*Horizontes*. Revista de Investigación en Ciencias de la Educación
https://revistahorizontes.org
Volumen 9 / N° 37 / Febrero 2025
Número Extraordinario
ISSN: 2616-7964
ISSN-L: 2616-7964
pp. 1526 - 1544

CC BY NC SA

# Herramientas digitales en la resolución de problemas matemáticos en educación básica: una revisión sistemática

Digital tools for solving mathematical problems in basic education, a systematic review

*Ferramentas digitais para resolução de problemas matemáticos na educação básica, uma revisão sistemática*

ARTÍCULO DE REVISIÓN

**Nieves Alminda Guzmán Peralta**
nguzmanp@ucvvirtual.edu.pe

**Janet Carpio Mendoza**
jcarpiom@ucvvirtual.edu.pe

**Alejandro Ramírez Ríos**
alramirezrio@ucvvirtual.edu.pe

**Marcos Enrique Víctor Delgado Saldaña**
wpilar@continental.edu.pe

**Universidad César Vallejo. Lima, Perú**

Escanea en tu dispositivo móvil
o revisa este artículo en:
https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v9i37.998

Artículo recibido 4 de diciembre 2024 | Aceptado 9 de enero 2025 | Publicado 24 de febrero 2025

## RESUMEN

Las herramientas digitales son fundamentales en la resolución de problemas matemáticos desde temprana edad, fomentando habilidades críticas y el pensamiento lógico en los estudiantes. El propósito del presente artículo fue describir el estado de las investigaciones relacionadas con el uso e impacto de las herramientas digitales en la resolución de problemas matemáticos en educación básica. La metodología utilizada fue la revisión sistemática cualitativa en las bases de datos ScienceDirect, ProQuest y EBSCOhost, entre 2021 y 2023. Para estructurar el proceso se empleó la guía actualizada PRISMA, considerando 10 estudios que cumplieron con los criterios de inclusión. Se concluye que los hallazgos de las investigaciones muestran un avance significativo en las metodologías y estrategias de enseñanza de las matemáticas, destacando la gamificación, las herramientas digitales y las plataformas como GeoGebra y Khan Academy en la resolución de problemas. Estas herramientas fomentan el aprendizaje colaborativo, motivan a los estudiantes y desarrollan el pensamiento lógico, adaptándose a diversas necesidades y promoviendo una educación inclusiva y efectiva.

**Palabras clave:** Enseñanza de las matemáticas; Enseñanza asistida por ordenador; Estrategias didácticas; Herramientas digitales; Resolución de problemas

## ABSTRACT

Digital tools are essential in solving mathematical problems from an early age, fostering critical skills and logical thinking in students. The purpose of this article was to describe the state of research related to the use and impact of digital tools in solving mathematical problems in basic education. The methodology used was a qualitative systematic review in the ScienceDirect, ProQuest and EBSCOhost databases, between 2021 and 2023. To structure the process, the updated PRISMA guide was used, considering 10 studies that met the inclusion criteria. It is concluded that the research findings show significant progress in mathematics teaching methodologies and strategies, highlighting gamification, digital tools and platforms such as GeoGebra and Khan Academy in problem solving. These tools encourage collaborative learning, motivate students and develop logical thinking, adapting to diverse needs and promoting inclusive and effective education.

**Key words:** Computer-assisted instruction; Digital tools; Mathematics teaching; Problem solving; Teaching strategies

## RESUMO

Ferramentas digitais são essenciais para resolver problemas matemáticos desde cedo, promovendo habilidades críticas e pensamento lógico nos alunos. O objetivo deste artigo foi descrever o estado da pesquisa relacionada ao uso e impacto de ferramentas digitais na resolução de problemas matemáticos na educação básica. A metodologia utilizada foi uma revisão sistemática qualitativa nas bases de dados ScienceDirect, ProQuest e EBSCOhost, entre 2021 e 2023. Para estruturar o processo, foi utilizado o guia PRISMA atualizado, considerando 10 estudos que atenderam aos critérios de inclusão. Conclui-se que os resultados da pesquisa mostram avanços significativos nas metodologias e estratégias de ensino de matemática, destacando a gamificação, ferramentas e plataformas digitais como GeoGebra e Khan Academy na resolução de problemas. Essas ferramentas incentivam a aprendizagem colaborativa, motivam os alunos e desenvolvem o pensamento lógico, adaptando-se às diversas necessidades e promovendo uma educação inclusiva e eficaz.

**Palavras-chave:** Ensino de matemática; Estratégias de ensino; Ferramentas digitais; Instrução assistida por computador; Resolução de problemas

## INTRODUCCIÓN

La importancia de las matemáticas en la educación básica es un tema ampliamente reconocido y debatido en el ámbito educativo, ya que son fundamentales para el desarrollo cognitivo de los niños y juegan un papel crucial en la formación de habilidades que son esenciales para la vida cotidiana y el aprendizaje futuro, ayudan a razonar ordenadamente y a desarrollar el pensamiento lógico, analítico y abstracto. Este desarrollo intelectual es vital, ya que proporciona a los estudiantes las herramientas necesarias para abordar problemas complejos y tomar decisiones informadas en diversas situaciones (Vilatuña et al., 2024).

Desde los primeros años de educación, la resolución de problemas matemáticos se convierte en una actividad central, que no solo involucra aplicar fórmulas o realizar cálculos; también requiere creatividad, razonamiento y la habilidad de descomponer situaciones complejas en partes más simples para lograr resolver de manera eficiente los problemas. Esto demuestra que las matemáticas son una herramienta poderosa para preparar a los estudiantes no solo para el éxito académico, sino también para enfrentar los desafíos del mundo real (Litardo, 2023).

En un entorno educativo cada vez más digitalizado, las herramientas tecnológicas han cobrado protagonismo en la resolución de los problemas matemáticos y se han convertido en recursos valiosos que permiten a los estudiantes interactuar con conceptos matemáticos de manera dinámica y atractiva, facilitan el aprendizaje autónomo y fomentan la colaboración entre pares, lo que resulta crucial para el desarrollo de las competencias matemáticas. La implementación de tecnologías digitales en el aula ha demostrado mejorar el rendimiento académico y aumentar la motivación, al permitirles aprender a su propio ritmo y explorar diferentes enfoques para resolver problemas (Castro et al., 2024).

En este contexto, es crucial para la educación contemporánea, la implementación de metodologías y estrategias para un uso efectivo de las herramientas digitales en la resolución de problemas. A medida que la tecnología se integra cada vez más en el aula, es fundamental que los educadores adopten enfoques pedagógicos que maximicen el potencial de estas herramientas, ya que permite a los estudiantes explorar diferentes representaciones, formular conjeturas y validar conceptos a través del trabajo colaborativo (Arguello y Vásquez, 2023). Es por ello que, a medida que se avanza hacia un futuro cada vez más complejo e interconectado, es imperativo que los educadores se preparen y actualicen para garantizar que todos los estudiantes tengan acceso a una educación matemática significativa y relevante (Alvarado, 2024).

