

**Puentes digitales sin conexión: Multimodalidad para reducir brechas en la escuela rural de  
la Institución Educativa Rural Brisas del Losada de San Vicente del Caguán, Caquetá**

Carlos Enrique Artunduaga Villegas

Asesor

Yasmin del Rosario Florez Guzmán

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD

Escuela de Ciencias de la Educación ECEDU

Licenciatura en Matemáticas

2025

## **Resumen**

Este trabajo de investigación formativa, desarrollado como opción de grado, analiza el impacto de una secuencia didáctica multimodal basada en recursos TIC offline para fortalecer competencias matemáticas en estudiantes de básica primaria de la Institución Educativa Rural Brisas del Losada (San Vicente del Caguán, Caquetá). Bajo un enfoque cualitativo de tipo investigación-acción, se implementó una intervención pedagógica durante el segundo semestre de 2025 con el fin de superar las limitaciones tecnológicas y didácticas propias del contexto rural multigrado. Los resultados evidencian que la multimodalidad offline incrementó significativamente la motivación, participación y comprensión conceptual de los estudiantes, facilitando la integración transversal de saberes y promoviendo la autonomía en el aprendizaje. Se concluye que el uso estratégico de recursos digitales sin conexión constituye una alternativa viable para reducir brechas educativas y enriquecer las prácticas pedagógicas en escuelas rurales con escasa infraestructura tecnológica.

***Palabras clave:*** Multigrado, Escuela Rural, Matemáticas.

### **Abstract**

This formative research project, developed as a degree option, analyzes the impact of a multimodal didactic sequence based on offline ICT resources to strengthen mathematical skills in elementary school students at the Brisas del Losada Rural Educational Institution (San Vicente del Caguán, Caquetá). Using a qualitative action-research approach, a pedagogical intervention was implemented during the second semester of 2025 to overcome the technological and didactic limitations inherent to the rural multigrade context. The results show that offline multimodality significantly increased students' motivation, active participation, and conceptual understanding, facilitating the transversal integration of knowledge and promoting learning autonomy. It is concluded that the strategic use of offline digital resources constitutes a viable alternative to reduce educational gaps and enrich pedagogical practices in rural schools with limited technological infrastructure.

***Keywords:*** Multigrade, Rural School, Mathematics.

## Tabla de Contenido

Introducción .....	7
Caracterización .....	8
Planteamiento del Problema .....	10
Pregunta de Investigación .....	12
Objetivos .....	13
Objetivo General .....	13
Objetivos Específicos .....	13
Marcos de Referencia .....	14
Referentes Conceptuales .....	14
Referentes Teóricos .....	16
Referentes Técnicos .....	19
Referentes Legales .....	21
Referentes Éticos .....	22
Herramientas y Métodos .....	24
Enfoque y Tipo de Estudio .....	24
Unidad de Análisis .....	24
Técnicas para la Recolección de Datos .....	24
Categorías para el Análisis de Datos .....	25
Resultados .....	26
Acercamiento De La Población A La Variable .....	26
Experimentación .....	26
Identificación de Variaciones .....	26

Análisis Y Discusión.....	28
Conclusiones Y Recomendaciones .....	30
Referencias Bibliográficas .....	32
Apéndices .....	35

**Lista de Apéndices**

<b>Apéndice A</b> <i>Muestras de investigación</i> .....	35
--	----

## Introducción

La educación rural en Colombia enfrenta desafíos estructurales históricos que limitan el acceso a una educación de calidad, especialmente en contextos de aula multigrado y con precaria infraestructura tecnológica (MEN, 2018). En estas realidades, la enseñanza de las matemáticas suele verse afectada por la escasez de recursos didácticos, la sobrecarga docente y metodologías que no siempre responden a las necesidades específicas de los estudiantes. Frente a esta problemática, la integración de estrategias pedagógicas innovadoras y contextualizadas se convierte en un imperativo ético y académico para cerrar las brechas de aprendizaje.

Este estudio se centra en la Institución Educativa Rural Brisas del Losada, ubicada en una zona de difícil acceso del Caquetá, donde la confluencia del modelo de Escuela Nueva, las aulas multigrado y la ausencia de conectividad a internet configuran un escenario complejo para la enseñanza de las matemáticas. La investigación se orienta a abordar la brecha entre el desempeño esperado en competencias matemáticas y las prácticas pedagógicas vigentes, las cuales, pese a su esfuerzo, se ven limitadas por la dependencia de guías físicas y la dificultad para atender la diversidad de niveles en un mismo espacio-tiempo.

