

**LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y
Humanidades, Asunción, Paraguay.**

ISSN en línea: 2789-3855, 2025, Volumen VI

Educación Matemática Realista y su Incidencia en el Desarrollo del Pensamiento Numérico en Educación Básica Primaria

Realistic Mathematics Education and its Impact on the
Development of Numerical Thinking in Primary Basic Education

Ana Victoria Rojas Cuervo

ana.rojas12@uptc.edu.co

<https://orcid.org/0009-0008-1271-3231>

Universidad Pedagógica y Tecnológica de
Colombia

Toca – Colombia

Cesar Augusto Sánchez Rojas

cesar.sanchez01@uptc.edu.co

<https://orcid.org/0000-0002-8087-5354>

Universidad Pedagógica y Tecnológica de
Colombia

Tunja – Colombia

Camilo Andrés García Pinilla

camilo.garcia02@uptc.edu.co

<https://orcid.org/0009-0000-5508-9741>

Institución Educativa El Roble

Samacá – Colombia

Jolaine Santos Ardila

jolaine.santos@uptc.edu.co

<https://orcid.org/0009-0007-1292-3565>

Institución Educativa Jardín Piruetas

Charalá – Colombia

DOI: <https://doi.org/10.56712/latam.v6i4.4467>

Artículo recibido: 31 de mayo de 2025

Aceptado para publicación: 03 de
septiembre de 2025.

Conflictos de Interés: Ninguno que declarar.


Redilat
Red de Investigadores
Latinoamericanos

NÚMERO

DOI: <https://doi.org/10.56712/latam.v6i4.4467>

Educación Matemática Realista y su Incidencia en el Desarrollo del Pensamiento Numérico en Educación Básica Primaria

Realistic Mathematics Education and its Impact on the Development of Numerical Thinking in Primary Basic Education

Ana Victoria Rojas Cuervo

ana.rojas12@uptc.edu.co

<https://orcid.org/0009-0008-1271-3231>

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia
Toca – Colombia

Camilo Andrés García Pinilla¹

camilo.garcia02@uptc.edu.co

<https://orcid.org/0009-0000-5508-9741>

Institución Educativa El Roble
Samacá – Colombia

Jolaine Santos Ardila

jolaine.santos@uptc.edu.co

<https://orcid.org/0009-0007-1292-3565>

Institución Educativa Jardín Piruetas
Charalá - Colombia

Cesar Augusto Sánchez Rojas

cesar.sanchez01@uptc.edu.co

<https://orcid.org/0000-0002-8087-5354>

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia
Tunja – Colombia

Artículo recibido: 31 de mayo de 2025. Aceptado para publicación: 03 de septiembre de 2025.
Conflictos de Interés: Ninguno que declarar.

Resumen

El artículo presenta como objetivo fortalecer las habilidades del pensamiento numérico en los estudiantes de grado 4° de la Institución Educativa Técnica Plinio Mendoza Neira del municipio de Toca, Boyacá, mediante la implementación de los principios de la Educación Matemática Realista (EMR). En este marco, la propuesta partió de la pregunta ¿Cómo a través de la educación matemática realista se fortalece el pensamiento numérico en las operaciones básicas en el grado 4? Para ello, el marco teórico se estructuró desde tres categorías de análisis con una coincidencia de 20 estudios incorporados a nivel internacional, nacional y local. Así mismo se sustenta de los referentes teóricos y metodológicos que relacionan estas temáticas que posibilitaron el diseño y realización de actividades con situaciones contextualizadas. Por ende, esta investigación se desarrolla a través de la metodología cualitativa correspondiente al enfoque Crítico- Social bajo la Dialéctica en el tipo de Investigación Acción (IA) a través de una secuencia didáctica que implica actividades con problemas matemáticos y ejercicios prácticos que involucran el desarrollo de las operaciones matemáticas básicas. Los resultados evidencian que el uso de contextos reales, la manipulación concreta, la representación gráfica y la interacción activa fueron elementos fundamentales para motivar a los

¹ Autor de correspondencia.

estudiantes y permitir una transición natural de lo concreto a lo abstracto. Estas estrategias no solo facilitaron la comprensión de la suma, la resta, la multiplicación y la división, sino que también desarrollaron destrezas de razonamiento lógico, identificación de patrones, formulación de problemas y corrección autónoma de errores.

Palabras clave: educación, matemáticas, razonamiento, pensamiento crítico

Abstract

The article aims to strengthen numerical thinking skills among fourth-grade students at the Plinio Mendoza Neira Technical Educational Institution in the municipality of Toca, Boyacá, through the implementation of the principles of Realistic Mathematics Education (RME). Within this framework, the proposal was guided by the question: ¿How can Realistic Mathematics Education be used to enhance numerical thinking in basic operations in fourth grade? The theoretical framework was structured around three categories of analysis, incorporating 20 relevant studies at the international, national, and local levels. It also draws on theoretical and methodological foundations linking these themes, which inform the design and implementation of activities based on contextualized situations. Accordingly, the research was conducted using a qualitative methodology, framed within the Critical-Social approach and grounded in dialectics, adopting the Action Research (AR) model. This involved a didactic sequence comprising activities with mathematical problems and practical exercises aimed at developing basic mathematical operations. The results show that the use of real-life contexts, hands-on manipulation, graphical representation, and active interaction were essential elements for motivating students and fostering a natural transition from concrete to abstract thinking. These strategies not only facilitated understanding of addition, subtraction, multiplication, and division, but also fostered skills in logical reasoning, pattern recognition, problem formulation, and autonomous error correction.

Keywords: education, mathematics, reasoning, critical thinking

Todo el contenido de LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades, publicado en este sitio está disponibles bajo Licencia Creative Commons.



Cómo citar: Rojas Cuervo, A. V., García Pinilla, C. A., Santos Ardila, J., & Sánchez Rojas, C. A. (2025). Educación Matemática Realista y su Incidencia en el Desarrollo del Pensamiento Numérico en Educación Básica Primaria. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades* 6 (4), 2766 – 2783. <https://doi.org/10.56712/latam.v6i4.4467>

INTRODUCCIÓN

La enseñanza de las matemáticas ha sido históricamente uno de los mayores desafíos en los sistemas educativos a nivel global. En particular, el desarrollo del pensamiento numérico entendido como la capacidad de razonar, comprender y utilizar números en contextos significativos es una competencia fundamental para la vida académica y cotidiana de los estudiantes (Freudenthal, 1991). No obstante, esta habilidad suele ser débil en muchos escolares, especialmente en contextos rurales, debido a enfoques de enseñanza tradicionales centrados en la repetición mecánica y descontextualizada de algoritmos. En respuesta a esta situación, surge el presente proyecto de investigación, cuyo propósito es analizar cómo la Matemática Realista puede actuar como puente para fortalecer el pensamiento numérico de los estudiantes de básica primaria en una institución educativa del municipio de Toca, Boyacá-Colombia.

El problema de investigación se identificó durante el análisis de diarios de campo en el área de matemáticas en el colegio Plinio Mendoza Neira, sede urbana Policarpa Salavarrieta, de igual forma la aplicación de tres fichas de observación del contexto académico. En este proceso, se evidenciaron varias debilidades en estudiantes de cuarto grado, tales como la dificultad para interpretar enunciados de problemas, establecer relaciones entre datos y preguntas, aplicar procedimientos correctos en operaciones básicas y razonar con autonomía. Además, se observaron deficiencias en habilidades fundamentales como la adición y la sustracción, y en aspectos actitudinales como la atención en clase y el orden al resolver ejercicios. Entrevistas con el docente del área y padres de familia también señalaron un dominio insuficiente de las tablas de multiplicar, lo que afecta directamente el desarrollo de habilidades más complejas como la multiplicación y la división (Colmenares Cala, 2018).

