

Transformación de la enseñanza de las Matemáticas en contextos rurales: el papel crítico de la tecnología en la educación

Edwin René Rueda Villar

Universidad de Panamá- Facultad de Ciencias de la Educación

Panamá

edwin-r.rueda-v@up.ac.pa

<https://orcid.org/0009-0006-6647-4040>

Sorángela Miranda Beltrán

Universidad Externado de Colombia- Facultad de Ciencias de la Educación

Colombia

sorangela.miranda@uexternado.edu.co

<http://orcid.org/0000-0002-0886-2647>

Fecha de recibido: 3 de julio de 2025

Fecha de aceptación: 4 de septiembre de 2025

DOI: <https://doi.org/10.48204/j.are.n51.a8842>

Resumen

El artículo analiza el papel transformador de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la enseñanza de las matemáticas en contextos rurales, mediante su integración con metodologías innovadoras. El objetivo es examinar cómo estas tecnologías contribuyen al aprendizaje significativo y contextualizado en escenarios donde persisten barreras estructurales. Metodológicamente, se empleó un enfoque cualitativo con base en un análisis interpretativo de 36 estudios publicados entre 2019 y 2024, incluyendo artículos científicos y tesis doctorales obtenidos en repositorios universitarios y buscadores académicos como Google Académico y Dialnet. La técnica consistió en revisiones temáticas centradas en el rigor y la calidad analítica. Los resultados indican que las TIC, al vincularse con enfoques contextualizados como la etnomatemática, fortalecen la relación entre los contenidos escolares y las realidades socioculturales de los estudiantes. Se identificaron experiencias significativas como el uso de patrones geométricos en textiles y plataformas digitales en proyectos escolares. No obstante, se evidencian desigualdades derivadas de la limitada infraestructura tecnológica y la escasa formación docente. Se concluye que

el éxito de las TIC en estos entornos depende de un abordaje integral que incluya inversión, capacitación y participación comunitaria, proponiéndose modelos que permitan evaluar su impacto a largo plazo en contextos rurales.

Palabras claves: Brecha digital, metodologías activas, educación rural.

Transforming mathematics teaching in rural contexts: the critical role of technology in education

Abstract

The article analyzes the transformative role of Information and Communication Technologies (ICT) in mathematics education in rural contexts, through their integration with innovative methodologies. The main objective is to explore how these technologies contribute to meaningful and contextualized learning in settings characterized by structural barriers. A qualitative approach was used, based on an interpretive analysis of 36 studies published between 2019 and 2024, including scientific articles and doctoral dissertations obtained from university repositories and academic search engines such as Google Scholar and Dialnet. The technique consisted of thematic reviews with a focus on analytical rigor and quality. The findings show that ICT, when combined with culturally relevant approaches such as ethnomathematics, strengthen the connection between curricular content and students' sociocultural realities. Notable experiences include the use of geometric patterns in textiles and digital platforms in school projects. However, disparities persist due to limited technological infrastructure and insufficient teacher training. The study concludes that the effective integration of ICT in these contexts requires a comprehensive approach involving investment, continuous professional development, and community engagement. Finally, the creation of experimental and correlational models is suggested to evaluate the long-term impact of strategies tailored to the specific needs of rural communities.

Keywords: Digital divide, active methodologies, rural education.

Introducción

En el panorama educativo actual, las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) se han consolidado como una herramienta clave para transformar los procesos de enseñanza y aprendizaje, particularmente en el área de las matemáticas (Fernández Olivares y Álvarez de Sotomayor, 2022). En contextos rurales, en los que la estructura y la pedagogía limitan el acceso a una formación de calidad, las TIC no solo constituyen un vehículo idóneo a la hora de traspasar barreras, sino como un facilitador a la hora de llevar a cabo innovaciones pedagógicas y la prevención de la exclusión educativa (Bazurto Rosado et al, 2023). La investigación realizada por Fernández Canoles (2024) destaca que la mediación de las TIC a la hora de resolver problemas matemáticos induce a aprendizajes significativos y motivadores, haciendo que los conceptos se alineen con las realidades locales.

El fin central del ensayo es examinar críticamente la manera en que las TIC pueden reestructurar la enseñanza de las matemáticas en contextos rurales, integrando pedagogías activas e innovativas respondiendo a necesidades específicas de las comunidades. Esto constituye un abordar fundamental, ya que las matemáticas no solo juegan un rol fundamental en la formación del desarrollo cognitivo, sino que asimismo constituyen un requisito primordial en la prosperidad social y económica de los estudiantes (Zamora Araya, 2020). Sin embargo, en contextos rurales, dificultades como la deficiencia en la conectividad, recursos limitados y dificultades en la formación del profesorado mantienen importantes brechas de enseñanza de esta materia existentes (Ordóñez Ortega, 2024; García Sánchez, 2024).

