

The integration of digital mathematical applications in the eighth and ninth years of accelerated basic education at the Vicente Fierro Institute of Technology.

La integración de aplicaciones digitales matemáticas en octavo y noveno año de educación básica acelerada del Instituto Tecnológico Vicente Fierro

Autores:

Tapia-Villarreal, Andrés Xavier
UNIVERSIDAD BOLIVARIANA DE ECUADOR
Ecuador



axtapiav@ube.edu.ec



<https://orcid.org/0009-0004-7359-2198>

Villarreal-López, Francisco José
UNIVERSIDAD BOLIVARIANA DE ECUADOR
Ecuador



fjvillarreal@ube.edu.ec



<https://orcid.org/0009-0001-2634-8270>

Coloma-Carrasco, Ángel León
UNIVERSIDAD BOLIVARIANA DE ECUADOR
Ecuador



alcolomac@ube.edu.ec



<https://orcid.org/0000-0002-9625-5950>

Maliza-Cruz, Wellington Isaac
UNIVERSIDAD BOLIVARIANA DE ECUADOR
Ecuador



wimalizac@ube.edu.ec



<https://orcid.org/0009-0005-1426-583X>

Fechas de recepción: 30-ABR-2025 aceptación: 30-MAY-2025 publicación: 30-JUN-2025



<https://orcid.org/0000-0002-8695-5005>

<http://mqrinvestigiar.com/>



Resumen

Las competencias y habilidades de cada uno de los estudiantes que cursan la educación básica acelerada se potencializara con la interacción eficaz de las herramientas digitales que hoy en la actualidad ofrece el avance tecnológico. El presente estudio tuvo como objetivo general **implementar** las aplicaciones digitales matemáticas en la enseñanza y aprendizaje de los estudiantes de octavo y noveno año de educación básica acelerada del Instituto Tecnológico Vicente Fierro, con un enfoque cuali-cuantitativo, no experimental, empleando los métodos bibliográfico, deductivo, analítico acompañados de instrumentos como encuestas dirigidas a los estudiantes y entrevistas a docentes, proporcionando como resultado que el 70% de los estudiantes sí utilizan las herramientas tecnológicas para su autoconocimiento y formación mientras que los docentes reconocen que las TICS facilitan la enseñanza y generan un impacto positivo debido a que los recursos didácticos son mayores, pero también mencionan que no cuentan con una capacitación en el uso tecnológico por lo que requieren formación en herramientas tecnológicas y el equipamiento adecuado en la infraestructura, finalmente su puesta en práctica debe orientarse al bienestar del alumnado propiciando, por un lado, la comunicación, la creatividad, la capacidad de relacionarse con su entorno y por otro, la autonomía en el aprendizaje.

Palabras clave: Entornos virtuales; herramientas digitales; GeoGebra; Photomath; Chat GPT

Abstract

The competencies and skills of students enrolled in accelerated basic education can be enhanced through the effective use of digital tools provided by today's technological advancements. This study aimed to analyze the integration of digital mathematical applications by observing the teaching-learning process and determining its impact on the development of mathematical competencies. Using a mixed-methods (qualitative-quantitative) approach, the research employed bibliographic, deductive, analytical, and empirical methods, along with surveys administered to students and interviews with teachers. The results indicated that 70% of students use technological tools for self-directed learning and skill development, while teachers acknowledge that ICTs facilitate instruction and have a positive impact by expanding didactic resources. However, educators also noted a lack of training in technological use, highlighting the need for professional development in digital tools and adequate infrastructure. Ultimately, the implementation of these technologies should prioritize student well-being, fostering communication, creativity, environmental interaction, and autonomous learning.

Keywords: Virtual environments; digital tools; GeoGebra; Photomath; ChatGPT



Introducción

La evolución de la tecnología ha impactado profundamente la educación desde la introducción de la televisión educativa en los años 50 hasta la llegada de internet en los 90. Actualmente, el acceso a plataformas digitales ha transformado los métodos de enseñanza, especialmente en disciplinas como las matemáticas, donde la visualización y la resolución de problemas han mejorado gracias a herramientas interactivas.

En los últimos años, la tecnología ha transformado significativamente el ámbito educativo, dando paso a nuevas habilidades pedagógicas que complementan y en algunos casos reemplazan los métodos tradicionales de enseñanza. En este contexto, la educación básica acelerada surge como una alternativa para estudiantes que requieren completar su formación en menor tiempo, enfrentando el reto de conocimientos similares de manera rápida y efectiva. Sin embargo, “En asignaturas como matemáticas, donde la comprensión de conceptos abstractos y la resolución de problemas son fundamentales, los métodos tradicionales pueden resultar insuficientes para garantizar un aprendizaje sólido” Daza, D. (2019).

A pesar del avance global en la digitalización, en Ecuador la integración de aplicaciones digitales en la enseñanza matemática sigue siendo un desafío. “La falta de formación docente en competencias digitales, la infraestructura tecnológica deficiente y el acceso limitado a dispositivos electrónicos, especialmente en sectores rurales, han dificultado la adopción de estas herramientas en el aula” Ministerio de Educación del Ecuador (2023). Estas barreras limitan el aprovechamiento de plataformas interactivas que podrían mejorar la enseñanza de matemáticas en la educación básica acelerada

Por tal razón la educación digital es de suma importancia para poder potencializar el aprendizaje mediante el uso de tecnologías, desarrollando así competencias digitales que permiten a los estudiantes interactuar eficazmente con la tecnología y desarrollar habilidades. Los entornos virtuales son habitaciones que facilitan la comunicación con los estudiantes y el acceso a diversos materiales y recursos. Se caracterizan principalmente por su interactividad, flexibilidad, escalabilidad y aprendizaje ubicuo.



Debido a que “Son mecanismo de motivación y evaluación” Revista Tecnología, Ciencia y Educación (2020). Por lo tanto, el docente viene a desempeñar una nueva forma de enseñanza enlazada con los cambios que hoy en día demanda la realidad. En este marco según Zelada M. (2022) declara que “La docencia asume un cambio en el comportamiento de extensión de las clases de la presencialidad a la comunicación permanente, lo que facilita el aprendizaje ubicuo” (p. 8).

Cabe mencionar que hoy en la actualidad el gobierno ha implementado los procesos de educación acelerada para las personas que tuvieron o presentaron problemas para terminar su escolaridad debido a diversos factores y problemáticas que su entorno generó según el Ministerio de educación (2023) este modelo de educación “Permite en dos etapas, finalizar los estudios mediante el desarrollo de competencias orientadas a la productividad, alineadas con el Currículo Nacional Base”.

