

Estrategias curriculares y didácticas para la enseñanza de las matemáticas en contextos rurales de Colombia entre 2015 y 2025: revisión sistemática

Curricular and didactic strategies for the teaching of mathematics in rural contexts of Colombia between 2015 and 2025: a systematic review

Stratégies curriculaires et didactiques pour l'enseignement des mathématiques dans les contextes ruraux de Colombie entre 2015 et 2025: une revue systématique

Estratégias curriculares e didáticas para o ensino de matemática em contextos rurais da Colômbia entre 2015 e 2025: revisão sistemática

Durley Adriana Peña Fandiño

University of Technology and Education, Doctorado en Ciencias Educación, Colombia
durley.penaf2024@uted.us

 <https://orcid.org/0009-0004-5592-6705>

Marcela Aravena Domich

Universidad de Panamá, Facultad de Ciencias de la Educación, Panamá
domich2@yahoo.com

 <https://orcid.org/0000-0002-6951-0960>

DOI: <https://doi.org/10.48204/contacto.v6n1.8805>

Recibido: 12/11/2025

Aceptado: 20/03/2026

RESUMEN

El resumen en artículos científicos constituye una síntesis clara, precisa y estructurada del contenido del trabajo, con el objetivo de ofrecer al lector una visión general y comprensible de los aspectos más relevantes. Generalmente se recomienda que esté organizado en torno a cinco elementos fundamentales: primero, la introducción o contexto, donde se enmarca el tema y se señala la importancia del estudio o el problema abordado; segundo, los objetivos o propósitos, que indican con claridad qué se busca demostrar, analizar o descubrir; tercero, la metodología, que describe de manera breve los enfoques, procedimientos, población o muestras, instrumentos y técnicas empleadas; cuarto, los resultados principales, que deben exponerse con concisión, resaltando los hallazgos más significativos y su aporte al conocimiento; y quinto, las conclusiones o implicaciones, donde se sintetizan los aportes, limitaciones y posibles aplicaciones de la investigación, así como su relevancia en el campo disciplinar. Además, se aconseja evitar citas bibliográficas, tablas o figuras dentro del resumen, dado que debe ser autónomo y comprensible por sí mismo. La extensión usual oscila entre 150 y 250 palabras, según las normas de cada revista o institución, y se recomienda redactarlo en tiempo pasado, de forma impersonal y en un solo párrafo, para mantener claridad y coherencia.

Palabras clave: educación rural, enseñanza de las matemáticas, currículo, didáctica, ruralidad colombiana

ABSTRACT

This research article, acknowledging the technological advances in education, presented a systematic review of the literature on curricular and didactic strategies implemented for the teaching of mathematics in rural contexts of Colombia. The objective was to analyze the existing body of knowledge on curricular and didactic strategies implemented in Colombian rural contexts between 2015 and 2025 for the teaching of mathematics. Based on the PRISMA 2020 guidelines and the SPIDER model, 20 studies conducted between 2015 and 2025 were analyzed, addressing educational practices in scenarios characterized by low connectivity and infrastructure limitations. The results evidenced central trends: the effectiveness of contextualized strategies; the growing use of *offline* digital resources; gamification; curriculum recontextualization; and teacher training. It was concluded that digital equity in Colombian rural areas depends less on device access and more on curricular relevance and didactic innovation, which, in turn, is conditioned by teacher training.

Keyword: rural education, mathematics teaching, curriculum, didactics, Colombian rurality.

RÉSUMÉ

Cet article de recherche, conscient des avancées technologiques en éducation, a présenté une revue systématique de la littérature sur les stratégies curriculaires et didactiques mises en œuvre pour l'enseignement des mathématiques dans les contextes ruraux de Colombie. L'objectif fut d'analyser le corpus de connaissances existant sur les stratégies curriculaires et didactiques appliquées dans les contextes ruraux colombiens entre 2015 et 2025 pour l'enseignement des mathématiques. Basé sur les lignes directrices PRISMA 2020 et le modèle SPIDER, 20 études menées entre 2015 et 2025 furent analysées, abordant les pratiques éducatives dans des scénarios caractérisés par une faible connectivité et des limitations d'infrastructure. Les résultats ont mis en évidence des tendances centrales : l'efficacité des stratégies contextualisées; l'utilisation croissante de ressources numériques *hors ligne* ; la ludification (gamification) ; la recontextualisation des programmes ; et la formation des enseignants. Il a été conclu que l'équité numérique dans la ruralité colombienne dépend moins de l'accès aux appareils et davantage de la pertinence curriculaire et de l'innovation didactique, qui est, à son tour, conditionnée par la formation des enseignants.

Mots-clés: éducation rurale, enseignement des mathématiques, programme scolaire, didactique, ruralité colombienne.

RESUMO

Este artigo de pesquisa, ciente dos avanços tecnológicos na educação, apresentou uma revisão sistemática da literatura sobre as estratégias curriculares e didáticas implementadas para o ensino de matemática em contextos rurais da Colômbia. O objetivo foi analisar o corpo de conhecimento existente sobre estratégias curriculares e didáticas aplicadas em contextos rurais colombianos entre 2015 e 2025 para o ensino de matemática. A partir das diretrizes PRISMA 2020 e do modelo SPIDER, foram analisados 20 estudos realizados entre 2015 e 2025 que abordaram práticas educativas em cenários caracterizados por baixa conectividade e limitações de infraestrutura. Os resultados evidenciaram tendências centrais: a eficácia de estratégias contextualizadas; o uso crescente de recursos digitais *offline*; gamificação; recontextualização curricular; e formação de professores. Concluiu-se que a equidade digital na ruralidade colombiana depende menos do acesso a dispositivos e mais da pertinência curricular e da inovação didática, que, por sua vez, está condicionada à capacitação docente.

Palavras-chave: educação rural, ensino de matemática, currículo, didática, ruralidade colombiana.

Introducción

Las Tecnologías de la información y la comunicación (TICs) y Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TACs), han cambiado la forma en la que se configura el proceso de enseñanza-aprendizaje en los establecimientos educativos. Aunque cada vez más accesibles a todo público, estas herramientas siguen teniendo cierta exclusividad por ambientes más desarrollados donde hay acceso estable a internet. Por ende, en lugares alejados del control del estado como los territorios rurales latinoamericanos se dificulta la implementación de modelos pedagógicos innovadores generando una inequidad educativa (UNICEF, 2022).

Durante el periodo comprendido entre 2015 y 2025, uno de esos países latinos, Colombia, se ha visto envuelto en un auge hacia el paradigma de las TICs, donde los entes gubernamentales han buscado garantizar la accesibilidad global a estas tecnologías por medio de políticas educativas más inclusivas, pero con resultados mínimos (Santos, 2024). Aun así, dentro de lo positivo del proceso, los más recursivos han optado por acceder a plataformas web y aplicaciones que permiten su funcionamiento offline; también, contenidos digitales portables y metodologías de enseñanzas híbridas que optimizan los pocos recursos de las zonas más afectadas por la desigualdad socioeconómica por medio de programas educativos como Colombia Aprende (2022).