Sin embargo, a pesar de que se ha demostrado que las herramientas digitales

ofrecen oportunidades significativas para mejorar la enseñanza y el aprendizaje en matemáticas, su efectividad se ve limitada por varios factores, incluyendo la brecha digital, habilidades insuficientes por parte de los docentes, falta de capacitación continua, resistencia al cambio, desigualdad en el uso, complejidad matemática y dependencia tecnológica. Abordar estas limitaciones requerirá esfuerzos coordinados para mejorar la infraestructura tecnológica, capacitar a los educadores y garantizar un acceso equitativo a recursos educativos digitales en todo el mundo (Pinto et al., 2022)

En este contexto complejo es conveniente cuestionarse ¿cuáles son los principales aportes del uso de las herramientas digitales en la resolución de problemas matemáticos en la educación básica?, ¿cuáles son las herramientas digitales más utilizadas para la resolución de problemas matemáticos?, ¿en qué áreas académicas se trabaja más con la resolución de problemas matemáticos? y ¿cuáles son las principales dimensiones trabajadas? Teniendo en cuenta lo antes expuesto, el propósito del presente artículo de revisión sistémica fue describir el estado de las investigaciones relacionadas con el uso e impacto de herramientas digitales en la resolución de problemas matemáticos en educación básica.

## METODOLOGÍA

En el estudio se llevó a cabo una revisión sistemática cualitativa de la literatura con el objetivo de integrar y analizar diferentes investigaciones cuantitativas y cualitativas que abordaron, de manera detallada y crítica, las implicaciones del uso de las herramientas digitales en la resolución de problemas matemáticos en la educación básica. A través de un análisis de contenido, se logró resumir la información extraída de los artículos científicos, lo que facilitó una evaluación crítica de los resultados.

### Criterios de selección y bases de datos utilizadas

Para sistematizar la información, se seleccionaron artículos publicados entre 2021 y 2023. Se empleó la guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas PRISMA, siguiendo las etapas de identificación, cribado, elegibilidad e inclusión, lo que facilitó estructurar el proceso.

La búsqueda y recolección de información se llevó a cabo en las bases de datos ScienceDirect, ProQuest y EBSCOhost debido a su relevancia y calidad en la provisión de recursos académicos, ofrecen acceso a información científica relevante, actualizada y proporcionan herramientas que facilitan la búsqueda, el análisis y la gestión de datos, aspectos esenciales para el éxito de la investigación académica. ScienceDirect es conocida por su extensa colección de artículos revisados por pares en diversas disciplinas científicas, especialmente en ciencias de la salud y tecnología. Su acceso a investigaciones actuales y relevantes permite a los investigadores mantenerse actualizados en los

últimos avances en sus campos. Además, facilita la obtención de textos completos, lo que es crucial para un análisis exhaustivo.

ProQuest ofrece una amplia gama de recursos, incluidos artículos académicos, tesis y disertaciones. Su capacidad para proporcionar información multidisciplinaria y su interfaz amigable hacen que sea una herramienta valiosa para la investigación, además, permite realizar búsquedas avanzadas que ayudan a los investigadores a localizar información específica de manera eficiente.

EBSCOhost, por su parte, es una plataforma reconocida por su accesibilidad a múltiples bases de datos que abarcan diversas áreas del conocimiento, proporciona herramientas de búsqueda robustas y opciones para personalizar la experiencia del usuario, lo que facilita la recopilación y organización de información relevante. Su enfoque en la calidad de las fuentes asegura que los investigadores tengan acceso a contenido confiable y actualizado.

## Criterios de inclusión y exclusión

Los criterios de inclusión tuvieron en cuenta que fueran artículos de revistas indexadas en las bases de datos seleccionadas; que fueran artículos de investigación, que el contenido y las palabras clave estuvieran relacionadas con la resolución de problemas matemáticos, el diseño de actividades, las estrategias didácticas y las herramientas digitales; redactados en español; publicados en el período de 2021 a 2023, de acceso abierto. Se excluyeron aquellos que no cumplían con los criterios de inclusión establecidos y que el nivel de aplicación estuviera en el nivel de enseñanza universitaria o superior.

## Estrategias de búsqueda y proceso de selección de estudios

La estrategia de búsqueda se fundamentó en la elección de descriptores apropiados en español, combinando operadores lógicos "Y", "AND", “O” y “OR”. Se aplicaron filtros para limitar la búsqueda a los años comprendidos entre 2021 y 2023.

> ("resolución de problemas matemáticos" AND "tecnologías digitales") OR ("diseño de actividades educativas" AND "estrategias didácticas") OR ("herramientas digitales" AND "educación matemática") AND idioma: español

> ("resolución de problemas matemáticos" Y "tecnologías digitales") O ("diseño de actividades educativas" Y "estrategias didácticas") O ("herramientas digitales" AND "educación matemática") Y idioma: español

Esta bús queda fue trabajada independientemente por cada autor, consolidándose en el proceso de análisis y registro de los artículos.

La guía PRISMA permitió presentar de manera estructurada y transparente, la evaluación clara de los hallazgos, la calidad de los estudios incluidos y

la certeza de las evidencias obtenidas a partir de las revisiones sistemáticas. En la etapa de identificación se eliminaron 175 que no cumplían con los criterios básicos; en la fase de cribado se eliminaron 120, de ellos 52 por duplicado y 68 por estar relacionados con el nivel de educación superior, resultando en 55 estudios pertinentes; en la fase de idoneidad se revisaron títulos y resúmenes, excluyendo 45, luego de una revisión más detallada. Finalmente se incluyen 10 estudios que cumplieron con todos los criterios establecidos Figura 1.

