

# MENTOR

Revista de Investigación Educativa y Deportiva

Volumen 5

Número 13

2026

**Director:** Ph.D. Richar Posso Pacheco

**Email:** [rjposso@revistamentor.ec](mailto:rjposso@revistamentor.ec)

**Web:** <https://revistamentor.ec/>

**Editora en Jefe:** Ph.D. Susana Paz Viteri

**Coordinador Editorial:** Ph.D. (c) Josue Marcillo Ñacato

**Coordinadora Comité Científico:** Ph.D. Laura Barba Miranda

**Coordinadora Comité de Editores:** Msc. María Gladys Córdor Chicaiza

**Coordinador del Consejo de Revisores:** PhD. Javier Fernández-Rio



Original

## Digital tools to improve learning in mathematics

## Herramientas digitales para mejorar el aprendizaje en matemáticas

Adriana Águeda Mejía Mateo<sup>1</sup>

**ORCID:** <https://orcid.org/0009-0002-7873-3792>

Àngel Alberto Matamoros Dávalos<sup>1</sup>

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-3809-1724>

State University of the Santa Elena Peninsula, Santa Elena, Ecuador<sup>1</sup>

### **Autor de correspondencia**

[adrimejiam2395@gmail.com](mailto:adrimejiam2395@gmail.com)

[amatamoros@upse.edu.ec](mailto:amatamoros@upse.edu.ec)

**Recibido:** 12-08-2025

**Aceptado:** 26-11-2025

**Disponible en línea:** 15-01-2026

### **Abstract**

The teaching of mathematics requires the incorporation of digital tools that facilitate comprehension, motivate students, and strengthen innovative pedagogical practices, especially in rural contexts where significant technological and training gaps persist. The objective of the research was to identify the digital tools that can be integrated into the mathematics teaching process in a rural educational institution in Santa Elena, and to analyze their potential benefits for elementary-level students. A convergent mixed-methods design was applied, including surveys administered to teachers, an interview with the institutional authority, and a demonstrative class observation. Quantitative and qualitative data were analyzed separately and subsequently triangulated. Teachers positively value digital tools, although their use remains irregular. The institutional authority acknowledges technological limitations, and the observation revealed high student participation but a need for support when operating digital resources. The study confirms the pedagogical potential of digital tools to improve mathematics learning; however, their effective implementation depends on adequate infrastructure, teacher training, and institutional support to ensure sustained and effective use.

**Keywords:** Educational innovation, digital tools, findings, insertion, mathematical learning.

### **Resumen**

La enseñanza de matemáticas requiere incorporar herramientas digitales que faciliten la comprensión, motiven a los estudiantes y fortalezcan prácticas pedagógicas innovadoras, especialmente en contextos rurales donde persisten brechas tecnológicas y formativas significativas. El objetivo de la investigación fue identificar las herramientas digitales que pueden integrarse al proceso de enseñanza de las matemáticas en una institución educativa rural de Santa Elena y analizar los beneficios potenciales para estudiantes de básica elemental. Se aplicó un diseño mixto convergente con encuestas a docentes, entrevista a la autoridad y observación en clase demostrativa. Los datos cuantitativos y cualitativos se analizaron por separado y luego triangulados. Las docentes valoran positivamente las herramientas digitales, aunque su uso es irregular. La autoridad reconoce limitaciones tecnológicas y la observación evidenció alta participación estudiantil, pero necesidad de acompañamiento para operar recursos digitales. El estudio confirma el potencial pedagógico de las herramientas digitales para mejorar el aprendizaje matemático, pero su implementación depende de infraestructura adecuada, capacitación docente y apoyo institucional para garantizar un uso sostenido y efectivo.

**Palabras clave:** Innovación educativa, herramientas digitales, hallazgos, inserción, aprendizaje matemático.

### **Introducción**

La transformación digital ha generado cambios profundos en los sistemas educativos a nivel mundial, modificando la manera en que docentes y estudiantes acceden al conocimiento, interactúan con los contenidos y construyen aprendizajes significativos. En este escenario, las

tecnologías de la información y la comunicación se han consolidado como herramientas indispensables para mejorar los procesos formativos, ofreciendo recursos que facilitan el acceso a información, promueven la interacción y permiten desarrollar entornos pedagógicos más dinámicos y participativos. Estas tendencias han incrementado la necesidad de que las instituciones educativas incorporen herramientas digitales pertinentes para fortalecer la calidad educativa.

En el área de matemáticas, la integración de aplicaciones y plataformas digitales ha demostrado ser especialmente efectiva para representar conceptos abstractos, dinamizar la experiencia de aprendizaje y mejorar la comprensión mediante actividades interactivas. Estudios como el de Bolaños Víquez et al. (2020) destacan que recursos como GeoGebra, Quizizz y Kahoot potencian la retroalimentación inmediata, favorecen el trabajo autónomo y estimulan competencias transversales como la participación activa y la colaboración. La literatura coincide en que estos recursos permiten construir entornos más accesibles, motivadores y alineados con las necesidades cognitivas de los estudiantes de educación básica.