La evidencia científica sobre el impacto real de estas intervenciones aún se encuentra dispersa y carece de una sistematización exhaustiva, lo que dificulta la identificación de tendencias robustas y buenas prácticas para la educación de la matemática en las zonas rurales (Stone et al., 2020). Aún más cuando las desigualdades son exacerbadas por factores estructurales inherentes al territorio, como la dispersión geográfica, la limitada infraestructura vial y la desigualdad socioeconómica, que hacen que la conectividad a internet sea intermitente, precaria o inexistente (Gajardo, 2014).

Este artículo, conforme a esta perspectiva, realiza una revisión sistemática de la literatura con el objetivo de analizar el cuerpo de conocimiento existente en estrategias curriculares y didácticas implementadas en contextos rurales colombianos entre 2015 y 2025 para la enseñanza de las matemáticas. Metodológicamente, el estudio se alinea con las directrices PRISMA (2020) en busca de garantizar el rigor y la transparencia necesarios para un análisis crítico de este tipo (Page et al., 2021). Gracias a esto, se efectúa un ejercicio de síntesis que resulta fundamental para el desarrollo pedagógico, la formulación de políticas educativas inclusivas y el diseño de intervenciones adaptadas a la realidad territorial de la ruralidad latinoamericana.

Adentrándose en la problemática, aparentan ser polos opuestos, por un lado, la promesa de una educación digital global, y por el otro, la realidad de los territorios rurales; entre mayor es el avance tecnológico, más difícil es para la educación lejos del control del estado mantenerse vigente. Y es que esta problemática va más allá del simple acceso a un dispositivo o al servicio de internet, se trata de una

manifestación de desigualdades estructurales históricas y hegemonícamente instauradas por modelos neoliberalistas (Plaza de la Hoz, et al., 2024). La conectividad restringida es el síntoma de una infraestructura deficiente, condicionada por la dispersión geográfica elevando el costo tecnológico (Agasisti et al., 2023).

La principal tensión radica en la existencia de marcos normativos y políticas de inclusión educativa que, a pesar de sus buenas intenciones, operan bajo un implícito urbano-centrismo. Estos marcos son contruidos por organismos políticos que suponen erróneamente la existencia de servicios estandarizados (conectividad constante, soporte técnico accesible) en todas las zonas del país, pero en realidad, y cómo lo sugiere la literatura científica reciente, el éxito de los proyectos de integración tecnológica en la ruralidad es en realidad un problema logístico y no puramente tecnológico.

Ahora bien, la dispersión geográfica supone una de las condiciones adversas que dificultan también la formación docente actualizada, un hecho vital para la apropiación pedagógica de las TICs (Stone et al., 2020). De hecho, dentro de los intentos por intervenir ciertas zonas rurales, se suele encontrar con la falta de planeación a mediano y largo plazo, resultando en el abandono tecnológico, lo que se podría llamar como *elefantes blancos*, al comienzo parecen favorecer a la comunidad, pero al poco tiempo se vuelven insostenibles.

Si bien se han desarrollado estrategias curriculares y didácticas adaptadas a la baja conectividad entre 2015 y 2025, tales como: servidores locales y la recontextualización de medios como el radio, la evidencia sobre la eficacia de estas estrategias, así como la sostenibilidad logística hacia una verdadera equidad digital en los territorios no ha sido sistemáticamente analizada (Santos, 2024; Carrete-Marín et al., 2024). Esta falta de síntesis rigurosa impide la transferencia de buenas prácticas entre países y la corrección de los errores estructurales y logísticos.

En Colombia, las evaluaciones del Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES) señalan una brecha sobre el rendimiento académico de matemáticas entre escuelas privadas y públicas, y de igual forma, entre escuelas públicas no rurales y rurales, debido (entre otros) a una infraestructura tecnológica precaria (Ramírez et al., 2024). Aunque, en este país ha empezado a tomar mucha relevancia la metodología STEM y los ecosistemas digitales, la mayoría de las propuestas pedagógicas diseñadas para entornos urbanos resultan casi inoperantes en veredas o territorios alejados del estado (Marín et al., 2024).

Con base en esta convergencia se define la siguiente pregunta de investigación: ¿Cómo se caracterizan, comparan y diferencian las estrategias curriculares y didácticas implementadas para la enseñanza de las matemáticas en contextos rurales de Colombia entre 2015 y 2025, y cuáles son los factores clave que determinan su efectividad o limitación? Así mismo se establece como objetivo principal: analizar el cuerpo de conocimiento existente en estrategias curriculares y didácticas implementadas en contextos rurales colombianos entre 2015 y 2025 para la enseñanza de las matemáticas,

mediante una revisión sistemática identificando buenas prácticas documentadas para la integración de TICs en entornos con conectividad limitada.

Este objetivo es alcanzable a partir de la examinación de las estrategias didácticas y enfoques curriculares utilizados para la enseñanza de las matemáticas en la ruralidad, categorizando su nivel de pertinencia y adaptabilidad al contexto de baja conectividad, también la descripción de los resultados reportados en el rendimiento académico, la inclusión y la equidad educativa de los estudios revisados para así determinar los vacíos de investigación y las oportunidades de innovación tecnológica desde una postura humanista.

Esta investigación responde a la necesidad de una síntesis del conocimiento con respecto a las estrategias curriculares y didácticas implementadas en contextos rurales latinoamericanos entre 2015 y 2025, debido a la urgencia de equidad digital en un mundo donde el avance tecnológico es a pasos agigantados, aumentado a su vez la brecha con los territorios más alejados del control del estado. En efecto, esto permitirá apoyar la formulación de políticas educativas en Colombia dentro de las visiones contemporáneas de la pedagogía y la investigación en ruralidad (Espinoza, 2023).

A pesar de la proliferación de estudios de caso y experiencias piloto del uso de TICs en el sector rural, la evidencia científica en esta área permanece fragmentada y sin una sistematización precisa. Es allí donde este artículo de investigación reconoce la importancia de usar métodos de investigación que garanticen la rigurosidad del proceso, por lo que se procede con el uso de PRISMA, para identificar tendencias, buenas prácticas y la comprensión de los casos de fracaso (Stone et al., 2020). Por consiguiente, se espera que esta revisión llene este vacío, al proveer un cuerpo de conocimiento validado como insumo para futuras investigaciones y eje para el diseño curricular nacional (Carrete-Marín et al., 2024).