Metodológicamente, el ensayo se sustenta en un análisis interpretativo de 32 investigaciones, centrado específicamente en la identificación de oportunidades, patrones y dificultades del uso de las TIC en matemáticas. Dentro de estas, como estudio, destaca (Bazurto Rosado et al., 2023) que, si bien las TIC promueven la adquisición de saberes interactivos y reflexivos, su desarrollo eficaz depende de la superación de obstáculos estructurales y, sobre todo, de la capacitación del docente. Por su parte, la investigación de Niño Merlo (2023), muestra cómo las Tecnologías de la Información

y la Comunicación (TIC) reconfiguran la enseñanza al convertirla en más accesible, colaborativa y con entrenamiento personalizado, a pesar de las restricciones de infraestructura en los contextos rurales.

El documento viene estructurado en cuatro secciones temáticas que organiza la revisión de las investigaciones. La primera aborda la función de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la enseñanza de las matemáticas, resaltando en que estas herramientas pueden reforzar la formación de competencias matemáticas. La segunda parte tiene como foco las brechas educativas y las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), los cuales evidencian la existencia de desigualdades tanto estructurales como pedagógicas. En tercer lugar, se analizan propuestas de innovación y contextualización pedagógica, las cuales priorizan la adaptación de las estrategias educativas a las realidades de los estudiantes. Por último, se identifican enfoques que promueven metodologías activas y colaborativas, como el aprendizaje cooperativo, la gamificación y otras dinámicas interactivas que potencian el proceso formativo. Esta clasificación temática permite una comprensión más precisa de los hallazgos, facilitando la identificación de líneas de acción y reflexión para futuras investigaciones.

Desarrollo

La integración de las TIC a la enseñanza de matemáticas abrió oportunidades a la transformación de la experiencia en la adquisición del conocimiento, en especial en entornos rurales (Bazurto Rosado et al., 2023). Las tecnologías, no solamente posibilitan la contextualización de los conceptos matemáticos, sino que incentivan a los estudiantes al brindar objetos interactivos y dinámicos. Fernández Canoles (2024), subraya que, al integrar las TIC a la resolución de problemas, se impulsan aprendizajes más significativos que están directamente unidos a la realidad del estudiante, fortaleciendo su motivación y su actuación activa. Al respecto, Niño Merlo (2023) refuerza este enfoque al evidenciar cómo las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) mejoran la interacción entre docentes, estudiantes y los contenidos, haciéndolas esenciales para el aprendizaje colaborativo. Sin embargo, ambos investigadores coinciden en la necesidad de superar barreras estructurales como la brecha digital, que limita la efectividad de estas tecnologías en áreas rurales.

A pesar de los beneficios señalados, varios estudios identifican limitaciones metodológicas y contextuales que deben ser abordadas para maximizar el impacto de las TIC en la educación matemática. Por ejemplo, Ordóñez Ortega (2024) subraya que la infraestructura tecnológica deficiente y la falta de capacitación docente afectan significativamente la implementación de herramientas digitales. Así mismo, Bazurto Rosado et al. (2023) complementa este análisis, al resaltar que, aunque las TIC pueden fomentar aprendizajes interactivos y reflexivos, su impacto es desigual en comunidades con limitaciones económicas y sociales. Estas discrepancias entre estudios reflejan la necesidad de evaluar cómo factores como el acceso a recursos tecnológicos y el nivel de formación docente influyen en los resultados educativos.

En cuanto al desarrollo de competencias matemáticas específicas, concluyó Pita Álvarez (2024) que las TIC pueden ser herramientas poderosas para superar las limitaciones pedagógicas de los enfoques tradicionales. En línea con este planteamiento, Díaz Torres (2023) señala que el éxito en la integración de las TIC depende directamente de las competencias digitales de los docentes, destacando la importancia de su formación continua y especializada. Por otra parte, Villamizar Mogollón (2023) enfatiza en la resolución de problemas, que, cuando se apoya en las tecnologías, fomenta el pensamiento crítico y lógico, permitiendo a los estudiantes aplicar conceptos matemáticos en situaciones reales y relevantes aplicables en cada uno de sus entornos, desarrollando así una diversidad contextual del conocimiento adquirido.

En esta línea, también se destaca el papel transformador de las TIC en la educación matemática. Por consiguiente, Parra Vallejo (2023) demuestra que el uso de enfoques híbridos como el b-Learning, combinado con gamificación, no solo mejora las competencias matemáticas, sino que también incrementa la motivación estudiantil, haciendo del aprendizaje una experiencia más atractiva y efectiva. En una línea similar, Hoyos Prioló (2022) propone la modelación matemática como un enfoque crítico que integra las TIC para enseñar conceptos complejos, logrando mejoras significativas en las prácticas docentes. Este enfoque no solo ayuda a comprender conceptos abstractos, sino que también refuerza la capacidad del docente para adaptar sus métodos de enseñanza.