No obstante, el acceso a estas herramientas no es equitativo en todos los contextos. En instituciones rurales persisten brechas significativas en infraestructura digital, conectividad y formación docente, lo que condiciona el desarrollo de prácticas pedagógicas innovadoras. En determinados establecimientos educativos rurales de la provincia de Santa Elena se observa un uso limitado de recursos digitales tanto por parte de docentes como de estudiantes, lo cual repercute en la posibilidad de incorporar estrategias tecnopedagógicas en asignaturas claves como matemáticas.

La pandemia por COVID-19 evidenció y amplificó estas desigualdades, acelerando la transición hacia modalidades de aprendizaje mediadas por tecnología para las cuales muchos docentes no estaban preparados. Aunque el Ministerio de Educación impulsó programas de capacitación masiva durante la emergencia (Castellanos et al., 2021), diversas instituciones rurales carecían de equipos tecnológicos, laboratorios computacionales o conectividad suficiente, generando dificultades para implementar estrategias digitales y sostener procesos de enseñanza adecuados.

A esta situación se suma el desconocimiento de plataformas accesibles, gratuitas y diseñadas para fortalecer el aprendizaje matemático. Salgado (2023) sostiene que, si bien la tecnología ha evolucionado hasta convertirse en un recurso esencial para el aprendizaje, su efectividad depende de la capacidad docente para integrarla dentro de metodologías pedagógicas coherentes. En contextos con limitada alfabetización digital, esta integración se vuelve aún más compleja, reduciendo las oportunidades de innovación educativa.

El estado del arte evidencia que la utilización de videos educativos y recursos multimedia también ha adquirido relevancia en el aprendizaje de matemáticas en educación básica, debido a su capacidad para combinar imágenes, sonido y explicaciones visualmente atractivas. Según Sevairos Pérez et al. (2023), los videos educativos favorecen la comprensión rápida y mejoran el rendimiento académico cuando se integran adecuadamente a la práctica docente. Esto demuestra que existen múltiples herramientas digitales que podrían aplicarse en escenarios rurales para mejorar las experiencias de aprendizaje.

Investigaciones recientes, como la de Asqui Lema (2024), confirman la efectividad de implementar recursos tecnológicos en matemáticas, señalando que plataformas como Jamboard, Google Classroom, Khan Academy y Genially permiten fortalecer la comprensión conceptual, estimular la participación activa y elevar la motivación del alumnado. La evidencia latinoamericana también coincide en que el uso adecuado de herramientas digitales mejora la calidad de la enseñanza cuando responde a intereses y necesidades del estudiantado (Amaya Claudio et al., 2024).

En el contexto de la provincia de Santa Elena, Noroña Borbor (2022) determinó que el uso de recursos digitales como Mathpapa, GeoGebra y PhET mejora la motivación y el desarrollo de habilidades matemáticas, especialmente en geometría, estadística y álgebra. Sin embargo, también identificó limitaciones como el escaso uso de programas en el bloque de funciones, la falta de formación docente en competencias digitales y la carencia de investigaciones que analicen de manera profunda la influencia de estas herramientas en el aprendizaje matemático en entornos rurales.

El análisis de estas investigaciones evidencia un vacío específico en la literatura: aunque existen estudios que demuestran la eficacia de herramientas digitales en matemáticas, son escasas las investigaciones que examinan el nivel de conocimiento, uso y apropiación de estos recursos en instituciones rurales con acceso limitado a tecnología. De igual forma, no se ha estudiado suficientemente qué plataformas accesibles podrían implementarse de forma realista en estos contextos, ni cómo perciben docentes y estudiantes su utilidad para mejorar el aprendizaje matemático.

Este vacío de conocimiento adquiere relevancia porque la falta de herramientas digitales apropiadas afecta la capacidad de los estudiantes para enfrentar los desafíos de un mundo cada vez más digitalizado. En instituciones rurales, la brecha tecnológica limita el aprendizaje autónomo, reduce la motivación y dificulta la comprensión de contenidos matemáticos fundamentales, generando desigualdades educativas persistentes. Por ello, comprender el nivel de alfabetización digital y las posibilidades de implementación constituye un paso esencial para transformar la enseñanza.

La investigación se justifica porque identificar herramientas digitales adecuadas y analizar su potencial pedagógico representa una oportunidad para mejorar la calidad del aprendizaje en matemáticas, optimizar la práctica docente y promover experiencias inclusivas e interactivas. Al disponer de recursos digitales pertinentes, se amplían las oportunidades de aprendizaje, se fortalece la motivación estudiantil y se contribuye al desarrollo de competencias digitales indispensables para los entornos escolares actuales.