Al diagnosticar las barreras invisibles como las de tipo logístico y normativo, se devela el fenómeno del urbano centrismo en las políticas educativas que resultan del aún hegemónico neoliberalismo en las cuestionables políticas de inclusión (Perea & Vergara, 2023). Ergo, es difícil dirigir la inversión pública y privada hacia soluciones tecnológicas off-line y de bajo mantenimiento, demostrando experiencias resilientes en contextos de difícil acceso y limitada infraestructura vial (Santos Lugo, 2024).

Finalmente, como resultado transversal de este artículo de investigación, se incorpora la dimensión humanística, al momento de generar una reflexión sobre las tensiones del desgaste físico y emocional de docentes de matemáticas. Al reinterpretar la intervención desde la ética del cuidado, este artículo discute sobre la urgencia de integrar políticas de bienestar como pilares dentro del diseño de proyectos, asegurando así la sostenibilidad del capital humano esencial para la apropiación tecnológica a largo plazo (Negrete Vega et al., 2025). En suma, esta revisión sistemática no solo sintetiza el conocimiento existente sobre estrategias tecnológicas, sino que proporciona un marco crítico y ético para transformar la política

educativa, asegurando que el diseño de la equidad digital responda a la compleja realidad territorial de este país cafetero.

Antecedentes

Inicialmente, Baquero et al., (2023), en su artículo *"Técnicas de enseñanza de las matemáticas en la zona rural de Colombia"*, categorizaron técnicas didácticas empleadas por docentes rurales de matemáticas por medio de una revisión documental. Los autores subrayaron la importancia de ir más allá del método tradicional, proponiendo la integración de técnicas que vinculen lo teórico con la vida cotidiana y el contexto productivo del estudiante rural. Como conclusión, se destaca que en los colegios rurales las estrategias no convencionales suelen tener más eco que las genéricas, por lo que aquellas mediadas por TICs facilitan la aplicación práctica del conocimiento, siempre y cuando garanticen una conectividad mínima para los estudiantes.

Perea y Vergara (2023), en su trabajo *"Estrategias educativas digitales y su incidencia en la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de básica primaria en escuelas rurales"*, evaluaron el uso de decapsulas interactivas como estrategia didáctica en colegios rurales con conexión a internet limitada y haciendo uso de aplicaciones offline con una metodología de pretest y postest. Estas, se utilizaron con el objetivo de mejorar el desempeño de los estudiantes de primaria en la materia de matemáticas. Durante el desarrollo de la investigación, las herramientas didácticas fueron contextualizadas a las necesidades de los alumnos, enfocando el trabajo en la resolución de problemas aritméticos. Lo anterior permitió concluir que los estudiantes que accedieron a esta estrategia tuvieron mejor rendimiento académico que aquellos que no.

Por su parte, Espinosa Ramírez (2023), en su tesis *"Transformando la enseñanza de las matemáticas en la ruralidad mediante las herramientas tecnológicas, en los jóvenes de la vereda el Triunfo del municipio de Villanueva Casanare"*, se efectuó una metodología de investigación acción participativa en Casanare. El estudio se centró en el fortalecimiento del pensamiento geométrico y lógico por medio de la implementación de herramientas tecnológicas que los estudiantes iban encontrando y proponiendo. Como resultados, se demostró que el uso dirigido de tics adaptado al contexto de la escuela rural genera mayor motivación y mejora el desarrollo de competencias matemáticas.

Recientemente, Ramírez et al., (2024) en su investigación titulada *"Una estrategia didáctica para la enseñanza de las matemáticas en el contexto rural colombiano desde el enfoque STEM centrado en meteorología"* adaptaron la metodología STEM como estrategia didáctica a partir de una huerta escolar. Metodológicamente, la investigación parte de una Investigación- acción no experimental donde se realizó un proceso de enseñanzas-aprendizaje con conceptos de meteorología y agricultura interdisciplinaria para el fortalecimiento de las matemáticas enfocado en un aprendizaje significativo. La investigación concluye que los lineamientos curriculares de la escuela rural pueden ser aplicables de mejor forma cuando se integran desde proyectos con los estudiantes.

Finalmente, Marín et al., (2024) presentaron *"Transformando la enseñanza de las matemáticas en un entorno rural: Una propuesta didáctica desde el ecosistema digital"*, centrada en el diseño de un ecosistema digital como mecanismo para transformar la enseñanza en la educación media rural centrada en aplicaciones offline. Metodológicamente, se presenta una investigación acción con desarrollo tecnológico. El estudio resaltó que la creación de contenidos adaptados a la baja conectividad y la formación de comunidades de aprendizaje son acciones esenciales para superar las barreras infraestructurales y la falta de pertinencia de los materiales educativos, ofreciendo un modelo viable de intervención tecnológica en la ruralidad.

Fundamentación teórica

Las TICs y TACs en el Currículo de Matemáticas

La incorporación tecnológica en la educación matemática ha vivido una revolución trascendental en los últimos años, que ha llevado a reevaluar los métodos pedagógicos desde sus cimientos. Las tecnologías de la información y la comunicación (TICs) son herramientas de hardware y software que encierran, computadoras, internet, aplicaciones, redes tecnológicas, sistemas etc., donde se determina una infraestructura mínima para poder sostener la maquinaria funcionando (Yovanny & Estupiñán, 2024). Así mismo, coexiste un concepto similar que son las Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC), las cuales representan el uso pedagógico y didáctico de dichas herramientas, donde el foco se traslada del aparato a la metodología y la adaptación curricular, dimensión clave para la ruralidad.

Es cierto que, con el auge de la tecnología desde la globalización, Colombia ha intentado ofrecer opciones aterrizadas a las posibilidades socioeconómicas de las escuelas. Por ende, las políticas educativas han buscado integrar en el currículo las TICs pero desde un lema circunscrito en la flexibilidad que permite a las instituciones ofertar algunas opciones a sus estudiantes, no obstante, esta política ha permitido que no se haga la inversión suficiente en las escuelas revictimizadas y excusadas en su situación a priori. Conscientes de esa situación, Arévalo y Molina (2015) analizaron que los proyectos educativos en Colombia carecen de un fundamento económico lógico, que además de ser precario carece de objetividad, porque no evalúa la necesidad de que la inversión sea también orientada al mantenimiento a largo plazo de los equipos electrónicos y no solo al gasto inicial.