Así también, Torres Castro (2022), señala que las estrategias virtuales desempeñan un papel crucial al mediar en la reducción de brechas educativas en áreas rurales, destacando que las TIC van más allá de ser herramientas tecnológicas, posicionándose como elementos mediadores esenciales en

la innovación educativa. Al conectar la tecnología con las realidades locales, estas metodologías permiten que los estudiantes encuentren relevancia y aplicabilidad en su aprendizaje motivándolos a desarrollar nuevas herramientas prácticas que contribuyen en la generación de conocimiento.

Finalmente, Bazurto Rosado et al. (2023) destacan que para lograr una integración efectiva de las TIC es indispensable adoptar un enfoque holístico, el cual tenga en cuenta no solo un abordaje de las barreras tecnológicas, sino también asegurar un diseño pedagógico que valore el contexto sociocultural de las comunidades rurales, promoviendo así una enseñanza inclusiva y significativa. Con un apoyo adecuado, las TIC tienen el potencial de ser verdaderas fuentes de cambio en la educación matemática en estos contextos, contribuyendo al desarrollo de las comunidades (Edel Navarro y NolascoVázquez, 2020).

A pesar de este potencial transformador, la integración de las TIC en contextos rurales enfrenta desafíos críticos relacionados con la conectividad, la formación docente y la adecuación pedagógica a las necesidades locales (Bazurto Rosado et al., 2023). Sin embargo, las investigaciones destacan estrategias prometedoras para transformar estas limitaciones en oportunidades educativas. Indicó, Martínez Quintero (2024) que al abordar la práctica tecnopedagógica como promotora de la transformación digital educativa, es necesario redimensionar la práctica docente. Su estudio resalta cómo la tecnopedagogía, integrada con elementos de educación 4.0 y 5.0, puede fortalecer las competencias matemáticas en contextos rurales, marcando un camino hacia una enseñanza más personalizada y adaptativa.

García Sánchez (2024) explora el concepto de aprendizaje ubicuo, destacando cómo este enfoque, apoyado en competencias y metodologías digitales flexibles, puede superar las barreras estructurales en las comunidades rurales. Su investigación recalca que la mediación docente es crucial para garantizar aprendizajes significativos, proporcionando un modelo que conecta las TIC con las realidades locales en la enseñanza de las matemáticas. Parada (2023), por su parte, identifica carencias significativas en las competencias digitales de los docentes rurales. Su propuesta de un marco teórico para la formación docente en entornos B-Learning sugiere estrategias específicas para conectar tecnología y educación de manera efectiva, especialmente en áreas de difícil acceso.

En este sentido, Carreño (2023) destaca que las estrategias pedagógicas basadas en competencias específicas y apoyadas en las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), no solo fortalecen el aprendizaje matemático, sino que también lo vinculan con las realidades del entorno rural. Esta conexión entre contenido educativo y contexto es fundamental para garantizar aprendizajes significativos. Complementando esta postura, Rodríguez et al. (2023) sostiene que las TIC, pueden democratizar el aprendizaje en las escuelas rurales al reducir desigualdades y visibilizar prácticas educativas. Sin embargo, advierten que la conectividad limitada y la falta de formación docente siguen siendo barreras importantes para maximizar el impacto de estas tecnologías.

De manera complementaria Vergara Maldonado (2023), propone un marco teórico centrado en la formación técnica y la integración estratégica de las TIC en la educación primaria, enfatizando la relevancia de la mediación docente. Su enfoque pone de relieve cómo las innovaciones educativas pueden adaptarse a las necesidades de los estudiantes y sus comunidades, superando barreras pedagógicas a través del uso contextualizado de la tecnología. Estas estrategias permiten no solo reducir las brechas existentes, sino también establecer un modelo educativo más inclusivo y acorde con las realidades socioculturales de las comunidades rurales.

Desde esta misma visión Contreras Santander (2022), identifica constructos que conectan el razonamiento lógico, las estrategias didácticas y las competencias matemáticas desde una perspectiva contextualizada. Su investigación concluye que la resolución de problemas trigonométricos fomenta el desarrollo de competencias matemáticas a través de un aprendizaje significativo y contextualizado, que también mejora la argumentación y el razonamiento. Este enfoque destaca la importancia de adaptar las estrategias educativas a las realidades culturales y cognitivas de los estudiantes rurales para garantizar su efectividad.