En el plano institucional, la integración de recursos digitales contribuye a modernizar las prácticas pedagógicas y a atender los requerimientos de innovación curricular. Carrera Garofalo et al. (2024) destacan que estas herramientas favorecen la creación de ambientes más dinámicos y estimulan la creatividad, convirtiéndose en recursos valiosos para diseñar actividades adaptadas a

las necesidades del alumnado. Así, disponer de una selección contextualizada de herramientas digitales facilita la toma de decisiones pedagógicas y la planificación institucional.

Desde una perspectiva sistémica, Domínguez Alfonso (2015) enfatiza que los centros educativos deben replantear continuamente sus dinámicas ante el incremento del conocimiento disponible y el avance acelerado de las TIC, adoptando procesos que faciliten la gestión de información y el acceso a recursos tecnológicos. Esto implica fortalecer las capacidades docentes, renovar las metodologías de aprendizaje y crear condiciones que permitan integrar herramientas digitales con sentido pedagógico.

Con este fundamento el objetivo de la investigación fue identificar las herramientas digitales que pueden integrarse al proceso de enseñanza de las matemáticas en una institución educativa rural de la provincia de Santa Elena.

### **Metodología**

La investigación se desarrolló bajo un enfoque mixto, integrando procedimientos cuantitativos y cualitativos con el fin de obtener una comprensión amplia y profunda del fenómeno estudiado. De acuerdo con Haro Sarango et al. (2025), el diseño mixto permite combinar medición estadística con interpretación contextual a través de procesos de triangulación que fortalecen la validez de los resultados. En este estudio se adoptó un diseño mixto convergente, en el cual los datos cuantitativos y cualitativos fueron recolectados durante el mismo periodo temporal, analizados por separado y posteriormente integrados para contrastar hallazgos y construir conclusiones más completas. La elección de este diseño respondió a la necesidad de describir el nivel de manejo de herramientas digitales y, simultáneamente, comprender las percepciones y experiencias de docentes y estudiantes respecto al uso de recursos tecnológicos en matemáticas.

La población estuvo conformada por 520 estudiantes, 24 docentes y una autoridad directiva pertenecientes a una institución educativa rural de la provincia de Santa Elena. Para la selección de participantes se utilizó un muestreo no probabilístico de tipo intencional, determinado a partir de criterios de pertinencia pedagógica y viabilidad operativa. Los criterios de inclusión consideraron: estudiantes matriculados en cuarto grado de educación básica elemental, asistencia regular a clases y disponibilidad para participar en actividades pedagógicas con herramientas digitales. Los criterios de exclusión fueron: ausencia reiterada, dificultades significativas de conectividad o limitaciones que impidieran la participación en actividades de observación. Con base en estos criterios, se seleccionó una muestra de 30 estudiantes y tres docentes del nivel básico elemental. Esta selección respondió al objetivo de analizar la integración temprana de recursos digitales, etapa considerada crítica para el desarrollo de competencias tecnológicas en edades iniciales. La pertinencia del tamaño muestral en estudios descriptivos se sustenta en lo señalado por Morales Villao (2022), quien indica que la definición del tamaño poblacional es un elemento clave para garantizar precisión y representatividad contextual.

El estudio asumió un alcance descriptivo, orientado a caracterizar el nivel de conocimiento, uso y percepción sobre herramientas digitales, así como a identificar cuáles de ellas podrían

implementarse en el área de matemáticas. Este alcance se articuló con un enfoque mixto para describir variables cuantitativas —como frecuencia de uso, accesibilidad o nivel de dificultad percibida y categorías cualitativas relacionadas con percepciones docentes, actitudes estudiantiles y experiencias de aplicación en el aula. Tal como señalan Haro Sarango et al. (2025), los estudios descriptivos permiten identificar patrones y características de una población sin establecer relaciones causales, lo cual resulta adecuado para investigaciones que buscan fundamentar propuestas educativas contextualizadas.

Para la recolección de información se emplearon técnicas cuantitativas y cualitativas. La técnica cuantitativa consistió en la aplicación de una encuesta estructurada a las docentes del nivel básico elemental mediante el uso de Google Forms. Este instrumento incluyó ítems tipo Likert y preguntas cerradas organizadas en dimensiones sobre conocimiento de herramientas digitales, frecuencia de uso, percepciones pedagógicas y necesidades de capacitación. Desde el enfoque cualitativo se aplicó una entrevista estructurada dirigida a la autoridad institucional, la cual permitió obtener información relevante sobre lineamientos institucionales, disponibilidad tecnológica y prioridades pedagógicas. Complementariamente, se realizó una clase demostrativa como técnica de observación directa con los estudiantes, lo que permitió identificar su nivel de interacción, comprensión y motivación al utilizar herramientas digitales seleccionadas. Para Medina et al. (2023), las técnicas de investigación constituyen métodos sistemáticos que facilitan la recolección de información para responder a un problema específico, lo cual respalda el abordaje metodológico aplicado.