Aún con este paradigma un tanto desolador, la realidad es que las TICs han llegado para quedarse, y suponen un beneficio radical para los estudiantes y docentes. No obstante, dada la precariedad de la infraestructura en contextos rurales, el desafío real radica en la transformación pedagógica (TAC), que exige innovación curricular y didáctica adaptada a la baja conectividad

La enseñanza de las matemáticas en la ruralidad

Enseñar matemáticas en la ruralidad es un reto, no solo por las implicaciones preliminares con respecto a la inclusión de tecnologías como se ha ido hablando, sino también, al momento de adaptar el currículo al contexto de cada estudiante. En efecto, la personalización del conocimiento es un fenómeno educativo que se ha vuelto Tabú, ya que, por un lado, ondea la bandera del constructivismo de forma optimista, pero por otro, demuestra la imposibilidad realista en la praxis de entornos aún positivistas. Es un fenómeno que resonó durante la pandemia del COVID-19, donde pese a la brecha tecnológica, algunas instituciones recurrieron efectivamente a medios como la radio, la televisión y las guías impresas ante la ausencia de conectividad (Bonilla & Muñoz, 2022).

En el entorno rural, la didáctica debe orientarse hacia una *etnomatemática*, o un enfoque que conecta los saberes matemáticos escolares con las prácticas culturales y cotidianas de la comunidad de veredas y territorios alejados del control del estado. Al respecto, Martínez et al., (2020) exploraron fenomenológicamente a docentes de matemáticas, evidenciando el despropósito de las evaluaciones estandarizadas y la necesidad de herramientas tecnológicas que ayuden a rescatar la lógica obvia de esta área para el uso inmediato en los oficios del pueblo. Gracias a esto, los estudiantes no solo aprenden para replicar los modelos neoliberalistas que favorecen a clases altas, sino están aprendiendo para el hacer, y transformar la realidad próxima del alumno.

Es recurrente encontrar que otra de las dificultades en la educación rural suele ser la falta de capacitación docente. En efecto, este suele ser el eslabón más débil en la implementación de las tecnologías educativas, porque integrar estas herramientas requiere de un operador consciente de la utilidad de estas y su mantenimiento. Por ello, se habla actualmente del fortalecimiento de competencias tecnológicas del contenido (TPACK), las cuales dotan al docente de habilidades informáticas relacionadas con la programación y el uso de industria 4.0 como la inteligencia artificial (Yovanny & Estupiñan, 2024).

Por lo tanto, cualquier iniciativa de integración tecnológica que busque la equidad en la ruralidad debe ir acompañada de un plan de formación docente que brinde las herramientas para generar una innovación didáctica y curricular adaptable a las condiciones adversas de conectividad y recursos digitales. De allí que esta investigación ha buscado sintetizar las estrategias curriculares y didácticas que, haciendo uso de herramientas tecnológicas o offline de baja dependencia logística, demuestran eficacia en la enseñanza de las matemáticas, cumpliendo así con los objetivos de equidad del Ministerio de Educación Nacional.

Materiales y métodos

La presente investigación se enmarca dentro de un estudio de revisión sistemática de literatura siguiendo los lineamientos metodológicos del Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta Analyses (PRISMA, 2020) con el objetivo de recopilar, evaluar y sintetizar los hallazgos relacionados con currículo y didáctica en el papel docente de matemáticas en contextos rurales de Colombia entre 2015 y 2025, permitiendo así responder a la pregunta de investigación: ¿Cuáles son las estrategias curriculares y

didácticas usadas para la enseñanza de las matemáticas en contextos rurales de Colombia entre 2015 y 2025?

De acuerdo a Chocobar & Medina (2025) el modelo PRISMA permite garantizar procesos rigurosos en la identificación, selección y análisis de evidencia disponible, lo que permite organizar fases que favorezca la construcción de conocimiento educativo y formulación de propuestas pedagógicas que fortalezcan la credibilidad de los hallazgos. En este sentido, la presente investigación adoptó el modelo SPIDER (Sample, Phenomenon Of Interest, Design, Evaluation, Research type) como estrategia de búsqueda y estructuración metodológica de la siguiente forma: Docentes de matemáticas que desarrollan su labor en contextos rurales de Colombia (Sample); Enfoques curriculares y prácticas didácticas que configuran el papel docente en la enseñanza de las matemáticas (Phenomenon of interest); Investigaciones cualitativas, cuantitativas o mixta, estudios de caso y experiencias pedagógicas (Design); Aportes, desafíos y trasformaciones en el currículo y la didáctica; impacto en las prácticas de enseñanza; percepciones docentes y barreras contextuales. (Evaluation); Publicaciones científicas, tesis y reportes académicos con texto completo en español entre 2015 y 2025 (Research type).

Criterios de Elegibilidad

Para la selección de los estudios, se definieron los siguientes criterios de inclusión y exclusión:

Criterios de inclusión

- Estudios cuantitativos, cualitativos, mixtos o revisiones que aborden estrategias didácticas y enfoques curriculares relacionados a la enseñanza de las matemáticas en contextos rurales de Colombia.
- Periodo de publicación entre 2015 y 2025
- Estudios en español o inglés con acceso al texto completo
- Estudios que se enfoquen específicamente en el contexto rural colombiano y en el proceso de enseñanza de las matemáticas en estas zonas.

Criterios de exclusión

- Estudios centrados en contextos urbanos u otros países diferentes a Colombia.
- Estudios que no aborden la enseñanza de las matemáticas o no involucren estrategias didácticas o enfoques curriculares en su contexto pedagógico.

Fuentes de Búsqueda

Para la búsqueda, se tuvo en cuenta las siguientes bases de datos académicas: Google Scholar, y Scopus, abarcando artículos publicados entre enero del 2015 y noviembre del 2025, la última búsqueda se realizó el 18 de noviembre del 2025.

Estrategia de Búsqueda

El proceso de búsqueda bibliográfica se aplicó desde palabras claves en las bases de datos definidas anteriormente y desde los criterios de inclusión antes mencionados, empleado la siguiente cadena de búsqueda: (“currículo matemáticas” OR “didáctica de matemáticas” OR “enseñanza de matemáticas”) AND (“educación rural” OR “contextos rurales” OR “zonas rurales” OR “ruralidad”) AND (“Colombia”).

Con el fin de organizar y eliminar datos duplicados, se aplicó la herramienta Mendeley, la cual permite contabilizar los registros antes y después del cribado siguiendo los criterios de duplicación.

