php/gestion\\_libre/article/view/9384/9589](https://revistas.unilibre.edu.co/index.php/gestion_libre/article/view/9384/9589)
- Maroto, S. A. (2021). Oportunidades digitales educativas a raíz del COVID-19: Del escape room al BreakOut online. *e-publica*, 29, 27-57. <http://e-publica.unizar.es/wp-content/uploads/2021/09/293Maroto.pdf>
- Ministerio de Educación [Mineduc] (2020). Caja de herramientas para el refuerzo diagnóstico. 2020-2021. [https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2020/09/Caja-de-herramientas-para-refuerzo-diagnostico\\_DINCU.pdf](https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2020/09/Caja-de-herramientas-para-refuerzo-diagnostico_DINCU.pdf)
- Salto, M., & Erazo, J. (2021). Padlet como herramienta digital para la enseñanza de las Matemáticas. *CIENCIAMATRIA*, 7(13), 158-172. <https://doi.org/10.35381/cm.v7i13.477>
- Semanate, S. D., & Robayo J. D. (2021). Estrategia didáctica basada en TIC para mejorar el desempeño académico en el área de matemática. *Episteme Koinonia*, 4(8), 388-400. <http://portal.amelica.org/ameli/journal/258/2582582021/2582582021.pdf>
- World Health Organization [WHO] (2020). *Coronavirus Disease 2019 (COVID-19)*. <https://tinyurl.com/yckrkctt>
- Zaldúa, H. S. (2018). *El Uso De Herramientas Digitales Matemáticas - San Joaquín - La Mesa*. Universidad Externado de Colombia. [https://bdigital.uexternado.edu.co/bitstream/001/966/1/CCA-spa-2018-El\\_uso\\_de\\_herramientas\\_digitales\\_matematicas\\_San\\_Joaquin\\_La\\_Mesa.pdf](https://bdigital.uexternado.edu.co/bitstream/001/966/1/CCA-spa-2018-El_uso_de_herramientas_digitales_matematicas_San_Joaquin_La_Mesa.pdf)

## NOTAS

**Conflictos de interés:** Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés

**Contribución de los autores:** Vélez Vera, D A: Conceptualización, Curación de datos, Análisis formal, Investigación, Metodología, Recursos, Software, Supervisión, Validación, Visualización, Escritura – borrador original, Redacción: revisión y edición; Rivadeneira Loo, F: Conceptualización, Análisis formal, Investigación, Metodología, Administración de proyecto, Validación, Visualización, Escritura – borrador original, Redacción: revisión y edición.

**Consentimiento informado:** Se obtuvo el consentimiento informado de todos los sujetos involucrados en el estudio.

**Declaración de disponibilidad de datos:** No aplica