

MENTOR

Revista de Investigación Educativa y Deportiva

Volumen 4

Número 11

2025

Director: Ph.D. Richar Posso Pacheco

Email: 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: Ph.D. Javier Fernández-Rio

Original

Uso de tecnologías digitales para enseñar matemáticas: Integración de aplicaciones y plataformas interactivas

Use of Digital Technologies to Teach Mathematics: Integration of Applications and Interactive Platforms

Marcelo Fabian Cabrera Jara¹

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0955-3616>

Kevin Santiago Mullo Córdor²

ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-0048-0382>

Cristina Azucena Fuentes Vinueza³

ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-9200-4461>

Reinaldo Tuga Galarraga³

ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-4791-8652>

Sofía Verónica Romero Chimbo⁴

ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-9543-2300>

Universidad Internacional del Ecuador, Quito-Ecuador.¹

Universidad Central del Ecuador - Quito.²

Unidad Educativa Vicente Rocafuerte, Urcuqui-Tumbabiro³

Unidad Educativa Municipal "José Ricardo Chiriboga", Quito-Ecuador⁴

Autor de correspondencia

marcelofabian_cabrerajara@yahoo.com

mullo.kevin@gmail.com

crissfuentes@outlook.es

reinaldotug@gmail.com

sofysss.verooo.001@gmail.com

Recibido: 13-01-2025

Aceptado: 22-04-2025

Disponible en línea: 15-05-2025

Resumen

El uso de tecnologías digitales transforma la enseñanza de las matemáticas al facilitar entornos interactivos, motivadores y visuales, persisten brechas estructurales que condicionan su implementación efectiva en Ecuador. El objetivo de la investigación fue analizar las percepciones y experiencias de docentes de educación básica superior sobre la integración de tecnologías digitales en la enseñanza de las matemáticas, con especial atención en el uso de aplicaciones y plataformas interactivas como mediadores del proceso de enseñanza-aprendizaje en contextos escolares ecuatorianos. El estudio cualitativo se desarrolló con 18 entrevistas a docentes de Quito. Se aplicó análisis temático y de coocurrencias mediante ATLAS.ti, estructurando los hallazgos en tres dimensiones previamente definidas. Los docentes usan activamente herramientas digitales para mejorar la comprensión matemática. Se evidenció mayor motivación estudiantil, pero también desafíos institucionales como conectividad limitada, escasa capacitación y falta de políticas tecnológicas claras. Las tecnologías digitales resignifican el aprendizaje matemático al promover comprensión y autonomía, su impacto depende de factores institucionales, por lo que se requiere formación docente y planificación sostenida para su integración.

Palabras clave: tecnologías digitales, enseñanza de las matemáticas, plataformas interactivas, percepción docente.

Abstract

The use of digital technologies is transforming mathematics education by facilitating interactive, engaging, and visual learning environments. However, structural gaps still condition their effective implementation in Ecuador. The objective of this research was to analyze the perceptions and experiences of upper basic education teachers regarding the integration of digital technologies in mathematics instruction, with special attention to the use of applications and interactive platforms as mediators of the teaching-learning process in Ecuadorian school contexts. This qualitative study was conducted through 18 interviews with teachers in Quito. Thematic and co-occurrence analysis was applied using ATLAS.ti, organizing the findings into three previously defined dimensions. Teachers actively use digital tools to enhance mathematical understanding. Increased student motivation was evident, along with institutional challenges such as limited connectivity, insufficient training, and a lack of clear technological policies. Digital technologies reframe mathematical learning by fostering comprehension and autonomy; however, their impact depends on institutional factors, highlighting the need for teacher training and sustained planning for their integration.

Keywords: digital technologies, mathematics teaching, interactive platforms, teacher perception.

Introducción

La enseñanza de las matemáticas constituye un pilar esencial en la formación del pensamiento lógico, crítico y analítico del estudiantado. Sin embargo, su abordaje tradicional ha estado históricamente ligado a métodos expositivos centrados en la repetición de procedimientos, memorización de fórmulas y resolución mecánica de ejercicios, lo cual ha

generado desmotivación, dificultades de comprensión y bajos niveles de logro académico (Vásquez & Alsina, 2017).