En cuanto a los instrumentos, la encuesta estuvo compuesta por ítems validados previamente en estudios afines, y adaptados para este contexto. La entrevista incluyó preguntas abiertas organizadas en ejes: disponibilidad tecnológica, necesidades formativas y apertura institucional al uso de herramientas digitales. La observación se apoyó en una guía de registro que contempló indicadores como participación, autonomía, interacción y adaptación a los recursos digitales. Aunque el estudio finalizó, es importante señalar que los instrumentos fueron sometidos a un proceso de validación por juicio de expertos, quienes evaluaron la pertinencia, claridad y coherencia de los ítems. Las observaciones recibidas permitieron ajustar el contenido y garantizar la adecuación del instrumento al nivel educativo analizado.

El procedimiento de recolección de datos se desarrolló en tres fases. En la primera, se aplicaron las encuestas a las docentes a través de un formulario digital enviado de manera individual, lo cual garantizó privacidad y disponibilidad de tiempo para responder. En la segunda fase, se realizó la entrevista estructurada a la autoridad, aplicada de forma presencial en un espacio institucional que garantizó confidencialidad. En la tercera fase se llevó a cabo la clase demostrativa, donde se observó el desempeño de los estudiantes utilizando una herramienta digital previamente seleccionada. Cada técnica fue aplicada en días consecutivos para evitar interferencias y favorecer la triangulación posterior. El proceso de recolección tomó aproximadamente una semana y fue ejecutado directamente por los investigadores siguiendo protocolos éticos básicos.

Respecto al análisis de datos, los resultados cuantitativos fueron procesados mediante estadística descriptiva, con cálculos de frecuencias, porcentajes y distribución de respuestas por dimensiones. Esto permitió identificar tendencias de uso y niveles de dominio de herramientas digitales. Los datos cualitativos provenientes de la entrevista y la observación fueron sometidos a un proceso de codificación temática, que incluyó transcripción, lectura analítica, identificación de unidades de significado y organización de categorías emergentes relacionadas con percepciones, actitudes y potencial de las herramientas digitales. La triangulación de ambos tipos de datos permitió contrastar percepciones docentes, necesidades institucionales y comportamientos observados en el aula, fortaleciendo así la consistencia de los hallazgos, como recomienda la literatura sobre diseño mixto (Haro Sarango et al., 2025). Todos los participantes fueron informados del propósito del estudio y otorgaron su consentimiento informado de manera voluntaria. La institución educativa dio autorización para realizar la recolección de datos, garantizando confidencialidad y anonimato en el tratamiento de la información.

## **Resultados**

### **Resultados de la encuesta a docentes**

La encuesta aplicada a tres docentes de básica elemental permitió caracterizar su percepción sobre el uso de herramientas digitales en la enseñanza de matemáticas y su frecuencia de empleo en el aula. El instrumento estuvo compuesto por cinco ítems tipo Likert dirigidos a indagar la valoración de las docentes respecto a la innovación pedagógica mediante tecnologías, el acceso a recursos digitales disponibles en la institución y su uso práctico en clases. Los resultados muestran que, en la dimensión vinculada a la percepción de innovación educativa, el 100% de las docentes coincidió en que las herramientas digitales tienen un impacto favorable en el aprendizaje matemático, al considerar que su integración posibilita ambientes más dinámicos y facilita la comprensión de conceptos. Esta unanimidad refleja una valoración homogénea acerca del potencial pedagógico de las tecnologías para mejorar el proceso de enseñanza.

En la dimensión relacionada con la valoración del uso pedagógico de recursos tecnológicos, las tres docentes calificaron como “muy positivo” el empleo de herramientas digitales como apoyo didáctico en matemáticas. El puntaje máximo otorgado por el 100% de las participantes indica que, desde su perspectiva, las tecnologías contribuyen a captar la atención, sostener la motivación y fortalecer el aprendizaje autónomo. En cuanto a los recursos disponibles, las docentes informaron que la institución cuenta con internet, computadoras y proyector, lo cual fue reportado también por el total de las participantes. Solo el 33.3% indicó disponer de teléfonos móviles como apoyo complementario, lo que revela diferencias en la disponibilidad individual de dispositivos.

Respecto a la frecuencia de uso de herramientas digitales, se observó una distribución equitativa: el 33.3% de las docentes indicó que “casi nunca” utiliza estos recursos, otro 33.3% señaló que los emplea “a veces” y el 33.3% restante manifestó que los utiliza “siempre”. Este patrón refleja niveles de integración tecnológica diferenciados entre las participantes, lo cual evidencia que el acceso institucional no se traduce de manera automática en uso pedagógico



regular. En conjunto, los datos cuantitativos proporcionan un panorama preciso sobre la valoración, disponibilidad y aplicación de herramientas digitales en el área de matemáticas por parte del cuerpo docente evaluado.