A medida que las instituciones educativas adoptan y adaptan sus destrezas para incorporar elementos virtuales, surge la necesidad imperante de mejorar la praxis docente en pro del avance educativo de los aprendices. Según Aguilar L. (2020) “Los obstáculos para su uso son el temor al cambio, el poco interés de los alumnos y la falta de infraestructura adecuada en las instituciones”

La revolución de las herramientas digitales puede eliminar los obstáculos para la enseñanza tradicional que afectan la exclusión social. Entonces, “En el desarrollo de la enseñanza y el aprendizaje, los gerentes de educación deben recibir capacitación y mantener el área para su efectividad” Concha J. (2023).

Para comprender de mejor manera "El término herramientas digitales se refiere al software utilizado computadora; Se clasifica como una de las TIC. Las herramientas digitales para el desarrollo docente son programas informáticos que tienen un objetivo para la educación” Molina, P. (2022).

Hoy en día, el desarrollo tecnológico de los vivos ha llevado al desarrollo de todas las áreas profesionales, la educación no es una excepción, ya que los maestros han integrado estos recursos tecnológicos en sus clases como nuevas fuentes de inversión que se benefician a la enseñanza, por ser “Más fáciles de manejar y comprender se puede trabajar con herramientas digitales entre estudiantes y maestros” Moran, L. (2021).



El desarrollo de plataformas digitales entre 2000 y 2020 ha permitido a los docentes adoptar metodologías interactivas que enriquecen el aprendizaje matemático. Herramientas como GeoGebra, Photomath y Chat GPT han facilitado la comprensión de conceptos abstractos a través de visualizaciones gráficas y soluciones detalladas, adaptando la enseñanza a los entornos digitales actuales.

Según Ministerio de educación y formación profesional (2020) GeoGebra “Permite que las estructuras dinámicas se exporten fácilmente a aplicaciones web donde podemos manipular expresiones (formas geométricas, numéricas, algebraicas o de tabla) y observar la naturaleza de las circunstancias y cualidades matemáticas de las variaciones creadas por nuestras propias acciones”.

Es por ello, que el uso de GeoGebra que es una herramienta digital permite la visualización y exploración de conceptos matemáticos mediante representaciones gráficas dinámicas. “Su uso en la educación ha demostrado mejorar la comprensión de los estudiantes al proporcionar una interacción visual con funciones, ecuaciones y figuras geométricas” Hohenwarter y Preiner (2007).

GeoGebra facilita la enseñanza de las matemáticas al combinar geometría, álgebra y cálculo en un mismo entorno, permitiendo que los alumnos desarrollen un pensamiento matemático más profundo a través de la manipulación directa de objetos matemáticos.

Photomath es otra aplicación digital que ha transformado el aprendizaje de las matemáticas, especialmente en niveles de educación acelerada como octavo y noveno año. Su capacidad para escanear soluciones y proporcionar detalles permite a los estudiantes comprender procesos matemáticos de manera intuitiva y accesible.

Según Milovanovic et al. (2018), el uso de aplicaciones de reconocimiento visual en matemáticas mejora la autonomía del estudiante, ya que facilita la autoevaluación y el aprendizaje autodidacta mediante explicaciones interactivas.

El uso de Photomath en el aula también puede servir como herramienta de apoyo para reforzar conceptos trabajados en clase. Al permitir a los estudiantes verificar sus respuestas y entender los errores cometidos, la aplicación fomenta un aprendizaje basado en la retroalimentación. Investigaciones como las de Trouche y Drijvers (2020), han señalado que la integración de tecnología en la enseñanza de matemáticas puede potenciar la motivación



de los estudiantes, especialmente en programas educativos acelerados, donde el tiempo para asimilar los contenidos es más limitado.

Otra herramienta digital como es Chat GPT puede actuar como un tutor virtual que responde preguntas en tiempo real, explicando conceptos matemáticos de manera detallada y personalizada. Según Luckin *et al.* (2021), las inteligencias artificiales conversacionales pueden mejorar la comprensión al proporcionar respuestas adaptadas a las necesidades individuales de los estudiantes, fomentando un aprendizaje autónomo y significativo.

El Chat GPT se auto percibe como una poderosa herramienta capaz de transformar los procesos de enseñanza y aprendizaje Ojeda, A. (2023). Es por esa razón que se debe implementar en el proceso de aprendizaje de las matemáticas en las aulas de clases de forma que permita mejorar la comprensión.

En concordancia con los objetivos de la Agenda 2030 en el sector educativo, que busca garantizar una educación de calidad, equitativa e inclusiva para todas las personas sin distinción de edad, género o etnia, el presente artículo se enfoca en la integración de aplicaciones digitales matemáticas como una solución a las dificultades de aprendizaje en estudiantes de octavo y noveno año de educación básica del Instituto Tecnológico Vicente Fierro, institución que inició sus actividades en 1913 bajo el nombre de Escuela de Artes y Oficios, denominación que mantuvo hasta 1948.

En 1977 adoptó el nombre de Instituto Tecnológico Vicente Fierro, y desde 2016 implementó la modalidad de educación acelerada para secundaria y bachillerato, grupo que está conformado por 30 estudiantes, en su mayoría adultos de entre 20 y 60 años, quienes presentan limitaciones para reforzar los conocimientos matemáticos en el hogar.

Por lo tanto, la incorporación de herramientas digitales en la enseñanza de las matemáticas en octavo y noveno año de educación básica acelerada no solo responde a los desafíos del siglo XXI, sino que también representa una oportunidad para mejorar la calidad educativa y la inclusión de estudiantes con diversas necesidades. El uso de aplicaciones como GeoGebra, Photomath y Chat GPT ayuda a dinamizar el proceso de aprendizaje, fomentan la autonomía y facilitar la comprensión de conceptos matemáticos de manera interactiva. Sin embargo, su uso en el aula requiere que los docentes desarrollen competencias digitales y metodológicas adecuadas. Por ello, este estudio busca determinar los beneficios y desafíos de la integración



de estas herramientas en el contexto educativo, con el fin de proponer un taller que optimice su aplicación y contribuya al logro de los aprendizajes esperados en esta modalidad educativa.

La brecha de la educación digital se evidencio mayormente en el surgimiento de la pandemia la cual evidencio la brecha digital y de desigualdad que afecto mayormente al aprendizaje y genero diferencias significativas en su nivel de conocimiento.

