

**METODOLOGÍAS ACTIVAS Y COMPETENCIAS DIDÁCTICAS EN LA RESOLUCIÓN
DE PROBLEMAS DE ÁLGEBRA EN INSTITUCIONES EDUCATIVAS RURALES**
**ACTIVE METHODOLOGIES AND TEACHING COMPETENCIES IN ALGEBRA
PROBLEM-SOLVING IN RURAL EDUCATIONAL INSTITUTIONS**

Autor: ¹Marlin Carolina Acosta Ferrer.

¹ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0006-1172-8947>

¹E-mail de contacto: carolinaacosta.est@umecit.edu.pa

Afiliación: ¹*Universidad Metropolitana de Educación, Ciencia y Tecnología (UMECIT), (Panamá).

Artículo recibido: 1 de Julio del 2026.

Artículo revisado: 3 de Julio del 2026.

Artículo aprobado: 3 de Julio del 2026.

¹Ingeniera Civil, egresada de la Universidad Pontificia Bolivariana, (Colombia), con 8 años de experiencia. Magíster en Ingeniería Civil egresada de la Universidad de Medellín, (Colombia). Doctorante en Educación con Énfasis en Investigación, Formulación y Evaluación de Proyectos Educativos, egresada de la Universidad Metropolitana de Educación, Ciencia y Tecnología, (Panamá).

Resumen

El estudio tuvo como propósito generar un entramado ontoepistémico basado en el uso de metodologías activas para el desarrollo de las competencias didácticas de los docentes en la resolución de problemas de álgebra en instituciones educativas rurales de Colombia. La investigación se ubicó en el paradigma interpretativo, con enfoque cualitativo y método fenomenológico-hermenéutico; correspondió a un tipo proyectivo y a un diseño de campo, transeccional contemporáneo, multivariable de totalidad y no experimental. La información se recogió en la zona rural del municipio de Tierralta, Córdoba, mediante entrevistas semiestructuradas y observación participante, aplicadas a docentes de matemáticas de los grados octavo a undécimo de tres instituciones educativas rurales, seleccionados con muestreo intencional. El análisis siguió un proceso de lectura, codificación, agrupación y triangulación, organizado en torno a dos unidades epistémicas: metodologías activas y resolución de problemas algebraicos. Los hallazgos mostraron que la enseñanza del álgebra adquirió mayor sentido cuando el docente contextualizó las tareas con situaciones del territorio, acompañó la autonomía del estudiante, propició el diálogo matemático, empleó el error como mediación didáctica y orientó la validación y la generalización de los procedimientos. A partir de estos patrones se construyó el modelo EDORAA, Entramado Didáctico Ontoepistémico Rural para el Álgebra Activa, integrado por seis mediaciones

articuladas. Se concluyó que las competencias didácticas de los docentes se configuran como prácticas situadas que vinculan la realidad rural con la construcción del conocimiento algebraico.

Palabras clave: Metodologías activas, Competencias didácticas, Resolución de problemas, Álgebra, Educación rural, Mediación didáctica, Entramado ontoepistémico.

Abstract

The purpose of the study was to generate an onto-epistemic framework based on the use of active methodologies for the development of teachers' didactic competencies in the solving of algebra problems in rural educational institutions of Colombia. The research was framed within the interpretive paradigm, with a qualitative approach and a phenomenological-hermeneutic method; it corresponded to a projective type and to a field, contemporary cross-sectional, multivariable-of-totality and non-experimental design. The information was gathered in the rural area of the municipality of Tierralta, Córdoba, through semi-structured interviews and participant observation, applied to mathematics teachers of grades eight to eleven from three rural educational institutions, selected through intentional sampling. The analysis followed a process of reading, coding, grouping and triangulation, organized around two epistemic units: active methodologies and algebraic problem-solving. The findings showed that the teaching of algebra acquired

greater meaning when the teacher contextualized tasks with situations from the territory, supported the autonomy of didactic, fostered mathematical dialogue, used error as a didactic mediation, and guided the validation and generalization of procedures. Based on these patterns, the EDORAA model was built, a Rural Onto-epistemic Didactic Framework for Active Algebra, composed of six articulated mediations. It was concluded that teachers' didactic competencies are configured as situated practices that link rural reality with the construction of algebraic knowledge.

Keywords: Active methodologies, Didactic competencies, Problem solving, Algebra, Rural education, Didactic mediation, Onto-epistemic framework.

Sumário

O estudo teve como propósito gerar um entramado ontoepistêmico baseado no uso de metodologias ativas para o desenvolvimento das competências didáticas dos docentes na resolução de problemas de álgebra em instituições educativas rurais da Colômbia. A pesquisa situou-se no paradigma interpretativo, com abordagem qualitativa e método fenomenológico-hermenêutico; correspondeu a um tipo projetivo e a um desenho de campo, transeccional contemporâneo, multivariável de totalidade e não experimental. As informações foram coletadas na zona rural do município de Tierralta, Córdoba, por meio de entrevistas semiestruturadas e observação participante, aplicadas a docentes de matemática dos anos oitavo ao décimo primeiro de três instituições educativas rurais, selecionados por amostragem intencional. A análise seguiu um processo de leitura, codificação, agrupamento e triangulação, organizado em torno de duas unidades epistêmicas: metodologias ativas e resolução de problemas algébricos. Os achados mostraram que o ensino da álgebra adquiriu maior sentido quando o docente contextualizou as tarefas com situações do território, acompanhou a autonomia do estudante, propiciou o diálogo matemático, empregou o erro como mediação didática e orientou a validação e a generalização dos procedimentos.