Este estudio se justifica por la necesidad urgente de transformar las prácticas de enseñanza matemática para garantizar un aprendizaje significativo y contextualizado, que no solo eleve el rendimiento académico de los estudiantes, sino que también potencie su capacidad para aplicar los conocimientos matemáticos en la vida cotidiana. Los resultados de las pruebas SABER 11° de la institución educativa han reflejado consistentemente un bajo desempeño en matemáticas por parte de los estudiantes, particularmente en la resolución de problemas y el uso de conceptos numéricos básicos. Criterios que son compartidos con los resultados de las pruebas PISA (Delgado, 2024). Estas evidencias refuerzan la pertinencia de implementar enfoques innovadores como la Matemática Realista, que busca conectar los aprendizajes con experiencias reales y relevantes para los alumnos (Heuvel-Panhuizen, 1998).

En consonancia a los anteriores, los antecedentes de esta propuesta se enmarcan en tres aspectos: pensamiento numérico, operaciones básicas y educación matemática realista. En cuanto al pensamiento numérico, diversas investigaciones tanto internacionales como nacionales y regionales coinciden en la importancia de promover esta competencia a través de estrategias didácticas lúdicas, el uso de tecnologías y la implementación de metodologías activas. Campillo (2020) y Cordero (2021) evidencian cómo la lúdica y los métodos multisensoriales fortalecen la comprensión numérica en estudiantes de primaria. A nivel nacional, Arrieta y Conde (2022), Beltrán y Chaux (2023), y Pitre y Cifuentes (2021) destacan la eficacia de propuestas pedagógicas basadas en el juego y la secuencia didáctica para el desarrollo del pensamiento numérico en contextos escolares diversos. Finalmente, Mantilla y Barrera (2023) muestran cómo los recursos educativos digitales, aplicados con enfoque de gamificación, permiten una mejora significativa en el rendimiento académico de los estudiantes en esta competencia.

Respecto a las operaciones básicas, los estudios revisados refuerzan la idea de que el aprendizaje de estas habilidades fundamentales mejora mediante estrategias pedagógicas innovadoras como la gamificación, el uso de materiales concretos y aplicaciones móviles. Investigaciones como las de Guevara et al. (2023) y Pulloquina y Lincango (2023) evidencian mejoras en la comprensión y el

razonamiento matemático mediante herramientas lúdicas y recursos didácticos. En el contexto colombiano, Ávila et al. (2020), Díaz y Suárez (2023) y Benavides y Reyes (2021) demuestran cómo metodologías como el método heurístico de Pólya, el uso de juegos y el diseño de estrategias didácticas fomentan el aprendizaje activo y el pensamiento crítico. Asimismo, Porras-Mesa (2022) resalta que el juego, como método didáctico, facilita la comprensión de conceptos matemáticos, promoviendo aprendizajes duraderos.

Finalmente, los antecedentes sobre la Educación Matemática Realista (EMR) muestran un enfoque centrado en el uso de contextos reales y situaciones significativas para desarrollar el pensamiento matemático. A nivel internacional, Trigoso (2022) resalta cómo la EMR favorece la adquisición de nociones básicas en estudiantes de primer grado, mientras que Lemos y Caicedo (2019) evidencian avances en la comprensión de la multiplicación mediante la matematización progresiva. En el ámbito nacional, Méndez et al. (2021) destacan los beneficios de aplicar la EMR en entornos rurales para el aprendizaje de la probabilidad, y Anaya y Monsalve (2020) subrayan las diferencias entre su aplicación en escuelas urbanas y rurales. Finalmente, Noguera y Jiménez (2020) muestran que el uso del juego en el aula, bajo el enfoque de la EMR, permite a los estudiantes conectar los problemas matemáticos con sus experiencias previas, promoviendo así una comprensión más profunda y significativa.

En cuanto al contexto, el estudio se desarrolla en la Institución Educativa Técnica Plinio Mendoza Neira, ubicada en el municipio de Toca, Boyacá. La población estudiantil asciende a 974 estudiantes, de los cuales una muestra de 36 alumnos de cuarto grado participará directamente en la intervención pedagógica. Este entorno rural presenta características particulares que demandan propuestas didácticas contextualizadas, que respondan a las necesidades específicas de los estudiantes y sus realidades. El objetivo principal de esta investigación fue analizar el impacto del enfoque de la Matemática Realista en el fortalecimiento del pensamiento numérico en estudiantes de educación. Los objetivos específicos se orientan a identificar estrategias didácticas contextualizadas, diseñar actividades basadas en situaciones reales, y evaluar su influencia en la comprensión y aplicación de las operaciones básicas. Desde un enfoque cualitativo y un tipo de investigación-acción, se busca una comprensión profunda del fenómeno educativo, involucrando activamente a docentes, estudiantes y padres de familia en todas las fases del proceso. Dado el carácter cualitativo de este estudio, no se plantea una hipótesis formal. En su lugar, se formulan preguntas orientadoras tales como: ¿De qué manera la implementación de la Matemática Realista mejora la comprensión y resolución de problemas numéricos en estudiantes de cuarto grado? ¿Qué transformaciones se evidencian en su desempeño y actitud frente al aprendizaje matemático?

METODOLOGÍA

El estudio se enmarca dentro de un enfoque cualitativo, dado que busco comprender profundamente las experiencias, percepciones y dificultades que enfrentan los estudiantes de educación básica primaria en relación con el aprendizaje de las matemáticas, particularmente en el desarrollo del pensamiento numérico. Según Pérez (1994), este enfoque implica un proceso sistemático, activo y riguroso, que se orienta a la interpretación del fenómeno en su contexto natural, facilitando una comprensión más rica y contextualizada de las dinámicas educativas. A través de este enfoque se pretende capturar la complejidad de los procesos de enseñanza y aprendizaje, recurriendo a técnicas flexibles de recolección de datos como la observación, entrevistas y análisis de documentos (Taylor & Bogdan, 1984). En cuanto al tipo de investigación, esta se enmarca en la investigación acción, la cual, de acuerdo con Larrota (2003), se caracteriza por su carácter participativo, reflexivo y transformador. Este tipo de investigación busca no solo estudiar una realidad, sino mejorarla mediante la acción planificada, involucrando activamente a los docentes, estudiantes e investigadores en un proceso cíclico de observación, reflexión, intervención y evaluación. En el contexto de este estudio, la

investigación acción permite implementar y valorar estrategias pedagógicas basadas en la Educación Matemática Realista, con el propósito de fortalecer el pensamiento numérico de los estudiantes.

El diseño metodológico adoptado responde a una lógica dialéctica y crítica-social, tal como lo plantea Kemmis y McTaggart (citado en Larrota, 2003), al considerar la práctica educativa como objeto de transformación. Este diseño facilita la identificación de problemáticas reales del aula y la creación de soluciones contextualizadas que tengan un impacto directo en la calidad del aprendizaje. La investigación se articula con la línea de investigación en Formación Docente, específicamente en el eje de Didácticas Específicas, destacando el papel del maestro como mediador activo en el proceso de construcción del conocimiento matemático (Mallart, 2001).