En consecuencia, el objetivo general de esta investigación es fortalecer el desempeño en competencias matemáticas de los estudiantes de primaria mediante la implementación de una secuencia didáctica multimodal basada en recursos TIC offline. Para lograrlo, se adopta un enfoque cualitativo de investigación-acción, que permite una comprensión profunda del fenómeno en su contexto natural y facilita la reflexión crítica sobre la propia práctica pedagógica. El hallazgo principal señala que la multimodalidad offline no solo potencia la motivación y participación estudiantil, sino que actúa como un catalizador para el aprendizaje

significativo y la integración transversal de saberes, demostrando su viabilidad como estrategia para transformar la educación en la ruralidad colombiana

## Caracterización

La Institución Educativa Rural Brisas del Losada se localiza a 65 kilómetros del casco urbano de San Vicente del Caguán, Caquetá, en una zona de acceso restringido por vías terciarias en mal estado. Este aislamiento geográfico condiciona la logística escolar, la asistencia estudiantil y el acceso a servicios básicos, delineando un contexto donde la resiliencia comunitaria es fundamental para sostener el proceso educativo (UNESCO, 2004). La institución opera bajo el modelo de Escuela Nueva, una estrategia diseñada para contextos rurales que promueve la flexibilidad curricular y el aprendizaje autónomo, pero que en la práctica enfrenta el reto de la multigradación con recursos humanos y materiales limitados.

La población estudiantil de básica primaria asciende a 28 niños y niñas, con edades entre los 5 y 15 años, distribuidos en seis grados que son atendidos simultáneamente por una sola docente. Los estudiantes provienen mayoritariamente de hogares dedicados a actividades agropecuarias de subsistencia, como la ganadería y el cultivo de plátano y yuca. Esta dinámica socioeconómica genera una "población flotante", donde los niños alternan sus estudios con labores del campo, afectando la continuidad y regularidad de su proceso escolar. A pesar de estas circunstancias, son descritos por sus docentes como "dóciles, obedientes y con deseos de aprender", mostrando una actitud positiva hacia la escuela.

Desde el punto de vista pedagógico, se identifican dos desafíos centrales: limitaciones en la comprensión lectora y dificultades en el razonamiento lógico-matemático. La docente atribuye estos vacíos a la falta de apoyo académico en los hogares, la escasez de materiales didácticos complementarios y la casi nula integración de tecnología en el aula. La infraestructura tecnológica es crítica: no hay conectividad a internet, los equipos de cómputo son insuficientes y están en mal estado, y no existen recursos digitales adaptados al contexto. El conocimiento, por

tanto, se media principalmente a través del pizarrón, el cuaderno y la instrucción directa, lo que limita las oportunidades para experiencias de aprendizaje interactivas y significativas.

## Planteamiento del Problema

En la Institución Educativa Rural Brisas del Losada se evidencia una paradoja entre el compromiso estudiantil y los logros académicos limitados. Si bien los estudiantes muestran una actitud positiva y cumplen con la entrega de evidencias de aprendizaje, apoyados en el modelo de Escuela Nueva y las cartillas del programa "Todos a Aprender", existen barreras estructurales que impiden una apropiación profunda de los contenidos, especialmente en matemáticas (Rodríguez, 2021). El principal obstáculo radica en la gestión del aula multigrado, donde una docente debe atender simultáneamente las necesidades de seis grados distintos, dificultando la explicación detallada, la retroalimentación personalizada y el seguimiento de los procesos de pensamiento de cada estudiante.

A esta complejidad pedagógica se suma una brecha tecnológica crítica. La institución carece de conectividad a internet y de equipos de cómputo funcionales en cantidad suficiente, lo que imposibilita la implementación efectiva de la asignatura de tecnología y limita el acceso a recursos educativos digitales que podrían enriquecer y diversificar la enseñanza (López Gonzáles, 2023). Esta situación no solo afecta el desarrollo de competencias digitales, sino que también perpetúa una enseñanza basada predominantemente en materiales impresos, los cuales, en muchos casos, no logran conectar con los intereses y el contexto vital de los estudiantes, generando aprendizajes superficiales y poco significativos.

Frente a este escenario, surge la necesidad de diseñar e implementar una propuesta didáctica alternativa que, reconociendo las limitaciones del contexto, optimice los recursos disponibles. Se propone el desarrollo de una secuencia didáctica multimodal que integre recursos TIC offline (videos, aplicaciones interactivas, software educativo adaptable) para movilizar competencias matemáticas. La hipótesis de trabajo sugiere que esta estrategia, al ofrecer

múltiples formas de representación y participación, puede aumentar la motivación, facilitar la comprensión conceptual y promover la autonomía de los estudiantes, a la vez que apoya la labor docente en la gestión del aula multigrado. La brecha de conocimiento a superar radica en la ausencia de modelos pedagógicos probados que combinen de manera efectiva la multimodalidad, las TIC offline y la atención a la diversidad en el contexto específico de la escuela rural colombiana

### **Pregunta de Investigación**

¿Cómo la implementación de una secuencia didáctica multimodal basada en recursos TIC offline enriquece el desempeño de competencias en matemáticas en estudiantes de primaria de la Institución Educativa Rural Brisas del Losada de San Vicente del Caguán, durante el segundo semestre del 2025?

## **Objetivos**

### **Objetivo General**

Fortalecer el desempeño de las competencias en matemáticas en estudiantes de primaria de la Institución Educativa Rural Brisas del Losada de San Vicente del Caguán (Caquetá) a través de la implementación de una secuencia didáctica multimodal basada en recursos TIC offline durante el segundo semestre del 2025.