Este escenario se vuelve complejo cuando se considera la desconexión entre los contenidos matemáticos y los intereses, contextos y formas de aprendizaje de las nuevas generaciones. En este marco, el avance de las tecnologías digitales ha irrumpido como una oportunidad pedagógica que posibilita reconfigurar las prácticas de enseñanza y aprendizaje, ofreciendo ambientes interactivos, visuales y participativos, más acordes con los desafíos de la educación contemporánea.

Las aplicaciones digitales, plataformas virtuales, simuladores y otros recursos tecnológicos han demostrado un alto potencial para enriquecer el proceso didáctico en el área de matemáticas. Herramientas como GeoGebra, Desmos, Kahoot o Khan Academy permiten representar de forma dinámica conceptos abstractos, facilitar la retroalimentación inmediata, fomentar la autoevaluación y desarrollar competencias transversales como la autonomía y la colaboración (Gutiérrez et al., 2017).

En este sentido, la tecnología no debe concebirse únicamente como un medio de apoyo instrumental, sino como un agente transformador que modifica las formas de interacción entre docentes, estudiantes y saberes (Costa & Bayés, 2021). De hecho, múltiples estudios han evidenciado que la incorporación de recursos digitales en el aula promueve el pensamiento matemático, mejora la resolución de problemas y fortalece la motivación intrínseca del alumnado (Sánchez, 2024).

En el contexto latinoamericano y particularmente en Ecuador, el uso de tecnologías en la enseñanza aún enfrenta importantes desafíos asociados a la inequidad en el acceso, la limitada

infraestructura escolar, las brechas de formación docente y la ausencia de políticas sistemáticas de integración tecnológica (Giler Marmolejo et al., 2023). Si bien durante y después de la pandemia se evidenció un crecimiento en la digitalización educativa, este proceso ha sido desigual y, en muchos casos, improvisado (García, 2021). En consecuencia, existe la necesidad de comprender cómo los docentes se apropian de estas herramientas, cuáles son las estrategias metodológicas que despliegan en su práctica cotidiana y de qué forma perciben el impacto de estas tecnologías en el aprendizaje matemático.

Pese al reconocimiento del potencial pedagógico de las tecnologías digitales, son escasos los estudios que analizan su integración en el área de matemáticas desde la mirada de los actores educativos, especialmente en contextos escolares públicos de zonas urbano-rurales. La mayoría de las investigaciones se han centrado en evaluar resultados de aprendizaje o analizar plataformas desde perspectivas tecnológicas, descuidando las voces de quienes las implementan en el aula. Por ello, se requiere una aproximación cualitativa que permita comprender, en profundidad, las percepciones, experiencias y condiciones reales que enfrentan los docentes en este proceso de innovación pedagógica.

En consecuencia, el objetivo de esta investigación fue analizar las percepciones y experiencias de docentes de educación básica superior sobre la integración de tecnologías digitales en la enseñanza de las matemáticas, con especial atención en el uso de aplicaciones y plataformas interactivas como mediadores del proceso de enseñanza-aprendizaje en contextos escolares ecuatorianos.

Metodología

Este estudio se desarrolló bajo un enfoque cualitativo interpretativo, para analizar en profundidad las percepciones, experiencias y valoraciones de docentes respecto al uso de tecnologías digitales en la enseñanza de las matemáticas. Esta fue adecuada para explorar fenómenos educativos en su contexto natural, acceder al significado que los actores otorgan a sus prácticas pedagógicas, e interpretar procesos complejos desde la perspectiva de los propios participantes (Gurdián-Fernández, 2007).

La investigación se llevó a cabo en diversas instituciones educativas de la ciudad de Quito, Ecuador. La muestra estuvo conformada por 18 docentes de educación básica superior que imparten la asignatura de Matemáticas. La selección de los participantes se realizó mediante muestreo intencional, considerando criterios como el uso activo de tecnologías digitales en el aula, experiencia docente mínima de tres años, y disponibilidad para participar voluntariamente en entrevistas individuales.

Como técnica de recolección de información se utilizaron entrevistas semiestructuradas, que permitieron obtener relatos ricos, flexibles y con profundidad narrativa. Estas se guiaron por un protocolo construido a partir de los objetivos del estudio y estructurado en torno a tres dimensiones analíticas clave:

- Integración pedagógica de tecnologías digitales, que indaga sobre el tipo de herramientas utilizadas, su frecuencia y su función dentro de la planificación didáctica.
- Percepción sobre el impacto en el aprendizaje matemático, orientada a comprender cómo los docentes evalúan los efectos de las tecnologías en la motivación, comprensión conceptual y rendimiento de los estudiantes.