La población objeto de estudio corresponde a la comunidad educativa de la Institución Educativa Técnica Plinio Mendoza Neira, ubicada en el municipio de Toca, Boyacá, con una matrícula total de 974 integrantes según datos del SIMAT 2024. La muestra fue intencionada y estuvo compuesta por 36 estudiantes del grado cuarto de la sede urbana Policarpa Salavarrieta, seleccionados con base en los criterios de accesibilidad y pertinencia al problema de investigación, con edades comprendidas entre los 9 y 10 años.

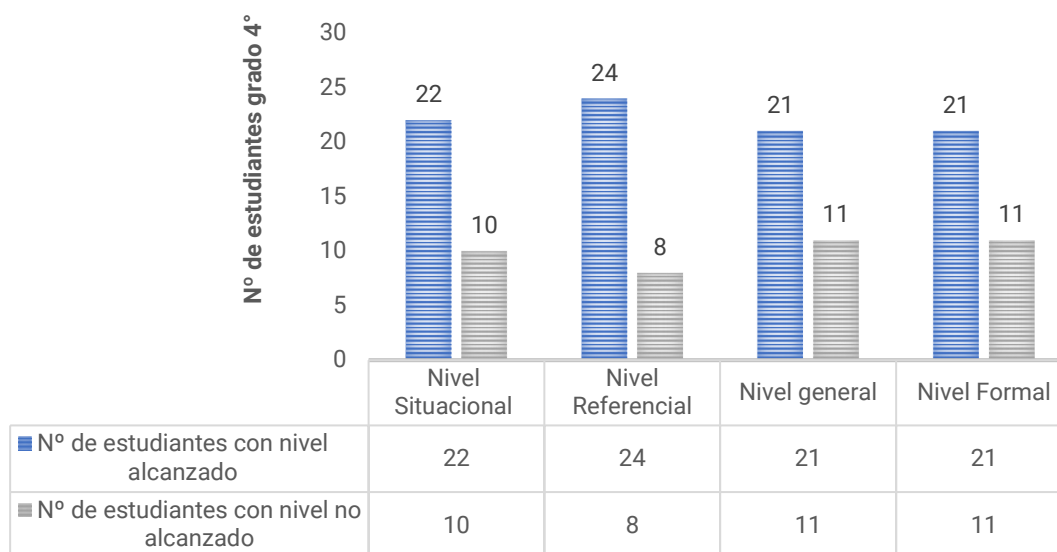
Respecto a las técnicas e instrumentos de recolección de datos, se emplearon herramientas cualitativas como el diario de campo, para registrar observaciones directas sobre las dificultades y avances de los estudiantes; la secuencia didáctica, como estrategia de intervención basada en la resolución de problemas reales; y la bitácora de análisis, destinada a reflexionar sobre los efectos de la intervención y las categorías emergentes del proceso investigativo. Estas fases se desarrollaron en tres momentos: preparatoria (exploración del problema), trabajo de campo (intervención educativa) y analítica-informativa (evaluación y reflexión), como lo sugiere el modelo cualitativo basado en ciclos iterativos (Gallardo, 2017).

RESULTADOS

Los diferentes hallazgos presentes en cada una de las sesiones de la secuencia didáctica se establecen como criterios para evaluar los niveles de comprensión de la matemática realista. Estos criterios reflejan si el estudiante alcanzó y aplicó correctamente cada nivel para desarrollar el pensamiento numérico y a su vez la matematización a través de situaciones de su contexto.

Gráfico 1

Primera sesión de la secuencia “Exploreemos cantidades en el aula”

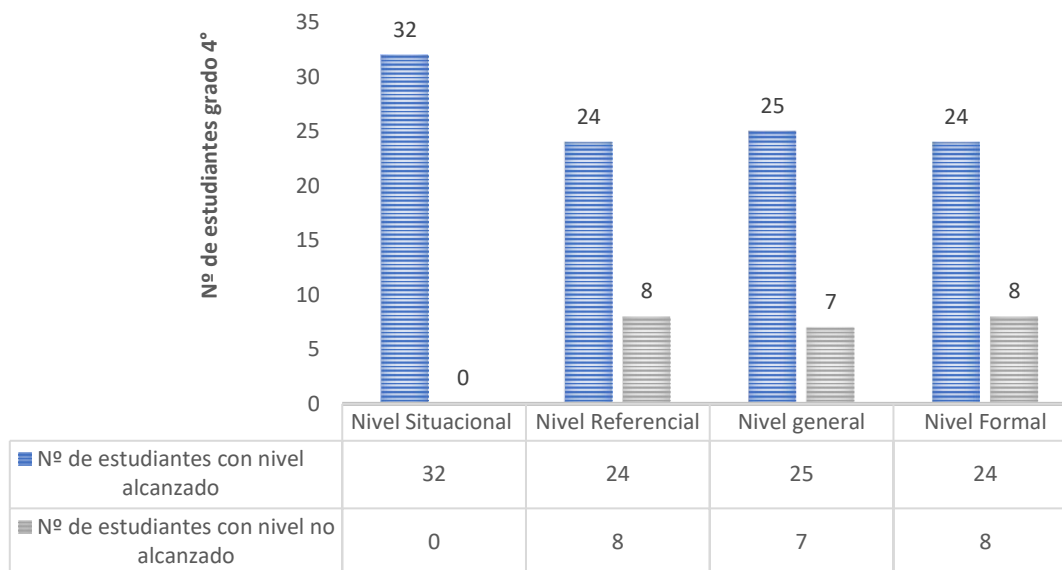


Fuente: elaboración propia.

El gráfico 1 evidencia los resultados de la primera sesión de la secuencia “Exploreemos cantidades en el aula”, en relación con los niveles de comprensión establecidos desde la Educación Matemática Realista (EMR): situacional, referencial, general y formal. Los datos muestran que la mayoría de los estudiantes alcanzó los niveles situacionales (22) y referencial (24), lo cual indica que, en esta fase inicial, los participantes logran resolver problemas mediante estrategias basadas en contextos concretos y representaciones intermedias, tal como plantea la EMR en su tránsito progresivo del contexto real al modelo. Sin embargo, en los niveles general y formal, que demandan mayor abstracción y generalización matemática, el número de estudiantes que alcanzó el logro es menor (21 en ambos casos), y se evidencia que entre 10 y 11 estudiantes en cada nivel no alcanzaron el desempeño esperado. Esto sugiere que, aunque existe una base sólida en el manejo de situaciones contextualizadas y modelos de referencia, aún es necesario fortalecer procesos de formalización y transferencia de conocimientos a escenarios más abstractos, en coherencia con los principios de horizontalidad y verticalidad del aprendizaje propuestos por la EMR.