En cuanto a las limitaciones metodológicas de los estudios revisados, se observa que la mayoría, se basan en muestras pequeñas y en diseños descriptivos que no siempre permiten generalizar los hallazgos. Esto plantea la necesidad de investigaciones que evalúen el impacto a largo plazo de las TIC en la enseñanza de las matemáticas en contextos rurales. Además, existen discrepancias en los resultados obtenidos; mientras algunos estudios destacan mejoras significativas en el aprendizaje, otros sugieren que el impacto es limitado cuando no se abordan adecuadamente las barreras contextuales, como la falta de conectividad y los prejuicios culturales hacia la tecnología.

La integración de las TIC en contextos rurales presenta un panorama prometedor, que conlleva una serie de desafíos. Superar las brechas educativas requerirá no solo inversión en infraestructura y formación docente, sino también un compromiso sostenido para adaptar las tecnologías a las realidades locales en los diferentes contextos para garantizar que sean herramientas inclusivas y transformadoras de cambios que contribuyen al desarrollo personal, laboral y profesional de las comunidades rurales.

En este sentido, la integración de un enfoque pedagógico innovador y culturalmente contextualizados en la enseñanza de las matemáticas se presenta como un eje transformador, especialmente en entornos rurales donde las limitaciones educativas exigen estrategias adaptativas. Desde esta perspectiva (García Pinilla y Cifuentes Medina, 2023), señalan que estas propuestas no solo responden a las condiciones del contexto, sino que también fomentan la motivación del aprendizaje a través de estrategias más dinámicas que articulan los contenidos escolares con la realidad del estudiante rural. Autores como Mejía (2024) destacan cómo un modelo pedagógico mediado por la lúdica puede contrarrestar los efectos de la enseñanza tradicionalista, mejorando la autoestima, la imaginación y las competencias matemáticas de los estudiantes.

De la misma forma, Cáceres Bautista (2023) recalca la importancia de vincular los saberes matemáticos formales con el conocimiento rural local. Su investigación evidencia cómo la integración de elementos culturales específicos no solo enriquece el aprendizaje, sino que lo hace más relevante y significativo para los estudiantes rurales, fortaleciendo la conexión entre educación y entorno. Desde un punto de vista similar, Salamanca (2023) proponen un modelo constructivista que adapta la pedagogía a las realidades específicas de los entornos rurales. Este enfoque fomenta la innovación al tiempo que contextualiza la enseñanza para superar las limitaciones tradicionales.

Algunos estudios como los de Carrasco Ruiz et al. (2022), abordan la problemática de cómo la etnomatemática, al conectar los saberes tradicionales con los contenidos curriculares, puede transformar la percepción de los estudiantes rurales hacia las matemáticas. Este enfoque se aplicó en Andalucía, España, donde los estudiantes analizaron patrones geométricos en textiles locales para aprender conceptos matemáticos. Estos casos ilustran que la contextualización cultural no solo enriquece el aprendizaje, sino que también promueve un sentido de identidad y pertenencia entre los estudiantes. Los autores argumentan que la incorporación de estos conocimientos tradicionales en el

currículo puede servir como un puente entre la educación formal y la realidad sociocultural de los estudiantes rurales, promoviendo un aprendizaje significativo y contextualizado (Carrasco Ruiz et al., 2022).

De manera paralela, Arteaga Marín (2022) resalta que las metodologías activas como el aprendizaje basado en proyectos (ABP), y el aula invertida son altamente efectivas en contextos rurales cuando se integran con herramientas tecnológicas. A pesar de los avances de las TIC, se identifican discrepancias entre los estudios. Mientras algunos autores argumentan que las TIC, son esenciales para la innovación educativa en contextos rurales (García Pinilla y Cifuentes Medina, 2023); otros advierten que, sin una planificación adecuada y formación docente continua, los resultados pueden ser limitados o incluso contraproducentes (Quiroga Socha et al., 2019). Estas discrepancias reflejan la complejidad de los entornos rurales y la necesidad de enfoques flexibles y adaptativos.

La innovación pedagógica y la contextualización cultural representan pilares esenciales para transformar la enseñanza de las matemáticas en contextos rurales (García Pinilla y Cifuentes Medina, 2023; Mejía, 2024; Salamanca, 2023; Carrasco Ruiz et al., 2022). Las TIC, cuando se integran con metodologías activas y enfoques culturalmente relevantes, tienen el potencial de superar barreras históricas y promover aprendizajes significativos. Sin embargo, el éxito de estas iniciativas depende de un compromiso sostenido con la capacitación docente, la inversión en infraestructura y la participación activa de las comunidades locales (Quiroga Socha et al., 2019). Estas estrategias no solo democratizan el acceso al conocimiento, sino que también fortalecen la conexión entre la educación y la realidad sociocultural de los estudiantes rurales (García Pinilla y Cifuentes Medina, 2023; Mejía, 2024; Salamanca, 2023; Carrasco Ruiz et al., 2022).