### **Objetivos Específicos**

Explorar los recursos didácticos utilizados y las dinámicas de interacción predominantes en el aula multigrado de primaria, con los principios de una secuencia didáctica multimodal y el uso de recursos TIC offline.

Diseñar e implementar una secuencia didáctica multimodal experimental que integre recursos TIC offline (videos educativos, aplicaciones interactivas sin conexión, software educativo adaptable), para movilizar el desarrollo de nuevas formas de aprender, enseñar y gestionar el conocimiento en el contexto del aula multigrado.

Revisar transformaciones en las competencias de matemáticas y lenguaje del aula multigrado identificando los cambios significativos en los procesos de aprendizaje y la eficiencia pedagógica en la implementación de la secuencia didáctica multimodal.

## **Marcos de Referencia**

### **Referentes Conceptuales**

El presente marco conceptual se fundamenta en cinco teorías pedagógicas esenciales que, de manera integrada, proporcionan las bases epistemológicas y metodológicas para abordar la problemática educativa en contextos rurales y aulas multigrado. La pedagogía del dialogo (Freire, 1968), el Aprendizaje Basado en Proyectos (Dewey, 1938) el Constructivismo de (Piaget, 1947), el Aprendizaje Significativo de (Ausubel, 1963) y la Teoría Sociocultural de (Vygotsky, 1934) conforman un entramado teórico que permite comprender y transformar las prácticas educativas desde un enfoque crítico, contextualizado y participativo. Estos referentes, al dialogar entre sí, ofrecen perspectivas complementarias para diseñar propuestas pedagógicas que respondan a las particularidades de los entornos rurales, valorando los saberes comunitarios, promoviendo la transversalidad de los conocimientos y facilitando procesos de aprendizaje significativos a través de la interacción social y la vinculación con el contexto real de los estudiantes (García, 2020)

Pedagogía del Diálogo: La Pedagogía del Diálogo, desarrollada por (Freire, 1968), postula el diálogo como herramienta fundamental para la construcción crítica del conocimiento, cuestionando los métodos tradicionales basados en la mera transmisión de contenidos. Esta teoría promueve una educación liberadora, contextualizada y participativa, donde el proceso educativo se desarrolla a partir de la realidad sociocultural de los estudiantes. En el contexto rural, la propuesta Freireana resulta pertinente al fomentar la integración de contenidos desde las vivencias de los estudiantes y promover proyectos interdisciplinarios que vinculen, por ejemplo, matemáticas y lenguaje con problemáticas locales como la agricultura o los relatos orales (Freire, 1968) La transversalidad, concepto clave en esta pedagogía, se materializa al conectar los saberes

escolares con los conocimientos comunitarios, fortaleciendo así la relevancia cultural del aprendizaje.

**Aprendizaje Basado en Proyectos:** El Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), cuyos fundamentos se remontan a (Dewey, 1938), constituye una metodología activa que organiza el aprendizaje en torno a la investigación de temas significativos. Esta estrategia busca transversalizar los conocimientos integrando diversas áreas del saber mediante ejes temáticos centrales, lo que permite abordar simultáneamente contenidos curriculares de diferentes grados escolares (Rodríguez, 2021). En el aula multigrado rural, el ABP resulta particularmente adecuado pues facilita la integración de temáticas y niveles a través de proyectos comunes, permitiendo que todos los estudiantes trabajen colaborativamente alrededor de un mismo tema, sin descuidar los contenidos curriculares específicos de cada grado.

**Teoría Constructivista:** La Teoría Constructivista, desarrollada por (Piaget, 1947), concibe el aprendizaje como un proceso activo de construcción de conocimientos mediante la interacción con el entorno. Esta perspectiva resulta especialmente relevante en contextos rurales, donde el aprendizaje puede estimularse a través de la manipulación y exploración de objetos cotidianos como semillas o piedras, que permiten trabajar simultáneamente competencias matemáticas (conteo, clasificación, series) y lingüísticas (narración, descripción) (Martínez, 2019). El constructivismo posibilita la adaptación y transversalización de los contenidos curriculares a la realidad rural, respetando los niveles de desarrollo cognitivo de cada estudiante y promoviendo avances diferenciados según las capacidades individuales. (Piaget, 1947)

**Aprendizaje Significativo:** La Teoría del Aprendizaje Significativo, propuesta por (Ausubel, 1963), enfatiza que el nuevo conocimiento se integra de manera sólida cuando se relaciona con experiencias previas y saberes adquiridos. Esta teoría resulta fundamental en

contextos rurales, pues permite articular los conocimientos estandarizados con los saberes locales mediante estrategias didácticas como conversatorios y debates (Fernández, 2022). El aprendizaje significativo facilita la metacognición y la transversalización de contenidos, ya que los estudiantes pueden establecer conexiones sustantivas entre los nuevos aprendizajes y sus experiencias previas, garantizando así la integración coherente y duradera de los conocimientos.