A partir desses padrões construiu-se o modelo EDORAA, Entramado Didático Ontoepistêmico Rural para a Álgebra Ativa, integrado por seis mediações articuladas. Concluiu-se que as competências didáticas dos docentes configuram-se como práticas situadas que vinculam a realidade rural com a construção do conhecimento algébrico.

Palavras-chave: Metodologias ativas, Competências didáticas, Resolução de problemas, Álgebra, Educação rural, Mediação didática, Quadro onto-epistêmico.

Introducción

La educación en Colombia ha sido, durante décadas, un asunto de interés nacional. A pesar de los avances en cobertura, persisten barreras que afectan la calidad de la enseñanza en las zonas apartadas, de manera particular en el área de matemáticas. El municipio de Tierralta, ubicado en la subregión del Alto Sinú, al sur del departamento de Córdoba, constituye un caso representativo de estos desafíos puesto que su población es mayoritariamente rural, albergando comunidades campesinas e indígenas, entre ellas la comunidad Emberá Katío (DANE, 2021). La dispersión geográfica, las distancias entre las instituciones educativas y las limitaciones de recursos vuelven complejo la implementación de prácticas pedagógicas pertinentes para la enseñanza del álgebra en este territorio.

La enseñanza del álgebra ocupa un lugar central en la formación del pensamiento lógico, crítico y abstracto, pues permite representar relaciones, modelar situaciones y generalizar patrones presentes en diversos contextos. El Ministerio de Educación Nacional de Colombia (2006) plantea que las competencias matemáticas implican formular, emplear e interpretar conocimientos en situaciones variadas, mientras que Polya (1965) establece la resolución de problemas como un proceso que exige comprensión, planificación, ejecución y

revisión. Así pues, el álgebra se asume como un lenguaje de pensamiento y como una herramienta para interpretar la realidad rural, lo cual otorga sentido a su enseñanza en las instituciones educativas del municipio de Tierralta. Además, es importante de generar evidencia sobre las brechas que se mantienen entre los contextos urbanos y rurales, de manera particular en zonas de alta vulnerabilidad socioeconómica como Tierralta.

Los resultados sobre desempeño matemático muestran diferencias asociadas con el acceso, los recursos, la infraestructura, la formación docente y las condiciones socioculturales; la OECD (2023) advierte la importancia de fortalecer los aprendizajes matemáticos para garantizar la equidad. Esta situación otorga pertinencia académica y social a una investigación centrada en las prácticas pedagógicas rurales y en la manera como los docentes median el conocimiento algebraico. Entonces, este estudio busca comprender el proceso mediante el cual se construyen las competencias algebraicas en entornos rurales atravesados por limitaciones de acceso e infraestructura.

La perspectiva socio constructivista resulta clave, pues concibe el aprendizaje como una construcción activa, mediada y situada. Bruner (1977) resalta el valor del andamiaje y del descubrimiento guiado, en tanto que Johnson & Johnson (1999) permiten comprender el aprendizaje como participación en prácticas sociales concretas. Las metodologías activas ofrecen un horizonte fecundo para esta mediación, ya que promueven la participación, la colaboración, la autonomía y la reflexión sobre los procedimientos, de esta forma Bonwell y Eison (1991) destacan que el aprendizaje activo exige el involucramiento intelectual del estudiante, y Zabala y Arnau

(2007) vinculan la competencia con la capacidad de actuar de manera pertinente ante situaciones complejas. Por tanto, este estudio se ocupa de las competencias didácticas de los docentes, entendidas como capacidades para planificar, contextualizar, orientar, retroalimentar y evaluar los procesos de resolución de problemas algebraicos. El docente se configura como un mediador que traduce el lenguaje abstracto del álgebra hacia situaciones comprensibles, organiza apoyos progresivos y propicia espacios de argumentación. Gardner (1983) valora la diversidad de formas de aprendizaje, aspecto relevante cuando se incorporan recursos visuales, manipulativos, verbales y colaborativos, mientras que Freire (2005) subraya la autonomía como condición de una práctica educativa crítica.

A partir de este panorama, la investigación busca generar un entramado ontoepistémico basado en el uso de metodologías activas para el desarrollo de competencias didácticas de los docentes en la resolución de problemas en álgebra de las instituciones educativas rurales de Colombia, mediante la descripción e interpretación las percepciones y actitudes de los docentes acerca de la enseñanza de la resolución de problemas en álgebra, articulando los significados emergentes que estos le otorgan a dicha enseñanza y construyendo, a partir de los postulados de las metodologías activas, el entramado señalado.