En coherencia con esta perspectiva, toman especial relevancia las metodologías activas y colaborativas, las cuales constituyen herramientas fundamentales para el fortalecimiento de las competencias matemáticas en contextos rurales, al priorizar la participación activa y la colaboración constante entre los actores del proceso educativo (Bolaño García, 2024). Estas metodologías permiten adaptar la enseñanza a las necesidades específicas del entorno, fomentando aprendizajes significativos. En este sentido, Molina (2024) expone que un entorno educativo participativo, combinado con estrategias adaptadas al contexto rural, es clave para mejorar tanto el rendimiento

académico como la comprensión matemática. Por su parte, Silva Triana (2024) amplía esta perspectiva al demostrar, a través del método heurístico de Pólya, que la resolución de problemas no solo fomenta competencias matemáticas, sino que también desarrolla resiliencia y creatividad en docentes y estudiantes.

Sin embargo, se identifican ciertas limitaciones metodológicas en los estudios revisados. Por ejemplo, Ortiz Mejía (2023) realiza un valioso estudio interpretativo con una muestra reducida de docentes y estudiantes rurales, lo que limita la posibilidad de extrapolar los hallazgos a otros contextos. Además, su enfoque descriptivo, centrado en la construcción de significados, no busca establecer relaciones causales entre metodologías y resultados, sino comprender cómo se configuran los saberes matemáticos en la práctica pedagógica. Estas condiciones evidencian la necesidad de ampliar la base empírica con investigaciones de mayor alcance que evalúen el impacto a largo plazo de estas estrategias en la enseñanza de las matemáticas rurales.

Las aulas multigrado en entornos rurales presentan, además, desafíos adicionales que requieren enfoques pedagógicos innovadores. Medina (2023) argumenta sobre la necesidad de estrategias creativas y contextualmente pertinentes para abordar la complejidad de estas aulas. Este análisis se complementa con los aportes de Ortiz Mejía (2023), quien resalta que la didáctica matemática debe integrar elementos tecnológicos, pedagógicos y disciplinares como medio para superar barreras estructurales y responder a las particularidades del contexto. Buitrago Figueredo (2023), propone un modelo pedagógico fundamentado en procesos cognitivos y aprendizajes inclusivos, recalcando la importancia del entorno educativo y la ética docente como pilares fundamentales de la enseñanza de las matemáticas.

La interacción social como base del aprendizaje matemático también emerge como un tema clave en estas investigaciones. Señala Maldonado Soto (2023) que, desde la perspectiva sociocultural de Vygotsky, se destaca la mediación matemática, cuando se desarrolla a través de la interacción social, fomenta aprendizajes interactivos y significativos. Este marco teórico se alinea con el trabajo de Borja Torres (2023), resaltando el potencial motivador de las TIC en la enseñanza matemática, igualmente, identifica limitaciones relacionadas con recursos y planificación. En este sentido, Cardona Idárraga (2023) resalta cómo las estrategias lúdicas apoyadas en las TIC, como el uso de redes sociales, dinamizan la enseñanza y promueven el interés de los estudiantes hacia las

matemáticas. Aunque su estudio se desarrolló en un contexto urbano, los hallazgos de Cardona Idárraga (2023) sugieren que estas metodologías podrían adaptarse con éxito a entornos rurales mediante la contextualización cultural y la capacitación docente.

El impacto del aprendizaje colaborativo y la integración de herramientas tecnológicas en palabras de Medina (2023) permiten el desarrollo de un aprendizaje cooperativo que fortalece tanto las competencias matemáticas como las habilidades sociales en estudiantes rurales. Por otro lado, Molina (2024) en su análisis del uso de herramientas innovadoras como Scratch, destaca la capacidad de las TIC para promover habilidades computacionales y de razonamiento lógico, esenciales en el aprendizaje matemático. Además, combinar estas metodologías con formación docente y planificación estratégica puede garantizar resultados significativos y sostenibles en el tiempo.

Las metodologías activas y colaborativas ofrecen un enfoque enriquecedor para la enseñanza de las matemáticas en contextos rurales. Sin embargo, su éxito depende de superar las barreras estructurales y contextuales mediante una planificación adecuada, formación docente continua y la integración de tecnologías que respondan a las necesidades locales (Medina, 2023; Ortiz Mejía, 2023). Los ejemplos de implementación exitosa demuestran que estas estrategias pueden transformar el aprendizaje matemático, promoviendo competencias relevantes y significativas en los estudiantes rurales.

Conclusiones

Al realizar esta reflexión podemos evidenciar, que para transformar el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en los contextos rurales tendremos que ir más allá que tan solo incorporar tecnologías, este cambio requiere una reconstrucción profunda de las prácticas pedagógicas, donde el uso de las TIC, sea de manera apropiada, crítica y contextualizada. Este proceso exige reconocer que el conocimiento matemático no se transmite de forma abstracta ni homogénea, sino que se construye desde el diálogo con las realidades socioculturales de cada territorio. En este sentido, la tecnología debe dejar de ser un fin en sí misma para convertirse en una herramienta mediadora que potencie un aprendizaje con sentido, reduzca las desigualdades y promueva justicia educativa.