Gráfico 2

Segunda sesión de la secuencia “Explorando maletas del aula”

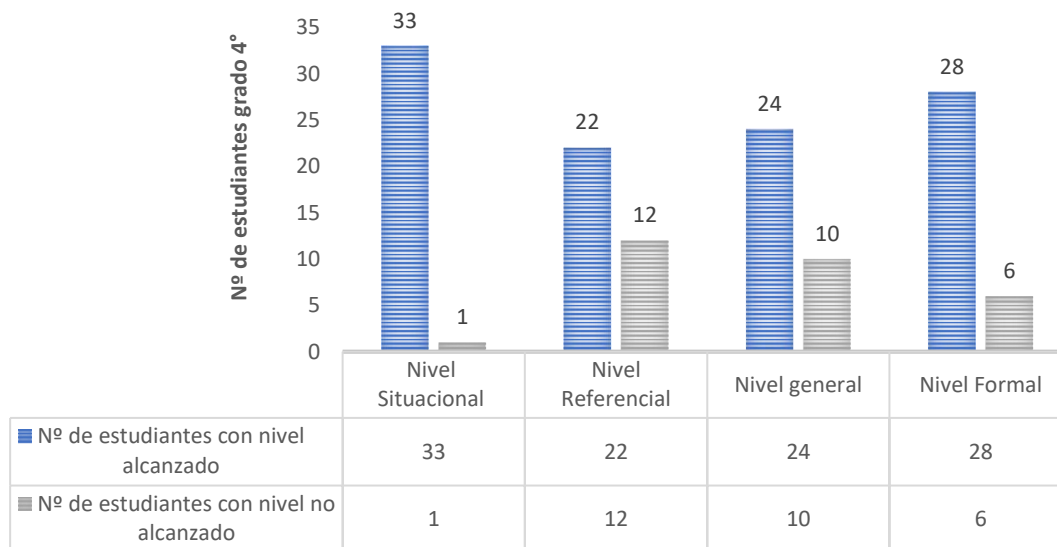


Fuente: elaboración propia.

El gráfico 2 presenta los resultados de la segunda sesión de la secuencia “Explorando maletas del aula”, distribuidos en los niveles situacional, referencial, general y formal según el marco de la Educación Matemática Realista (EMR). Se evidencia que la totalidad de los estudiantes (32) alcanzó el nivel situacional, lo que indica un dominio pleno en la resolución de problemas apoyados en contextos reales y manipulativos, coherente con la fase inicial de la EMR que parte de situaciones significativas. En los niveles de mayor abstracción, los resultados también muestran avances importantes: 24 estudiantes lograron el nivel referencial (8 no alcanzaron el desempeño esperado), 25 alcanzaron el nivel general (7 sin lograrlo) y 24 lograron el nivel formal (8 sin lograrlo). Este comportamiento revela una tendencia positiva respecto a la primera sesión, pues se incrementa el número de estudiantes que acceden a niveles de generalización y formalización matemática. Sin embargo, la presencia de un grupo reducido que aún no consolida los niveles más abstractos sugiere la necesidad de seguir fortaleciendo el tránsito desde las representaciones concretas hacia modelos matemáticos generalizables, favoreciendo así la verticalidad del aprendizaje que plantea la EMR.

Gráfico 3

Identificación de la muestra en relación a la sesión 3 “Lápices de colores de la cartuchera”

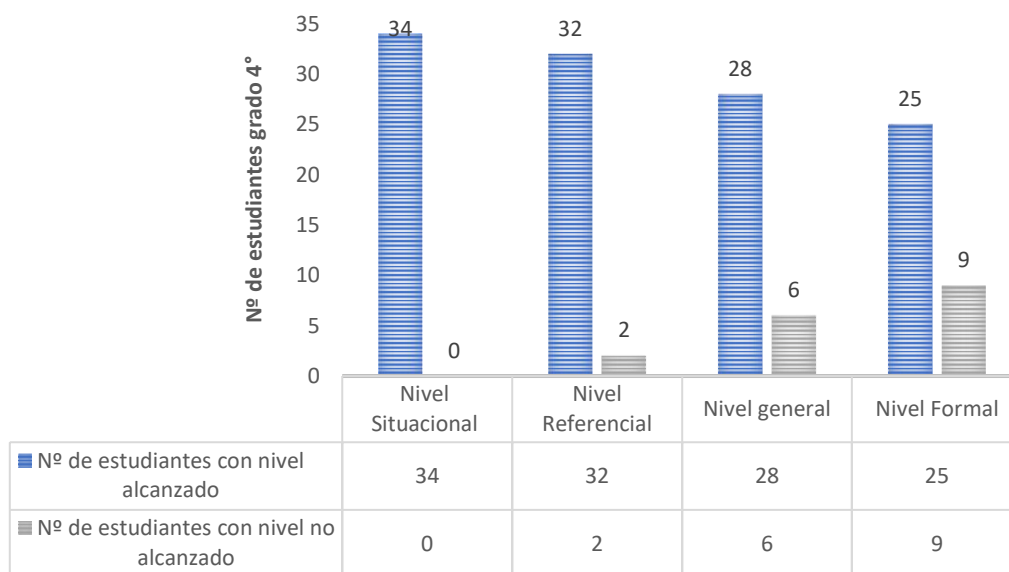


Fuente: elaboración propia.

El gráfico 3 muestra los resultados obtenidos en la sesión “Lápices de colores de la cartuchera”, correspondiente a la tercera actividad de la secuencia didáctica. Se observa un alto desempeño en el nivel situacional, alcanzado por 33 estudiantes y con solo 1 sin lograrlo, lo que confirma la consolidación de las habilidades para resolver problemas en contextos reales y próximos a la experiencia del estudiante, tal como propone la fase inicial de la EMR. En los niveles de mayor abstracción, el desempeño presenta variaciones: 22 estudiantes lograron el nivel referencial (12 no alcanzaron el logro), 24 alcanzaron el nivel general (10 sin lograrlo) y 28 lograron el nivel formal (6 sin lograrlo). Este último resultado destaca un incremento en el dominio de la formalización matemática respecto a sesiones anteriores, lo que sugiere un avance en el tránsito desde el uso de estrategias concretas y modelos intermedios hacia la generalización y simbolización. Sin embargo, la persistencia de un grupo de estudiantes con dificultades en los niveles referencial y general evidencia la necesidad de reforzar actividades que favorezcan el paso gradual entre niveles, en coherencia con los principios de verticalidad y horizontalidad del aprendizaje en la EMR.

Gráfico 4

Cuarta sesión de la secuencia “formemos equipos sorpresa”

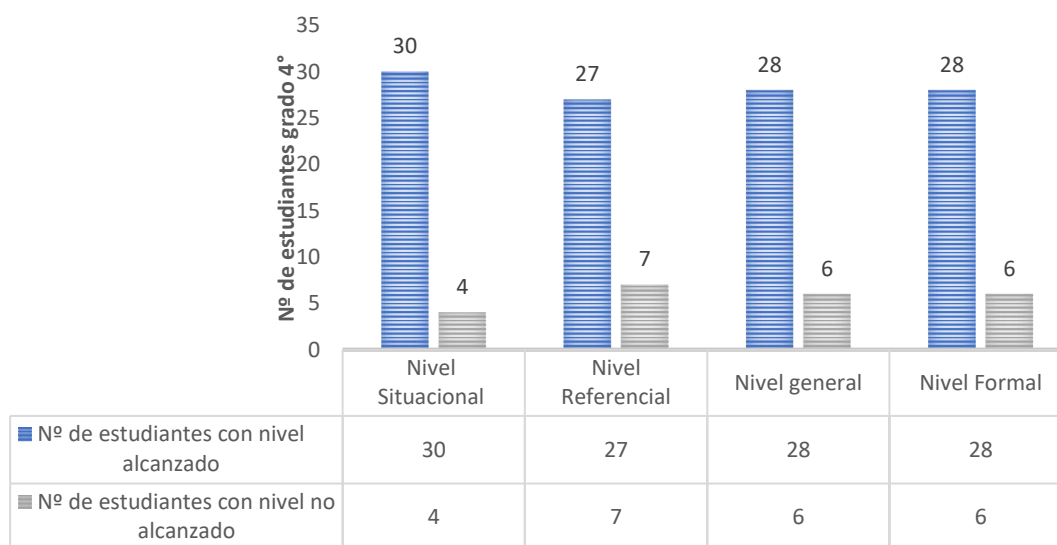


Fuente: elaboración propia.