Materiales y Métodos

La investigación se enmarcó en el paradigma interpretativo, adscrito a la corriente postpositivista, que se fundamenta en la comprensión del mundo desde las subjetividades y promueve metodologías cualitativas capaces de captar los significados que los actores educativos atribuyen a su

realidad (Miranda y Ortiz, 2020). Por lo mismo, se adoptó un enfoque cualitativo y el método fenomenológico-hermenéutico, pues se buscó describir las percepciones y actitudes de los docentes frente a la enseñanza de la resolución de problemas e interpretar los significados emergentes derivados de esas experiencias. La fenomenología, siguiendo a Husserl (1970), busca revelar la esencia de los fenómenos educativos tal como se presentan a la conciencia de los actores, mientras que la hermenéutica, según Gadamer (1998), orienta su comprensión e interpretación contextualizada; Van Manen (1997) sustenta que esta vía interpreta la experiencia vivida y aporta una comprensión que trasciende la superficie del discurso.

El estudio fue de tipo proyectivo, ya que, a partir de un diagnóstico, se orientó a proponer un modelo que transformara una realidad específica sin que su ejecución constituyera un requisito de la investigación (Becerra y Herrera, 2023; Hurtado, 2010). El diseño fue cualitativo de campo, transeccional contemporáneo, multivariable de totalidad y no experimental, con una estrategia fenomenológico-hermenéutica. Fue de campo porque la información se recogió en el contexto natural donde ocurre el fenómeno; transeccional contemporáneo porque la recolección se realizó en un solo momento; multivariable de totalidad porque consideró de manera simultánea las prácticas didácticas, las percepciones, las competencias, el uso de metodologías activas y el contexto rural; y no experimental porque no se manipularon variables ni se generaron condiciones controladas (Hurtado, 2010). La organización del estudio se apoyó en dos unidades epistémicas que orientaron tanto la recolección como el análisis de la información. Estas unidades fueron las metodologías activas y la resolución de problemas algebraicos. De cada unidad se derivaron categorías y

subcategorías, delimitadas mediante conceptos definidores, que precisan formalmente cada categoría, y conceptos sensibilizadores, que permiten reconocerlas e interpretarlas en el campo. La unidad metodologías activas integra las categorías diseño de actividades centradas en el estudiante, con las subcategorías contextualización de tareas y fomento de la autonomía, e interacción y colaboración, con las subcategorías diálogo reflexivo y resolución de conflictos cognitivos. La unidad resolución de problemas algebraicos integra las categorías comprensión de estructuras algebraicas, con las subcategorías interpretación de símbolos algebraicos y reconocimiento de relaciones, y razonamiento y justificación algebraica, con las subcategorías validación de soluciones y generalización de resultados.

Esta estructura categorial permitió orientar la formulación de las preguntas de la entrevista y los focos de la observación, así como el proceso posterior de codificación y triangulación. Cada subcategoría se abordó mediante la entrevista semiestructurada y, en los casos pertinentes, mediante la observación participante. La Tabla 1 sintetiza las unidades epistémicas, las categorías y las subcategorías que estructuraron la investigación. El estudio se desarrolló en la zona rural del municipio de Tierralta, Córdoba, un territorio históricamente afectado por el conflicto armado y por limitaciones de infraestructura y de servicios básicos (Centro Nacional de Memoria Histórica, 2020; ICFES, 2022). Las unidades de estudio fueron las instituciones educativas rurales del municipio, con foco en los docentes de matemáticas que orientan los grados octavos a undécimo y que han trabajado temas de álgebra. La selección de los informantes clave se realizó priorizando la profundidad sobre la cantidad, mediante un muestreo intencional sustentado en criterios conceptuales relevantes para los propósitos del

estudio (Martínez, 2006). Las instituciones seleccionadas fueron la Institución Educativa San Clemente, la Institución Educativa Las

Delicias y la Institución Educativa Sagrado Corazón.

Tabla 1. *Unidades epistémicas, categorías y subcategorías.*

Unidad epistémica	Categoría	Subcategoría
Metodologías activas	Diseño de actividades centradas en el estudiante	Contextualización de tareas
		Fomento de la autonomía
	Interacción y colaboración	Diálogo reflexivo
Resolución de problemas algebraicos	Comprensión de estructuras algebraicas	Resolución de conflictos cognitivos
		Interpretación de símbolos algebraicos
	Razonamiento y justificación algebraica	Reconocimiento de relaciones
		Validación de soluciones
	Generalización de resultados	

Fuente: Elaboración propia.

Para la selección de los participantes se establecieron criterios de inclusión orientados a garantizar la pertinencia de los informantes con respecto al objeto de estudio. Se consideraron docentes de Matemáticas con al menos tres años de experiencia en instituciones educativas rurales del municipio de Tierralta, nombrados en propiedad, que impartieran clases entre los grados octavo y undécimo y que hubieran desarrollado contenidos relacionados con el álgebra. Asimismo, se incluyeron docentes con edades comprendidas entre los 25 y los 65 años, que manifestaran disponibilidad y disposición para participar en las entrevistas y en las observaciones de aula.