Proceso de Selección

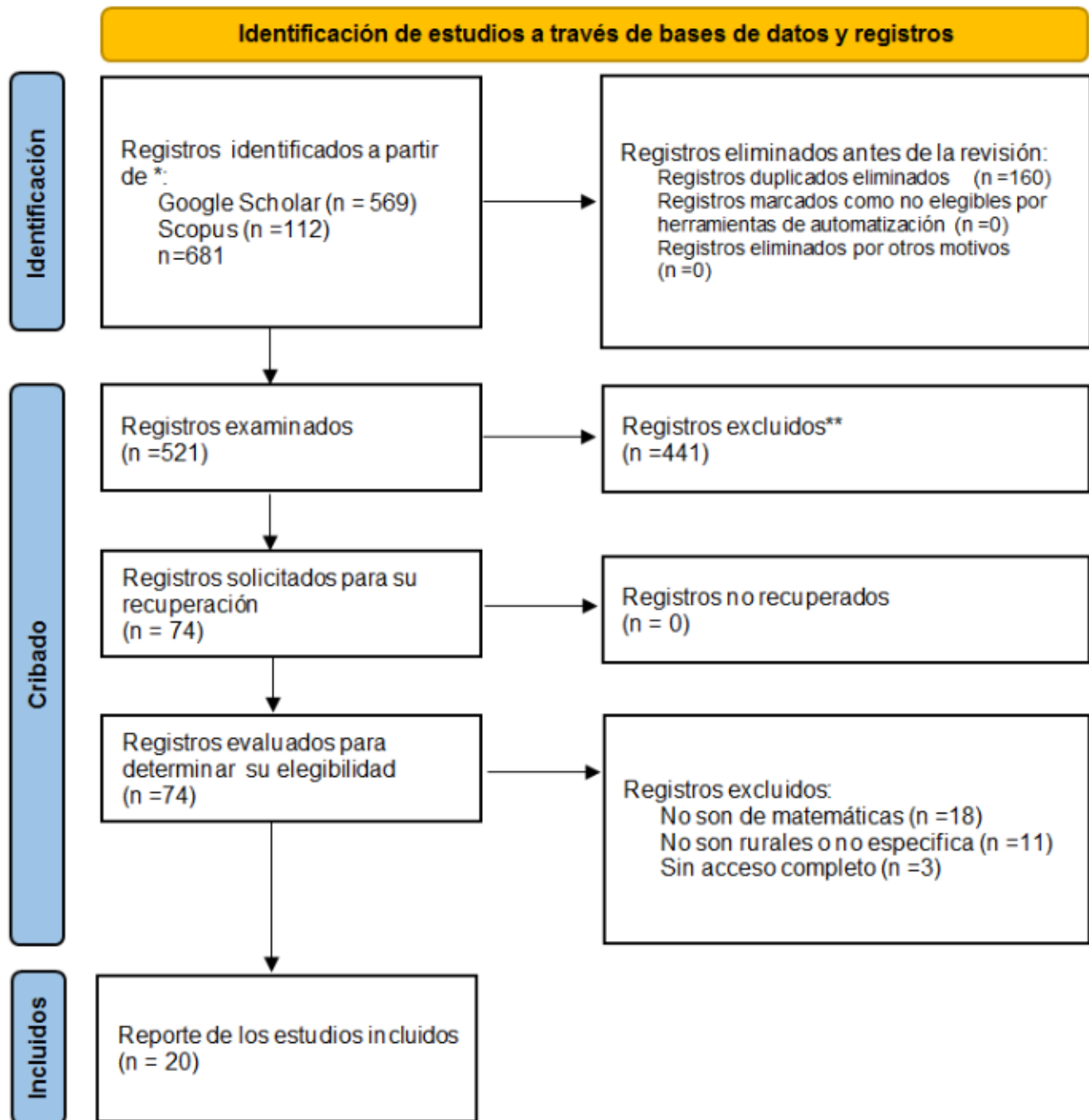
- Primer paso: teniendo en cuenta las bases de datos seleccionadas: Google Scholar, y Scopus, se importaron todos los artículos con las palabras clave desde el rango de tiempo 2015 y 2025, obteniendo un total de 681 artículos.
- Segundo paso: usando la herramienta Mendeley, se introdujeron los resultados de la búsqueda en las bases de datos, allí se eliminaron los artículos duplicados eliminando 160 artículos dejando un total de 521 artículos.
- Tercer paso: se aplicó un screening donde se revisaron los títulos y resúmenes de los artículos que cumplieran con los criterios de inclusión, de allí se descartó 447 registros por no tener en cuenta los criterios de inclusión, dejando un total de 74 artículos para lectura a texto completo.
- Cuarto paso: una vez revisados los artículos de forma detallada, se filtró información como: año, país, currículo, didáctica, rol, docente, hallazgos y metodología.
- Se excluyeron 32 artículos por: no especificar el área de matemáticas $n=18$; situarse en área urbana o sin evidencia de ruralidad $n=11$ y por no disponer de acceso a texto completo $n=3$. Finalmente, al realizar la revisión de los artículos de forma detallada, se seleccionaron 20 artículos que cumplieron con el objetivo de la pregunta de investigación y los criterios SPIDER.

Proceso de Extracción de Datos

La extracción de datos se realizó una vez identificado los contenidos y criterios de inclusión, para ello, se creó una tabla en Word en el que se clasificó la información de acuerdo a los competentes SPIDER: S(muestra), PI (fenómeno de interés), D (diseño), E(evaluación), R (fuente) y cita. Finalmente, se representa el proceso de búsqueda y selección de los estudios en la figura 1 diagrama de flujo PRISMA 2020.

Figura 1

Diagrama de flujo PRISMA 2020 para la búsqueda de datos y registros.



Nota: Elaboración propia.

Resultados

La revisión sistemática permitió identificar 20 estudios publicados entre 2015 y 2025 que cumplen con los criterios SPIDER y abordan estrategias curriculares y didácticas para la enseñanza de las matemáticas en contextos rurales de Colombia. Los hallazgos se organizaron a partir de las dimensiones centrales del modelo SPIDER y revelan tendencias, vacíos y enfoques recurrentes en la literatura.

Tabla 1

Matriz SPIDER de los estudios incluidos

N	S (población)	PI (Fenómeno de interés)	D(diseño)	E (evaluación)	R (fuente)	Cita
1	Docentes y estudiantes rurales de Santander	Didáctica y Currículo desde una visión sistémica en contextos rurales	Cualitativo de tipo descriptivo	Propuesta didáctica sistémica para mejorar comprensión	Ciencia Latina: Revista Multidisciplinar (2025)	Fandiño (2025)
2	Estudiantes rurales de primaria en Cundinamarca	Evaluación y currículo en matemáticas rurales	Cualitativo documental	Análisis de prácticas evaluativas para ajustar currículo rural	Revista Ciencia Latina	Quiroga (2024)
3	Docentes de matemáticas del Caribe rural	Condiciones curriculares y didácticas en rurales	Cualitativo de tipo narrativo	Identifica necesidades curriculares para contexto rural Caribe	Revista Colombiana	Feliciano (2025)
4	Estudiantes rurales dispersos (Norte de Santander)	Gamificación como estrategia didáctica	Intervención educativa	Secuencia didáctica gamificada para contenidos básicos de matemáticas	Repositorio UFPS	Arenas (2024)
5	Escuelas rurales Colombia (TERCE)	Relación currículo desempeño	Cuantitativo	Análisis curricular según resultados matemáticos rurales	Repositorio Uniatlantico	Gutiérrez (2018)
6	Grados 4–5 IE Rural La Venta	TIC como estrategia curricular en matemáticas	Cuantitativo	Secuencia didáctica TIC para aprendizaje significativo	UNAD	Vargas (2024)
7	Estudiantes rurales del Sur del Tolima	Ecosistema digital aplicado al currículo de matemáticas	Cuantitativo	Propuesta curricular digital para pensamiento matemático	Revista Educativa	Sarmiento (2024)
8	Estudiante con discapacidad intelectual en escuelas rurales de Boyacá	Adaptaciones curriculares y didácticas en matemáticas	Cualitativo	Diseño de ajustes curriculares para inclusión rural.	Repositorio Universidad del Bosque	Duarte (2023)
9	Docentes rurales	Conocimiento didáctico matemático	Exploratorio	Orientación curricular para enseñanza del sistema métrico	ResearchGate	Jiménez (2024)
10	Escuela rural multicultural.	Rutinas de pensamiento	Cualitativo	Implementación de rutina didáctica para razonamiento	UNAD	