**Teoría Sociocultural:** La Teoría Sociocultural, desarrollada por (Vygotsky, 1934), sostiene que el aprendizaje es un proceso social y culturalmente mediado, donde el lenguaje y la interacción con otros son fundamentales para el desarrollo cognitivo. En el contexto rural multigrado, esta teoría adquiere especial relevancia al potenciar el aprendizaje mediante la interacción entre estudiantes de diferentes grados y la colaboración con la comunidad educativa (Silva, 2021). Conceptos como la Zona de Desarrollo Próximo y la mediación social permiten diseñar ambientes de aprendizaje donde el conocimiento se construye colectivamente, respetando los saberes comunitarios y favoreciendo procesos de andamiaje entre pares de diferentes niveles académicos.

### **Referentes Teóricos**

El marco teórico de la presente investigación se construye sobre los cimientos de estudios previos que han explorado la innovación pedagógica en escenarios rurales y multigrado, brindando evidencia crucial y marcos conceptuales que dan solidez y direccionalidad al presente estudio. En primer lugar, investigaciones como las de (López Gonzáles, 2023) y (García, 2020) establecen la centralidad de una pedagogía dialógica y contextualizada, demostrando que el diálogo freireano revitaliza la participación y construye conocimiento colectivo. Si bien estos trabajos validan el enfoque crítico-situado, principalmente en secundaria, la presente investigación amplía y particulariza este principio al ámbito de la primaria multigrado,

operacionalizando el diálogo a través de interacciones mediadas por recursos multimodales offline. Complementariamente, los estudios de (Rodríguez, 2021) sobre Aprendizaje Basado en Proyectos y de (Díaz, 2020) sobre transversalidad curricular, proveen modelos concretos para integrar áreas del saber y conectar el aprendizaje con problemáticas locales. Nuestro trabajo se apropia de la noción de integración curricular, pero avanza al traducirla en secuencias didácticas multimodales específicas que utilizan las TIC como puente concreto entre las matemáticas, el lenguaje y el contexto, superando así la mera propuesta teórica para ofrecer una ruta práctica de implementación.

Una segunda línea de antecedentes fundamenta la estrategia didáctica desde la psicología del aprendizaje. Los trabajos de (Martínez, 2019) y (Fernández, 2022) subrayan la importancia de anclar la enseñanza en los recursos del entorno y en los saberes previos de los estudiantes para lograr un aprendizaje significativo. Este estudio adopta y potencia este enfoque constructivista, no solo utilizando materiales locales, sino también digitalizándolos y enriqueciéndolos mediante formatos interactivos offline, creando así un puente entre la cotidianidad rural y los recursos digitales. Asimismo, la investigación de (Silva, 2021) sobre andamiaje en aulas multigrado desde la perspectiva vygotskiana, provee el sustento teórico para entender y promover las interacciones colaborativas entre pares de diferentes edades, las cuales son catalizadas en nuestro diseño mediante actividades multimodales que requieren y fomentan la cooperación. Estos referentes en conjunto justifican una intervención que parte del contexto y la experiencia del estudiante, utilizando la tecnología no como un fin, sino como un mediador cultural y cognitivo que activa procesos sociales de construcción del conocimiento.

La tercera dimensión que los antecedentes iluminan es la metodológica y evaluativa, crucial para la viabilidad y rigor de la intervención. Los estudios de (Herrera, 2023) y (Mendoza,

2022) abordan desafíos operativos centrales: la autorregulación del aprendizaje y la evaluación de la diversidad. La importancia del primero radica en que nuestra secuencia incorpora, siguiendo sus hallazgos, momentos estructurados de reflexión metacognitiva (diarios, conversatorios) para que los estudiantes monitoreen su comprensión. El segundo referente es vital, ya que la propuesta de rúbricas adaptativas de (Mendoza, 2022) proporciona un instrumento clave para el tercer objetivo de nuestra investigación, permitiendo reconocer y valorar los avances individuales dentro de la heterogeneidad del aula multigrado, evitando así una evaluación estandarizada que invisibilice los progresos. Estos aportes aseguran que la innovación pedagógica esté acompañada de mecanismos de seguimiento y valoración coherentes con su naturaleza cualitativa y diferenciada.

Finalmente, el trabajo de (Ríos, 2021) sobre participación comunitaria sitúa la investigación en una perspectiva más amplia, recordando que el éxito educativo en contextos rurales trasciende las paredes del aula. Si bien el foco de nuestra intervención es intra-aula, este antecedente es fundamental para entender las limitaciones del estudio y proyectar su futuro desarrollo. Reconoce que la sostenibilidad de cualquier innovación en la escuela rural está intrínsecamente ligada al involucramiento de las familias y la comunidad. Por lo tanto, este referente no solo enriquece el análisis del contexto en la caracterización, sino que también establece un horizonte claro para investigaciones posteriores, sugiriendo la integración de la variable comunitaria como el paso natural siguiente para profundizar el impacto y la pertinencia de las propuestas pedagógicas multimodales en territorios rurales

### **Referentes Técnicos**

Esta investigación se enmarca y se nutre de lineamientos técnicos nacionales e internacionales que orientan la política educativa y la práctica pedagógica en contextos rurales y multigrado. A nivel nacional, el principal referente es el Plan Especial de Educación Rural (PEER) del Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2018). Este documento técnico establece un marco de acción para cerrar las brechas de calidad y acceso en la ruralidad colombiana, promoviendo la implementación de modelos educativos flexibles (MEF) que se adapten a las particularidades del territorio. El PEER enfatiza la necesidad de desarrollar propuestas pedagógicas pertinentes que reconozcan el contexto sociocultural, económico y ambiental de los estudiantes. En este sentido, la presente investigación opera como una concreción de este lineamiento, al diseñar una secuencia didáctica multimodal que responde a las condiciones específicas de desconexión y multigrado de la Institución Educativa Brisas del Losada, ejemplificando cómo la flexibilidad curricular puede materializarse en prácticas innovadoras con recursos limitados.