El análisis desarrollado en este estudio permite afirmar que la integración de metodologías activas, la formación continua del docente y el uso pertinente de recursos digitales conforman un eje estratégico para resignificar el aprendizaje matemático en zonas rurales. Estas condiciones permiten la participación activa de los estudiantes, el desarrollo de competencias contextualizadas y la generación de vínculos entre los contenidos escolares y la vida cotidiana, fortaleciendo la identidad cultural, el pensamiento crítico y la autonomía del estudiante.

Se reconoce que no es posible hablar de equidad en la educación matemática rural, sin un enfoque integral que articule inclusión tecnológica, pertinencia pedagógica y reconocimiento del contexto. Superar las brechas históricas requiere más que soluciones técnicas; demanda una voluntad política, una ética del compromiso comunitario y una pedagogía transformadora capaz de construir oportunidades reales desde las voces y necesidades de las comunidades históricamente excluidas. Solo desde allí, será posible proyectar una educación matemática verdaderamente significativa, emancipadora y sostenible.

A partir del análisis, se reconoce que las principales limitaciones del estudio provienen de las condiciones propias de las instituciones educativas rurales, tales como infraestructura ineficiente, dinámicas pedagógicas de multigrado, sobrecargas administrativas del docente y las limitaciones en competencias digitales. Estos factores no solo afectan la continuidad de las acciones planteadas, sino que también explican las discrepancias encontradas en torno al impacto de las TIC en la enseñanza de las matemáticas en contextos rurales.

En este sentido, y con el propósito de avanzar hacia una mejora continua de la enseñanza de las matemáticas en contextos rurales, se proponen algunas líneas de acción orientadas a la utilización de la tecnología en prácticas pertinentes y sostenibles y, al mismo tiempo, oriente próximas investigaciones para comprender su evolución y pertinencia actual, estudiar el efecto de mediaciones pedagógicas contextualizada; evaluar el impacto de inversiones en infraestructura tecnológica escolar; analizar el desarrollo y acompañamiento de la competencia digital docente.

Referencias

- Arteaga Marín, M. I. (2022). *Uso de herramientas tecnológicas y metodologías innovadoras como recurso didáctico dinamizador para la enseñanza de las matemáticas y las ciencias experimentales* [Tesis doctoral, Universidad de Murcia]. Digitum. <http://hdl.handle.net/10201/127303>
- Bazurto Rosado, M., Párraga Salvatierra, N., Pincay-Hidalgo, D. y Macay Moreira, R. (2023). Impacto de las TIC en la educación rural: Retos y perspectivas. *Polo del Conocimiento.*, 8(8), 1403–1419. <https://doi.org/10.23857/pc.v8i8.5912>
- Bolaño García, M. (2024). Desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes rurales: Una estrategia didáctica de aprendizaje. *Praxis*, 20(3), 1–17. <http://dx.doi.org/10.21676/23897856.5948>
- Borja Torres, R. J. (2023). *Percepción de los docentes de matemática sobre experiencias de aprendizaje mediadas por TIC en una institución educativa, Callao – 2023* [Tesis doctoral, Universidad César Vallejo, Escuela de Posgrado]. Repositorio UCV. <http://hdl.handle.net/20.500.12692/125205>
- Buitrago Figueredo, J. M. (2023). *Enseñanza de la Matemática y Procesos Cognitivos: Realidades, Significados y Experiencias, con Impacto en el Aprendizaje* [Tesis doctoral, Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Instituto Pedagógico Rural “Gervasio Rubio”]. Repositorio UPEL. <https://espacio.digital.upel.edu.ve/index.php/TD/article/view/624>
- Cáceres Bautista, G. (2023). *Conocimiento matemático en los saberes rurales del estudiante de educación básica: Categorías analíticas para su comprensión* [Tesis doctoral, Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Instituto Pedagógico Rural “Gervasio Rubio”]. Repositorio UPEL. <https://espacio.digital.upel.edu.ve/index.php/TD/article/view/760/682>
- Cardona Idárraga, L. C. (2023). *Impacto de la estrategia lúdica en el proceso de aprendizaje de las matemáticas, basada en el uso de las redes sociales en estudiantes de la Institución Educativa Santo Domingo Savio y Colegio Leonardo da Vinci de la ciudad de Manizales* [Tesis doctoral, Universidad Metropolitana de Educación, Ciencia y Tecnología]. Repositorio UMECIT. <https://repositorio.umecit.edu.pa/handle/001/6854>
- Carrasco Ruiz, M., Pascualvaca, P., y Albanese, V.(2022). Practicas locales y tareas matemáticas contextualizas desde Andalucía, España. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 15(1), 41-63. <https://doi.org/10.22267/relatem.22151.90>
- Carreño, H. A. (2023). *Enseñanza de la matemática desde las competencias específicas en educación básica secundaria: una mirada desde la perspectiva explicativa de las representaciones sociales.* [Tesis doctoral, Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Instituto Pedagógico Rural “Gervasio Rubio”]. Repositorio UPEL. <https://espacio.digital.upel.edu.ve/index.php/TD/article/view/700>