El gráfico 4 presenta los resultados de la cuarta sesión de la secuencia “Formemos equipos sorpresa”, distribuidos según los niveles situacional, referencial, general y formal definidos por la Educación Matemática Realista (EMR). Se aprecia que la totalidad de los estudiantes (34) alcanzó el nivel situacional, lo que evidencia un dominio consolidado en la resolución de problemas vinculados a contextos reales y significativos. En el nivel referencial, 32 estudiantes lograron el desempeño esperado y solo 2 no lo alcanzaron, mostrando un alto grado de competencia en el uso de modelos intermedios para representar y resolver situaciones. En el nivel general, 28 estudiantes lograron generalizar y aplicar conceptos a situaciones no idénticas a las presentadas inicialmente, con 6 estudiantes que aún presentan dificultades. Finalmente, en el nivel formal, 25 estudiantes alcanzaron la formalización matemática y 9 no lo lograron, lo que indica que este es el ámbito donde persiste el mayor reto, dado que requiere un mayor grado de abstracción y simbolización. Estos resultados evidencian un avance sostenido a lo largo de la secuencia, en coherencia con el principio de progresión gradual de la EMR, favoreciendo el tránsito desde el trabajo en contextos concretos hasta la formalización matemática.

Gráfico 5

Quinta sesión de la secuencia “Reparto equitativo en filas”



Fuente: elaboración propia.

El gráfico 5 refleja los resultados de la quinta sesión de la secuencia “Reparto equitativo en filas”, organizada según los niveles situacional, referencial, general y formal propuestos por la Educación Matemática Realista (EMR). Se observa que 30 estudiantes alcanzaron el nivel situacional y 4 no lo lograron, lo que indica que la mayoría mantiene un sólido manejo de estrategias en contextos concretos y cercanos a su experiencia. En el nivel referencial, 27 estudiantes lograron representar y resolver la situación mediante modelos intermedios, mientras que 7 no alcanzaron el desempeño esperado. Los niveles general y formal presentaron un mismo número de estudiantes con logro (28) y sin logro (6), lo que muestra un avance en la capacidad de generalizar y formalizar conceptos matemáticos, aunque persisten retos para una minoría del grupo. Estos resultados sugieren que, si bien existe un fortalecimiento de las habilidades de abstracción y simbolización respecto a las primeras sesiones, todavía es necesario implementar estrategias didácticas que aseguren la participación y comprensión de todos los estudiantes, garantizando el tránsito fluido entre niveles en línea con la progresión gradual propuesta por la EMR.

DISCUSIÓN

Pensamiento numérico

Los resultados obtenidos a partir de la implementación de la secuencia didáctica evidencian un impacto positivo y significativo en el desarrollo del pensamiento numérico en los estudiantes de grado cuarto de la Institución Educativa Técnica Plinio Mendoza Neira, sede Policarpa Salavarrieta. A partir de las actividades diseñadas desde el enfoque de la matemática realista, se observó que, en el nivel situacional, los estudiantes lograron interpretar con mayor precisión contextos cotidianos, en los que debían estimar, agrupar, comparar cantidades e identificar relaciones numéricas a partir de situaciones auténticas.

A partir de sus representaciones, los estudiantes respondieron adecuadamente a preguntas orientadoras, justificando aspectos como la cantidad total de cuadernos en maletas, la conformación de filas, la clasificación de colores en la cartuchera y la identificación de patrones en los cordones de los zapatos. Este ejercicio integrador entre la vivencia, la representación gráfica y la reflexión permitió consolidar aprendizajes significativos relacionados con el sentido numérico, entendido como la capacidad de interpretar, apreciar y operar con números de manera flexible, formulando estrategias que les permiten razonar y tomar decisiones matemáticas fundamentadas. En este sentido, se destaca la importancia de que los estudiantes no sólo comprendan los números y las operaciones, sino que también desarrollen la disposición para utilizarlos de forma creativa y pertinente en la resolución de situaciones diversas (McIntosh, et al., 1992, p.3)

En el nivel general, las actividades permitieron fortalecer habilidades fundamentales del pensamiento numérico, como el cálculo mental, la comparación de cantidades y la comprensión de relaciones numéricas, al tiempo que promovieron procesos cognitivos como la atención, la secuenciación y la organización de datos. Un avance importante fue la capacidad de los estudiantes para agrupar y asociar cantidades en sus representaciones, basándose en las experiencias vividas en el nivel situacional. Esta conexión entre lo concreto y lo representativo facilitó la transición hacia niveles más abstractos, favoreciendo una comprensión más profunda de los conceptos matemáticos.

Asimismo, la mayoría de los estudiantes fue capaz de establecer relaciones claras entre las representaciones gráficas del nivel referencial y los procedimientos numéricos del nivel general, reconociendo, por ejemplo, que el patrón de repetición correspondía a múltiplos de los números 2, 3, 4 o 12. Esta capacidad para identificar y generalizar patrones evidenció avances en el pensamiento numérico, entendido como una competencia que, según el Ministerio de Educación Nacional (1998), “se adquiere de forma gradual y se fortalece a medida que los estudiantes utilizan los números en contextos significativos” (p.26). Por último, los hallazgos representados en la figura 15 evidencian cómo el uso de contextos cercanos y significativos en las actividades propuestas favoreció el desarrollo del pensamiento numérico en los estudiantes, especialmente en lo relacionado con la comprensión de cantidades, la identificación de patrones y la justificación de respuestas. Estos avances coinciden con lo planteado por Almeida et al. (2016), quienes destacan que este tipo de pensamiento implica no solo entender el valor y uso de los números en distintos contextos, sino también desarrollar habilidades como valorar, componer y descomponer cantidades, y representar información numérica de diversas formas. Así, al integrar situaciones reales en la experiencia escolar, se fortalecieron procesos de razonamiento que permitieron a los estudiantes avanzar progresivamente desde los niveles situacional y referencial hacia formas más estructuradas de interpretación matemática.

Matemática realista

De acuerdo con el seguimiento en cada una de las sesiones de la secuencia didáctica aplicada a los 34 estudiantes de grado cuarto se logra evidenciar que se desarrollaron los 6 principios de la educación de la Matemática Realista, partiendo inicialmente del principio de actividad en donde todos los estudiantes pudieron involucrarse y participar de cada una de las actividades propuestas tal como lo señala Bressan et al., (2005) “como una actividad humana a la que todas las personas pueden acceder y la mejor forma de aprender es haciéndola” (p.73-74). Así mismo, se empleó el principio de realidad, del cual se muestra un alto grado de interés y colaboración por parte de los estudiantes, promovido por el uso de materiales disponibles en el aula, como contar los cordones de los zapatos, identificar cuadernos, sacar colores de sus cartucheras, conformar grupos o filas, todo de acuerdo a la interpretación de la situación problema.