Según George, C. (2020) menciona que “en la pandemia se produjo un gran rezago académico en el área de matemáticas debido a que muchos de los estudiantes no adquirieron las habilidades matemáticas esperadas debido a la enseñanza remota y la falta de interacción directa con los docentes dejando todo esto como una gran falta de establecer tácticas del uso de la tecnología educativa como herramienta de la metodología activa de enseñanza”.

De tal manera que se plantea como **objetivo general implementar** las aplicaciones digitales matemáticas en la enseñanza y aprendizaje de los estudiantes de octavo y noveno año de educación básica acelerada del Instituto Tecnológico Vicente Fierro, entre los objetivos **específicos** se encuentran **describir** teóricamente el uso de herramientas digitales matemáticas (GeoGebra, Photomath y Chat GPT) en el proceso educativo, **diagnosticar** el estado actual de los estudiantes en el uso de herramientas digitales matemáticas mediante, encuestas y entrevistas, **proponer** un taller didáctico integrando aplicaciones digitales orientados a la mejora del aprendizaje en matemáticas.

Para dar solución a este presente estudio se aplicó la metodología subsiguiente que se llevó a cabo bajo un **enfoque mixto**, cualitativos y cuantitativos, tipo de investigación **no experimental** para analizar tanto las experiencias subjetivas de los docentes y estudiantes como datos objetivos sobre el impacto de las aplicaciones digitales matemáticas en su desarrollo profesional y académico, integrando métodos teóricos, prácticos y métodos estadísticos matemáticos, para la recolección de datos y tabulación de la población que es de 2 docentes y 30 estudiantes, que permite una comprensión integral de los fenómenos educativos asociados al uso de herramientas digitales.

Según Andres, G. (2018) menciona que “La integración de las aplicaciones digitales matemáticas permiten la intervención efectiva en el área de enseñanza y aprendizaje debido



a que el uso de las TICS incrementa la motivación de los estudiantes al introducir una metodología más dinámica, visual y atractiva”.

Materiales y métodos

La investigación sobre la integración de aplicaciones digitales matemáticas en estudiantes de octavo y noveno año de educación acelerada del Instituto Tecnológico Vicente Fierro de Tulcán se basó en un enfoque metodológico que combina diversos métodos de investigación. El objetivo fue **implementar** las aplicaciones digitales matemáticas en la enseñanza y aprendizaje de los estudiantes de octavo y noveno año de educación básica acelerada del Instituto Tecnológico Vicente Fierro, a través de la propuesta de un taller que implementó la tecnología en el aprendizaje de las matemáticas.

El tipo de investigación que se utilizó fue no experimental, debido a que permitió analizar el impacto de la intervención del uso de las plataformas digitales en los entornos educativos de forma real logrando así conocer su incidencia.

Para asegurar un análisis completo y preciso se utilizó un enfoque mixto que combinó técnicas de investigación cualitativas y cuantitativas. El enfoque cualitativo según, Santander universidades (2021) menciona que “Este enfoque implica recopilar y analizar datos no numéricos para comprender conceptos, opiniones o experiencias, así como datos sobre experiencias vividas, emociones o comportamientos, con los significados que las personas les atribuyen”.

Este enfoque se empleó para explorar la percepción y experiencia de los docentes de la asignatura respecto al uso de herramientas digitales en matemáticas. A través de las entrevistas, se recopiló información sobre las actitudes, dificultades y expectativas de los participantes en relación con la digitalización del aprendizaje. Esto permitió obtener datos subjetivos que ayudaron a contextualizar la problemática y proponer un taller de intervención más adecuados a las realidades del grupo estudiado.

Enfoque cuantitativo según, Universidad de Jaén (2014) menciona que “Es aquel enfoque en el que se recogen y analizan datos cuantitativos sobre variables y estudia las propiedades y fenómenos cuantitativos”. Este enfoque fue esencial para medir el impacto de las herramientas digitales en el aprendizaje de los estudiantes. Para el cual se llevaron a cabo



encuestas estructuradas dirigidas a estudiantes para conocer el uso de las plataformas educativas del área de matemáticas como también el nivel de utilidad.

Los métodos de investigación utilizados en el trabajo de investigación, método bibliográfico como menciona, López, R. (2009) “Es un conjunto de técnicas y las utilizadas para encontrar, identificar y acceder a documentos que contienen información esencial para la investigación”. Por ende, este método permitió analizar artículos, métodos y demás estudios realizados anteriormente para comprender de mejor manera y crear la base teórica para desarrollar el marco conceptual. Partiendo de un conocimiento actual del tema de estudio.

Método deductivo, Ramon, D. (2018) menciona que “El método deductivo consiste en extraer razonamientos lógicos de aquellos enunciados ya dados, en síntesis, este método va de la causa al efecto, de lo general a lo particular, es prospectivo y teórico; comprueba su validez basándose en datos numéricos precisos”.

Método analítico según, Hernández, G. (2017) afirma que “Es aquel método de investigación que consiste en la desmembración de un todo descomponiéndolo en sus partes o elementos para observar las causas, naturaleza y los efectos”. Por ello se utilizó para examinar la información recopilada sobre el estado actual de los estudiantes en el uso de herramientas digitales. Este análisis permitió clasificar los datos obtenidos mediante encuestas y entrevistas, con el fin de identificar dificultades y oportunidades de mejora. Con este método, se buscó entender los factores que influyen en el acceso y uso de las aplicaciones digitales matemáticas, considerando aspectos como la conectividad, el nivel de familiarización con la tecnología y la percepción de los estudiantes sobre su utilidad en el aprendizaje.

Descripción de la población y muestra

Se tomó como población a los estudiantes del Instituto Tecnológico Vicente Fierro que se encuentran dentro del proyecto de educación básica acelerada para la cual se seleccionó como muestra no probabilística, de tipo intencional a los estudiantes de octavo y noveno año de educación básica acelerada los cuales reciben la misma asignatura dirigida por 3 docentes del área de matemáticas. En estos dos niveles se encuentran 30 estudiantes en los rangos de



edad de 20 a 40 años, de los cuales se encuentran distribuidos en el octavo año de básica 9 estudiantes mientras que el noveno nivel está compuesto por 21 alumnos.

Para la aplicación de estos métodos y técnicas se propuso trazar un taller didáctico que permitió fomentar una mejor enseñanza en el área de matemáticas, promoviendo la comprensión profunda en lugar de la simple producción de respuestas para lo cual se requirió que la introducción de estas plataformas digitales sean bajo la integración de un enfoque pedagógico estructurado.