En contraste, fueron excluidos aquellos docentes que no cumplieran con estas condiciones, con el propósito de asegurar que los participantes representaran adecuadamente la población objetivo de la investigación. La recolección de la información se realizó mediante dos técnicas propias del enfoque cualitativo: la observación participante y la entrevista semiestructurada. La observación participante permitió explorar y describir los ambientes de aprendizaje, las interacciones entre docentes y estudiantes y las dinámicas desarrolladas en el aula (Hernández y Mendoza, 2018); (Peralta, 2009). Por su parte, la entrevista semiestructurada posibilitó acceder a

las percepciones, experiencias y significados construidos por los participantes, al emplear una guía de preguntas previamente diseñada, pero con la flexibilidad necesaria para incorporar nuevas interrogantes durante el desarrollo de la conversación. Como instrumentos se utilizaron una guía de observación y una guía de entrevista, ambas elaboradas de forma secuencial a partir de las unidades epistémicas, categorías y subcategorías definidas en la investigación. En cuanto a la estructura de los instrumentos, el guion de entrevista fue organizado siguiendo una secuencia lógica basada en las categorías y subcategorías del estudio, con preguntas alineadas a los objetivos de la investigación.

Por su parte, la guía de observación se estructuró alrededor de los principales momentos del proceso de enseñanza, tales como la activación de conocimientos previos, la conceptualización o explicación de los contenidos, la aplicación de los aprendizajes, la evaluación y la interacción entre docentes y estudiantes. Además, incorporó un espacio destinado al registro de las interpretaciones del investigador, permitiendo complementar las descripciones obtenidas durante la observación directa. El procedimiento investigativo se desarrolló de manera secuencial. En una primera etapa se identificaron los docentes

participantes y se diseñaron los instrumentos de recolección de datos, los cuales fueron sometidos a un proceso de validación mediante juicio de expertos. Posteriormente, se gestionó la obtención de los consentimientos informados y la planificación logística de las visitas a las instituciones educativas. Finalmente, se realizaron de manera presencial las entrevistas y las observaciones de aula, organizándose posteriormente la información obtenida para su análisis sistemático. Este proceso respondió a las etapas propias del enfoque proyectivo: una fase exploratoria y descriptiva orientada a comprender las prácticas docentes; una fase analítica y comparativa, en la que dichas prácticas fueron contrastadas con los referentes de la didáctica de las matemáticas; y una fase comprensiva, destinada a establecer los componentes del entramado onto epistémico, que dio origen al modelo EDORAA (Entramado Didáctico Ontoepistémico Rural para el Álgebra Activa), desarrollado posteriormente en el apartado de resultados, respetando en todo momento la autonomía profesional de los docentes.

El análisis de la información se llevó a cabo desde una perspectiva cualitativa, interpretativa y hermenéutica. Los datos recolectados fueron organizados en matrices de análisis construidas a partir de las unidades epistémicas, categorías y subcategorías establecidas previamente. Sobre esta base se identificaron unidades de significado que dieron lugar a un proceso de codificación inicial y posteriormente relacional, permitiendo reconocer patrones de sentido y establecer relaciones entre los distintos hallazgos. La interpretación hermenéutica integró las voces de los docentes, las prácticas observadas y los fundamentos teóricos mediante un proceso de triangulación, cuyos resultados fueron sintetizados en matrices y redes semánticas que sustentaron la

construcción de los hallazgos de la investigación. La validez de los instrumentos se garantizó mediante el juicio de tres expertos en el área de estudio, quienes evaluaron de manera independiente la claridad, coherencia, pertinencia y relevancia de cada una de las preguntas en relación con los objetivos de la investigación, realizando las observaciones correspondientes hasta obtener la aprobación definitiva de los instrumentos. La fiabilidad del estudio se fortaleció mediante la grabación de todas las entrevistas y su posterior transcripción textual, garantizando la fidelidad de la información y favoreciendo la reproducibilidad del procedimiento investigativo (Kvale, 2011).

En cuanto a los aspectos éticos, la investigación se desarrolló conforme a los principios de respeto, confidencialidad y autonomía de los participantes. Para ello, se aplicó el consentimiento informado antes del inicio del trabajo de campo, asegurando que cada docente conociera los objetivos del estudio, el carácter voluntario de su participación y el tratamiento confidencial de la información suministrada (Sandín, 2003). Finalmente, el procesamiento y análisis de los datos se sustentó en el empleo de conceptos definidores y sensibilizadores, así como en un proceso sistemático de codificación y triangulación, siguiendo los planteamientos metodológicos de Strauss y Corbin (2002), con el propósito de fortalecer el rigor científico y la credibilidad de los resultados obtenidos.