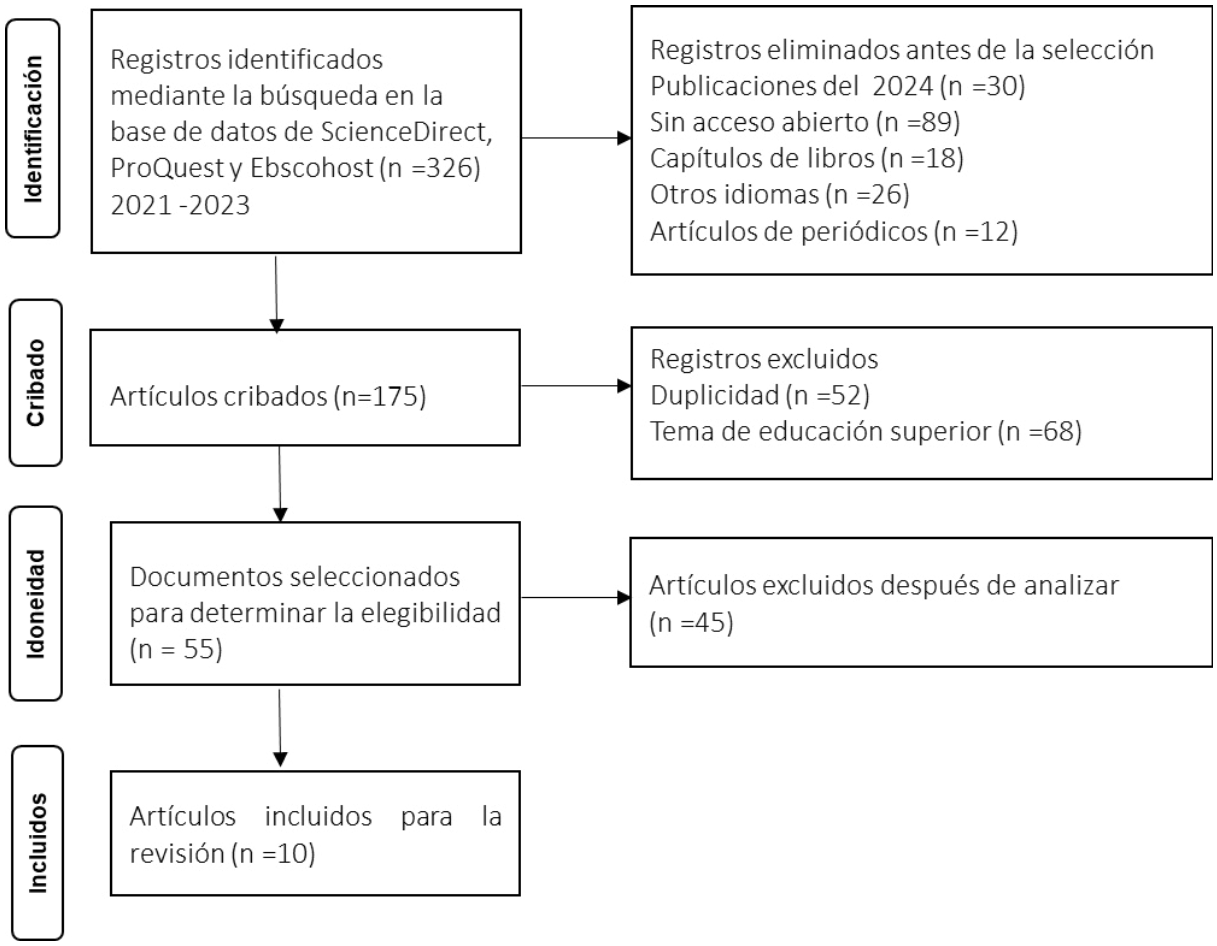


***Figura* 1.** Diagrama de flujo para la selección de los artículos según PRISMA.


***Horizontes***. Revista de Investigación en Ciencia de la Educación / Volumen 9, Nro. 37 / febrero 2025
Número Extraordinario / ISSN: 2616-7964 / ISSN-L: 2616-7964 / www.revistahorizontes.org

Una vez seleccionados los artículos, se procedió a analizar su contenido. Se elaboraron matrices que incluyeron los siguientes indicadores, año de publicación, país de origen, autores, el tipo de investigación, muestra, título del estudio, las metodologías, estrategias, herramientas digitales usadas, las dimensiones para la resolución de problemas matemáticos, los resultados y las conclusiones para así determinar el impacto del uso de las herramientas digitales en la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes de educación básica.

## DESARROLLO Y DISCUSIÓN

La revisión sistemática de la literatura científica, realizada entre los años 2021 y 2023, relacionada con las herramientas para la resolución de problemas matemáticos en educación básica, permitió identificar y analizar las investigaciones más relevantes y recientes en este ámbito.

En la Tabla 1, se evidencia la concentración de estudios en América Latina, lo que sugiere un interés por comprender y mejorar las prácticas educativas en contextos específicos, destacando la necesidad de estrategias innovadoras y adaptadas a las realidades locales. Este enfoque es crucial, ya que muchos estudiantes enfrentan desafíos significativos en matemáticas, lo que subraya la importancia de fomentar una educación inclusiva y efectiva que responda a las necesidades de todos los alumnos.

Se presentan diversos estudios sobre la educación en matemáticas en América Latina, realizados en 2021 y 2023. Cabello et al. (2021), de Chile y Ochoa y Díaz (2021), de México llevaron a cabo investigaciones cuantitativas con muestras de 27 y 56 estudiantes, respectivamente. Elles y Gutiérrez (2021), trabajaron con 40 estudiantes en Colombia, mientras que Rodríguez et al. (2023), en Perú incluyeron a 20 estudiantes. En el ámbito cualitativo, Hernández et al. (2021), de Cuba y Valbuena y García (2021), de Colombia analizaron a un grupo reducido de estudiantes y docentes. Por su parte, Serrano y Erazo (2021), de Ecuador utilizaron un enfoque mixto con 16 docentes, al igual que Romero et al. (2023), que incluyeron a 30 estudiantes y 5 docentes en su muestra. Vivar y Erazo (2021), también aplicaron un enfoque mixto con 6 estudiantes del noveno año en Ecuador.

La gamificación resultó ser una herramienta poderosa para fortalecer las competencias matemáticas. Al integrar plataformas y herramientas digitales, se crean entornos motivadores que promueven el aprendizaje colaborativo y el trabajo en equipo. Los resultados de los estudios como los de Elles y Gutiérrez (2021) y Romero et al. (2023), indican que estas estrategias no solo mejoran la calidad educativa, sino que también desarrollan habilidades críticas como el razonamiento y la solución de problemas. La percepción positiva tanto de docentes como de estudiantes hacia estas metodologías refuerza su eficacia en el proceso

de enseñanza-aprendizaje y en la resolución de problemas de diversas disciplinas dentro de las matemáticas.

Por su parte, el uso de herramientas digitales, como GeoGebra y Khan Academy, ha sido crucial durante la pandemia de COVID-19 y posterior a ella. Estas plataformas permiten a los docentes crear materiales didácticos accesibles y dinámicos, facilitando el aprendizaje tanto presencial como a distancia. En particular, GeoGebra se destaca por su capacidad para integrar diferentes áreas matemáticas, mientras que Khan Academy ha demostrado ser efectiva para enseñar conceptos específicos como ecuaciones lineales. Los estudios indica que estas herramientas no solo mejoran el rendimiento académico, sino que fomentan la autonomía del estudiante al permitir un aprendizaje a su propio ritmo (Hernández et al., 2021; Poveda y Gómez, 2021; Serrano y Erazo, 2021; Vivar y Erazo, 2021).