Propuesta

A continuación, se detalla el procedimiento de la investigación:

1. Revisión teórica y documental: se llevó a cabo una exploración de estudios previos, artículos científicos y experiencias sobre la integración de aplicaciones digitales en la enseñanza de matemáticas.
2. Diagnóstico inicial: mediante encuestas y entrevistas, se determinó el nivel de acceso a la tecnología, el uso actual de herramientas digitales y las principales dificultades que enfrentan los estudiantes.
3. Diseño de un taller didáctico: se creó una propuesta pedagógica basada en aplicaciones digitales matemáticas, adaptada al contexto de la educación nocturna y a las características de los estudiantes adultos que trabajan.
4. Implementación y seguimiento: se ejecutó el taller diseñado y se recomendó ajustar a futuras observaciones en función de las necesidades de cada grupo.
5. Evaluación de impacto: se analizó los datos recopilados antes y después de la implementación para evaluar la efectividad del taller y formular recomendaciones para futuras intervenciones.

Se propuso realizar un taller con las aplicaciones Photomath, Chat GPT y GeoGebra en la materia de matemáticas para los niveles de octavo y noveno del programa acelerado nocturno del Instituto Tecnológico Vicente Fierro de la ciudad de Tulcán provincia del Carchi, Este taller se basó en tres ejes que son conocimiento tecnológico, conocimiento pedagógico y conocimiento de contenido los mismos que permiten a los docentes identificar los conocimientos necesarios para mejorar la calidad de enseñanza y aprendizaje, integrando

herramientas digitales con la finalidad de innovar el proceso educativo y generar nuevas áreas de conocimiento.

Para lograr la correcta incorporación de este taller en las actividades escolares es necesario que los docentes utilicen plataformas digitales como Moodle o blackboard facilitando así la planeación, organización y realización de las diversas actividades propuestas para la asignatura de matemáticas. Este taller permite hacer uso de los tics dentro y fuera de las aulas de clases para la cual se pondrá a prueba la eficacia de las siguientes aplicaciones:

GeoGebra

Según Morales, L. (2023) “GeoGebra es un software matemático dinámico para todos los niveles educativos que reúne geometría, álgebra, hojas de cálculo, gráficas, estadísticas y cálculo en un solo motor”. Por lo cual se empleó este software con la finalidad de ayudar a los estudiantes a construir conocimientos de manera autónoma, interactuar con la tecnología para resolver problemas matemáticos en tiempo real.

Photomath

Según photomath, (2022) este es “Una aplicación de teléfono inteligente que permite a los usuarios escanear problemas matemáticos y obtener soluciones paso a paso” para mejorar el aprendizaje de las matemáticas fuera del aula de clases debido que por su facilidad de manejo y su versión gratuita mejora la enseñanza y la retroalimentación de los pasos a seguir en la resolución de ejercicios.

Chat GPT

Tashtoush, M. (2023) menciona que Chat GPT es “Un sistema de chat basado en el modelo de lenguaje por Inteligencia Artificial *GPT-3.5*, capaz de mantener conversaciones en lenguaje natural y adaptarse a una amplia gama de funciones”. Por ende, servirá para proporcionar explicaciones detalladas y paso a paso para resolver todo tipo de problemas enfocados en la matemática con esto los estudiantes pueden entender de una mejor manera los conceptos y desarrollar su habilidad para resolver problemas de una forma más significativa.

A continuación, se puede observar el diseño del taller didáctico en la tabla 1 el cual integra estas tres herramientas digitales en un ejercicio completo que busca estudiar las funciones y



ecuaciones matemáticas con el uso de la tecnología, el mismo que puede ser modificado para su aplicación dependiendo de las necesidades del estudiante.

Tabla 1.

Taller didáctico

Título	“De lo abstracto a lo visual: resolviendo problemas con Photomath, GeoGebra y Chat GPT”		
Duración: 3 sesiones de 90 minutos cada una	Grado: Octavo y Noveno año		
Objetivos:	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Resolver ecuaciones lineales y cuadráticas utilizando herramientas digitales. ➤ Visualizar funciones y sus transformaciones con GeoGebra. ➤ Desarrollar el pensamiento lógico y la argumentación matemática con apoyo de Chat GPT. ➤ Fomentar el uso responsable de la tecnología en la resolución de problemas matemáticos. 		
Sección	Tema	Herramienta Principal	Actividades
Resolución de Ecuaciones y Comprensión Paso a Paso	Ecuaciones lineales y cuadráticas	Photomath	<p>1. Introducción breve: ¿Qué es Photomath y cómo puede contribuir en el aprendizaje?</p> <p>2. Práctica guiada: Los estudiantes deberán resolver 5 ecuaciones lineales y 3 cuadráticas con lápiz y papel.</p> <p>3. Uso de Photomath: Los estudiantes deberán escanear sus soluciones con</p>



			<p>la app y comparan los pasos.</p> <p>4. Reflexión escrita: ¿Coinciden los pasos? ¿Qué aprendí de Photomath que no había notado?</p> <p>Complemento con Chat GPT: Los estudiantes pueden escribir: “Explicame paso a paso cómo resolver y por qué cada paso es necesario.”</p>
Visualización y Comprensión de Funciones	Funciones lineales y cuadráticas	GeoGebra	<p>1. Exploración libre: Los estudiantes manipulan funciones en GeoGebra.</p> <p>2. Investigación guiada: ¿Qué ocurre al cambiar los valores?</p> <p>3. Mini-proyecto: Crear una “galería de gráficas” con 3 ejemplos de funciones que modelen situaciones reales (por ejemplo, la trayectoria de una pelota, el crecimiento de una planta, etc.).</p> <p>Complemento con Chat GPT: Usan preguntas como: “¿Qué significa el</p>

			parámetro 'a' en una función cuadrática y cómo afecta su gráfica?"
Aplicación, Creación y Evaluación	Integración de conceptos aprendidos	Photomath, GeoGebra y Chat GPT	<p>1. Desafío en grupos: Resolver un problema contextual (por ejemplo, “Una persona lanza una pelota desde una altura de 2 metros con una velocidad inicial de 5 m/s. ¿Cuál es la máxima altura que alcanza?”).</p> <p>Usan Photomath para comprobar cálculos. GeoGebra para modelar gráficamente. Chat GPT para explicar su razonamiento y justificar los pasos.</p> <p>2. Presentaciones: Cada grupo presenta su solución usando las tres herramientas.</p> <p>3. Autoevaluación y coevaluación: Rúbrica simple con criterios como: claridad en la explicación, uso adecuado de las</p>

			herramientas, trabajo en equipo.
Evaluación del Taller	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Participación activa en las sesiones. ➤ Resolución correcta y comprensión de los problemas. ➤ Creatividad en el uso de GeoGebra. ➤ Calidad y profundidad de las explicaciones generadas con Chat GPT. 		
Recomendaciones Finales	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Integrar el taller dentro de una unidad más amplia (álgebra o funciones). ➤ Asegurar acceso a dispositivos móviles o computadoras con conexión. ➤ Incentivar el uso ético de las herramientas (aprender, no solo copiar resultados). 		