Resultados y Discusión

El análisis de la información se organizó en torno a las dos unidades epistémicas. A partir de las entrevistas semiestructuradas y de las observaciones de clase, el tratamiento de los datos avanzó mediante la lectura comprensiva, la identificación de unidades de significado, la codificación, la agrupación de patrones y la triangulación entre las voces docentes, las

prácticas observadas y los fundamentos teóricos. En cuanto a las metodologías activas, la categoría diseño de actividades centradas en el estudiante mostró que los docentes vincularon el álgebra con situaciones rurales, familiares y productivas, como la medición de terrenos, los cultivos, las ventas y el manejo de dinero. La contextualización favoreció el aprendizaje significativo (Ausubel, 1983); (Riscanevo, 2016), aunque la escasez de recursos y el tiempo de planeación limitaron su sistematicidad. En la subcategoría fomento de la autonomía, las tareas abiertas permitieron que el estudiante tomara decisiones sobre los procedimientos y las representaciones, con mayor fuerza cuando existió acompañamiento docente; de allí emergió la categoría autonomía matemática acompañada (Freire, 1970).

En el plano de la contextualización, los hallazgos mostraron que el aula rural se aproximó al álgebra desde el mercado campesino, la medición de terrenos, los cultivos y la infraestructura escolar. El uso de objetos cotidianos y de situaciones de compra y venta para introducir las expresiones simbólicas facilitó el paso del lenguaje cotidiano al algebraico y permitió que las variables cobraran sentido. De esta práctica emergió la categoría álgebra situada en la ruralidad, que reconoció el territorio como mediador del contenido matemático, aunque su principal tensión fue la escasez de recursos y el tiempo de planeación, que limitaron la sistematicidad de la mediación. En cuanto al fomento de la autonomía, las tareas abiertas permitieron que los estudiantes eligieran rutas y representaciones. Esa autonomía se fortaleció con el acompañamiento docente y configuró la categoría autonomía matemática acompañada, aunque persistió cierta dependencia de los algoritmos y de los procedimientos modelados. La categoría interacción y colaboración evidenció que el

aprendizaje del álgebra se fortaleció mediante el diálogo, la comparación de procedimientos y la resolución colectiva de dificultades (Johnson y Johnson, 1999); (Lave y Wenger, 1991). El diálogo reflexivo se observó en debates, en el trabajo grupal con rompecabezas y en la socialización de respuestas, y dio lugar al aporte emergente del diálogo matemático situado. La resolución de conflictos cognitivos mostró que el error adquirió valor formativo cuando el docente lo abordó con preguntas guía, revisión de pasos y corrección colectiva, lo que permitió interpretarlo como mediación didáctica (Bruner, 1977; Del Puerto et al., 2006). La red semántica de esta unidad se sintetiza en la Figura 1. El diálogo reflexivo se manifestó en debates, trabajo cooperativo y exposiciones grupales. En las aulas observadas, la interacción fue continua y dinámica, con preguntas espontáneas y acompañamiento personalizado, y el trabajo con material manipulativo, como la clasificación de fichas y el emparejamiento de expresiones, promovió la discusión entre pares.

De allí emergió la categoría diálogo matemático situado, cuya profundidad dependió de la intencionalidad didáctica, pues en ocasiones la conversación surgió de manera espontánea y alcanzó menor sistematicidad. En la resolución de conflictos cognitivos, el error se asumió como oportunidad de aprendizaje, ya que la evaluación grupal en el tablero permitió contrastar respuestas, el docente orientó los errores en tiempo real y las dudas reiteradas se resolvieron de manera colectiva. Esta práctica configuró la categoría error como mediación didáctica, con la tensión de que, en algunos casos, el error se atribuyó al desinterés del estudiante, lo que restringió su valor formativo. En la unidad resolución de problemas algebraicos, la categoría comprensión de estructuras algebraicas reveló que los docentes facilitaron la interpretación de símbolos

mediante ejemplos cotidianos, recursos visuales, lenguaje cercano y explicación paso a paso, lo que sustenta el tránsito situado de lo concreto a lo simbólico (Kieran, 2007). El reconocimiento de relaciones se fortaleció cuando los estudiantes identificaron proporciones, equivalencias y patrones en situaciones reales, de donde surgió el aporte de las relaciones algebraicas contextualizadas; el álgebra temprana favorece, además, el análisis y la comprensión de problemas aritméticos (Medrano y Flores, 2018).



Figura 1. Red semántica de la Unidad epistémica. Metodologías activas.

Fuente: elaboración propia

En la interpretación de símbolos, los docentes recurrieron a ejemplos cotidianos, recursos visuales, juegos, videos y explicaciones paso a paso para abordar letras, signos, variables y expresiones, en clases sobre términos algebraicos, términos semejantes y lenguaje algebraico, donde se explicaron nociones como coeficiente, variable y exponente. Esta mediación exigió apoyos concretos y una progresión hacia la formalización, y dio lugar a la categoría tránsito situado de lo concreto a lo simbólico; la mayor dificultad fue el paso del ejemplo particular al significado general del símbolo. En el reconocimiento de relaciones,

los estudiantes identificaron proporciones, equivalencias, semejanzas y patrones a partir de situaciones reales, lo que originó la categoría relaciones algebraicas contextualizadas; esta comprensión perdió fuerza cuando la práctica se volvió repetitiva y careció de sentido contextual. La categoría razonamiento y justificación algebraica mostró que la validación de soluciones, impulsada mediante la sustitución de resultados, los métodos alternativos y la revisión de procedimientos, fortaleció la confianza y el pensamiento crítico (Polya, 1965); (Santos, 2008). La generalización de resultados permitió pasar de casos particulares a reglas aplicables, en concordancia con J. Kaput et al. (2017), para quienes la generalización constituye el núcleo del pensamiento algebraico; de allí emergió la generalización progresiva del razonamiento algebraico. La red integradora de esta unidad se presenta en la Figura 2.