- Condiciones institucionales y desafíos para su implementación, que recoge experiencias sobre infraestructura, acompañamiento institucional y formación profesional.

Las entrevistas fueron realizadas entre octubre y noviembre de 2024, con una duración promedio de 40 a 50 minutos. Todas fueron grabadas con consentimiento informado, posteriormente transcritas y sistematizadas para su análisis. El procesamiento de los datos se llevó a cabo mediante el software ATLAS.ti. Se empleó la técnica de análisis temático, lo que implicó la codificación de fragmentos significativos y la agrupación en categorías emergentes relacionadas con las dimensiones de estudio.

Adicionalmente, se realizaron tablas de coocurrencia de códigos, con el fin de identificar relaciones significativas entre conceptos recurrentes, lo que permitió enriquecer la interpretación con base en patrones de sentido compartido. Estas coocurrencias se analizaron con el apoyo de los coeficientes de similitud y frecuencia, generando interpretaciones técnicas fundamentadas.

En cuanto a las consideraciones éticas, la investigación se desarrolló respetando los principios de la Declaración de Helsinki (World Medical Association, 2013). Se garantizó el consentimiento informado por escrito, la confidencialidad de la información, el anonimato de los participantes mediante seudónimos, y el derecho a retirarse en cualquier momento sin repercusiones.

Resultados

Del análisis de las 18 entrevistas realizadas emergieron patrones significativos que permiten comprender la forma en que los docentes integran tecnologías digitales en el aula de matemáticas, sus percepciones sobre el impacto de estas herramientas en el aprendizaje, y los principales factores contextuales que facilitan o limitan su implementación. Las categorías emergentes fueron organizadas en función de las tres dimensiones establecidas: integración pedagógica, impacto en el aprendizaje, y condiciones institucionales. A continuación, se presentan los principales hallazgos acompañados de tablas de coocurrencia que reflejan las relaciones entre los códigos más relevantes.

Integración pedagógica de tecnologías digitales

Los docentes reportaron el uso frecuente de aplicaciones como GeoGebra, Desmos, PhET, y plataformas como Google Classroom y Kahoot, las cuales son empleadas para ilustrar conceptos abstractos, promover la interacción y ofrecer actividades evaluativas. El enfoque metodológico que predomina es el aprendizaje activo y por descubrimiento, en el que la tecnología actúa como mediadora de la construcción de significados matemáticos.

Tabla 1

Coocurrencia de Códigos – Dimensión: Integración pedagógica de tecnologías digitales

Código A	Código B	Frecuencia	Coefficiente Similitud	Interpretación técnica
Uso de GeoGebra	Visualización dinámica	5	0.42	El uso de GeoGebra permite representar gráficamente funciones y geometría en tiempo real.
Plataforma Google Classroom	Organización de recursos didácticos	4	0.38	Las plataformas estructuran la secuencia didáctica y centralizan las actividades del curso.

Gamificación con Kahoot	Motivación en el aula	3	0.35	Las herramientas lúdicas digitales elevan la participación activa del estudiantado.
-------------------------	-----------------------	---	------	---

Percepción sobre el impacto en el aprendizaje matemático

Los docentes coincidieron en que el uso de tecnologías digitales ha mejorado la comprensión conceptual, en particular en temas como funciones, geometría y álgebra. También identificaron un incremento en la motivación y la autonomía del estudiantado, especialmente en niveles superiores. Se reconoció que los estudiantes responden positivamente ante herramientas interactivas que permiten experimentar y visualizar procesos matemáticos.

Tabla 2

Cocurrencia de Códigos – Dimensión: Impacto en el aprendizaje

Código A	Código B	Frecuencia	Coefficiente de Similitud	Interpretación técnica
Mejora en la comprensión conceptual	Visualización interactiva	4	0.36	Las representaciones gráficas interactivas facilitan la comprensión de conceptos complejos.
Mayor motivación	Participación activa	3	0.33	La motivación se incrementa cuando los estudiantes participan activamente con apoyo digital.
Autonomía del estudiante	Retroalimentación inmediata	2	0.28	La posibilidad de verificar resultados al instante favorece procesos de autoevaluación.