**Tabla 1**

**Resultados de la encuesta aplicada a docentes**

<b>Dimensión evaluada</b>	<b>Resultados principales</b>
Percepción sobre innovación educativa con TIC	100% de acuerdo en que las herramientas digitales favorecen el aprendizaje matemático
Valoración del uso pedagógico de recursos tecnológicos	100% considera “muy positivo” el uso de herramientas digitales como apoyo didáctico
Acceso a recursos tecnológicos institucionales	100% acceso a internet, computador y proyector; 33.3% acceso a teléfono
Frecuencia de uso de herramientas digitales	33.3% casi nunca, 33.3% a veces, 33.3% siempre

*Fuente: Datos de encuesta a docentes.*

**Resultados de la entrevista a la autoridad educativa (cualitativos)**

La entrevista estructurada realizada a la autoridad institucional permitió identificar información relevante acerca de la percepción directiva respecto al uso, la disponibilidad y las condiciones que rodean la integración de herramientas digitales en el proceso educativo. En las respuestas proporcionadas, la autoridad destacó que las tecnologías cumplen una función indispensable dentro de la enseñanza de matemáticas, debido a que permiten que los estudiantes se involucren en actividades que resultan más dinámicas, llamativas y motivadoras. Esta percepción se basa en la observación directa del comportamiento estudiantil durante el uso de recursos digitales, donde la autoridad ha identificado que estos materiales facilitan procesos de comprensión y fortalecen la participación.

En relación con la implementación de proyectos tecnológicos, la autoridad indicó que estos son especialmente pertinentes en niveles de básica superior, aunque reconoció que también favorecen el aprendizaje en básica elemental cuando son aplicados de forma guiada. De acuerdo con sus declaraciones, la institución emplea actualmente herramientas como Classroom y Canva para organizar contenidos y desarrollar actividades académicas. Sin embargo, también señaló que existen limitaciones significativas que afectan la incorporación sostenida de tecnologías, entre ellas la falta de conectividad estable y la presencia de equipos tecnológicos en estado obsoleto. Estas limitaciones fueron mencionadas como factores que dificultan la ejecución de actividades digitales con todos los estudiantes del nivel.

**Tabla 2**

*Síntesis de resultados de la entrevista a la autoridad educativa*

<b>Pregunta</b>	<b>Respuesta principal</b>
Importancia de herramientas digitales en matemáticas	“Son indispensables para que los estudiantes aprendan de forma divertida.”

Relevancia de proyectos digitales en la institución	Prioritarios en básica superior, útiles también en básica elemental
Herramientas actualmente utilizadas	Classroom y Canva
Limitaciones institucionales	Falta de conectividad y equipos obsoletos

*Fuente: Entrevista estructurada a la autoridad institucional.*

### **Resultados de la observación en clase demostrativa**

La observación realizada en una clase demostrativa permitió registrar comportamientos, niveles de participación y dinámicas de interacción de los estudiantes durante el uso de herramientas digitales. La sesión se desarrolló empleando Nearpod para la presentación interactiva de contenidos matemáticos y Quizizz para la evaluación formativa en tiempo real. Durante la primera fase de la actividad, se constató que la mayoría de estudiantes logró seguir adecuadamente las instrucciones proyectadas a través de Nearpod, mostrando interés visual y auditivo ante los estímulos multimedia incluidos en la plataforma. Este seguimiento se reflejó en la participación activa en las actividades de arrastre, selección y respuesta rápida que la docente incorporó en la secuencia didáctica.

Asimismo, se observó que algunos estudiantes necesitaron acompañamiento adicional debido a dificultades para manipular los dispositivos o comprender los pasos de navegación en la herramienta digital. La docente intervino de manera individual para facilitar la interacción tecnológica y permitir que el grupo avanzara de forma uniforme. En la segunda fase de la clase, Quizizz permitió registrar la rapidez y precisión de las respuestas de los estudiantes en tiempo real, evidenciando un alto nivel de participación grupal. La mayoría de los estudiantes completó las actividades propuestas, y se identificó que la retroalimentación inmediata facilitó la continuidad del ejercicio y favoreció la atención sostenida.

En relación con el comportamiento general del grupo, los estudiantes permanecieron atentos a la pantalla, reaccionaron a los cambios de actividad y respondieron a los estímulos sonoros y visuales propios de la plataforma. La observación también permitió registrar momentos de concentración individual, instancias de colaboración entre pares y manifestaciones puntuales de distracción, principalmente en aquellos estudiantes que requerían mayor apoyo para operar el dispositivo asignado. En conjunto, los datos observados proporcionan evidencia sobre la forma en que los estudiantes interactúan con los recursos digitales utilizados durante la sesión.