- Contreras Santander, Y. L. (2022). *Constructos teóricos sobre el razonamiento y argumentación en la resolución de problemas trigonométricos en educación media* [Tesis doctoral, Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Instituto Pedagógico Rural “Gervasio Rubio”]. Repositorio UPEL. <https://espacio.digital.upel.edu.ve/index.php/TD/article/view/198>
- Díaz Torres, M. L. (2023). *La enseñanza de la matemática en la educación básica secundaria a la luz de las competencias digitales del docente*. [Tesis doctoral, Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Instituto Pedagógico Rural “Gervasio Rubio”]. Repositorio UPEL. <https://espacio.digital.upel.edu.ve/index.php/TD/article/view/761>
- Edel Navarro, R. y Nolasco Vázquez, P. (2020). Nodos digitales para el desarrollo comunitario: Un modelo para la educación no formal. *Sinéctica*, (54), 1–21. [https://doi.org/10.31391/s2007-7033\(2020\)0054-013](https://doi.org/10.31391/s2007-7033(2020)0054-013)
- Fernández Canoles, F. F. (2024). Desarrollo de Competencias Matemáticas en la Resolución de Problemas con el Uso de las TIC. *Revista Científica Multidisciplinaria*, 8(1). https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i1.9623
- Fernández Olivares, M. y Álvarez de Sotomayor, I. (2022). ¿Las TIC para enseñar también en matemáticas? *Cuaderno de Pedagogía Universitaria*, 19(38), 109–119. <https://doi.org/10.29197/cpu.v19i38.466>
- García Pinilla, C. A., y Cifuentes Medina, J. E. (2023). *Etnomatemática e interculturalidad para la comprensión matemática*. Editorial UNIMAR. <https://doi.org/10.31948/editorialunimar.218>
- García Sánchez, N. A. (2024). *Mediación docente en el aprendizaje ubicuo en el contexto rural colombiano* [Tesis doctoral, Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Instituto Pedagógico Rural “Gervasio Rubio”]. Repositorio UPEL. <https://espacio.digital.upel.edu.ve/index.php/TD/article/view/1166>
- Hoyos Prioló, V. J. (2022). *Modelación matemática con el uso de TIC. Evaluación de un programa de formación del conocimiento didáctico-matemático para profesores de educación básica secundaria y media* [Tesis doctoral, Universidad del Magdalena]. Repositorio Unimagdalena. <https://repositorio.unimagdalena.edu.co/handle/123456789/20824>
- Maldonado Soto, M. A. (2023). *La mediación matemática y la zona de desarrollo próximo: Una perspectiva socio-cultural desde la teoría de Vygotsky* [Tesis doctoral, Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Instituto Pedagógico Rural “Gervasio Rubio”]. Repositorio UPEL. <https://espacio.digital.upel.edu.ve/index.php/TD/article/view/715>
- Martínez Quintero, C. (2024). *La práctica docente desde la perspectiva tecnopedagógica como promotor de transformación digital educativa* [Tesis doctoral, Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Instituto Pedagógico Rural “Gervasio Rubio”]. Repositorio UPEL. <https://espacio.digital.upel.edu.ve/index.php/TD/article/view/1176/1054>