De acuerdo con los estudios incluidos en el análisis, se comprueba, además, que las herramientas digitales aplicadas para la resolución de problemas matemáticos son más efectivas debido que proporcionar un acceso inmediato a la información. En ello se incluye vídeos educativos, actividades colaborativas en línea, entre otros recursos que apoyan el aprendizaje autodirigido y la exploración de los conceptos matemáticos. Asimismo, dentro de los aportes se enfatiza la interactividad que genera el manipular las herramientas digitales, permitiendo una mayor comprensión de las ideas abstractas y de las relaciones matemáticas.

**Tabla 1.** Síntesis del uso e impacto de las herramientas digitales en la resolución de problemas matemáticos.

| Autores/año/país/ Tipo de investigación/ Muestra | Título | Metodologías / Herramientas | Dimensiones para la resolución de problemas matemáticos | Hallazgos y conclusiones |
|---|---|---|---|---|
| Cabello et al. (2021) / Chile / Cuantitativa / Muestra: 27 estudiantes del 2º año del ciclo básico | Actividades de resolución de problemas matemáticos con apoyo de la serie animada Renata y los problemas en el contexto de la emergencia sanitaria SARS-Cov-2 | Metodología: Activando la Resolución de Problemas en las Aulas adaptada para el aprendizaje a distancia (ARPA-D)<br>Serie animada "Renata y los problemas"<br>Audiovisuales, material gráfico | Organización del problema<br>Activación e interacción de las actividades<br>Consolidación<br>Discusión | Se analizan los resultados de implementar la resolución de problemas matemáticos centrada en los estudiantes, utilizando material audiovisual y medios digitales. Se destaca el rol activo de los alumnos, enfatizando el cuestionamiento. El docente actúa como moderador, guiando a los estudiantes mediante la metodología ARPA en un formato a distancia. Los hallazgos resaltan la importancia del apoyo adulto y la relación entre estudiantes y docentes. |
| Elles y Gutiérrez (2021) / Colombia / Cuantitativa / Muestra: 40 estudiantes del grado sexto | Fortalecimiento de las matemáticas usando la gamificación como estrategias de enseñanza–aprendizaje a través de Tecnologías de la Información y la Comunicación en educación básica secundaria | Estrategias metodológicas: la gamificación, el aprendizaje colaboración y el trabajo en equipos. Classcraft como plataforma de gamificación educativa | Desarrollo del pensamiento matemático<br>Implementación de la estrategia | Los resultados, respaldados por la pedagogía y la tecnología Classcraft, junto con actividades lúdicas y gamificadas, fortalecen las competencias matemáticas en un entorno motivador. Estas estrategias mejoran habilidades como la solución de problemas y el análisis, promoviendo la construcción del conocimiento y el dominio de los cinco tipos de pensamiento matemático. |

| Autores/año/país/ Tipo de investigación/ Muestra | Título | Metodologías / Herramientas | Dimensiones para la resolución de problemas matemáticos | Hallazgos y conclusiones |
|---|---|---|---|---|
| Hernández et al. (2021) / Cuba / Cualitativa | Utilización de los materiales didácticos digitales con el GeoGebra en la enseñanza de la matemática | Metodología basada en el aprendizaje constructivista y colaborativo. GeoGebra, software libre de matemáticas dinámicas que integra geometría, álgebra, cálculo y estadística. | Elaboración de un plan<br>Recepción<br>Reproducción<br>Interacción comunicativa | El análisis de los estudios revisados concluye que la selección y uso de materiales didácticos digitales son esenciales para los docentes. GeoGebra es un potente software para el aprendizaje de matemáticas, que permite crear materiales accesibles sin conexión a Internet. Su compatibilidad con diversos dispositivos mejora la enseñanza en contextos presenciales y a distancia. |
| Ochoa y Díaz (2021) / México / Cuantitativa / Muestra: 56 estudiantes de 3º de educación primaria | Implementación de una narrativa digital para facilitar el aprendizaje de fracciones en la escuela primaria | Metodología-estrategia: narrativa digital, aprendizaje activo, ambiente colaborativo y motivador. Cuadripeci como herramienta digital educativa**,** integra recursos multimedia, permite el seguimiento del progreso de los alumnos, facilita el aprendizaje de las matemáticas, especialmente en el manejo de fracciones. | Construcción del conocimiento<br>Relación conceptual<br>Desarrollo lógico | La narrativa digital tuvo un efecto positivo en el aprendizaje de contenidos aritméticos fraccionales, mejorando el rendimiento del grupo experimental. Se concluye que es efectiva para enseñar fracciones y puede aplicarse en diversas áreas educativas. La presentación atractiva de "Cuadripeci" captó el interés de los niños, resaltando la importancia de integrar componentes pedagógicos en el uso de tecnologías. |

| Autores/año/país/ Tipo de investigación/ Muestra | Título | Metodologías / Herramientas | Dimensiones para la resolución de problemas matemáticos | Hallazgos y conclusiones |
|---|---|---|---|---|
| Serrano y Erazo (2021) / Ecuador / Mixto / Muestra: 16 docentes de matemática | Herramientas digitales para la enseñanza de Matemáticas en pandemia: usos y aplicaciones de docentes | Metodologías Activas: Aprendizaje Basado en Proyectos, Clase Invertida, Gamificación.<br>Plataformas como material de apoyo: Microsoft Teams, Zoom, Google Classrom.<br>Herramientas Digitales: GeoGebra, Openboard, Tableta Digitalizadora, Quizizz. | Comunicación<br>Interpretación de resultados | La investigación analizó el uso de herramientas digitales por docentes para enseñar Matemáticas durante la pandemia de COVID-19. Microsoft Teams facilitó clases sincrónicas, aunque la falta de conectividad limitó su efectividad. Se propuso utilizar herramientas como GeoGebra, Whiteboard y Quizizz para un enfoque más interactivo y capacitar a los docentes en metodologías activas y plataformas de teleformación. |
| Poveda y Gómez (2021) / México / Cuantitativa / Muestra: 2491 docentes | MOOC Resolución de problemas matemáticos y uso de tecnologías digitales: Su diseño e implementación | Metodologías: Constructivista, conectivista y basada en tareas.<br>MOOC con recursos educativos abiertos y tecnologías digitales interactivas, foros de discusión y herramientas multimedia.<br>GeoGebra, Khan Academy, WolframAlpha y Open edX | Comprensión del problema<br>Implementación de un plan de solución<br>Búsqueda de patrones y una solución general<br>Conexiones y extensiones<br>Visón retrospectiva y reflexiones | Se diseñó el MOOC "Resolución de Problemas Matemáticos y Uso de Tecnologías Digitales", promoviendo un entorno de discusión continua que mejora la comprensión conceptual. Los resultados indican que las actividades interactivas y el uso de herramientas digitales como GeoGebra y Khan Academy permiten a los docentes formular conjeturas y validar conceptos mediante trabajo colaborativo, enriqueciendo así el proceso de enseñanza-aprendizaje en matemáticas. |