		visible en matemáticas.				Palacios (2025)
11	Aulas multigrado rurales	Juegos como estrategia didáctica	Cuantitativo	Secuencia curricular basada en juegos para multiplicación	Revista Ciencia Multidisciplinar	Sánchez (2025)
12	Instituciones rurales del suroeste antioqueño	Didáctica de argumentación matemática	Cualitativo, estudio de caso	Implementación de problemas argumentativos en currículo	Repositorio UdeA	Perea (2022)
13	Zona rural del Catatumbo	GeoGebra como recurso didáctico	Cuantitativo	Unidad curricular basada en software para geometría	UFPS	Morreno (2024)
14	Escuela etnoeducativa rural (Chocó)	Resolución de problemas como enfoque didáctico	Cuantitativo	Secuencia curricular contextualizada etnorural	UNAD	Blandón (2024)
15	IE La Laguna (zona rural)	TIC como mediación didáctica	Cualitativo	Modelo curricular TIC para primaria rural	Repositorio Universidad Pontificia Bolivariana	Bueno (2021)
16	Sede rural de Cartagena	RED para pensamiento aleatorio	Cuasiexperimental	Secuencia curricular con recursos digitales en rural	Repositorio Unicartagea	Achuri (2023)
17	Aulas multigrado rurales	Página web como herramienta curricular	Cuantitativo	Currículo mediado por RED para pensamiento lógico	Repositorio Unicartagea	Providencia (2023)
18	Escuelas multigrado rurales	Método Pólya como estrategia curricular	Cuantitativo	Secuencia didáctica basada en Pólya para problemas	UNAD	Segura (2024)
19	IE rural Timbiquí	Gamificación como estrategia curricular	Cuantitativo	Unidad didáctica gamificada para operaciones básicas	UNAD	Sinisterra (2024)
20	IE rural (Colombia)	Competencia de razonamiento matemático	Cuantitativo	Ajuste curricular basado en desempeño de pruebas	RedCol	Sánchez (2022)

Nota. Elaboración propia.

Características de la población (S)

La mayoría de los estudios se desarrollaron en instituciones rurales dispersas, aulas multigrado y comunidades con limitada conectividad. Se evidencia que el enfoque investigativo se dirige tanto a la práctica docente como al impacto sobre el aprendizaje matemático en condiciones territoriales adversas y predominan como población objetivo:

- Docentes de matemáticas rurales (7 estudios).
- Estudiantes de primaria y secundaria de zonas rurales (11 estudios).
- Escuelas etnoeducativas o multiculturales (2 estudios).

- Casos de inclusión educativa, como estudiantes con discapacidad intelectual (1 estudio).

Fenómeno de interés (PI): estrategias curriculares y didácticas

Los estudios reportan una amplia variedad de estrategias innovadoras adaptadas a la ruralidad y muestran una tendencia clara hacia estrategias flexibles, contextualizadas y de bajo requerimiento tecnológico.

Entre las más representativas se encuentran la gamificación para operaciones básicas y contenidos fundamentales (Arenas, 2024; Sinisterra, 2024). De igual forma, ingresan ecosistemas y recursos digitales offline como páginas web locales, contenidos portables y servidores educativos (Sarmiento, 2024; Providencia, 2023). Por otro lado, se hacen presentes rutinas de pensamiento visible para fortalecer el razonamiento (Palacios, 2025).

También, se pudo identificar como herramientas tecnológicas para el desarrollo de las competencias relacionadas a la geometría GeoGebra y softwares ligeros (Moreno, 2024). Ahora bien, no se elimina la tradición en la gamificación, observando la existencia de los juegos tradicionales como estrategia didáctica multigrado (Sánchez, 2025). Por último, se presentan enfoques etnomatemáticos - contextualizados en escuelas multiculturales o etnoeducativas (Blandón, 2024), adaptaciones curriculares inclusivas para estudiantes con discapacidad (Duarte, 2023) y Secuencias didácticas TIC orientadas al aprendizaje significativo (Vargas, 2024; Bueno, 2021) como el método Pólya para fortalecer resolución de problemas (Segura, 2024).

Diseños de investigación (D)

Los diseños metodológicos evidencian una diversidad propia del campo educativo de acuerdo con la Tabla 2:

Tabla 2

Sistematización de acuerdo con el tipo de estudio

Tipo de Estudio	Número de Documentos
Estudios Cualitativos (Narrativos, descriptivos, estudio de caso)	9
Investigaciones Cuantitativas	9
Intervenciones o Diseños Cuasiexperimentales	2
Total de Estudios Analizados	20

Nota: Elaboración propia

Evaluación y hallazgos principales (E)

Se identifican cinco tendencias centrales en los resultados de los estudios:

- Mejora en el aprendizaje matemático cuando las estrategias son contextualizadas: Los enfoques basados en etnomatemática, proyectos productivos, meteorología, o prácticas culturales mostraron impactos positivos en comprensión, motivación y razonamiento matemático.
- Efectividad de recursos digitales offline y ecosistemas de baja conectividad: Modelos híbridos y contenidos locales -sin necesidad de Internet- demostraron ser las soluciones más viables y sostenibles en contextos rurales.
- Relevancia de la gamificación y los juegos tradicionales: Ambas estrategias generaron mayor participación y facilitaron la adquisición de conceptos básicos, especialmente en aulas multigrado.
- Necesidad de ajustar los currículos urbanos a realidades rurales: Los estudios convergen en que el currículo nacional tiende a ser urbano-céntrico y requiere recontextualización para responder a la ruralidad.
- Formación docente como condición crítica: Más del 60% de los estudios reporta que la falta de formación en TIC/TAC limita la apropiación pedagógica y la sostenibilidad de los proyectos.