- Medina, D. (2023). *Aproximación teórica del docente rural de aulas multigrado desde el paradigma de la complejidad* [Tesis doctoral, Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Instituto Pedagógico Rural “Gervasio Rubio”]. Repositorio UPEL. <https://espacio.digital.upel.edu.ve/index.php/TD/article/view/764>
- Mejía, M. A. (2024). *Modelo pedagógico teórico mediado por la lúdica para la dinamización de la enseñanza de la matemática en educación básica primaria*. [Tesis doctoral, Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Instituto Pedagógico Rural “Gervasio Rubio”]. Repositorio UPEL. <https://www.espacio.digital.upel.edu.ve/index.php/TD/article/view/1555>
- Molina, S. M. (2024). *Constructos teóricos sobre la incidencia de la motivación en el aprendizaje significativo de las matemáticas en la zona del Catatumbo* [Tesis doctoral, Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Instituto Pedagógico Rural “Gervasio Rubio”]. Repositorio UPEL. <https://espacio.digital.upel.edu.ve/index.php/TD/article/view/1289>
- Niño Merlo, C. A. (2023). Enseñanza de las matemáticas mediadas por las TIC. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(5), 8796–8812. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i5.8455
- Ordóñez Ortega, O. (2024). *Estimulación del pensamiento numérico en los estudiantes de educación básica con énfasis en los recursos instruccionales virtuales* [Tesis doctoral, Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Instituto Pedagógico Rural “Gervasio Rubio”]. Repositorio UPEL. <https://espacio.digital.upel.edu.ve/index.php/TD/article/view/1172>
- Ortiz Mejía, S. M. (2023). *Saberes matemáticos emergentes en el aula rural multigrado: Una mirada desde los procesos de enseñanza y aprendizaje* [Tesis doctoral, Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Instituto Pedagógico Rural “Gervasio Rubio”]. Repositorio UPEL. <https://espacio.digital.upel.edu.ve/index.php/TD/article/view/717/642>
- Parada, E. (2023). *Aproximación teórica sobre las competencias digitales del docente en los entornos formativos B-Learning en el nivel de educación básica primaria* [Tesis doctoral, Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Instituto Pedagógico Rural “Gervasio Rubio”]. Repositorio UPEL. <https://espacio.digital.upel.edu.ve/index.php/TD/article/view/603>
- Parra Vallejo, M. J. (2023). *Modelo didáctico basado en B-Learning y el pensamiento computacional para fortalecer el aprendizaje matemático en estudiantes de secundaria de Tumaco*. [Tesis doctoral, Universidad Metropolitana de Educación, Ciencia y Tecnología]. Repositorio UMECIT. <https://repositorio.umecit.edu.pa/handle/001/6858>
- Pita Álvarez, R. D. (2024). *Factores pedagógicos que inciden en el desarrollo del pensamiento lógico matemático*. [Tesis doctoral, Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Instituto Pedagógico Rural “Gervasio Rubio”]. Repositorio UPEL. <https://espacio.digital.upel.edu.ve/index.php/TD/article/view/1285>

- Quiroga Socha, L. P., Vanegas Alfonso, O. L. y Pardo Jaramillo, S. (2019). Ventajas y desventajas de las TIC en la educación: Desde la primera infancia hasta la educación superior. *Revista de Educación y Pensamiento*, 26(26), 77–85. <http://www.educacionypensamiento.colegiohispano.edu.co/index.php/revistaecyp/issue/view/8>
- Rodríguez, J., Marín, D., López, S., y Castro, M. M. (2023). Tecnología y escuela rural: Avances y brechas. REICE. *Revista Iberoamericana Sobre Calidad, Eficacia y Cambio En Educación*, 21(3), 139–157. <https://doi.org/10.15366/reice2023.21.3.008>
- Salamanca, A. M. (2023). *Reflexiones teóricas sobre los desafíos en la enseñanza de las matemáticas en el contexto de la educación primaria en Boyacá - Colombia* [Tesis doctoral, Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Instituto Pedagógico Rural “Gervasio Rubio”]. Repositorio UPEL. <https://espacio.digital.upel.edu.ve/index.php/TD/article/view/503>
- Silva Triana, E. (2024). *La resolución de problemas en el área de matemáticas mediado por la comprensión del método Pólya* [Tesis doctoral, Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Instituto Pedagógico Rural “Gervasio Rubio”]. Repositorio UPEL. <https://espacio.digital.upel.edu.ve/index.php/TD/article/view/1269>
- Torres Castro, M. Y. (2022). *Estrategias didácticas virtuales en competencias matemáticas en estudiantes de educación secundaria, Callao-2022* [Tesis de Doctorado, Universidad César Vallejo, Perú]. Repositorio Digital Institucional UCV. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/100732>
- Vergara Maldonado, M. R. (2023). *Constructos teóricos para la integración didáctica de las Tecnologías de la información y comunicación (TIC) en educación Primaria* [Tesis doctoral, Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Instituto Pedagógico Rural “Gervasio Rubio”]. Repositorio UPEL. <https://espacio.digital.upel.edu.ve/index.php/TD/article/view/737>
- Villamizar Mogollón, C. (2023). *Fundamentos teóricos para un aprendizaje significativo de las matemáticas desde la resolución de problemas en la educación básica colombiana* [Tesis doctoral, Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Instituto Pedagógico Rural “Gervasio Rubio”]. Repositorio UPEL. <https://espacio.digital.upel.edu.ve/index.php/TD/article/view/766>
- Zamora Araya, J. A. (2020). Las actitudes hacia la matemática, el desarrollo social, el nivel educativo de la madre y la autoeficacia como factores asociados al rendimiento académico en matemática. *UNICIENCIA*, 34(1), 74–87. <https://doi.org/10.15359/ru.34-1.5>