| Autores/año/país/ Tipo de investigación/ Muestra | Título | Metodologías / Herramientas | Dimensiones para la resolución de problemas matemáticos | Hallazgos y conclusiones |
|---|---|---|---|---|
| Rodríguez et al. (2023) / Perú / Cuantitativa / Muestra: 20 estudiantes | Herramientas digitales y aprendizaje de matemáticas en estudiantes de una institución educativa de Ecuador | Estrategias de aprendizaje colaborativo.<br>Herramientas digitales. | Conceptudinal<br>Procedimental | Se determinó que las herramientas digitales influyen en el aprendizaje de matemáticas. El 40% de los estudiantes evalúan estas herramientas a un nivel medio, mientras que su aprendizaje se sitúa en un nivel alto. La correlación entre el uso de herramientas digitales y el aprendizaje matemático es moderada, directa y significativa, con un valor de significancia de 0,004. |
| Romero et al. (2023) / Ecuador / Mixta / muestra: 30 estudiantes del tercer año de educación general básica y 5 docentes | La gamificación como estrategia para desarrollar el pensamiento lógico en la resolución de problemas matemáticos | Metodología – estrategia: Gamificación.<br>Classcraft, Plataforma educativa que convierte el aula en un juego de rol interactivo.<br>Kahoot, herramienta de aprendizaje basada en juegos. | Desarrollo cognitivo<br>Razonamiento abstracto<br>Pensamiento lógico | Los resultados destacaron las ventajas de implementar estrategias de gamificación y herramientas tecnológicas para fomentar el pensamiento lógico-matemático en la educación. Tanto docentes como estudiantes mostraron una percepción positiva hacia estos enfoques, resaltando su capacidad para motivar y generar satisfacción. Se recomienda a los educadores integrar estas estrategias para mejorar la educación matemática y promover el compromiso activo de los estudiantes. |

| Autores/año/país/ Tipo de investigación/ Muestra | Título | Metodologías / Herramientas | Dimensiones para la resolución de problemas matemáticos | Hallazgos y conclusiones |
|---|---|---|---|---|
| Valbuena y García (2021) / Colombia / Cualitativa / Muestra: siete estudiantes de grado quinto y dos docentes | Juegos tecnológicos para la resolución de problemas matemáticos en el aula inclusiva | Metodología: Gamificación. Estrategias de enseñanza-aprendizaje personalizado, activas, visuales y de regulación eocional. Plataforma de teleformación Meet. Con recursos y actividades lúdicas interactivas. | Planificación<br>Trabajo de campo<br>Sistematización de información<br>Explicación | La investigación se centró en fomentar el pensamiento matemático mediante estrategias formativas que integran matemáticas y juego, especialmente para estudiantes con discapacidades como trastornos de atención, aprendizaje lento, discapacidad intelectual, problemas del lenguaje, Trastorno del Espectro Autista y Déficit de Atención e Hiperactividad. Se concluye que es esencial desarrollar propuestas educativas innovadoras e inclusivas que mejoren el aprendizaje significativo, contextualizadas en la realidad e intereses de los estudiantes. |
| Vivar y Erazo (2021) / Ecuador / Mixta / Muestra: 6 estudiantes del noveno año de educación general básica | Khan Academy para el aprendizaje de ecuaciones lineales en Educación Básica Superior | Estrategias activas de aprendizaje. Herramienta: Khan Academy. | Comprensión del problema<br>Ejecución del plan | Khan Academy demostró ser eficaz para el aprendizaje de ecuaciones lineales en estudiantes de noveno grado de educación general básica, logrando un promedio de 9,16/10 y fomentando la autonomía y motivación. |

En la Figura 2, se muestran las principales herramientas reportadas. La aplicación GeoGebra optimiza los cálculos de conjuntos integrados en geometría y álgebra, facilitando la comprensión de conceptos matemáticos complejos. Según las investigaciones analizadas, Khan Academy ofrece beneficios significativos tanto en álgebra como en geometría, proporcionando recursos educativos accesibles y variados. Por su parte, Classcraft se destaca por fomentar el pensamiento lógico en la resolución de problemas, motivando a los estudiantes a participar activamente en su aprendizaje. Finalmente, Kahoot permite desarrollar actividades que mejoran el pensamiento matemático y refuerzan ejercicios de aritmética y álgebra, convirtiendo el aprendizaje en una experiencia dinámica y entretenida.