La validación de soluciones se impulsó mediante preguntas de verificación, sustitución de resultados, métodos alternativos, trabajo en pareja y exposición grupal, prácticas que fortalecieron la confianza, la precisión y el pensamiento crítico; de ellas surgió la categoría verificación reflexiva de procedimientos, con mayor alcance cuando la validación se integró a la secuencia didáctica y menor cuando dependió solo de la iniciativa del estudiante. La generalización de resultados se promovió a través de la identificación de patrones, reglas, secuencias, factorización y procedimientos transferibles, lo que configuró la categoría generalización progresiva del razonamiento algebraico; su limitación apareció cuando la secuencia de pasos careció de una explicación estructural que sostuviera la regla. La contrastación de los hallazgos con los referentes teóricos permitió interpretar que el docente

rural actuó como mediador entre el saber formal del álgebra y las experiencias cotidianas de los estudiantes. La diversidad de recursos como tablero, guías impresas, videos, rompecabezas, fichas y ejemplos rurales evidenció que la innovación pedagógica dependió de la pertinencia de la mediación más que de la disponibilidad tecnológica (Gardner, 1983). En contextos con limitaciones tecnológicas, estos recursos adquirieron alto valor pedagógico cuando se utilizaron con intencionalidad didáctica. A partir de los patrones identificados se construyó el modelo EDORAA, Enramado Didáctico Ontoepistémico Rural para el Álgebra Activa. El modelo articula la realidad rural vivida con la construcción del conocimiento algebraico y se estructura en seis mediaciones derivadas de los resultados. Las mediaciones se dividen en territorial contextualizada, semiótica progresiva, autónoma acompañada, colaborativa argumentativa, reflexiva del error y generalizadora.



Figura 2. Red integradora de la Unidad Epistémica. Resolución de problemas algebraicos.

Fuente: elaboración propia.

El modelo EDORAA opera como un ciclo flexible de mediaciones conectadas, susceptible de adaptación según el contenido, el grado, los recursos y las características del grupo; su esquema se representa en la Figura 3 y sus componentes se sintetizan en la Tabla 2.

Tabla 2. Componentes del modelo.

Componente del modelo	Fundamento empírico	Sustento teórico	Función didáctica
Mediación territorial contextualizada	Uso de terrenos, cultivos, productos, compras, dinero y prácticas rurales en problemas algebraicos.	(Ausubel, 1983; Johnson & Johnson, 1999; Riscanevo, 2016).	Dar sentido al álgebra desde experiencias cercanas.
Mediación semiótica progresiva	Traducción entre lenguaje natural, lenguaje algebraico y ejemplos numéricos.	(Bruner, 1977; J. Kaput et al., 2017; Kieran, 2007).	Facilitar el tránsito de lo concreto a lo simbólico.
Mediación autónoma acompañada	Actividades abiertas donde los estudiantes eligieron rutas, estrategias y representaciones.	(Bruner, 1977; Freire, 1970; Gardner, 1983).	Fortalecer la toma de decisiones y la responsabilidad cognitiva.
Mediación colaborativa argumentativa	Trabajo grupal, debates, socialización de procedimientos y comparación de respuestas.	(Johnson & Johnson, 1999; Lave & Wenger, 1991).	Construir conocimiento mediante interacción y argumentación.
Mediación reflexiva del error	Preguntas guía, corrección colectiva, revisión de pasos y retroalimentación inmediata.	(Del Puerto et al., 2006; Polya, 1965; Santos-Trigo, 2008).	Convertir la dificultad en oportunidad de comprensión.
Mediación generalizadora	Identificación de patrones, reglas, semejanzas, proporciones y regularidades.	(J. Kaput et al., 2017; Ministerio de Educación Nacional de Colombia, 2006; Polya, 1965).	Proyectar aprendizajes hacia nuevas situaciones algebraicas.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 3. Red integradora de la Unidad epistémica Resolución de problemas algebraicos.

Fuente: elaboración propia.

De este modo, los resultados mostraron que las competencias didácticas de los docentes se expresaron en acciones concretas como diseñar tareas contextualizadas, seleccionar recursos accesibles, explicar de forma gradual, organizar el trabajo colaborativo, atender los errores, validar los procedimientos y orientar las generalizaciones. La enseñanza rural del álgebra combinó prácticas tradicionales y activas, con avances relevantes y con tensiones asociadas a los recursos didácticos insuficientes y a la presión por avanzar en los contenidos.