Tabla 3

#### *Resultados de la observación de la clase demostrativa*

<b>Indicador observado</b>	<b>Descripción del hallazgo</b>
Participación estudiantil	Participación mayoritaria en actividades interactivas, con atención sostenida en la secuencia digital
Atención y seguimiento de instrucciones	Adecuado seguimiento de la secuencia propuesta mediante Nearpod, con apoyo puntual para algunos estudiantes
Uso de recursos digitales	Uso efectivo de Nearpod y Quizizz, con intervención docente para resolver dificultades técnicas

---

Respuesta a actividades Resolución de ejercicios con retroalimentación inmediata y continuidad durante la actividad

---

*Fuente: Observación directa durante clase demostrativa.*

## **Discusión**

Los hallazgos a través de la triangulación de encuesta, entrevista y observación evidencian una relación clara entre la percepción positiva del profesorado respecto al uso de herramientas digitales y la baja frecuencia con la que estas se incorporan en la práctica pedagógica. Este hallazgo constituye una primera tensión relevante: aunque el 100% de las docentes considera que las tecnologías pueden innovar el aprendizaje matemático, solo un tercio las utiliza de forma regular. Este desajuste entre valoración y uso coincide con lo observado por Amaya Claudio et al. (2024), quien destaca que las tecnologías educativas generan motivación y compromiso, pero requieren condiciones institucionales estables para integrarse de forma sostenida. Los resultados de este estudio muestran precisamente ese desfase entre la intención pedagógica y las posibilidades reales de aplicación, lo cual sugiere que la aceptación docente no es suficiente cuando existen barreras de infraestructura, capacitación o tiempo pedagógico.

Al analizar conjuntamente los datos de la encuesta y de la entrevista, se observa que la mayoría de docentes cuenta con acceso básico a internet, computadoras y proyectores, pero estas condiciones no se traducen en un uso sistemático de herramientas digitales. La autoridad institucional atribuye esta situación a la conectividad inestable y al estado obsoleto de los equipos, lo cual coincide con los hallazgos de Boné-Andrade (2023), quien señala que las deficiencias tecnológicas siguen siendo una de las principales barreras para la innovación educativa en contextos rurales. Esta triangulación evidencia que el problema no radica en la falta de interés docente, sino en limitaciones estructurales que obstaculizan la integración de plataformas como Kahoot, Nearpod o Quizizz en el aula.

La observación realizada en la clase demostrativa permite profundizar en esta tensión. Durante la sesión con Nearpod y Quizizz se evidenció un alto nivel de participación estudiantil, atención sostenida y motivación reforzada por la retroalimentación inmediata de las herramientas. Sin embargo, también se registraron dificultades de navegación y dependencia del acompañamiento docente, lo cual sugiere que la incorporación de recursos digitales no solo requiere disponibilidad tecnológica, sino también alfabetización digital progresiva tanto del profesorado como del alumnado. Este hallazgo dialoga con lo planteado por Delerna Ríos & Lévano Rodríguez (2021), quienes afirman que la competencia digital docente es un componente imprescindible para que las TIC se conviertan en verdaderos mediadores del aprendizaje.

Los datos de la entrevista revelan una percepción institucional diferenciada según el nivel educativo: la autoridad considera que los recursos digitales son prioritarios en básica superior, aunque reconoce su utilidad en básica elemental. Este posicionamiento entra en tensión con los aportes de Chicaiza Chimarro (2023), quien demuestra que el uso guiado de herramientas digitales en edades tempranas estimula habilidades cognitivas y tecnológicas fundamentales para etapas posteriores. La triangulación de estos resultados sugiere que existe una subvaloración institucional

del potencial pedagógico que las herramientas digitales tienen para niños de nivel elemental, lo que podría limitar oportunidades de alfabetización digital temprana.

Otro aspecto surge del contraste entre las percepciones docentes y las evidencias observadas en el aula. Aunque un tercio de docentes declara usar siempre herramientas digitales, la observación muestra que varios estudiantes requieren apoyo constante para manipular dispositivos y seguir instrucciones tecnológicas. Esto indica que el uso docente no garantiza automáticamente la apropiación estudiantil, y que la integración tecnológica debe contemplar acompañamiento, tiempos pedagógicos específicos y estrategias diferenciadas según el nivel de destrezas digitales del alumnado. En este sentido, los resultados se alinean con los señalamientos de Carcaño Bringas (2021), quien resalta que las tecnologías facilitan la labor docente solo cuando se integran mediante procesos planificados y contextualizados.

La triangulación también evidencia una coincidencia importante: tanto las docentes como la autoridad coinciden en que las herramientas digitales favorecen ambientes de aprendizaje más dinámicos, y la observación confirma que efectivamente incrementan la motivación y participación de los estudiantes. Sin embargo, la presencia simultánea de alta motivación y baja frecuencia de uso permite interpretar que el principal obstáculo no es pedagógico, sino estructural. Esta lectura constituye un aporte relevante de la investigación, ya que, en contextos rurales como este, los recursos tecnológicos suelen existir parcialmente, pero no garantizan una implementación efectiva.

Al integrar los tres instrumentos, se observa que las herramientas digitales funcionan como catalizadores del aprendizaje matemático y fortalecen la participación estudiantil, pero su impacto depende de la infraestructura tecnológica, la capacitación docente y el apoyo institucional. La convergencia entre los datos respalda la necesidad de fortalecer programas de formación en competencias digitales, mejorar la conectividad y actualizar los equipos para garantizar un proceso de enseñanza más acorde con las demandas de la era digital. Este estudio aporta evidencia empírica que confirma esta necesidad, especialmente en contextos rurales y con recursos limitados.