A nivel operativo y de gestión en el aula, el estudio se alinea con las directrices y recursos del programa nacional "Todos a Aprender" (PTA), específicamente en su componente de dotación y uso pedagógico de materiales para la básica primaria. El PTA ha proporcionado guías, cuadernillos de trabajo y otros insumos diseñados para fortalecer competencias básicas en lenguaje y matemáticas. Esta investigación toma estos materiales como punto de partida, pero propone una evolución en su uso al integrarlos con recursos TIC offline y estrategias multimodales. De esta forma, no se desconocen los esfuerzos institucionales, sino que se busca potenciarlos mediante una hibridación de recursos que combine lo impreso con lo digital

interactivo, optimizando así los materiales existentes bajo el principio de pertinencia y complementariedad técnica.

Complementariamente, se consideran los lineamientos del Decreto 1421 de 2017 (MEN, 2017) (reglamentario de la Ley 1346 de 2009), que promueve la inclusión educativa y el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA). Aunque no es exclusivo del contexto rural, el DUA ofrece un marco técnico invaluable para el aula multigrado, al proponer la provisión de múltiples formas de representación, acción y expresión, y motivación. La secuencia didáctica multimodal desarrollada en este estudio se inspira en estos principios, al ofrecer información a través de videos, texto e interacción táctil (representación múltiple), permitir que los estudiantes respondan mediante manipulación, dibujo o verbalización (acción y expresión múltiple), y utilizar recursos lúdicos digitales para mantener el compromiso (motivación múltiple), atendiendo así a la diversidad inherente al grupo.

A nivel internacional, el referente técnico más relevante es el documento de la UNESCO (2004) titulado "Learning and Teaching in Multigrade Settings". Este manual proporciona orientaciones prácticas basadas en evidencia para la enseñanza en aulas de grados múltiples, enfatizando la necesidad de estrategias de enseñanza diferenciada, la organización flexible del tiempo y el espacio, y el uso de recursos de bajo costo y fácil acceso. La presente investigación adopta estas directrices como columna vertebral de su diseño metodológico. La multimodalidad offline responde precisamente al llamado de la UNESCO a ser creativo con los recursos disponibles, transformando limitaciones en oportunidades. La organización de actividades con un núcleo conceptual común y consignas diferenciadas es una aplicación concreta de la enseñanza diferenciada recomendada para el multigrado. Así, el estudio sitúa su aporte dentro de un diálogo global sobre cómo lograr una educación de calidad en las

condiciones más desafiantes, demostrando la viabilidad técnica de implementar principios internacionales en el contexto específico del Caquetá rural.

### **Referentes Legales**

Constitución Política de Colombia de 1991: El artículo 44 establece los derechos fundamentales de los niños, señalando que "la educación y la recreación son derechos fundamentales de los niños" y que "los derechos de los niños prevalecen sobre los derechos de los demás". Este mandato constitucional justifica la intervención pedagógica al reconocer el derecho a una educación de calidad desde la primera infancia (C.P.C, 1991)

Ley 1098 de 2006 - Código de la Infancia y la Adolescencia: El artículo 28 garantiza el derecho a la educación de calidad y el artículo 29 establece el derecho al desarrollo integral en la primera infancia. Esta ley fundamenta legalmente la importancia de implementar estrategias que fortalezcan las habilidades iniciales de lectoescritura como base del desarrollo integral. (ICBF, 2006)

Ley 115 de 1994 - Ley General de Educación: Los artículos 5 y 21 definen la educación preescolar como servicio público obligatorio y establecen sus fines, enfatizando en el desarrollo integral de los niños. Esta ley proporciona el marco legal para las intervenciones pedagógicas en el grado preescolar. (MEN, 1994)

Decreto 2247 de 1997: Reglamenta la prestación del servicio educativo en el nivel preescolar y establece los lineamientos para la organización curricular, metodológica y de evaluación en este nivel educativo. Este decreto norma específicamente las prácticas pedagógicas a implementar. (MEN, 1997)

Ley 1581 de 2012 y Decreto 1377 de 2013: Establecen el régimen general de protección de datos personales, garantizando la confidencialidad de la información de los participantes durante todo el proceso investigativo. (Pública, 2012) (Pública, Función, 2013)

Resolución 1669 de 2002 del Ministerio de Salud: Establece las normas técnicas y administrativas para la investigación en salud, aplicable a investigaciones en educación que involucren población infantil, garantizando el bienestar integral de los participantes. (Pública, Función, 2002)