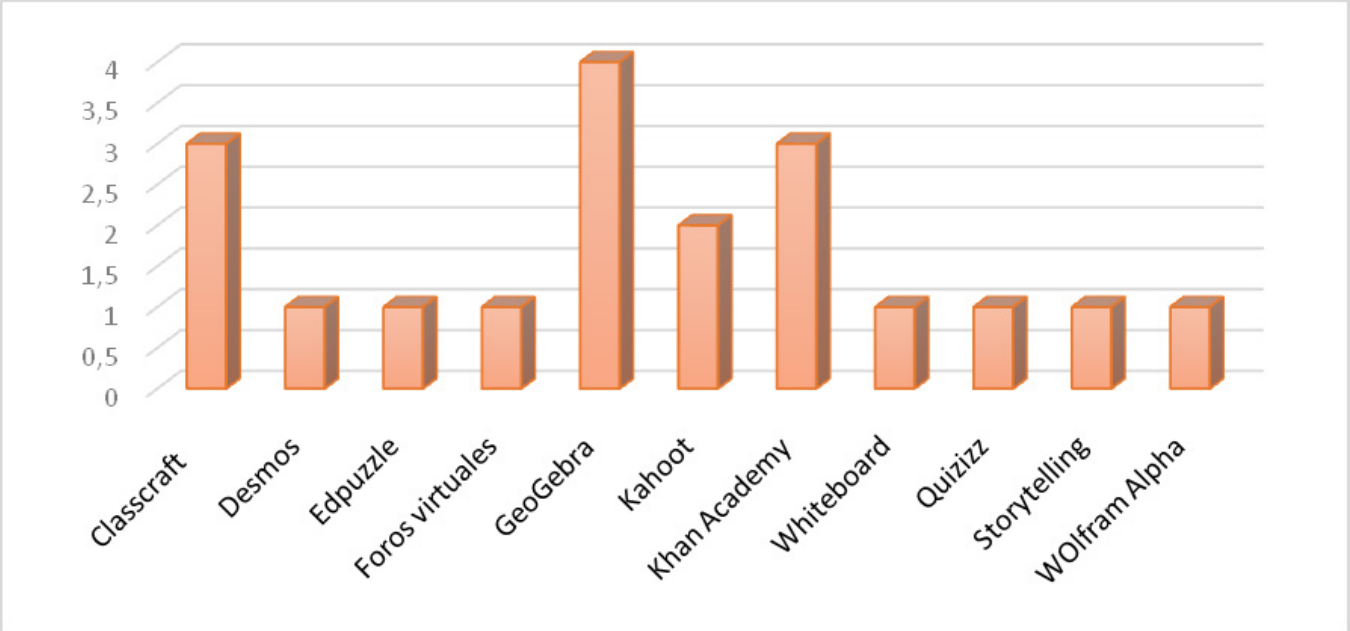


***Figura* 1.** Herramientas digitales para la enseñanza y resolución de problemas matemáticos.

Los foros virtuales son espacios que permiten analizar y discutir problemas, generando una comunicación clara y concisa que beneficia el aprendizaje de las matemáticas. Wolfram Alpha aborda la resolución de problemas complejos, combinando ecuaciones y estadística, y explorando temas y ejemplos de diversas áreas. A través del Storytelling, los estudiantes pueden razonar sobre problemas matemáticos, lo que les brinda la oportunidad de innovar en la búsqueda de soluciones.

En cuanto a Quizizz, esta herramienta interactiva ofrece juegos que facilitan el inicio del aprendizaje o la retroalimentación, aumentando

así la motivación y colaboración entre los participantes. Por otro lado, la herramienta Whiteboard proporciona un espacio flexible donde los estudiantes pueden esquematizar problemas matemáticos, integrando funciones y ecuaciones que requieren razonamiento intrincado, lo que permite organizar su trabajo de manera efectiva.

Las herramientas digitales que optimizan el aprendizaje en la resolución de problemas matemáticos tienen un impacto significativo en el proceso educativo, permitiendo a los estudiantes desarrollar habilidades de pensamiento crítico y analítico, así como fomentar el trabajo colaborativo. Esto integra el aspecto cognitivo con la capacidad colaborativa de los estudiantes para alcanzar un aprendizaje más profundo. Es fundamental que la integración de estas herramientas digitales complemente las estrategias pedagógicas desarrolladas por los docentes.

Los resultados muestran también el interés en aplicar estrategias y desarrollar propuestas educativas inclusivas. Se han explorado juegos tecnológicos que integran estrategias personalizadas para fomentar el pensamiento matemático en estudiantes con diversas discapacidades (Valbuena y García, 2021). Esto subraya la importancia de adaptar las metodologías a las necesidades específicas de los alumnos, garantizando un aprendizaje significativo y contextualizado.

Se ha determinado que las áreas donde más se aplicaron estas herramientas a la resolución de problemas matemáticos fueron en la contribución al desarrollo del pensamiento lógico, con el 41%; a la geometría, 25% y al álgebra y la aritmética, ambas con el 17% respectivamente.

En cuanto al desarrollo de la resolución de problemas matemáticos se ha tomado en cuenta las dimensiones desarrolladas por los autores quienes precisan ciertas variaciones es la optimización de las actividades. Todos coinciden en la importancia de la comprensión del problema como la identificación de la situación actual donde se analiza y determina los factores relevantes para su solución (Cabello et al., 2021; Ochoa y Díaz, 2021; Poveda y Gómez, 2022). Por medio de una comprensión del contenido se desglosa el problema facilitando la recopilación de la información e identificando estrategias resolutivas (Elles y Gutiérrez, 2021). Por otro lado, se tiene la concepción de un plan donde se consideran los objetivos fundamentales y el tiempo para lograr la resolución (Cabello et al., 2021, Hernández et al., 2021, Poveda y Gómez, 2022). A través de un análisis de la situación se comprenden las fortalezas, debilidades y oportunidades que pueden influir en la ejecución de las estrategias que deben ser claras y específicas (Elles y Gutiérrez, 2021). En esta etapa se asigna la responsabilidad, se hace el monitoreo y ajuste pertinente de progreso del plan (Valbuena y García 2021; Vivar y Erazo, 2021).

Otra de las dimensiones que se presenta en la resolución de problemas es la ejecución del plan el cual consiste en desarrollar las acciones y actividades

para implementar las estrategias y lograr los objetivos (Orellana y Erazo, 2021; Rodríguez et al. 2023). Las tareas que se desarrollan deben tomar en cuenta los recursos, el tiempo, así como el monitoreo del desempeño para superar los obstáculos. La visión retrospectiva es una dimensión que permite reflexionar sobre las estrategias pasos y decisiones que se han seguido para la resolución de problemas (Romero et al., 2023). Es así como se analiza los errores cometidos y se busca patrones nuevos que ayuden a la comprensión y el conocimiento del problema matemático.

Los datos analizados revelan un panorama educativo en evolución donde las metodologías activas, la gamificación y el uso inteligente y didáctico de herramientas digitales juegan un papel fundamental en la enseñanza de las matemáticas. Estas estrategias no solo abordan los desafíos impuestos por el contexto tecnológico actual, sino que muestran los esfuerzos por sentar las bases para un aprendizaje más inclusivo y efectivo en la educación básica.

## Discusión

El análisis de los resultados sobre el uso de herramientas digitales en la resolución de problemas matemáticos en educación básica se alinea con diversas investigaciones que destacan su impacto positivo en el aprendizaje. Se coincide con Vera y Loor (2023), quienes señalan que las herramientas digitales no solo facilitan la exploración conceptual y la conjetura, sino que ofrecen retroalimentación inmediata, lo cual es crucial para el desarrollo de competencias matemáticas. Asimismo, Semanate y Robayo (2021) y Bravo y Suástegui (2022), afirman que el uso de tecnología en la enseñanza de las matemáticas puede aumentar el interés y la motivación de los estudiantes, lo que a su vez mejora su rendimiento académico.

Se concuerda con la investigación realizada por Noguera et al. (2024), quienes respaldan la idea de que las plataformas digitales permiten a los estudiantes visualizar conceptos abstractos y establecer conexiones entre ideas matemáticas, facilitando así un aprendizaje más profundo. Esta perspectiva es coherente con los hallazgos de Orellana y Erazo (2021) y Rodrigues y dos Santos (2024), quienes argumentan que herramientas como GeoGebra y Kahoot transforman los espacios de aprendizaje y mejoran la didáctica mediante un enfoque más interactivo.

De manera similar, diversos estudios han subrayado la importancia de la gamificación y las plataformas de teleformación en la resolución de problemas matemáticos. Así, Cueva (2023), destaca que los recursos didácticos digitales basados en la gamificación pueden mejorar tanto la motivación como el rendimiento académico de los estudiantes, transformando el aprendizaje en una experiencia más atractiva y participativa. Por su parte, Jama y Cornejo (2023), enfatizan que la gamificación actúa como un pilar esencial para estimular el aprendizaje

en matemáticas, fomentando el pensamiento lógico y revitalizando el interés de los alumnos por la materia, desarrollando habilidades de razonamiento y mejorando el rendimiento académico.