Cabe señalar que el uso de situaciones de su contexto favoreció la apropiación del problema por parte del grupo, ya que formulaba de manera colectiva la situación problemática con los datos obtenidos, esto demostró cómo los estudiantes fueron capaces de plantear preguntas y construir ideas matemáticas desde su experiencia antes de recibir la actividad de cada sesión. Este hecho se alinea con el principio de reinención, según el cual Bressan et al, (2016) lo señala como “procesos en el que los alumnos reinventan ideas y herramientas a partir de organizar y estructurar situaciones problemáticas, en interacción con sus pares” (p.5). De igual manera, la dinámica de sacar colores de sus cartucheras o cuadernos de sus maletas de los cuales algunos no contaban con la totalidad requerida, permitió que sus compañeros les prestaran los suyos y al conformar grupos de tres compañeros permitió a los estudiantes identificar quiénes sobraban o faltaban, y organizarse en filas con igual número de estudiantes, ofreció una representación vivencial del problema matemático. De modo que, este enfoque promovió y fortaleció la colaboración entre los estudiantes, quienes generaron propuestas, intercambiaron ideas y tomaron decisiones de manera autónoma. Siendo así, este proceso se refleja con el principio de interacción basado en un aprendizaje construido socialmente, tal como lo propone los autores Zolkower y Bressan (2015) “la interacción con sus pares, guiados por el docente y con el apoyo de modelos apropiados que emergen de su actividad organizadora- aprendiendo a estructurar, organizar, simbolizar, esquematizar y mucho más” (p.288).

Teniendo en cuenta lo anterior se vincula también con el principio de niveles en el que se refleja en el gráfico 5. En la primera sesión, 22 estudiantes lograron ubicarse en este nivel conocido como nivel situacional, cifra que aumentó a 34 en la sesión 3 y se consolidó con 30 estudiantes en la sesión 5 dado que Zolkower y Bressan (2015), se caracteriza por el uso del conocimiento contextual de la situación problema dentro del propio contexto en el que se presenta. Por ende, estas actividades no solo facilitaron la conexión con el entorno escolar inmediato, sino que permitieron a los estudiantes comprender la situación matemática de manera inmediata, gracias a su cercanía con la realidad cotidiana. Enseguida en el nivel referencial dentro de la misma figura 15. de la matemática realista los resultados muestran un avance progresivo. En la primera y segunda sesión, 24 estudiantes lograron ubicarse en este nivel, descendió en la sesión 3 con 22 estudiantes, mientras que para la cuarta y quinta sesión, el número ascendió a 32 y 27 estudiantes, lo cual evidencia el proceso de comprensión y representación matemática de las situaciones problemáticas de manera organizada y contextualizada, utilizando esquemas personales como dibujos, círculos o cuadros para ilustrar cantidades específicas, como la cantidad de cordones o cuadernos de sus compañeros e incorporaron incluso detalles personales como los nombres o colores favoritos de sus compañeros y a medida que avanzaban las sesiones, las representaciones gráficas se volvieron más precisas y estructuradas, lo que coincide con Zolkower y Bressan (2015), en este nivel referencial “aparecen los modelos gráficos, notaciones y procedimientos que esquematizan el problema, pero estos se refieren de un modo u otro a la situación particular” (p. 181).

Posteriormente, en el desarrollo del nivel general, los resultados muestran un avance en la capacidad de los estudiantes para realizar cálculos matemáticos. En la primera sesión, 21 estudiantes lograron sustituir representaciones gráficas por expresiones numéricas, aplicando con éxito procedimientos de una suma repetitiva, particularmente en conteos por intervalos, en función de la cantidad de estudiantes presentes en la situación planteada. Mientras en la quinta sesión, 28 estudiantes lograron reemplazar eficazmente la representación visual por una expresión simbólica, utilizando incluso estrategias de suma y resta repetitiva con argumentos correctos a lo realizado, aproximándose a estructuras propias de la multiplicación y división, considerando que Zolkower y Bressan (2015) afirman que “Poco a poco, este modelo de va desprendiéndose de la situación referencial hasta convertirse en un modelo para, una herramienta para organizar situaciones homólogas a la inicial”. (p.180-181).

Por consiguiente, la experiencia de la sesión inicial fue clave para los estudiantes para orientar el desarrollo de la siguiente, donde se observó una mayor apropiación de la estructura de la suma y resta repetitiva, lo que facilitó la resolución de problemas con mayor precisión. Sin embargo, para las últimas sesiones cuando se incrementó la complejidad del problema y se trabajó con cantidades mayores, surgieron fallos en los resultados en 6 estudiantes. En algunos casos, estos errores estuvieron directamente relacionados con representaciones gráficas incorrectas en el nivel anterior, lo que afectó la validez de los cálculos posteriores y distracciones en el aula, las cuales provocaron errores a mitad del procedimiento o retrasando la actividad. En el desarrollo del nivel formal, en la sesión 1 solo 21 estudiantes alcanzaron este nivel, hacia las sesiones finales el número se incrementó a 28 de 34 alumnos, por lo tanto los resultados evidencian un avance significativo en la capacidad de los estudiantes para representar simbólicamente la situación-problema al observar que la mayoría pudo representar formalmente el problema, identificando correctamente la cantidad total de elementos, las agrupaciones necesarias, los sobrantes, y verificando sus respuestas con base en operaciones previas, tal como lo indica Zolkower y Bressan (2015) " En el nivel formal se trabaja con procedimientos notaciones generales y convencionales desligadas de los contextos y situaciones que les otorgan su significado inicial, quedando abierta la posibilidad de retornar a los mismos si fuera necesario" (p.181)

Además, se evidencio que las experiencias previas, los estudiantes demostraron haber comprendido que la suma repetitiva corresponde a los múltiplos de ciertos números y que puede expresarse como una multiplicación y la resta puede expresarse como una división, logrando reconocer sus términos e integrarlos en una expresión matemática con los datos presentados en la situación, lo que les permitió resolver de forma más estructurada y eficiente. Además, fueron capaces de relacionar los resultados obtenidos en los niveles anteriores (referencial y general), y de comparar diferentes representaciones para llegar a una única solución bien fundamentada.

Así mismo, este logro evidenciar que los estudiantes lograron recorrer los cuatro niveles propuestos por la matemática realista (situacional, referencial, general y formal), tal como lo describen Zolkower y Bressan (2015) "Matematizar verticalmente consiste en moverse dentro de la realidad matemática haciendo uso de la esquematización, la generalización, la prueba, el rigor y la simbolización" (p. 178). De modo que consolidaron una comprensión profunda de cada situación y sus posibles soluciones. Sin embargo, algunos estudiantes aún presentaron dificultades, principalmente por errores en la identificación o denominación de números de los términos en las expresiones de estas operaciones, o por no concluir adecuadamente la actividad, lo que afectó la precisión de sus respuestas finales. Se contempla que los estudiantes han tenido avances porque el tránsito entre niveles permitió que los mismos justificaran sus respuestas con mayor claridad, evidenciando un recorrido cognitivo que abarcaba desde la experiencia vivida, pasando por la representación visual, hasta llegar a la simbolización matemática, tal como lo menciona Freudenthal "Los modelos de evolución entre niveles se da cuando la actividad en un nivel es sometida a análisis en el siguiente, el tema operatorio en un nivel se torna objeto del siguiente nivel" (1971, p. 417), citado en (2016, p. 7) por ello la repetición de este tipo de actividades en sesiones anteriores contribuyó significativamente al desarrollo de mayor autonomía, organización y precisión por parte de los estudiantes.

Operaciones básicas de la aritmética

El análisis de los resultados obtenidos a lo largo de las cinco sesiones evidencia un desarrollo progresivo y estructurado en el manejo de las operaciones básicas (suma, resta, multiplicación y división) por parte de los estudiantes, en coherencia con los niveles propuestos por la Educación Matemática Realista (EMR).