Decreto 1075 de 2015: Decreto Único Reglamentario del Sector Educación, que consolida la normatividad relacionada con la organización y prestación del servicio educativo, incluyendo los procesos pedagógicos en primera infancia. (MEN, 2015)

Ley 1804 de 2016 - Ley de Primera Infancia: Establece la política de Estado para el desarrollo integral de la primera infancia, reconociendo la educación inicial como un derecho y estableciendo los lineamientos para su implementación. (MEN, 2016)

Estos referentes legales constituyen el marco jurídico que garantiza que la investigación se desarrollará en cumplimiento de la normativa colombiana vigente, protegiendo los derechos de los participantes y asegurando que la intervención pedagógica se enmarque en las disposiciones legales que rigen la educación preescolar en Colombia.

### **Referentes Éticos**

La investigación se regirá por los principios establecidos en la Declaración de Helsinki y las Pautas Éticas Internacionales para la Investigación Biomédica en Seres Humanos, adaptadas al contexto educativo. Se garantizará el cumplimiento de los principios de autonomía, mediante el consentimiento informado; beneficencia, maximizando los beneficios y minimizando los

riesgos; no maleficencia, evitando cualquier daño físico o psicológico; y justicia, asegurando una distribución equitativa de beneficios y cargas.

Consentimiento Informado y Asentimiento: Se implementará un proceso de consentimiento informado estructurado que incluirá:

Consentimiento informado por escrito de padres o acudientes, explicando objetivos, procedimientos, beneficios, riesgos y confidencialidad.

Asentimiento verbal de los niños, adaptado a su nivel de comprensión

Autorización institucional de la Institución Educativa La Esperanza

Renovación del consentimiento ante modificaciones sustanciales del protocolo

Protección de Datos y Confidencialidad

Se aplicarán los protocolos de la Ley 1581 de 2012 (Pública, 2012) de protección de datos mediante:

Anonimizarían de datos personales mediante códigos

Almacenamiento seguro de información en dispositivos cifrados

Destrucción programada de datos sensibles tras finalizar la investigación

Acceso restringido a información identificable solo al equipo investigador

Estos referentes éticos garantizan que la investigación no solo cumpla con los requisitos normativos, sino que se desarrolle bajo los más altos estándares de respeto, protección y promoción del bienestar de los participantes, particularmente importante cuando se trabaja con población infantil en contextos educativos.

## **Herramientas y Métodos**

### **Enfoque y Tipo de Estudio**

Esta investigación se desarrolla bajo un enfoque cualitativo y adopta el tipo de estudio investigación-acción. Esta elección metodológica es pertinente porque no solo busca comprender la realidad educativa del aula multigrado, sino también transformarla a través de una intervención reflexiva y colaborativa (Kemmis, 1988). La investigación-acción permite ciclos iterativos de planificación, acción, observación y reflexión, ajustando la secuencia didáctica en respuesta a las necesidades emergentes.

### **Unidad de Análisis**

La constituyen: (a) las interacciones pedagógicas en el aula multigrado durante la implementación de la secuencia multimodal, (b) los procesos de aprendizaje de los estudiantes de primaria en matemáticas, y (c) la práctica docente reflexiva del investigador.

### **Técnicas de recolección de datos**

se articularon en coherencia con los objetivos específicos:

Para el Objetivo 1 (Explorar): Observación participante y entrevistas semiestructuradas iniciales a la docente y estudiantes.

Para el Objetivo 2 (Diseñar e Implementar): Diarios de campo del investigador, registros audiovisuales de las actividades y diarios reflexivos de los estudiantes (mediando formatos sencillos como dibujos y frases).

Para el Objetivo 3 (Identificar variaciones): Entrevistas de seguimiento, grupos focales finales con estudiantes y análisis del desempeño en las actividades de la secuencia.

### **Categorías de los Análisis de Datos**

El proceso de análisis de datos fue de carácter cualitativo, siguiendo los principios de la teoría fundamentada en su versión práctica (Strauss, 2002). Se realizó una codificación abierta de los datos textuales (transcripciones, diarios) para identificar categorías emergentes, las cuales se contrastaron y refinaron en un proceso de codificación axial, buscando relaciones entre ellas. Las categorías finales de análisis fueron: Motivación y participación, comprensión conceptual en matemáticas, colaboración entre pares Multigrado, uso y apropiación de recursos TIC Offline, y reflexividad de la práctica docente.

## **Resultados**

Los hallazgos de la implementación se organizan en torno a los tres objetivos específicos, evidenciando un proceso de transformación gradual en el aula.

### **Acercamiento a la Variable**

Se identificó que, si bien los estudiantes mostraban una actitud receptiva, sus experiencias con recursos didácticos eran limitadas a guías físicas y explicaciones orales. Expresaron, mediante conversatorios y dibujos, un marcado interés por usar computadores y por actividades que integraran "varias materias a la vez". La docente confirmó la dificultad para crear materiales visuales atractivos y gestionar la atención diferenciada, señalando la falta de recursos tecnológicos como una barrera principal.