Discusión

Los resultados evidencian que la enseñanza de las matemáticas en la ruralidad colombiana enfrenta desafíos estructurales persistentes, pero también revela un panorama emergente de innovación pedagógica capaz de transformar las limitaciones en oportunidades educativas. Una primera constatación es que las estrategias curriculares y didácticas más exitosas no dependen de tecnologías de alta conectividad, sino de enfoques contextualizados capaces de operar en entornos donde la infraestructura tecnológica es limitada o inexistente.

En coherencia con los estudios analizados, las iniciativas basadas en gamificación, ecosistemas digitales offline, juegos tradicionales y rutinas de pensamiento se consolidan como prácticas de alto impacto. Este hallazgo coincide con investigaciones previas en educación rural, que destacan la importancia de integrar el aprendizaje matemático con experiencias cotidianas del estudiante.

Una tendencia transversal en los estudios incluidos es la urgencia de recontextualizar el currículo, dado que las directrices nacionales mantienen una estructura urbana que presume condiciones homogéneas en el país. Este fenómeno, identificado como urbanocentrismo, genera brechas curriculares que dificultan el acceso equitativo al conocimiento matemático. Por ende, se requiere de una recontextualización para que la educación matemática cumpla su función emancipadora en zonas históricamente marginadas.

Asimismo, la revisión reafirma que la formación docente constituye el factor crítico para la sostenibilidad de cualquier innovación pedagógica. Más del 60% de los estudios señala que la falta de capacitación en TIC/TAC y en modelos didácticos actuales limita significativamente la implementación de propuestas y genera elefantes blancos tecnológicos. La literatura analizada reconoce el desgaste

emocional y físico de los maestros en zonas rurales, afectados por trayectorias extensas, condiciones laborales precarias y aislamiento institucional.

En cuanto a la convergencia entre los textos, la principal similitud radica en el consenso metodológico, donde la efectividad del proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas está intrínsecamente ligada a la contextualización cultural y territorial. Todos los estudios exitosos hacen un llamado a trascender el currículo rígido para incorporar la etnomatemática, el entorno y la resolución de problemas pertinentes a la vida rural. Un segundo punto de acuerdo es el rol crucial de la formación docente, identificada como el verdadero motor de la innovación, incluso por encima de la dotación de infraestructura. En contraste, las diferencias se manifiestan principalmente en la aproximación tecnológica y el alcance de las intervenciones.

Conclusiones

La revisión sistemática realizada permite concluir que, entre 2015 y 2025, Colombia ha desarrollado diversas estrategias curriculares y didácticas para la enseñanza de las matemáticas en zonas rurales, pero su eficacia depende estrechamente de la adaptación contextual, la flexibilidad metodológica y la formación docente. Las estrategias más efectivas son aquellas diseñadas para operar en condiciones de baja o nula conectividad, como los ecosistemas digitales offline, recursos portables, aplicaciones ligeras y metodologías híbridas se consolidan como alternativas viables y sostenibles.

El currículo nacional continúa mostrando un sesgo urbano, lo que genera tensiones entre lo prescrito y lo posible en las escuelas rurales. Por consiguiente, la formación docente es la piedra angular del fenómeno en cuestión, sin capacitación permanente en TIC/TAC, didáctica y diseño curricular contextualizado, las intervenciones tecnológicas o pedagógicas carecen de sostenibilidad a corto, mediano y largo plazo. Y es que la equidad digital no puede reducirse a la entrega de dispositivos porque debe incorporar componentes de mantenimiento y modelos pedagógicos adaptados al territorio.

Esta revisión sistemática contribuye a consolidar un cuerpo de conocimiento que visibiliza las soluciones emergentes para los currículos y didácticas de última generación, donde, además, se observan limitaciones estructurales y las oportunidades de mejora en la enseñanza de las matemáticas en zonas rurales de Colombia. Los hallazgos representan un insumo para el diseño de políticas públicas en el marco de la actualización curricular y el desarrollo de proyectos innovadores en la ruralidad de Colombia.

Los resultados de la revisión sistemática permiten concluir que se cumple con el objetivo principal que evidenció que las estrategias empleadas durante la década analizada se caracterizan por su adaptación al contexto, su flexibilidad metodológica y su enfoque en el uso de recursos de baja conectividad. Se identificaron tendencias claras, tales como el uso creciente de ecosistemas digitales offline, la gamificación, los juegos tradicionales, la etnomatemática, las secuencias didácticas contextualizadas y la reconfiguración curricular según las condiciones del territorio. Asimismo, el análisis permitió reconocer

que la efectividad de estas estrategias depende de factores clave como la pertinencia cultural, la adecuación curricular y la formación docente en TIC/TAC.

Esta investigación reconoce varias limitaciones inherentes al proceso de revisión: En primer lugar, aunque se realizó una búsqueda exhaustiva, la disponibilidad de estudios sobre matemáticas en zonas rurales dispersas continúa siendo limitada, especialmente en regiones con mayor rezago socioeconómico, lo que reduce la representatividad territorial del análisis. En segundo lugar, se observó que la mayoría de los estudios revisados utiliza metodologías cualitativas o de intervención a pequeña escala, lo que dificulta la generalización de los resultados a nivel nacional. Finalmente, la dependencia de fuentes de acceso abierto pudo excluir investigaciones relevantes publicadas en revistas con acceso restringido. Aun con estas limitaciones, la revisión aporta una visión robusta y sistemática sobre las estrategias curriculares y didácticas aplicadas a la enseñanza de las matemáticas en la ruralidad colombiana.

Referencias

- Achuri, L. D. D., Méndez, C. L. M., & Barrios, P. L. R. (2023). Uso de recursos educativos digitales para el desarrollo del pensamiento aleatorio y sistemas de datos con estudiantes del grado quinto en sedes rurales (Tesis de Pregrado). Universidad de Cartagena.
- Arenas Espinel, S. (2024). *Gamificación en contextos educativos de ruralidad dispersa para el aprendizaje de la matemática* (Trabajo de grado - Pregrado). Universidad Francisco de Paula Santander (UFPS). Repositorio UFPS. <https://repositorio.ufps.edu.co/handle/ufps/52102ae9-a3fe-4c00-a0e6-fa16fb7f8e8>
- Ayala Alférez, K., Nieves Bárcenas, G., & Nieves, G. (2023). *Recursos educativos digitales mediado por una página Web para el desarrollo del pensamiento lógico matemático en estudiantes de aula multigrado, sede Divina Providencia*. Universidad de Cartagena — Repositorio.
- Blandón Escobar, K. A., & Trespalacios Prado, Y. P. (2024). *Fortalecimiento de la comprensión y resolución de problemas matemáticos en institución etnoeducativa Bocas del Atrato* (Trabajo de grado). Universidad Nacional Abierta y a Distancia — UNAD. Repositorio UNAD . <https://repository.unad.edu.co>
- Bueno Díaz, M. V. (2021). *Las TIC como mediadoras didácticas en los procesos de enseñanza-aprendizaje del área de matemáticas en la básica primaria de la Institución Educativa La Laguna* (Trabajo de Maestría). Universidad Pontificia Bolivariana — Seccional Bucaramanga. Repositorio UPB: <https://repository.upb.edu.co/handle/20.500.11912/11611>
- Cooke, A., Smith, D., & Booth, A. (2012). Beyond PICO: The SPIDER tool for qualitative evidence synthesis. *Qualitative Health Research*, 22(10), 1435–1443. <https://doi.org/10.1177/1049732312452938>
- De la Hoz Cantillo, W. J. (2022). *El uso de las TIC en el logro de la competencia de razonamiento matemático de dos operaciones básicas del grado quinto de una institución educativa del sector rural en Colombia* (Tesis de Maestría). Universidad Santo Tomás. <http://hdl.handle.net/11634/44092>