Condiciones institucionales y desafíos

Aunque se identificaron prácticas innovadoras, los docentes también señalaron obstáculos relevantes para una integración efectiva. Las dificultades más frecuentes fueron la inestabilidad de la conectividad, la falta de dispositivos tecnológicos para todos los estudiantes, y la limitada formación docente en el uso pedagógico de estas herramientas. Asimismo, algunos docentes indicaron una carencia de acompañamiento institucional y de estrategias escolares articuladas para la inclusión tecnológica.

Tabla 3

Coocurrencia de Códigos – Dimensión: Condiciones y desafíos

Código A	Código B	Frecuencia	Coefficiente de Similitud	Interpretación técnica
Falta de conectividad	Acceso desigual a dispositivos	4	0.41	Las barreras tecnológicas estructurales limitan la equidad en el uso de recursos digitales.
Capacitación docente insuficiente	Dificultad en la planificación	3	0.35	La falta de formación específica genera inseguridad en la implementación didáctica.
Ausencia de políticas institucionales	Falta de sostenibilidad en el uso	2	0.30	La ausencia de lineamientos dificulta la continuidad de prácticas pedagógicas con TIC.

En conjunto, los resultados evidencian que la tecnología ha sido progresivamente incorporada como herramienta de apoyo en la enseñanza de las matemáticas, especialmente por iniciativa docente. No obstante, el grado de integración sigue siendo dependiente de factores institucionales y estructurales que requieren atención. Las tablas de coocurrencia permitieron identificar relaciones temáticas robustas que revelan patrones compartidos entre los

participantes, consolidando una visión crítica y situada sobre la práctica pedagógica mediada por tecnologías digitales en el contexto ecuatoriano.

Discusión

Los hallazgos del presente estudio confirman que la incorporación de tecnologías digitales en la enseñanza de las matemáticas representa una estrategia pedagógica que transforma significativamente las prácticas docentes y las experiencias de aprendizaje del estudiantado. En la dimensión referida a la integración pedagógica, se evidenció que las herramientas más utilizadas por los docentes —como GeoGebra, Desmos y Kahoot— permiten diseñar actividades dinámicas, facilitar la visualización de conceptos complejos y fortalecer el compromiso estudiantil. Esta constatación es coherente con lo reportado por Mendoza Alcívar & Minaya Vera (2024) quienes identificaron que las tecnologías interactivas potencian la comprensión matemática mediante representaciones visuales que promueven el razonamiento analítico.

En cuanto a la percepción del impacto en el aprendizaje, los docentes entrevistados destacaron mejoras en la comprensión conceptual, la motivación y la autonomía. Este resultado se alinea con estudios como el de Romero-Solano et al. (2023) quienes sostienen que los entornos digitales favorecen una relación más significativa con el conocimiento matemático, al transformar el rol del estudiante de receptor pasivo a agente activo. Del mismo modo, investigaciones como la de Sánchez (2024) concluyen que el uso de plataformas con retroalimentación inmediata incrementa la autorregulación y el pensamiento crítico en el área de matemáticas, aspectos también mencionados por los docentes en este estudio. En este

sentido, las tecnologías digitales actúan como mediadores del contenido, como potenciadores de habilidades metacognitivas esenciales para el aprendizaje autónomo.

No obstante, los resultados también revelan limitaciones importantes relacionadas con las condiciones institucionales. La falta de conectividad estable, el acceso desigual a dispositivos y la escasa formación específica del profesorado fueron señaladas como barreras persistentes. Estas dificultades coinciden con lo planteado por Lema Villalba et al., (2022) quienes advierten que los procesos de integración tecnológica en América Latina enfrentan obstáculos estructurales que impiden su sostenibilidad.

De igual forma, Ortiz Acuña & López Sevilla (2021) remarcan que en el contexto ecuatoriano la digitalización educativa se ha desarrollado de forma fragmentaria, sin políticas articuladas que garanticen equidad y continuidad. La ausencia de lineamientos institucionales y el enfoque centrado en la voluntad individual del docente comprometen la posibilidad de una transformación sistémica y equitativa.

En suma, este estudio aporta evidencia empírica que respalda la tesis de que la integración de tecnologías digitales en el aula de matemáticas puede contribuir a mejorar la calidad educativa, siempre que se aborden las condiciones contextuales que dificultan su implementación. Coincidiendo con Vélez Vera & Rivadeneira Loor (2023) se concluye que la innovación tecnológica debe ir acompañada de innovación didáctica y compromiso institucional, para que su impacto sea significativo, sostenible y transformador.