Nota: Este taller se puede modificar en función de las necesidades del estudiante.

La implementación de la tecnología dentro de la educación permitió cambiar los métodos tradicionales de enseñanza y aprendizaje. En conclusión, el análisis de las aplicaciones matemáticas como GeoGebra, Photomath y Chat GPT en la materia de matemáticas para implantar en el Instituto Tecnológico Vicente Fierro de la ciudad de Tulcán es una propuesta variable, confiable y eficaz que mejorara el rendimiento de los estudiantes de octavo y noveno año de básica, siendo la materia que les implica una mayor dificultad de aprendizaje.

Resultados

Los resultados encontrados en las **encuestas** contienen una mayor comprensión y aplicación de los conceptos matemáticos, así como una mejora en su rendimiento académico, la motivación, y el interés de los estudiantes en la materia. sin embargo, las limitaciones y desafíos que se pueden presentar durante la implementación, como la necesidad de capacitación por parte de los docentes, factores económicos por parte de los estudiantes y la disponibilidad de recursos tecnológicos.



Se propone esta propuesta para mejorar el rendimiento de los estudiantes en la materia de matemáticas y preparar a los estudiantes para el éxito en la era digital, de igual manera simplificar tiempos en la elaboración de trabajos o deberes permitiéndoles a los estudiantes trabajar y estudiar al mismo tiempo.

Análisis de los resultados

El uso de las plataformas digitales permite a los estudiantes aprender a su propio ritmo, accediendo a materiales de calidad y reforzando sin ningún limitante todas las dudas que se formen hasta lograr construir conceptos que sirvan de ayuda para comprender bien las matemáticas de manera autónoma, eficiente y flexible por ello se pudo observar en la encuesta que el 70% de los estudiantes si utilizan las herramientas tecnológicas para su autoconocimiento y formación.

Por otra parte, debido a que el horario de educación para este segmento especial de estudiantes no es con un horario similar al del proceso regular que se lleva a cabo en otras unidades educativas, por el motivo de que se acopla a las necesidades de las personas que desean cumplir con su proceso de formación escolar, las tareas que ellos tienen son con mayor tiempo de entrega, reflejando así uso de las herramientas educativas tecnológicas con el 57% de frecuencia en la opción mensual y únicamente el 36% indico el uso semanal.

Dichas herramientas son utilizadas a través de diferentes dispositivos que se encuentran a su alcance como lo muestra la figura 1.

Figura 1

Dispositivos más utilizados

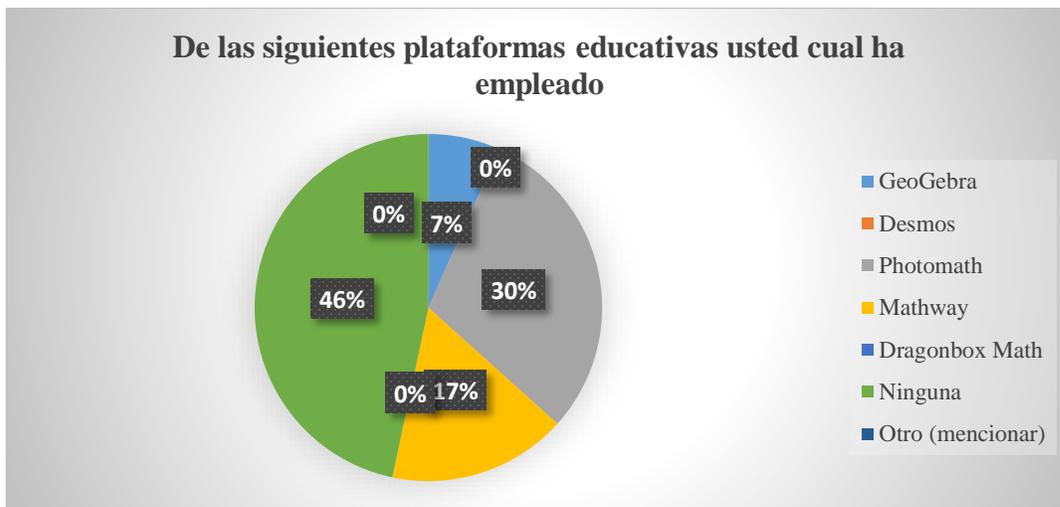


Nota. Al ser el teléfono uno de los dispositivos más utilizados por los estudiantes debido a que les representa una mayor comodidad y accesibilidad se deben proponer tácticas que permitan convertir a este objeto como una herramienta fundamental para incentivar el uso educativo para aprender y reforzar los conocimientos impartidos por el docente creando el entorno educativo más atractivo y visual.

En estos dispositivos los estudiantes pueden encontrar diversos sitios que les permiten reforzar sus conocimientos además de aprender nuevos métodos, la figura 2 indica cuáles de esas aplicaciones utilizan mayormente para desarrollar sus tareas.

Figura 2

Plataformas educativas más utilizadas



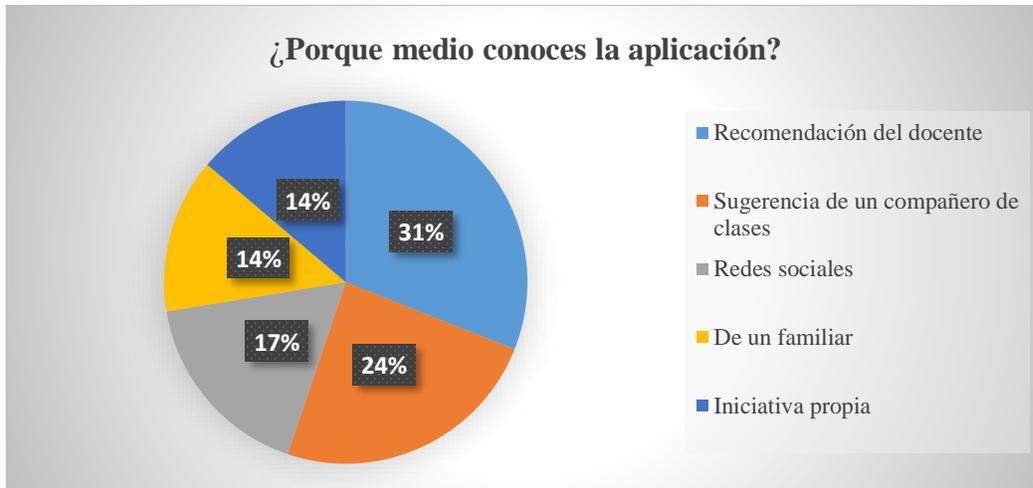
Nota. Este resultado muestra una tendencia en la preferencia hacia ciertas plataformas educativas lo que significa que estas han logrado una mayor presencia en el entorno de aprendizaje, sin embargo, la baja adopción de las otras herramientas tecnológicas indica la necesidad de promover su conocimiento y accesibilidad en los planteles educativos.