Primeramente, cabe mencionar que, en el nivel situacional y el nivel referencial, se identificó que tanto el conteo como la representación gráfica fueron habilidades y herramientas previas esenciales que permitieron establecer patrones numéricos y prepararon a los estudiantes para procesos posteriores

como contar los grupos (base para la multiplicación) o el reparto (base para la división). Además, la representación gráfica contribuyó de forma significativa a la visualización de los problemas y a la elección adecuada de las operaciones a utilizar. En este contexto, los estudiantes resolvieron problemas desde experiencias reales, utilizando estrategias espontáneas y manipulativas, sin recurrir aún a símbolos matemáticos convencionales, lo que evidencia un pensamiento que apenas está comenzando a desarrollarse, pero fundamental para el desarrollo posterior de las operaciones formales. Por consiguiente, el desarrollo de las operaciones básicas, cobró mayor relevancia en los niveles general y formal, tal como se visualiza en la figura 15., donde se evidencia un ascenso en la cantidad de estudiantes que lograron alcanzar estos niveles: de 21 estudiantes en la primera sesión a 28 en la quinta. En las tres primeras sesiones el nivel general, los estudiantes comenzaron a aplicar la suma repetitiva como estrategia para resolver los problemas planteados, tal como lo señala Santiago y Rodríguez (2011), “la suma de dos números naturales a y b se define como $a + b$ ” (p.81), lo cual les permitió añadir o incrementar cantidades hasta alcanzar el total de estudiantes presente ese día, fortaleciendo su capacidad de razonamiento aditivo. Esta estrategia no solo les permitió llegar al resultado correcto, sino que también facilitó la articulación de este procedimiento con las tablas de multiplicar, relacionándolas con las experiencias concretas vividas y las representaciones previas desarrolladas.

Además, dentro de la observación algo interesante fue en el proceso de suma reiterativa donde que los estudiantes recurrían constantemente a la representación gráfica, devolviéndose a ella para apoyarse en el conteo y así realizar correctamente la suma según la situación problema. Asimismo, en las actividades desarrolladas durante las sesiones 3 y 4, los estudiantes trabajaron con la resta repetitiva, llegando a un valor menor que les permitió responder a diversas preguntas clave como: ¿cuál es el número que se repite?, ¿cuántas veces se repite? y ¿cuál fue el resultado final?, promovió una comprensión más profunda de estas operaciones y de sus propiedades. Estas preguntas orientaron a los estudiantes hacia una abstracción mayor, al reemplazar estos datos por los términos propios de la multiplicación o la división, permitiendo luego a la verificación y comparación de resultados presente en el nivel formal.

Además, los estudiantes lograron emplear las operaciones inversas como se muestra en la figura 15 en la sesión 4 y 5 con 28 estudiantes para verificar y justificar los procedimientos aplicados en la resolución de los problemas. Esta articulación entre las operaciones se sustenta en lo planteado por Castro (2008), quien señala la interconexión existente entre las cuatro operaciones básicas, lo que permite a los estudiantes establecer vínculos lógicos y fortalecer su pensamiento matemático de forma estructurada y significativa.

CONCLUSIÓN

A partir del desarrollo del trabajo investigativo, se comparten las apreciaciones finales derivadas de la búsqueda teórica, la implementación de la propuesta, los hallazgos y los resultados obtenidos.

En primera instancia este proceso permitió evidenciar que, mediante la implementación de la Educación de la matemática realista contribuyó de manera significativa al fortalecimiento del pensamiento numérico en los estudiantes de grado cuarto de la sede Policarpa Salavarrieta del Colegio Plinio Mendoza Neira del municipio de Toca a través de actividades contextualizadas y cercanas a su realidad. Por ende, los estudiantes lograron comprender, apreciar, comparar cantidades y reconocer patrones numéricos, incluso lograron operar de manera razonable, así como interpretar la correlación de los resultados al transitar por los diferentes niveles de manera progresiva.

En relación a la exploración de las dificultades que presentaron los estudiantes para realizar el procedimiento que conduzca a la resolución de problemas, se logró solventar aquellas limitaciones inicialmente asociadas a la comprensión y desarrollo de las operaciones como a aquellos errores al

intentar justificar sus respuestas. Esto se logró gracias a que, conforme los estudiantes avanzaban las sesiones concibieron como era la dinámica, desde el nivel situacional hasta el nivel formal, los estudiantes fueron integrando habilidades como el conteo, la representación gráfica y la suma acumulativa; y a su vez lo emplearon en relación con términos en formas de expresiones de la multiplicación y división desarrollados dentro del nivel formal dejando a un lado la memorización puesto que utilizaron los números en situaciones realista, del cual lograron superar dichos obstáculos comunes de las operaciones básicas y desarrollar cada procedimiento por sí solos.

Además, durante la intervención de la secuencia didáctica compuesta por cinco sesiones, al ser estructuradas y diseñadas gradualmente, iniciando con actividades sencillas y aumentando su nivel de complejidad, centradas en contextos cercanos y experiencias reales tales como: contar cuántos niños y niñas asistieron ese día, cuántos grupos de parejas se conformaron, cuántos cordones tenían los zapatos, o cuántos lápices y cuadernos llevaban en sus maletas, fue posible evidenciar un avance escalonado en la comprensión y aplicación de las cuatro operaciones básicas presentes en el general y formal.

De este modo, se logró generar una propuesta didáctica significativa, puesto que reflejo acciones prácticas, en cómo los estudiantes lograron representar sus experiencias previas mediante dibujos, esquemas y agrupaciones gráficas, facilitando así la visualización y comprensión de las cantidades involucradas en cada situación problema, del cual consolidaron el uso de la suma como conteo acumulativo para llegar al total de estudiantes presente ese día, y viceversa comenzaron a surgir formas implícitas de la resta, especialmente cuando comparan cantidades o identificaban elementos y así mismo la suma reiterativa como un puente hacia la comprensión de la multiplicación, y la resta como diferencia o comparación permitió dar paso al entendimiento de la división. Teniendo en cuenta lo anterior, esto evidencia cómo las actividades diseñadas en el marco contextual y cercano a su realidad generaron un ambiente de motivación y disposición positiva, la participación activa y los aportes espontáneos de los estudiantes no sólo enriquecieron cada actividad, sino que también facilitaron el paso hacia niveles más complejos en las sesiones siguientes, consolidando así el desarrollo del pensamiento numérico desde una base vivencial.

Por otro lado, los resultados obtenidos a lo largo de la implementación evidencian aportes significativos en los estudiantes presentes en los análisis de las gráficas de avance en cada sesión demostró un progreso ascendente en todos los niveles de la matemática realista, destacando especialmente en el nivel general y formal, donde los estudiantes fueron capaces de formular expresiones sencillas y expresar de forma simbólica lo que antes resolvían con dibujos o ejemplos concretos. Por lo tanto, se constató que trabajar progresivamente desde los diferentes niveles de la educación matemática realista no sólo permitió fortificar las operaciones básicas, sino también interpretar y resolver problemas desde diversas perspectivas.

Conjuntamente, esta propuesta facilitó el desarrollo de habilidades como la interpretación de situaciones matemáticas, favoreció la concentración al realizar sumas reiterativas, la identificación de patrones numéricos como base a las tablas de multiplicar y una autorregulación del aprendizaje. Esta metodología, además de ser efectiva en el grado cuarto, tiene potencial para adaptarse a sus estilos de aprendizaje y para integrarse en otros niveles educativos, al proporcionar una base sólida para la comprensión matemática desde lo concreto hacia lo abstracto, fortaleciendo tanto el razonamiento lógico como la resolución de problemas.