Conclusiones

El propósito general se cumplió mediante la construcción de un entramado ontoepistémico para comprender y fortalecer las competencias didácticas de los docentes rurales en la resolución de problemas algebraicos. Ese entramado integró las metodologías activas, la ruralidad, la mediación docente, la comprensión simbólica, la interacción argumentativa, la validación reflexiva y la generalización

progresiva, de modo que la enseñanza del álgebra se asumió como una práctica situada que adquiere sentido desde el territorio y las condiciones reales del aula.

Las percepciones y actitudes docentes mostraron que la resolución de problemas algebraicos resultó más comprensible al vincularse con situaciones cercanas al estudiante, y que las metodologías activas se asumieron con disposición y adaptación pedagógica, pese a condiciones institucionales exigentes. Los significados se articularon en torno a la contextualización rural, la mediación docente, la interacción matemática y la validación reflexiva, y reconocieron la ruralidad como condición pedagógica compleja, a la vez desafío y fuente de saberes para enseñar el álgebra con pertinencia. El entramado se concretó en el modelo EDORAA, integrado por la mediación territorial contextualizada, la semiótica progresiva, la autónoma acompañada, la colaborativa argumentativa, la reflexiva del error y la generalizadora. Las metodologías activas estuvieron presentes en las aulas con distintos niveles de consolidación, pues unas veces se planificaron con materiales y otras surgieron de la interacción espontánea, de modo que la enseñanza rural del álgebra combinó prácticas tradicionales y activas en un proceso de transición pedagógica.

Referencias Bibliográficas

Ausubel, D. (1983). *Psicología educativa: Un punto de vista cognoscitivo* (2.ª ed.; J. Novak & H. Hanesian, Eds.). Trillas.
<https://books.google.com/books?id=BniGtgAACAAJ>

Becerra, D., & Herrera, F. (2023). La creatividad del investigador y su expresión en la investigación proyectiva. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(6), 5067–5089.
https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i6.9062

- onwell, C., & Eison, J. (1991). Active learning: Creating excitement in the classroom. The George Washington University. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED336049.pdf>
- Bruner, J. (1977). The process of education (Rev. ed.). Harvard University Press. <https://books.google.com/books?id=-OpRAAAAMAAJ>
- Centro Nacional de Memoria Histórica. (2020). Lienzos para recordar y sanar. <https://centrodememoriahistorica.gov.co/tag/tierralta/>
- DANE. (2021). La información del DANE en la toma de decisiones regionales PDET Sur de Córdoba. <https://www.dane.gov.co/>
- Del Puerto, S., Minnaard, C., & Seminara, S. (2006). Análisis de los errores: Una valiosa fuente de información acerca del aprendizaje de las matemáticas. *Revista Iberoamericana de Educación*, 38(4), 1–13. <https://doi.org/10.35362/rie3842646>
- Freire, P. (1970). *Pedagogía del oprimido*. Siglo XXI Editores. <https://books.google.com/books?id=orR0AAAMAAJ>
- Freire, P. (2005). *Pedagogía da autonomia*. Paz e Terra. <https://www.pazetierra.com.br/>
- Gadamer, H. (1998). *El giro hermenéutico*. Ediciones Cátedra. <https://www.catedra.com/>
- Gardner, H. (1983). *Frames of mind: The theory of multiple intelligences*. Basic Books. <https://books.google.com/books?id=2mPuAAAMAAJ>
- Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill Education. <https://www.mheducation.com/>
- Hurtado, J. (2010). *Metodología de la investigación: Guía para la comprensión holística de la ciencia* (4.ª ed.). Quirón Ediciones. <https://www.quironediciones.com/>
- Husserl, E. (1970). *The crisis of European sciences and transcendental phenomenology*. Northwestern University Press. <https://books.google.com/books?id=QeRFAQAAIAAJ>
- ICFES. (2022). Informe nacional de resultados de las pruebas Saber 3°, 5°, 7° y 9°. Aplicación 2022. <https://www.icfes.gov.co/>
- Johnson, D., & Johnson, R. (1999). *Learning together and alone: Cooperative, competitive, and individualistic learning* (5th ed.). Allyn & Bacon. <https://archive.org/details/learningtogether0000john>
- Kaput, J., Carraher, D., & Blanton, M. (Eds.). (2017). *Algebra in the early grades*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315097435>
- Kieran, C. (2007). Learning and teaching algebra at the middle school through college levels. En F. Lester (Ed.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 707–762). Information Age Publishing. <https://www.infoagepub.com/>
- Kvale, S. (2011). *Las entrevistas en investigación cualitativa*. Ediciones Morata. <https://edmorata.es/>
- Lave, J., & Wenger, E. (1991). *Situated learning: Legitimate peripheral participation*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511815355>
- Martínez, M. (2006). La investigación cualitativa (síntesis conceptual). *Revista IIPSI*, 9(1), 123–146. <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/psico/article/view/4033>
- Medrano, A., & Flores, R. (2018). Álgebra temprana como herramienta de análisis y comprensión de problemas aritméticos en primaria. *Cultura Educación y Sociedad*, 9(1), 9–26. <https://doi.org/10.17981/cultedusoc.9.1.2018.01>
- Ministerio de Educación Nacional. (2006). *Estándares básicos de competencias en matemáticas*. https://www.mineducacion.gov.co/1621/articulos-340021_recurso_1.pdf
- Miranda, S., & Ortiz, J. (2020). Los paradigmas de la investigación: Un acercamiento teórico para reflexionar desde el campo de la investigación educativa. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el*