Cabe recalcar que el conocimiento de estas aplicaciones es por recomendaciones generalmente de otras personas, en la figura 3 se puede observar las fuentes de difusión que les indicaron la existencia de cada una de las plataformas educativas que la tecnología ofrece para una mejor enseñanza y aprendizaje.

Figura 3

Origen del conocimiento de la aplicación



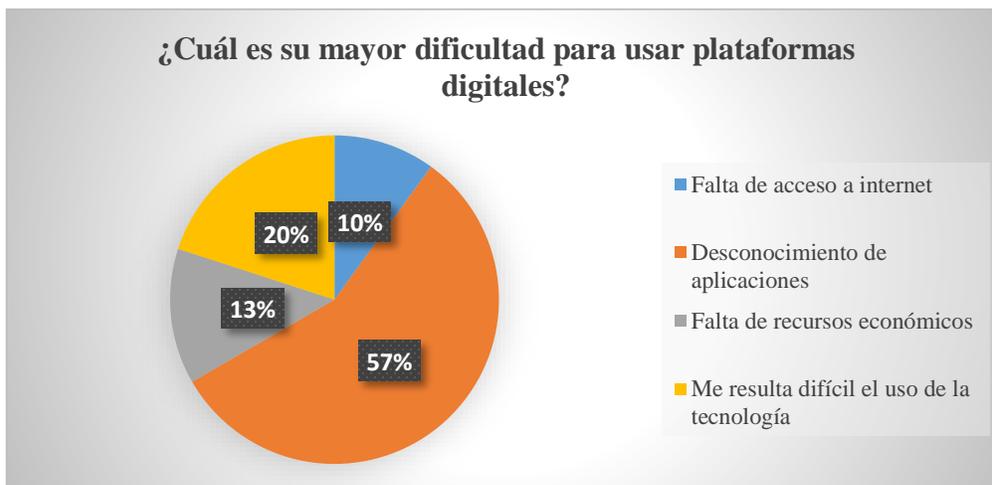


Nota. Con esta interrogante se logra evidenciar el rol fundamental del docente el cual viene a ser el principal difusor de estas aplicaciones que refuerzan la enseñanza de las matemáticas y promueve a reforzar su rol en la integración tecnológica en la educación. Se reconoce que el aprendizaje colaborativo y el entorno digital juegan un papel importante dentro y fuera del aula de clases por lo que se deben fortalecer las estrategias para fomentar la exploración autónoma de manera más independiente.

Cada una de las plataformas digitales presenta un nivel de dificultad para su utilización, en la figura 4 se puede mirar que fue lo que los encuestados opinaron respecto a esta interrogante.

Figura 4

Dificultad para usar plataformas digitales



Nota. Se puede observar que la principal barrera es la falta de conocimiento sobre las aplicaciones lo que sugiere una necesidad de capacitar en el tema de alfabetización digital. Además, es de suma importancia que se implementen estrategias de educación digital para reducir estas barreras y fomentar la inclusión tecnológica.

Finalmente luego de todas estas preguntas se consultó a los estudiantes si creían que estas herramientas permitían mejorar sus destrezas en la materia de matemáticas y aunque se muestre un pequeño porcentaje que corresponde al 10% de estudiantes que creen que las herramientas digitales no contribuyen a mejorar hay quienes opinan que estas plataformas son herramientas útiles que mejore la comprensión de conceptos matemáticos posiblemente por su interactividad y recursos visuales que lo hacen más simple.

En la entrevista aplicada a tres docentes del área de matemáticas que dictan clases a los estudiantes del nocturno acelerado permitieron determinar varios patrones generales que se dan al momento de hacer uso de TIC en la enseñanza.

Tabla 2

Análisis de entrevistas

Análisis de entrevistas	
Pregunta	Respuesta
Área de enseñanza y nivel educativo	Docentes de matemáticas del octavo y noveno año del Instituto Tecnológico Vicente Fierro.
Tiempo de experiencia del docente	2 docentes con una experiencia de 5 a 6 años y 1 docente con experiencia de 3 años.
Frecuencia del uso de TICS	Los docentes hacen uso limitado de los recursos tecnológicos debido a su preferencia por los métodos tradicionales.
Herramientas tecnológicas más utilizadas	Cuando es obligatorio el uso tecnológico utilizan plataformas como: google o kahoot y el software matemático GeoGebra y hardware como proyectores dependiendo de la infraestructura.
Integración de TICS en clases	Se utiliza GeoGebra para la resolución de problemas como parte de la enseñanza y Kahoot como juego educativo dentro de las actividades interactivas.

Percepción sobre el impacto en el aprendizaje	En su mayoría consideran que el impacto es positivo ya que hay una motivación por el aprendizaje visual pero esto depende mucho del acceso de los estudiantes.
Facilitación o complicación de la labor como docente	Los docentes reconocen que las TICS facilitan la enseñanza y generan un impacto positivo ya que los recursos didácticos son mayores, pero también mencionan que no cuentan con una capacitación en el uso tecnológico.
Apoyos necesarios para mejorar el uso de TICS	Los docentes requieren formación en herramientas tecnológicas equipamiento adecuado en la infraestructura y mayor tiempo para la planificación.
Barreras de los estudiantes	El mayor limitante son las dificultades técnicas ya que se generan problemas para manejar ciertos programas seguido de la distracción por el uso inadecuado de dispositivos.
Recomendaciones a otros docentes	Adoptar TICS de forma progresiva y alineada con los objetivos de aprendizaje.

Nota. La tabla muestra los datos de la aplicación de la entrevista a docentes.

Resultados de la Aplicación del Taller didáctico

El taller fue realizado por 30 estudiantes (9 de octavo y 21 de noveno) con la supervisión de los 3 docentes del área de matemáticas en 90 minutos de clase.