### **Experimentación**

Se hace la implementación, la secuencia didáctica multimodal, que incluyó videocuentos matemáticos, aplicaciones como Khan Academy Kids (modo offline) y actividades manipulativas con registro digital (fotografías), generó un cambio notable en la dinámica del aula. La observación participante y los diarios de campo registraron un incremento sustancial en la motivación y la participación activa de todos los estudiantes, independientemente de su grado. Los recursos visuales e interactivos sirvieron como "andamios" comunes, permitiendo que la docente introdujera conceptos matemáticos (como clasificación y secuencias) de manera comprensible para los diferentes niveles. Los estudiantes comenzaron a ayudarse entre sí de manera espontánea, observándose procesos naturales de andamiaje entre pares.

### **Identificación de Variaciones**

En la fase de identificación de variaciones, los datos recogidos mediante grupos focales y las producciones finales de los estudiantes mostraron avances significativos. No solo se

evidenció una mayor retención y aplicación de los conceptos matemáticos trabajados, sino también una mejora en la comunicación de sus procesos de pensamiento. Los estudiantes describieron, con mayor precisión, los pasos seguidos para resolver problemas, utilizando un vocabulario más específico. La docente manifestó, en la entrevista final, que la secuencia le había proporcionado un "guion flexible" que optimizó su tiempo y le permitió observar mejor los procesos individuales de aprendizaje.

Finalmente, se identificó una variación actitudinal y conceptual clave: los estudiantes dejaron de percibir las matemáticas como una materia abstracta y difícil, asociándola progresivamente con actividades lúdicas, retadoras y aplicables a su entorno. La multimodalidad offline actuó como un puente cognitivo y motivacional, reduciendo la ansiedad hacia la disciplina y fomentando una actitud de exploración y persistencia.

## **Análisis Y Discusión**

El análisis de los resultados permite una discusión profunda en torno a cuatro ejes centrales que emergieron de la intervención.

En primer lugar, la multimodalidad como facilitador del acceso cognitivo. Los resultados confirman que el uso combinado de videos, interacción táctil (en aplicaciones) y trabajo manipulativo permitió superar las barreras de la enseñanza tradicional basada en lo verbal-abstracto. Esto es coherente con la teoría del aprendizaje multimodal (Kress, 2010), que postula que ofrecer información por múltiples canales incrementa las oportunidades de comprensión. En este contexto rural, donde los estímulos educativos son escasos, la multimodalidad offline funcionó como un "enriquecedor sensorial" del ambiente de aprendizaje, activando la curiosidad y la atención sostenida.

En segundo lugar, se discute el rol de las TIC offline en la equidad educativa. Los hallazgos demuestran que es posible realizar una integración tecnológica significativa sin dependencia de internet. Esto desmitifica la idea de que la innovación digital está condicionada a la conectividad, una barrera frecuentemente invocada en la ruralidad. Aplicaciones educativas predescargadas y recursos audiovisuales en USB se convirtieron en herramientas de democratización del acceso a contenidos digitales de calidad, alineándose con los objetivos del PEER (MEN, 2018) de promover pertinencia e innovación contextualizada.

El tercer eje de análisis corresponde a la gestión del aula multigrado. La secuencia multimodal demostró ser una estrategia eficaz para abordar la diversidad de niveles. Al diseñar actividades con un núcleo conceptual común (ej.: patrones) pero con consignas diferenciadas por grado, se logró que todos los estudiantes trabajaran en torno a un mismo objetivo desde su nivel de desarrollo. Esto facilitó la gestión docente y fomentó un clima de colaboración donde los

estudiantes de grados superiores asumieron, de manera natural, roles de tutores, materializando el concepto vygotskiano de Zona de Desarrollo Próximo (Vygotsky, 1934).

Finalmente, se analiza el impacto en el desarrollo de competencias matemáticas. Más allá de la adquisición de contenidos específicos, la intervención promovió competencias de orden superior: razonamiento lógico (al identificar y crear patrones), comunicación matemática (al explicar sus estrategias) y resolución de problemas (al enfrentar los desafíos de las aplicaciones interactivas). Esto sugiere que la multimodalidad no es solo un recurso motivacional, sino un andamiaje para el pensamiento matemático, permitiendo a los estudiantes externalizar y reflexionar sobre sus procesos mentales, un aspecto fundamental para el aprendizaje significativo (Ausubel, 1963).

## Conclusiones y Recomendaciones

La implementación de una secuencia didáctica multimodal con recursos TIC offline demostró ser una estrategia efectiva para fortalecer el desempeño en competencias matemáticas en el contexto específico de la escuela rural multigrado. Su éxito radicó en su capacidad para adaptarse a las limitaciones de infraestructura, aumentar la motivación intrínseca y ofrecer múltiples vías de acceso al conocimiento.

La investigación logró movilizar el aspecto ontológico central: transformar la percepción de los estudiantes sobre las matemáticas y su propio rol en el aprendizaje. Pasaron de receptores pasivos a agentes activos, colaborativos y reflexivos, lo que evidencia el potencial de estas estrategias para empoderar a los estudiantes en condiciones de vulnerabilidad educativa.