- Duarte Camargo, S. M., Fonseca Rojas, L. del R., & Ortiz Rodríguez, L. F. (2023). *Desafíos y estrategias para la enseñanza de matemáticas a estudiantes con discapacidad intelectual en escuelas rurales* (Trabajo de grado). Universidad El Bosque. <https://hdl.handle.net/20.500.12495/11073>
- Fandiño, D. A. P. (2025). Parámetros pedagógicos con nuevas didácticas desde una visión sistémica de la enseñanza de matemáticas en contextos rurales de Santander, Colombia. *Ciencia Latina: Revista Multidisciplinar*.
- Feliciano-Semidei, R., et al. (2025). Contexto rural del Caribe colombiano descrito por docentes de matemáticas de secundaria. *Revista Colombiana de Educación*.
- Gutiérrez, Y. T., Ramos, M. C. M., et al. (2018). Factores asociados en niveles de desempeño en matemáticas: Prueba TERCE grado sexto Colombia – énfasis escuelas rurales. Universidad del Atlántico.
- Jiménez, J. T. G. (2024). Conocimiento didáctico matemático de profesores en contextos rurales, para la enseñanza del Sistema Métrico Decimal. ResearchGate.
- Moreno Moyano, R. A. (2024). Estrategia didáctica apoyada en GeoGebra para el aprendizaje de geometría en estudiantes de noveno grado en zona rural del Catatumbo. UFPS.
- Murillo Sarmiento, J. S., Olmos Álvarez, S. E., & Fonseca Quiroga, G. (2024). *Transformando la enseñanza de las matemáticas en un entorno rural: propuesta pedagógica en un ecosistema digital*. Centros: Revista Científica Universitaria, 13(1), 175–191. <https://doi.org/10.48204/j.centros.v13n1.a4641>
- Page, M. J., & McKenzie, J. E., et al. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *Systematic Reviews*, 10(1), 89. <https://doi.org/10.1186/s13643-021-01626-4>
- Palacios Borja, M. (2025). *Transformando el pensamiento matemático: El poder de las rutinas de pensamiento visible en un contexto rural multicultural* (Diplomado / documento). Repositorio UNAD. <https://repository.unad.edu.co/jspui/handle/10596/70053>
- Perea Perea, H. A., & Restrepo Bedoya, W. A. (2022). Argumentación de estudiantes de quinto grado por medio de la resolución de problemas en dos instituciones educativas rurales del suroeste antioqueño. Universidad de Antioquia.
- Providencia, I. E. R. V., Alférez, K. A., et al. (2023). Recursos Educativos Digitales mediado por una página web para el desarrollo del pensamiento lógico matemático en estudiantes de aula multigrado en sede rural. Universidad de Cartagena.
- Sinisterra Vente, K. J. (2024). *De números a juegos: estrategias de gamificación en el aula de primer grado de la Institución Educativa Técnica Agrícola Justiniano Ocoró, municipio de Timbiquí, Cauca* (Diplomado / trabajo). Repositorio UNAD. <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/64599>
- Quiroga, D. C. V., & Guevara, N. Y. C. (2024). Prácticas evaluativas en la enseñanza de matemáticas en la educación primaria rural. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*.
- Sánchez, Y. R. C. (2025). Propuesta metodológica sobre juegos tradicionales para aprender la multiplicación en aulas multigrado de la Institución Educativa Técnica... *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*.

- Sánchez Castaño, W. J. (2022). Competencia de razonamiento matemático de dos operaciones básicas en el grado quinto de una institución educativa del sector rural en Colombia. RedCol – Minciencias.
- Sarmiento, J. S. M., Álvarez, S. E. O., & colaboradores. (2024). Transformando la enseñanza de las matemáticas en un entorno rural: Propuesta pedagógica en un ecosistema digital. Centros: Revista Educativa.
- Segura Maldonado, D. F. (2024). Método Pólya como estrategia didáctica para el fortalecimiento de la competencia de resolución de problemas en estudiantes de aulas multigrado. UNAD.
- Sinisterra Vente, K. J. (2024). De números a juegos: estrategias de gamificación en el aula de primer grado de la Institución Educativa Técnica Agrícola Justiniano Ocoró, del municipio de Timbiquí. UNAD.
- UNICEF. (2022). *La encrucijada de la educación en América Latina y el Caribe: Informe regional de monitoreo ODS4 - Educación 2030* (Informe regional). Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia.
<https://www.unicef.org/lac/media/37776/file/La%20encrucijada%20de%20la%20educaci%C3%B3n%20en%20Am%C3%A9rica%20Latina%20y%20el%20Caribe.pdf>
- Vargas Sepúlveda, R. D. (2024). *Tecnología al servicio del aprendizaje significativo de las matemáticas en los grados cuarto y quinto de la Institución Educativa Rural La Venta (Urrao, Antioquia)*. Repositorio UNAD. <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/61727>

Declaración de Autoría

Conceptualización: Durley Adriana Peña **Investigación:** Durley Adriana Peña **Metodología:** Durley Adriana Peña **Redacción – Borrador original:** Durley Adriana Peña **Redacción – revisión y edición:** Durley Adriana Peña **Autor de correspondencia:** Durley Adriana Peña

Conflicto de interés

La autora de este manuscrito certifica que no existen conflictos de interés de ningún tipo, ni financieros ni personales, académicos o políticos, que pudieran haber influido de manera inapropiada en la realización, análisis o interpretación de los resultados de esta investigación. Toda la financiación recibida para el desarrollo de este trabajo está explícitamente declarada en la sección de Agradecimientos.

Información adicional

La correspondencia y las solicitudes de materiales sobre este escrito deben dirigirse al autor de correspondencia al correo electrónico proporcionado.