Tabla 3

Evaluación de Aprendizaje

Antes del taller	Después del taller
Solo el 35% de los estudiantes podía resolver correctamente una ecuación cuadrática básica.	El 80% resolvió correctamente ecuaciones lineales y cuadráticas en una evaluación post-taller.
El 20% comprendía el efecto de los coeficientes en una función cuadrática al graficarla.	El 75% comprendió visualmente los efectos de los parámetros en las gráficas de funciones.

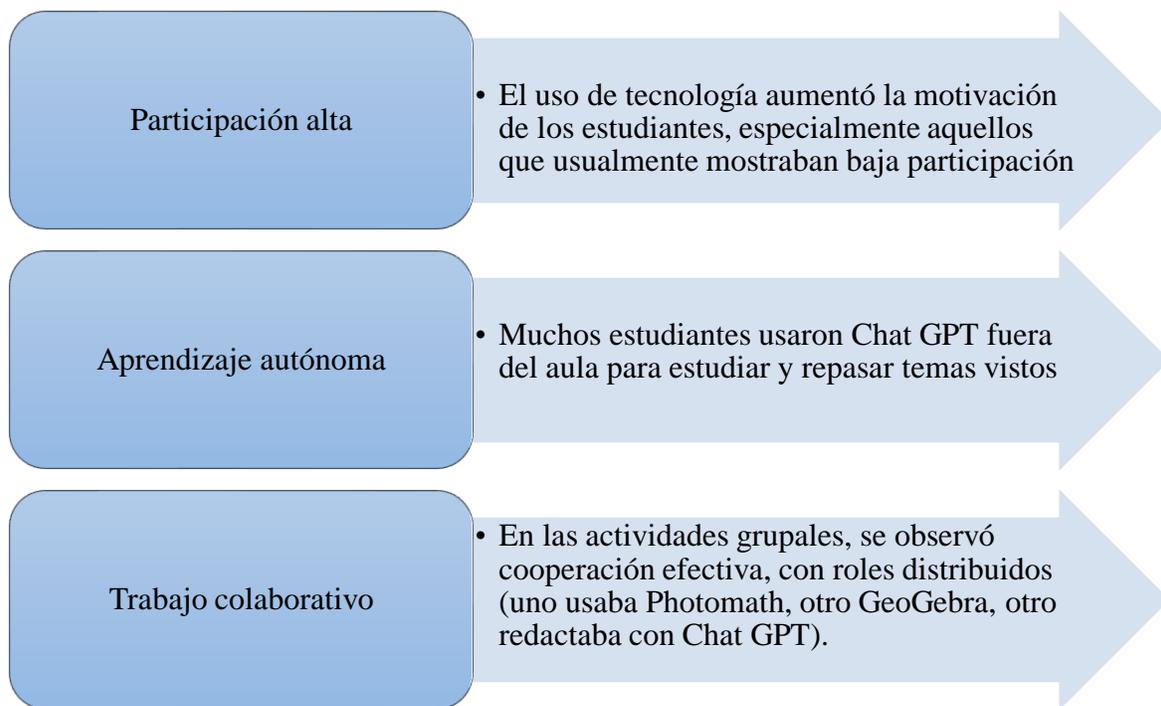


El 15% se sentía cómodo explicando un procedimiento matemático por escrito.	El 70% fue capaz de explicar un procedimiento matemático paso a paso utilizando Chat GPT como guía.
	El 90% utilizó GeoGebra correctamente para representar funciones lineales y cuadráticas.

Nota: Es fundamental capacitar a los docentes en el uso de estas herramientas para su integración regular.

Figura 5

Observaciones Cualitativas



Nota: Para mejorar se recomienda ampliar el taller a 5 sesiones para incluir sistemas de ecuaciones y funciones exponenciales.

Discusión

Las herramientas digitales han evolucionado las prácticas educativas en la educación matemática al transformar la forma en que los estudiantes entienden y aplican los conceptos matemáticos. A partir de la integración de plataformas como Chat GPT, Photomath y GeoGebra, se ha enfatizado la automatización de procesos, la personalización del aprendizaje, la mejora de la visualización matemática, entre otros aspectos.

En opinión de Luckin, R. y Holmes, W. (2016), las tecnologías de IA permiten personalizar la educación y proporcionar a los estudiantes la asistencia y la retroalimentación inmediatas. Es por esa razón que se propuso realizar un taller didáctico con la ayuda de plataformas como Chat GPT la cual funciona como un tutor virtual para el estudiante al ayudar a resolver problemas matemáticos. De una forma de ayuda para evitar reducir su capacidad de razonamiento crítico.

De los estudiantes encuestados se conoció que el 30% ya ha utilizado varias veces la aplicación de Photomath y por ende se podría decir que se ha consolidado como una de las herramientas más utilizadas para la resolución de ecuaciones y problemas matemáticos. Tal como se puede observar en los estudios de Oskarita, E. y Nurafra, H. (2024) los mismos que destacan su capacidad para proporcionar soluciones paso a paso y mejorar el aprendizaje autónomo.

El aprendizaje de conceptos matemáticos abstractos suele ser un desafío para los estudiantes, especialmente en áreas como la geometría y el cálculo. En este contexto, de los encuestados únicamente el 7% conoce del software denominado GeoGebra mismo que ofrece una alternativa interactiva que permite la manipulación de objetos matemáticos y la exploración de relaciones algebraicas y geométricas. Sin embargo en la unidad educativa de estudio no se encuentran aprovechando el avance tecnológico que día a día va cambiando y que en otros países ya se utilizan y se han generado varios estudios para medir la efectividad que tiene dicha herramienta, uno de estos es el artículo propuesto por Hohenwarter, M. Jones, K. (2007) el cual tuvo como objetivo observar como la implementación de este programa en el aula mejoraría la comprensión conceptual y el fomento del aprendizaje basado en la experimentación.



Es por tal razón que para la integración de GeoGebra como una herramienta de ayuda en la enseñanza los docentes entrevistados requieren capacitaciones en el área digital, debido a que el desconocimiento de sus funcionalidades puede limitar el uso efectivo, para esto Koehler, M. (2009) recomienda incorporar el aplicativo dentro de metodologías activas como es el aprendizaje basado en problemas y el enfoque constructivista.

Hibridar la tecnología con metodologías tradicionales para combinar la educación digital y el desarrollo del pensamiento crítico dio como resultado el éxito de la introducción del uso de plataformas digitales equilibrando la tecnología, la formación del docente y la adecuación a las particularidades de los estudiantes de manera que se legitime el aprendizaje significativo y efectivo mediante la ejecución de un taller de enseñanza que promueva tanto la metacognición como el pensamiento crítico.