La variable "secuencia didáctica multimodal offline" mostró un impacto positivo multidimensional: mejoró las dinámicas de aula, apoyó la labor docente en la gestión de la diversidad y abrió un camino viable para la innovación pedagógica en contextos de desconexión digital. Su principal limitación fue la escasez de dispositivos, lo que restringió el tiempo de interacción individual con las herramientas digitales.

Este estudio contribuye a la literatura sobre educación rural y TIC al proporcionar evidencia empírica de un modelo de integración tecnológica "low-tech" pero de alto impacto pedagógico. Sus hallazgos ofrecen un marco metodológico (investigación-acción + multimodalidad) transferible a otras escuelas rurales con características similares, enriqueciendo el repertorio de soluciones para reducir la brecha educativa.

Recomendaciones:

Para la Institución Educativa y la Secretaría de Educación: Se recomienda crear un "banco de recursos multimodales offline" (videos, software, guías de actividades) en dispositivos

de almacenamiento portátil (USB, discos duros) que pueda rotar entre las sedes rurales. Además, priorizar la dotación y mantenimiento básico de al menos un computador por sede para uso pedagógico colectivo.

Para los docentes rurales: Se sugiere participar en comunidades de práctica o talleres de formación para el diseño de secuencias didácticas multimodales con recursos de bajo costo y sin conexión. Incorporar sistemáticamente la reflexión metacognitiva en las actividades, usando formatos sencillos como "diarios de aprendizaje" con dibujos y frases clave.

Para futuras investigaciones: Es recomendable replicar este estudio incorporando una variable de participación comunitaria, involucrando a las familias en el uso de aplicaciones educativas offline o en la creación de recursos digitales basados en saberes locales. También se podría explorar el diseño de riguroso adaptativos automáticos dentro de aplicaciones offline para una personalización más fina del aprendizaje en el multigrado.

Para la política educativa: Se recomienda que los programas de dotación tecnológica para lo rural consideren como criterio fundamental la funcionalidad offline y la robustez de los equipos y software. Asimismo, los lineamientos curriculares para aulas multigrado deberían incluir guías explícitas y ejemplos prácticos sobre cómo planificar e implementar secuencias de aprendizaje multimodal.

### Referencias Bibliográficas

- Ausubel, D. P. (1963). *The psychology of meaningful verbal learning*. Grune & Stratton.
- Díaz, J. (2020). Transversalidad curricular en contextos rurales. *Revista Colombiana de Educación*, 78, 45-67.
- Fernández, L. (2022). Aprendizaje significativo en contextos de diversidad cultural. *Educación y Sociedad*, 29(1), 112-130.
- Freire, P. (1968). *Pedagogía del oprimido*. Siglo XXI.
- García, M., & López, R. (2020). Pedagogía dialógica en contextos rurales latinoamericanos. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 50(2), 89-110.
- Herrera, P., Martínez, F., & Torres, S. (2023). Metacognición y aprendizaje autorregulado en educación rural. *Infancia, Aprendizaje y Desarrollo*, 46(3), 301-325.
- Kemmis, S., & McTaggart, R. (1988). *The action research planner* (3rd ed.). Deakin University Press.
- Kress, G. (2010). *Multimodality: A social semiotic approach to contemporary communication*. Routledge.
- López González, E. D. (2023). Viva la escuela: el aprendizaje dialógico en la educación rural. *Tesis de Maestría, Universidad de los Llanos*.
- Martínez, A., Rodríguez, P., & Sánchez, C. (2019). Constructivismo y recursos locales en educación rural. *Investigación en la Escuela*, 45(2), 78-95.
- Mendoza, R. (2022). Evaluación diferenciada en aulas multigrado. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*, 15(1), 33-52.
- Ministerio de Educación Nacional – MEN. (1994). *Ley 115 de 1994. Ley General de Educación*.

- Ministerio de Educación Nacional – MEN. (2018). *Plan Especial de Educación Rural (PEER). Hacia el desarrollo rural y la construcción de paz.*
- Ríos, C., & Castillo, D. (2021). Participación comunitaria en proyectos educativos rurales. *Revista Internacional de Educación para la Justicia Social*, 10(1), 145-163.
- Rodríguez, M. (2021). Aprendizaje Basado en Proyectos en escuelas rurales. *Journal of Rural Studies*, 35, 220-235.
- Silva, K., & González, O. (2021). Andamiaje en aulas multigrado desde la perspectiva vygotskiana. *Cultura y Educación*, 33(4), 789-815.
- Strauss, A., & Corbin, J. (2002). *Bases de la investigación cualitativa: Técnicas y procedimientos para desarrollar la teoría fundamentada.* Universidad de Antioquia.
- UNESCO. (2004). *Learning and teaching in multigrade settings.* UNESCO.
- Vygotsky, L. S. (1934). *Pensamiento y lenguaje.* Editorial Sotsekgiz.

## Apéndices

### Apéndice A

#### *Muestras de investigación*

Link Carpeta de evidencias:

<https://drive.google.com/drive/u/0/folders/1PdLTNeHxEtTORKTkSUQd8ctM7WAtpE81>