En síntesis, la discusión revela que la percepción positiva del profesorado, la motivación estudiantil y el potencial de las herramientas digitales convergen coherentemente, pero su implementación efectiva se ve restringida por barreras tecnológicas y decisiones institucionales. Este conjunto de hallazgos permite comprender la complejidad del problema y aporta elementos para sustentar la importancia de integrar recursos digitales adecuados en el nivel básico elemental, así como orientar futuras intervenciones en infraestructura, formación docente y alfabetización digital.

## **Conclusión**

Las evidencias obtenidas a través del enfoque mixto permitieron comprender de manera integral las condiciones pedagógicas y tecnológicas que influyen en el aprendizaje matemático en el nivel básico elemental. El estudio confirmó que la integración de herramientas digitales constituye un recurso pedagógico pertinente para mejorar la dinámica de enseñanza y fortalecer la participación estudiantil, siempre que exista un entorno institucional que permita su uso sostenido.

El objetivo de la investigación fue alcanzado, puesto que se identificaron tanto las percepciones docentes como las condiciones institucionales y experiencias de aula que explican la limitada incorporación de herramientas digitales. Esta comprensión holística evidencia que la brecha entre el reconocimiento pedagógico de la tecnología y su aplicación real se origina principalmente en factores estructurales y en la necesidad de fortalecer competencias digitales docentes.

Los hallazgos del estudio aportan un marco contextualizado que contribuye a la comprensión del uso de recursos digitales en entornos rurales, destacando la importancia de integrar la alfabetización digital como parte inherente de la práctica pedagógica. La investigación también pone en relieve que la innovación educativa en matemáticas requiere no solo recursos tecnológicos disponibles, sino también condiciones organizacionales y acompañamiento profesional que garanticen su implementación efectiva.

## Referencias

- Amaya Claudio, B. R., Rosales Libia, B. O., & Medina Arbi, A. J. (2024). El impacto de la motivación en el aprendizaje de la educación. *Horizontes. Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 8(35), 2390–2399. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v8i35.876>
- Asqui Lema, B. O. (2024). Recursos educativos digitales para mejorar el aprendizaje en matemáticas. *Esprint Investigación*, 3(1), 59–72. <https://doi.org/10.61347/ei.v3i1.67>
- Bolaños Víquez, A., Ruiz Salas, M., Alonso Ramírez, B., Bermúdez Montiel, I., & Bolaños Rojas, V. (2020). GeoGebra, Quizizz, PowToon y Kahoot como recursos tecnológicos en la enseñanza de la Geometría en séptimo año de la Educación General Básica costarricense. *Pensamiento Actual*, 20(34). <https://doi.org/10.15517/pa.v20i34.41791>
- Boné-Andrade, M. F. (2023). Inclusión Digital y Acceso a Tecnologías de la Información en Zonas Rurales de Ecuador. *Revista Científica Zambos*, 2(2), 1–16. <https://doi.org/10.69484/rcz/v2/n2/40>
- Canales Alarcón, M. C., Calderón Delgado, K. Y., Chamba Méndez, C. S., & Robinson Aguirre, J. O. (2025). Innovación digital con Nearpod para el aprendizaje de números enteros en octavo año de educación general básica. *ConcienciaDigital*, 8(1), 186–214. <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v8i1.3360>
- Carcaño Bringas, E. (2021). *Herramientas digitales para el desarrollo de aprendizajes*. <https://vinculando.org/educacion/herramientas-digitales-para-el-desarrollo-de-aprendizajes.html>
- Carrera Garofalo, V. H., Bonilla Armijo, L. G., Quintero Guagua, J. A., Álvarez Zhañay, E. M., & Galeas Pazmiño, J. A. (2024). Herramientas digitales en la enseñanza de Ciencias Naturales: Experiencia en Educación Básica. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 5(3). <https://doi.org/10.56712/latam.v5i3.2112>