Conclusiones

El análisis teórico del uso de herramientas digitales matemáticas evidencio la importancia de vincular la tecnología y el aprendizaje significativo, así como el pensamiento crítico y el desarrollo global del estudiante. Aunque estas herramientas ofrecen oportunidades para mejorar la forma de entender y aplicar los conceptos matemáticos, su puesta en práctica debe orientarse al bienestar del alumnado, propiciando, por un lado, la comunicación, la creatividad, la capacidad de relacionarse con su entorno y por otro, la autonomía en el aprendizaje.

El diagnóstico actual del estado de los estudiantes y docentes en el uso de herramientas digitales matemáticas mediante la ejecución de métodos prácticos como encuestas y entrevistas, permitió tener una imagen fidedigna de sus competencias, necesidades u limitaciones tecnológicas. Cuya información condujo a proponer tácticas educativas más inclusivas de manera en que la integración de la tecnología en la enseñanza matemática pueda llevarse a la práctica de forma efectiva y accesible.

Se identificó que el 37% del total de los encuestados utiliza en su mayoría para realizar tareas los teléfonos debido a que este es un dispositivo que hoy en día se ha convertido en un objeto indispensable del ser humano por muchos factores que van desde comunicarnos hasta obtener información de un tema en específico por lo cual, en este estudio se propuso el uso de

plataformas digitales que se pueden instalar en los celulares desde la Play Store y que además son gratuitas.

El diseño de un taller didáctico que combinó el uso de herramientas digitales adaptadas al contexto de los estudiantes permitió mejorar el aprendizaje de las ecuaciones lineales y cuadráticas en un 80% de manera que, al integrar la tecnología de forma intencionada, se potencia la motivación, la comprensión y la autonomía en el proceso educativo. creando así un entorno de aprendizaje más cercano y significativo que permitió crear un modelo de enseñanza más óptimo.

Referencias Bibliográficas

- Adelaida Ojeda, A. S. (02 de julio de 2023). *Formación Universitaria* .
<https://www.scielo.cl/pdf/formuniv/v16n6/0718-5006-formuniv-16-06-61.pdf>
- Ato, M. (1991). *Scielo*.
https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-97282013000300043
- Contemporary Issues in Technology and Teacher Education. (2016). *CITE Journal*.
<https://citejournal.org/volume-9/issue-1-09/general/what-is-technological-pedagogicalcontent-knowledge/>
- Daza, D. (2019). *Repositorio UCC*.
<https://repository.ucc.edu.co/server/api/core/bitstreams/c3880d08-528b-40cb-823b-6571c73b8132/content>
- George, C. (11 de febrero de 2020). *Redalyc*.
<https://www.redalyc.org/journal/5216/521662150007/html/>
- Grisales, A. (12 de febrero de 2018). *Redalyc*.
<https://www.redalyc.org/journal/2654/265459295014/html/>
- Hernández, G. (12 de mayo 2017). *Universidad autónomo del estado de Hidalgo*.
https://www.uaeh.edu.mx/docencia/P_Presentaciones/b_huejutla/2017/Metodo_Analitico.pdf
- Hernandez, S. (1 de diciembre de 2021). *Universidad Autonoma del estado de Hidalgo* .
<https://repository.uaeh.edu.mx/bitstream/bitstream/handle/123456789/19887/turismo-metodos-empiricos-investigacion.pdf?sequence=1&isAllowed=y>



- Jhon Concha, M. Q. (06 de abril de 2023). *Revista Horizontes* .
<https://revistahorizontes.org/index.php/revistahorizontes/article/view/1018/1917>
- Jones, M. H. (11 de junio de 2007). *BSRLM*.
<https://bsrlm.org.uk/wp-content/uploads/2016/02/BSRLM-IP-27-3-22.pdf>
- León, J. (18 de julio de 2024). *Redilat*.
<https://latam.redilat.org/index.php/lt/article/view/2395/3021>
- Lila Moran, G. C. (03 de noviembre de 2021). *Scielo*.
https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-78902021000700032
- López, R. (10 de abril de 2009). *Oocities*.
<https://www.oocities.org/zaguan2000/metodo.html>
- Luisa Aguilar, E. O. (2020). *Revista Tecnología, Ciencia y Educación*.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7659491>
- Ministerio de educación . (2023). *Juntos.educación*.
<https://juntos.educacion.gob.ec/index.php/ofertas-extraordinarias>
- Ministerio de educación y formación profesional. (2020). *Educa lab*.
<http://educalab.es/-/geogebra-en-la-ensenanza-de-matematicas>
- Mishra, K. (2009). *Scientific Research*.
<https://scirp.org/reference/referencespapers?referenceid=1565932>
- Molina, V. E. (21 de diciembre de 2022). *Revista Sinapsis*.
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/9052306.pdf>
- Morales, L. (30 de junio de 2023). *Scielo*.
<https://www.geogebra.org/about?lang=es>
- Nurafra, E. O. (03 de noviembre de 2024). *Universidad Hasanuddin*.
<https://international.aripi.or.id/index.php/IJER>
- photomath. (12 de julio de 2022). *photomath*.
<https://photomath.es/>
- Ramon, D. (2018). *Universidad Técnica de Machala* .
<http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/12258>
- Revista Tecnología, Ciencia Y Educación. (02 de septiembre de 2020). *tecnologia-ciencia-educación*.
<https://www.tecnologia-ciencia-educacion.com/index.php/TCE/article/view/485>
- Rodriguez, C. (29 de octubre de 2021). *Ciencias*.
<https://3ciencias.com/wp-content/uploads/2021/10/Las-Variables.pdf>



Rose Luckin y Wayne Holmes. (2016). *UCL Knowledge*.

<https://static.googleusercontent.com/media/edu.google.com/es//pdfs/Intelligence-Unleashed-Publication.pdf>

Santander universidades. (10 de diciembre de 2021). *Santander* .

<https://www.santanderopenacademy.com/es/blog/cualitativa-y-cuantitativa.html>

Tashtoush, M. (03 de mayo de 2023). *Modestum*.

<https://doi.org/10.29333/ejmste/13272>

Universidad de Jaén . (2014). *Ujaen*.

https://web.ujaen.es/investiga/tics_tfg/enfo_cuanti.html

Zelada, M. y. (01 de junio de 2022). *Scielo*.

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1684-18592022000100012&lng=es&tlng=es.



Conflicto de intereses:

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses posibles.

Financiamiento:

No existió asistencia financiera de partes externas al presente artículo.

Nota:

El artículo no es producto de una publicación anterior.