Respecto a los elementos influyentes en esta investigación, se constató que factores como el contexto cercano, la manipulación concreta de materiales, la interacción entre pares, la exploración activa del entorno, la representación de las situaciones e interrogantes, favoreció la comprensión del concepto de cantidad - relación y su vez facilitaron la visualización y formulación de los problemas. Asimismo, el desarrollo de sumas o restas reiterativas en expresiones propias de la multiplicación afianzó tanto

su capacidad de análisis como su razonamiento lógico. Igualmente, las preguntas orientadoras en cada nivel abordado, se evidenció cómo se acercaban cada vez más a una justificación coherente frente a los interrogantes planteados en la situación problema, reafirmando así la eficacia del enfoque realista en el fortalecimiento del pensamiento numérico. Estos componentes no solo facilitaron la comprensión de las operaciones básicas, sino que también permitieron que los estudiantes construyeran progresivamente el sentido de las mismas, logrando una transición natural de lo concreto a lo abstracto.

Desde esta perspectiva podemos considerar que la implementación de la matemática realista en el aula permite que los niños se enfrenten a situaciones reales o cercanas a su contexto, no solo facilita la conexión y el aprendizaje de las operaciones básicas, sino que promueve una comprensión del problema, al resolverlo de distintas formas, como usar dibujos, esquemas, sumas parciales y simbólicamente se afianza el su pensamiento numérico de manera integral y duradera siendo más reflexivo, contextualizado y autónomo. De igual manera este enfoque contribuye significativamente al desarrollo de habilidades como la resolución de problemas, la argumentación matemática, el análisis lógico.

En este sentido, permite comprender que la enseñanza de las matemáticas y de cualquier otra disciplina debe estar estrechamente relacionada con la realidad de los educandos. Es fundamental considerar sus intereses y necesidades a través de situaciones significativas que ayuden a entender el origen de sus dificultades en el aprendizaje, ya que este tipo de actividades no solo favorece el aprendizaje en el aula, sino que también tiene un impacto significativo en la vida cotidiana de los niños.

REFERENCIAS

- Anaya, M., & Monsalve, S. (2020). Un análisis comparativo de la educación matemática realista entre una escuela urbana y una rural. *Revista de Investigación Educativa Rural*, 7(2), 45-61. <https://doi.org/10.12345/rier.2020.45>
- Arrieta, M., & Conde, J. (2022). Mediación lúdica para fortalecer el pensamiento numérico por medio de la resolución de problemas. *Revista de Investigación Educativa*, 12(3), 115-129.
- Ávila, F., Díaz, J., & Suárez, C. (2020). Las operaciones básicas y el método heurístico de Polya como pretexto para fortalecer la competencia matemática en la resolución de problemas. *Revista de Educación Matemática*, 19(2), 75-89.
- Benavides, L., & Reyes, P. (2021). Estrategia lúdico pedagógica para fortalecer el aprendizaje de las operaciones básicas matemáticas en los estudiantes de cuarto grado de la IED Santiago de las Atalayas. *Revista Colombiana de Educación Matemática*, 26(1), 56-70.
- Campillo, E. D. C. (2020). La lúdica como estrategia didáctica para el desarrollo del pensamiento numérico a partir de la resolución de problemas. *Revista Latinoamericana de Investigación Educativa*, 9(2), 143-158. <https://doi.org/10.12345/rlee.2020.143>
- Cordero, M. (2021). Método multisensorial en el pensamiento numérico en estudiantes del ciclo III de la institución educativa Juan Croniqueur APPU. *Revista Peruana de Investigación Educativa*, 25(4), 85-102. <https://doi.org/10.56789/rpie.2021.25>
- Díaz, J., & Suárez, C. (2023). Fortalecimiento de las operaciones básicas matemáticas en los estudiantes de grado quinto a través de una estrategia didáctica mediada por aplicaciones móviles. *Revista de Tecnología Educativa*, 5(1), 98-112. <https://doi.org/10.23456/tec.2023.98>
- Gallardo, C. A. (2017). La investigación cualitativa en la educación: Teoría, práctica y metodologías. Universidad de Huelva.
- Guevara, M., Martínez, D., & Soto, V. (2023). Gamificación para el desarrollo del aprendizaje de las operaciones matemáticas en tercero básico en Chile. *Revista de Innovación Educativa*, 10(2), 59-75. <https://doi.org/10.1098/ie.2023.59>
- Larrota, C. (2003). Investigación acción en educación: una propuesta desde la práctica. Universidad Pedagógica Nacional.
- Lemos, C., & Caicedo, J. (2019). Niveles de comprensión en el aprendizaje de la multiplicación desde la perspectiva de la Educación Matemática Realista. Un estudio de casos con estudiantes de tercer grado tercero. *Revista Colombiana de Educación Matemática*, 19(3), 105-120. <https://doi.org/10.12345/rcem.2019.105>
- Mallart, J. (2001). Didáctica general y específica. Editorial Paidós.
- Mantilla, D., & Barrera, E. (2023). Fortalecimiento del pensamiento numérico del área de matemáticas mediante la implementación de recursos educativos digitales diseñadas desde el enfoque de la gamificación. *Revista Educativa de Nuevas Tecnologías*, 4(1), 43-58. <https://doi.org/10.1099/ret.2023.43>
- Méndez, F., & Sánchez, L. (2021). Uso de la matemática realista y su relación en el aprendizaje de la probabilidad, en un contexto rural. *Revista de Investigación Educativa Rural*, 11(1), 22-37. <https://doi.org/10.56789/riedur.2021.22>

Noguera, S., & Jiménez, L. (2020). La educación matemática realista como corriente didáctica para la enseñanza de la multiplicación en 3º de primaria a través del juego. *Revista Pedagógica de Educación Primaria*, 15(2), 43-59. <https://doi.org/10.1016/rped2020.43>

Pérez Serrano, G. (1994). *Investigación cualitativa: Retos e interrogantes*. La Muralla.

Pitre, D., & Cifuentes, M. (2021). Desarrollo del pensamiento numérico mediante secuencia didáctica en modelo educativo escuela nueva para grado segundo. *Revista Latinoamericana de Pedagogía*, 10(3), 121-137. <https://doi.org/10.23456/rp.2021.121>

Porras-Mesa, C. (2022). El juego como método didáctico en el aprendizaje de operaciones básicas. *Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 16(1), 92-108. <https://doi.org/10.1099/rddm.2022.92>

Pulloquina, C., & Lincango, D. (2023). Recurso didáctico innovador para operaciones básicas en matemáticas. *Revista de Investigación en Educación Matemática*, 17(2), 42-56. <https://doi.org/10.56789/riedmat.2023.42>

Taylor, S. J., & Bogdan, R. (1984). *Introducción a los métodos cualitativos de investigación: La búsqueda de significados*. Paidós.

Trigoso, L. (2022). La educación matemática realista en la enseñanza de la adición y sustracción en primer grado de Educación Primaria. *Revista Internacional de Educación Matemática*, 18(4), 11-25. <https://doi.org/10.23456/riedu.2022.11>

Todo el contenido de **LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades**, publicados en este sitio está disponibles bajo Licencia Creative Commons .