- Castellanos, D., María, V., Bravo, T., Andrés, P., Freire Víctor, B., Puma, P., Cabrera, H., Paúl, B., Ñacato, G., Carrera, J. M., Morán, G., Soledad, C., & Montalvo, A. (2021). *EQUIPO TÉCNICO*. Ministerio de Educación.
- Chicaiza Chimarro, A. L. (2023). Desarrollo de competencias digitales en la educación infantil: Experiencias y desafíos en el contexto actual. *Revista Científica Kosmos*, 2(1), 4–14. <https://doi.org/10.62943/rck.v2n1.2023.40>
- Clara, S., Rodríguez Velázquez, K., Miguel Pérez Fauria, J., & Torres García, G. (2018). Implementación de un entorno virtual como herramienta didáctica para fortalecer el proceso enseñanza aprendizaje. *EDUMECENTRO*, 10(4), 54–71. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6689180>
- Delerna Rios, G. E., & Lévano Rodríguez, D. (2021). Importance of information technologies in strengthening pedagogical skills in times of pandemic. *Revista Científica de Sistemas e Informatica*, 1(1), 69–78. <https://doi.org/10.51252/rcsi.v1i1.104>
- Domingo Coscollola, M., & Fuentes Agustó, M. (2010). Innovación educativa: experimentar con las tic y reflexionar sobre su uso. *Revista de Medios y Educación*, (36). 171-180. <https://www.redalyc.org/pdf/368/36815128013.pdf>
- Domínguez Alfonso, R. (2015). *Diseño y validación de herramientas para la evaluación del uso de las TIC en centros de educación secundaria andaluces*. <http://orcid.org/0000-0003-1269-6263>
- Erazo Delgado, J. R., Cedeño Figueroa, K. G., Pazmiño Campuzano, M. F., Rezabala Zambrano, M. M., & Delgado Cobeña, E. I. (2023). Quizziz: herramienta innovadora digital en el proceso del aprendizaje basado en juegos. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 4(2). <https://doi.org/10.56712/latam.v4i2.1015>
- Haro Sarango, A. F., Proaño Altamirano, G. E., Merino Lema, G. L., & Niama Játiva, J. C. (2025). Metodología de la investigación desde el enfoque cuantitativo, cualitativo y mixto. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 6(4). <https://doi.org/10.56712/latam.v6i4.4577>
- Lino-Rocafuerte, N. T., Sánchez-Del Valle, A. E., Maliza-Cruz, W. I., & González-Vizueté, K. (2024). Genially: Innovación en la Enseñanza de Matemáticas para Octavo Año de Educación General Básica Superior a través de la Gamificación. *MQRInvestigar*, 8(2), 771–796. <https://doi.org/10.56048/mqr20225.8.2.2024.771-796>
- Martínez Perea, P. (2022). Aplicaciones matemáticas ¿Buenas aliadas? Análisis de las aplicaciones de Potomath y Symbolab como herramientas de apoyo en los primeros cursos de Educación Secundaria (Tesis de Postgrado) Universidad de Alcalá. <http://hdl.handle.net/10017/53904>
- Martínez Zapata, M. E., Pérez Urruchi, A. E., & Apolinario Arzube, O. O. (2024). Exploring geometry with GeoGebra: Strategies to reinforce learning in intermediate students. *Universidad Ciencia y Tecnología*, 28(122), 62–72. <https://doi.org/10.47460/uct.v28i122.766>

- Medina, M., Rojas, R., Bustamante, W., Loaiza, R., Martel, C., & Castillo, R. (2023). Metodología de la investigación: Técnicas e instrumentos de investigación. En *Metodología de la investigación: Técnicas e instrumentos de investigación*. Instituto Universitario de Innovación Ciencia y Tecnología Inudi Perú. <https://doi.org/10.35622/inudi.b.080>
- Morales Villao, R. O. (2022). *Recursos Educativos Abiertos en el proceso de aprendizaje de fracciones matemáticas en los estudiantes de séptimo año básico de la Unidad Educativa “Simón Bolívar”, año 2022*. (Tesis de Postgrado). Universidad Estatal Península de Santa Elena. (<https://share.google/anaJNi8oA1kpvNS8Y>)
- Noroña Borbor, M. E. (2022). *Herramientas digitales y el proceso de enseñanza aprendizaje de las Matemáticas en los estudiantes de octavo año básica de la unidad educativa Pedro Franco Dávila, año 2021*. (Tesis de Postgrado). Universidad Estatal Península de Santa Elena. <https://repositorio.upse.edu.ec/items/dc2b6075-e27d-4127-b974-3a497e960749>
- Rojas-Viteri, J., Álvarez-Zurita, A., & Bracero-Huertas, D. (2021). *Use of Kahoot as a motivating element in the teaching-learning process* 4(1), 1-12.. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9101192>
- Salgado Reyes, N. I. (2023). *Evolución de la Educación y las aplicaciones tecnologías Evolution of Education and technology applications Evolução dos aplicativos de educação e tecnologia*. 8, 1319–1328. <https://doi.org/10.23857/pc.v8i4>
- Sevairos Pérez, J. K., Ledesma Quique, C. L., & Lescano López, G. S. (2023). Videos educativos como herramienta digital para mejorar las habilidades comunicativas de estudiantes del nivel primario. *Horizontes. Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 7(29), 1235–1245. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v7i29.587>
- Vélez, A., & Elizabeth, V. (2025). Educational innovation strategies in the teaching of mathematics in higher basic education Gómez-García Susetty Lorena. *Revista Científica Multidisciplinaria HEXACIENCIAS*, 5(9). <https://soeici.org/index.php/hexaciencias/article/view/522>

### **Financiación**

Los autores no recibieron financiación para el desarrollo de la presente investigación.

### **Conflicto de Intereses**

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

### **Contribución de Autoría:**

Los autores han participado en la construcción del documento.