Conclusión

La integración de tecnologías digitales en la enseñanza de las matemáticas en contextos escolares urbanos del Ecuador, cuando es asumida de forma crítica y pedagógicamente intencionada por parte del docente, permite resignificar el aprendizaje matemático, facilitando la comprensión de conceptos abstractos, incrementando la motivación del estudiantado y promoviendo procesos de autoevaluación y autonomía. Esta investigación aporta evidencia situada que respalda la idea de que las aplicaciones y plataformas interactivas no solo funcionan como apoyos instrumentales, sino que constituyen mediadores didácticos capaces de transformar la estructura misma de la práctica educativa matemática.

El estudio revela que, pese al creciente uso de herramientas digitales en el aula, la efectividad de su implementación sigue siendo altamente dependiente del compromiso individual del docente, en ausencia de políticas institucionales claras, infraestructura tecnológica sostenible y programas sistemáticos de formación continua. Esta constatación representa un aporte empírico relevante al debate sobre la brecha entre el discurso de la innovación educativa y las condiciones materiales e institucionales que condicionan su viabilidad en sistemas educativos como el ecuatoriano.

Referencias

Costa, V. A., & Bayés, A. (2021). *Memorias del IV Día GeoGebra Argentina y IX Día GeoGebra Iberoamericano*. Facultad de Ingeniería (UNLP).

<https://doi.org/10.35537/10915/121426>

García, J. A. S. (2021). *La educación remota y la enseñanza de las matemáticas en tiempos de pandemia*. <https://doi.org/10.5281/ZENODO.5716209>

- Giler Marmolejo, T. M., Anchundia Álava, P. B., González Baquerizo, L. X., & Alzate Peralta, L. A. (2023). El uso del entorno de aprendizaje GoConqr, para la enseñanza de las matemáticas en 8vo de básica en Ecuador. *Revista Científica Arbitrada Multidisciplinaria PENTACIENCIAS*, 5(6), 48-61.
<https://doi.org/10.59169/pentaciencias.v5i6.838>
- Gurdián-Fernández, A. (2007). *El Paradigma Cualitativo en la Investigación Socio-Educativa*. Coordinación Educativa y Cultural Centroamericana (CECC) Agencia Española de Cooperación Internacional (AECI).
<https://ice.ua.es/ar/documentos/recursos/materiales/el-paradigma-cualitativo-en-la-investigacion-socio-educativa.pdf>
- Gutiérrez, R. E., Prieto G., J. L., & Ortiz Buitrago, J. (2017). Matematización y trabajo matemático en la elaboración de simuladores con GeoGebra. *Educacion Matematica*, 29(2), 37-68. <https://doi.org/10.24844/EM2902.02>
- Lema Villalba, K. G., Escobar Castro, A. D., Villacis Gallo, L. A., Santos Chávez, M. A., & Guanga Gallegos, A. P. (2022). Gamificación, una estrategia para aprender matemáticas. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(5), 2428-2448.
https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i5.3255
- Mendoza Alcívar, M. C., & Minaya Vera, C. G. (2024). Uso de herramientas digitales para la enseñanza-aprendizaje de matemática en los estudiantes de bachillerato. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(3), 8317-8334.
https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i3.12009
- Ortiz Acuña, J. E., & López Sevilla, G. (2021). Mobile-learning como estrategia de refuerzo académico en el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática. *Explorador Digital*, 5(4), 6-26. <https://doi.org/10.33262/exploradordigital.v5i4.1877>
- Romero-Solano, F. E., Quevedo-Rojas, X. D. C., & Figueroa-Corrales, 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>

Sánchez, H. M. G. (2024). Didáctica de la matemática como fundamento para la enseñanza.

DIALÉCTICA, 2(22). <https://doi.org/10.56219/dialectica.v2i22.2690>

Vásquez, C., & Alsina, Á. (2017). Aproximación al conocimiento común del contenido para enseñar probabilidad desde el modelo del Conocimiento Didáctico-matemático.

Educacion Matematica, 29(3), 79-108. <https://doi.org/10.24844/EM2903.03>

Vélez Vera, D. A., & Rivadeneira Loor, 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>

World Medical Association. (2013). World Medical Association Declaration of Helsinki: Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects. *JAMA*, 310(20), 2191. <https://doi.org/10.1001/jama.2013.281053>

Conflictos de intereses

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

Contribución de los autores

Los autores han participado en la construcción del documentos