Se concuerda, además, con Cabanillas et al. (2020) y Torres et al. (2022), quienes destacan la importancia de las plataformas de teleformación en la resolución de problemas matemáticos. Ambos estudios analizan cómo estas herramientas digitales, mediante recursos interactivos y personalizados, mejoran la comprensión de conceptos algebraicos complejos y permiten a los estudiantes recibir retroalimentación inmediata. Por su parte, López et al. (2023), se basan en Khan Academy, que ofrece un enfoque estructurado para aprender matemáticas, facilitando la práctica a través de la resolución de problemas paso a paso. Estos autores subrayan el papel transformador de estas plataformas en el aprendizaje matemático, enfatizando su capacidad para personalizar la educación y facilitar la resolución de problemas.

## CONCLUSIÓN

Los resultados del análisis evidencian un avance significativo en las metodologías y herramientas utilizadas para la enseñanza y resolución de problemas matemáticos. La implementación de enfoques innovadores, como la gamificación y el uso de plataformas digitales, ha demostrado ser efectiva para motivar a los estudiantes y fomentar un aprendizaje colaborativo, destacando la importancia del rol activo del alumno en su proceso educativo.

Las herramientas como GeoGebra y Khan Academy han sido fundamentales, al ofrecer recursos accesibles que permiten a los estudiantes aprender a su propio ritmo. Estas plataformas contribuyen a desarrollar habilidades críticas, mejoran el rendimiento académico y preparan a los alumnos para enfrentar desafíos matemáticos de manera efectiva y creativa en un entorno educativo en constante evolución. Su impacto se evidencia en áreas como la geometría y el álgebra, contribuyendo al desarrollo integral de los estudiantes y facilitando la comprensión de conceptos abstractos en contextos concretos.

Las plataformas de teleformación que integran recursos y herramientas digitales fomentan la colaboración entre estudiantes, lo que enriquece el aprendizaje significativo. Estas plataformas facilitan el intercambio de ideas y la retroalimentación efectiva, creando un entorno en el que los alumnos pueden aprender unos de otros y mejorar sus habilidades en la resolución de problemas matemáticos. Además, se destaca la importancia de adaptar las estrategias pedagógicas a las diversas necesidades de los estudiantes, lo que refleja un compromiso con una educación inclusiva.

**CONFLICTO DE INTERESES.** Los autores declaran que no existe conflicto de intereses para la publicación del presente artículo científico.

## REFERENCIAS

Alvarado, C. (2024). Desafíos y oportunidades de la enseñanza de la matemática en entornos digitales: reflexiones de un profe de mate. XIII Congreso Internacional sobre la Enseñanza de la Matemática Asistida por Computadora: Contribuciones invitadas, Costa Rica.

Arguello, M. T. y Vásquez, M. (2023). Efectividad de las pizarras digitales interactivas en el proceso de enseñanza-aprendizaje: Un meta-análisis de estudios empíricos. Revista Científica Kosmos, 2(2), 4-17. https://doi.org/10.62943/rck.v2n2.2023.45

Bravo, A. C. y Suástegui, S. M. (2022). Herramientas Digitales para el Desarrollo de la Motivación en el Aprendizaje de Matemática del Nivel Básico Superior. Polo del Conocimiento: Revista científico-profesional, 7(6), 372-397. https://doi.org/10.23857/pc.v7i6.4078

Cabanillas, J. L., Veríssimo, S. M. y Luengo, R. (2020). Diferencias entre alumnado y profesorado en la valoración del uso de una plataforma virtual para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. New Trends in Qualitative Research, 2, 378-389. https://doi.org/10.36367/ntqr.2.2020.378-389

Cabello, P., Arriagada, S. y Felmer, P. (2021). Actividades de resolución de problemas matemáticos con apoyo de la serie animada Renata y los problemas en el contexto de la emergencia sanitaria SARS-Cov-2. Calidad en la Educación(55), 120-155. http://dx.doi.org/10.31619/caledu.n55.1034

Castro, J. C., Mejía, J. D., López, R. y Chou, R. (2024). Analítica del aprendizaje utilizando los elementos de la digitalización en el proceso de enseñanza–aprendizaje de la Matemática. Journal of Science Research, 9(1), 29-43. https://doi.org/10.5281/zenodo.10463654

Cueva, J. (2023). Gamificación: Un recurso que promueve las competencias matemáticas en la educación peruana. Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0, 16(2), 209-221. https://doi.org/10.37843/rted.v16i2.397

Elles, L. M. y Gutiérrez, D. (2021). Fortalecimiento de las matemáticas usando la gamificación como estrategias de enseñanza–aprendizaje a través de Tecnologías de la Información y la Comunicación en educación básica secundaria. Revista de la Asociación Interacción Persona Ordenador, 2(1), 7-16. https://revista.aipo.es/index.php/INTERACCION/article/view/30

Hernández, C. M., Arteaga, E. y del Sol, J. L. (2021). Utilización de los materiales didácticos digitales con el geogebra en la enseñanza de la matemática. Conrado, 17(79), 7-14. http://scielo.sld.cu/pdf/rc/v17n79/1990-8644-rc-17-79-7.pdf

Jama, V. R. y Cornejo, J. K. (2023). La Construcción de las Matemáticas a partir de los Recursos de Gamificación. Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0, 16(2), 138-142. https://doi.org/10.37843/rted.v16i2.388

Litardo, A. M. (2023). Las estrategias didácticas y el aprendizaje de las matemáticas en educación general básica. CIENCIAMATRIA, 9(2), 477-491.

https://doi.org/10.35381/cm.v9i2.1191

López, E., Moreno, E. J., Hernández, M. G., Flores, A., Atala, V. Y. y Sánchez, J. C. (2023). Mejoramiento de la Enseñanza de las Matemáticas Mediante Medios Electrónicos. Ciencia Latina: Revista Multidisciplinar, 7(6), 39.

https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i6.8848

Noguera, P. S., Aldean, C. A., Catota, P. J. y Duarte, A. X. (2024). Análisis del uso de plataformas digitales en la enseñanza de ecuaciones: estrategias para un aprendizaje matemático más efectivo. Revista Social Fronteriza, 4(3), e43318-e43318. https://doi.org/10.59814/resofro.2024.4(3)318

Ochoa, O. L. y Díaz, N. M. (2021). Implementación de una narrativa digital para facilitar el aprendizaje de fracciones en la escuela primaria. Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación, 11(3), 533-544.

https://doi.org/10.19053/20278306.v11.n3.2021.13350

Pinto, A. R., George, C. E. y Cortés, O. F. (2022). Brecha digital en la formación inicial docente: desafíos en los ambientes de aprendizaje durante la pandemia COVID-19 en La Guajira (Colombia). Formación universitaria, 15(5), 49-60. https://doi.org/10.21803/penamer.15.29.446

Poveda, W. y Gómez, A. (2021). MOOC Resolución de problemas matemáticos y uso de tecnologías digitales: Su diseño e implementación. In Tópicos Selectos de Educación en CITeM (Vol. I, pp. 85-105). Red Internacional de Investigación Campus Viviente de Educación en Ciencias Ingeniería-Tecnología y Matemáticas, ECORFAN®.