- Desarrollo Educativo, 11(21).
<https://doi.org/10.23913/RIDE.V11I21.717>
- OECD. (2023). PISA 2022 results (Volume I): The state of learning and equity in education. OECD Publishing.
<https://doi.org/10.1787/53f23881-en>
- Peralta, C. (2009). Etnografía y métodos etnográficos. Análisis. Revista Colombiana de Humanidades, (74), 33–52.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=515551760003>
- Polya, G. (1965). Cómo plantear y resolver problemas. Trillas.
<https://books.google.com/books?id=7L4bAQAAMAAJ>
- Riscanevo, L. (2016). La teoría de la práctica social del aprendizaje en la formación de profesores de matemáticas. Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación, 7(1), 93–110.
<https://doi.org/10.19053/20278306.v7.n1.2016.5635>
- Sandín, M. (2003). Investigación cualitativa en educación: Fundamentos y tradiciones. McGraw-Hill Interamericana.
<https://books.google.com/books?id=qQ6dAAACAAJ>
- Santos-Trigo, M. (2008). La resolución de problemas matemáticos: Avances y perspectivas en la construcción de una agenda de investigación y práctica. Cinvestav. <https://www.cinvestav.mx/>
- Strauss, A., & Corbin, J. (2002). Bases de la investigación cualitativa: Técnicas y procedimientos para desarrollar la teoría fundamentada. Editorial Universidad de Antioquia.
<https://bibliotecadigital.udea.edu.co/>



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 4.0 Internacional. Copyright © Marlin Carolina Acosta Ferrer.

Declaraciones éticas y editoriales del artículo

Contribución de los autores (Taxonomía CRediT)

Marlin Carolina Acosta Ferrer: conceptualización de la investigación, diseño metodológico, desarrollo del proceso investigativo, análisis formal de los datos, redacción del borrador original del manuscrito, revisión crítica del contenido científico y supervisión general del estudio.
: curación y organización de los datos, participación en la recolección de información, validación de los resultados obtenidos y elaboración de representaciones gráficas y visualización de los datos.
: provisión de recursos académicos y materiales para el desarrollo del estudio, apoyo en la administración del proyecto investigativo y revisión editorial del manuscrito antes de su publicación.

Declaración de conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses en relación con la investigación presentada, la autoría del manuscrito ni la publicación del presente artículo.

Declaración de financiamiento

La presente investigación no recibió financiamiento específico de agencias públicas, comerciales o de organizaciones sin fines de lucro. En caso de existir financiamiento institucional o externo, este deberá ser declarado explícitamente por los autores en esta sección.

Declaración del editor

El editor responsable certifica que el proceso editorial del presente artículo se desarrolló conforme a los principios de integridad científica, transparencia y buenas prácticas editoriales. El manuscrito fue sometido a un proceso de evaluación mediante revisión por pares doble ciego, garantizando la confidencialidad de la identidad de los autores y revisores durante todo el proceso de dictamen académico. Asimismo, el editor declara que el artículo cumple con los criterios científicos, metodológicos y éticos establecidos por la revista.

Declaración de los revisores

Los revisores externos que participaron en la evaluación del presente manuscrito declaran haber realizado el proceso de revisión de manera objetiva, independiente y confidencial. Asimismo, manifiestan que no mantienen conflictos de interés con los autores ni con la investigación evaluada, y que sus observaciones y recomendaciones se fundamentan exclusivamente en criterios científicos, metodológicos y académicos.

Declaración ética de la investigación

Los autores declaran que la investigación se desarrolló respetando los principios éticos de la investigación científica, garantizando la confidencialidad de los datos y el respeto a los participantes del estudio. En los casos en que la investigación involucre seres humanos, los procedimientos deben ajustarse a los principios éticos establecidos en la Declaración de Helsinki y a las normativas institucionales correspondientes.

Declaración sobre el uso de inteligencia artificial

Los autores declaran que el uso de herramientas de inteligencia artificial, en caso de haberse utilizado durante el proceso de investigación o redacción del manuscrito, se realizó únicamente como apoyo técnico para mejorar la claridad del lenguaje o el análisis de información, manteniendo siempre la responsabilidad intelectual sobre el contenido del artículo. Las herramientas de inteligencia artificial no fueron utilizadas como autoras del manuscrito ni sustituyen la responsabilidad académica de los investigadores.

Disponibilidad de datos

Los datos que respaldan los resultados de esta investigación estarán disponibles previa solicitud razonable al autor de correspondencia, respetando las normas éticas y de confidencialidad establecidas por la investigación.