Rodrigues, N. y dos Santos, N. C. J. (2024). O kahoot e o geogebra como objetos de aprendizagem. Anais do Encontro de Educação Matemática do Câmpus de Iporá, 1(1). https://www.anais.ueg.br/index.php/enemat/article/view/16261

Rodríguez, C. A., De la Cruz, J. D., Vélez, A., Belduma, R. M. y Jumbor, G. L. (2023). Herramientas digitales y aprendizaje de matemáticas en estudiantes de una institución educativa de Ecuador. Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 7(1), 961-971. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i1.4449

Romero, F. E., del Cisne, X. y Figueroa, E. (2023). La gamificación como estrategia para desarrollar el pensamiento lógico en la resolución de problemas matemáticos. MQRInvestigar, 7(4), 169-187.

https://doi.org/10.56048/MQR20225.7.4.2023.169-187

Semanate, D. E. y Robayo, D. (2021). Estrategia didáctica basada en TIC para mejorar el desempeño académico en el área de Matemática. EPISTEME KOINONIA: Revista Electrónica de Ciencias de la Educación, Humanidades, Artes y Bellas Artes, 4(8), 388-412. http://dx.doi.org/10.35381/e.k.v4i8.1384

Serrano, J. F. y Erazo, J. C. (2021). Herramientas digitales para la enseñanza de Matemáticas en pandemia: Usos y aplicaciones de Docentes. EPISTEME KOINONIA: Revista Electrónica de Ciencias de la Educación, Humanidades, Artes y Bellas Artes, 4(8), 109-128. http://dx.doi.org/10.35381/e.k.v4i8.1348

Torres, M. Y., Valera, P., Vásquez, M. I. y Lescano, G. S. (2022). Desarrollo de las competencias matemáticas en entornos virtuales. Una Revisión Sistemática. Alpha Centauri, 3(2), 46-59. https://doi.org/10.47422/ac.v3i2.80

Valbuena, S. y García, J. P. (2021). Juegos tecnológicos para la resolución de problemas matemáticos en el aula inclusiva. Hamut´ay, 8(3), 45-57.

http://dx.doi.org/10.21503/hamu.v8i3.2330

Vélez, D. A. y Rivadeneira, F. (2023). Herramientas digitales para el desarrollo de competencias en el área de matemáticas. Delectus, 6(2), 86-99.

https://doi.org/10.36996/delectus.v7i1.216

Vilatuña, V. E., Maldonado, B. R., Morales, L. C. y Bastidas, B. A. (2024). Bloques lógicos y la inteligencia matemática en la educación inicial de la Parroquia Rural de Pintag, Ecuador. Revista Uniandes Episteme, 11(3), 360-373.

https://doi.org/10.61154/rue.v11i3.3569

Vivar, M. J. y Erazo, J. C. (2021). Khan Academy para el aprendizaje de ecuaciones lineales en Educación Básica Superior. Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía, 6(3), 401-421. http://dx.doi.org/10.35381/r.k.v6i3.1319

Nieves Alminda Guzmán Peralta. Magister en Docencia y Gestión Educativa, Universidad César Vallejo-Perú. Licenciatura en Educación. Especialidad Matemática-Física, Universidad Inca Garcilaso de la Vega, Perú. Experiencia en docencia en los niveles básico, superior y cargos directivos, Perú.

Janet Carpio Mendoza. Doctora en gestión pública y gobernabilidad, Magíster en Psicología Educativa y Magíster en Tributación y Política Fiscal. Licenciada en Educación de Lengua y Literatura. Experiencia como docente universitaria de los cursos académicos en redacción e investigación. Especialista en tecnología educativa y miembro activo del Ascot, Perú.

Alejandro Ramírez Ríos. Doctor en Educación, Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle. Magister en Educación

Matemática: en la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle. Licenciado en Educación. Especialidad en Matemática-Física, en la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle, Perú. Segunda especialidad en Estadística e Investigación en la Universidad Nacional Federico Villarreal. Docente investigador RENACYT por el Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (CONCYTEC), Perú.

Marcos Enrique Víctor Delgado Saldaña. Magister en Relación de Ayuda en Contextos de Vulnerabilidad, Universidad Católica Sacro Cuore, Italia. Licenciado en Educación Secundaria con especialidad en Lengua Inglesa, Universidad Católica Sedes Sapientiae, Perú. Maestría en Gestión de la Educación, UNMSM. Docente de idiomas en inglés, italiano y portugués con certificaciones internacionales nivel superior. Gestor educativo en el Ministerio de Educación. Prácticas internacionales, voluntariado en proyectos socioeducativos y capacitación docente, Perú.


## ACERCA DE LOS AUTORES

**Nieves Alminda Guzmán Peralta.** Magister en Docencia y Gestión Educativa, Universidad César Vallejo-Perú. Licenciatura en Educación. Especialidad Matemática-Física, Universidad Inca Garcilaso de la Vega, Perú. Experiencia en docencia en los niveles básico, superior y cargos directivos, Perú.

**Janet Carpio Mendoza.** Doctora en gestión pública y gobernabilidad, Magíster en Psicología Educativa y Magíster en Tributación y Política Fiscal. Licenciada en Educación de Lengua y Literatura. Experiencia como docente universitaria de los cursos académicos en redacción e investigación. Especialista en tecnología educativa y miembro activo del Ascot, Perú.

**Alejandro Ramírez Ríos.** Doctor en Educación, Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle. Magister en Educación Matemática: en la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle. Licenciado en Educación. Especialidad en Matemática-Física, en la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle, Perú. Segunda especialidad en Estadística e Investigación en la Universidad Nacional Federico Villarreal. Docente investigador RENACYT por el Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (CONCYTEC), Perú.

**Marcos Enrique Víctor Delgado Saldaña.** Magister en Relación de Ayuda en Contextos de Vulnerabilidad, Universidad Católica Sacro Cuore, Italia. Licenciado en Educación Secundaria con especialidad en Lengua Inglesa, Universidad Católica Sedes Sapientiae, Perú. Maestría en Gestión de la Educación, UNMSM. Docente de idiomas en inglés, italiano y portugués con certificaciones internacionales nivel superior. Gestor educativo en el Ministerio de Educación. Prácticas internacionales, voluntariado en proyectos socioeducativos y capacitación docente, Perú.