



**Secuencia didáctica como estrategia para fortalecer las competencias argumentativas en el
área de matemáticas.**

Autor:

Divier Antonio Mena Mayo

Cohorte 34

Universidad de Medellín

Facultad de Ciencias Sociales y Humanas

Maestría en Educación

2025



**Secuencia didáctica como estrategia para fortalecer las competencias argumentativas en el
área de matemáticas.**

Autor:

Divier Antonio Mena Mayo

Cohorte 34

Director:

Rubén Darío Palacio Mesa, PhD.

Trabajo de grado para optar el título de Maestría en Educación

Universidad de Medellín

Facultad de Ciencias Sociales y Humanas

Maestría en Educación

2025

Nota de aceptación

Jurados:

Rubén Darío Palacios Mesa, PhD.

Ciudad, diciembre 2 de 2025

Agradecimientos

Agradezco al Dios Todopoderoso por iluminar mi camino, por darme vida y salud para poder culminar este proceso con éxito, por volverme a levantar con mucha más fuerza después de haberme caído, a mi familia y profesores de la maestría por sus valiosos aportes, a Marlidis Mosquera por su valiosa colaboración como respaldo del crédito educativo, a mi hermano J.R. por todos los consejos y apoyo moral recibido. A mis compañeros de trabajo Duván, Yasiris, etc., por el apoyo recibido. Al Ministerio de Educación Nacional por la beca Poder Pedagógico 2024. Finalmente, a la Universidad de Medellín y al ICETEX por darme esta segunda oportunidad de poder legalizar con éxito el crédito condonable.

Dedicatoria

Dedico este triunfo a mi familia y en especial a mis padres Sara Aurelina y Miguel Ángel, ya fallecidos (Q.E.P.D). A mis hijos que son el motor fundamental de inspiración en cada uno de estos procesos educativos.

A la institución educativa y a los estudiantes participantes de este proyecto por la dedicación en cada una de las actividades del desarrollo de esta investigación.

Tabla de contenido

Introducción	15
1. Planteamiento del problema.....	19
1.1.1 Pregunta problema.....	25
1.1 Justificación.....	26
1.2 Objetivos	29
1.2.1 Objetivo General.....	29
1.2.2 Objetivos Específicos	29
2. Marco Teórico.....	30
2.1 Estado del Arte	30
2.1.1 Antecedentes Internacionales	30
2.1.2 Antecedentes Nacionales.....	34
2.1.3 Antecedentes Locales	37
2.2 Marco conceptual	44
2.2.1 Teoría del desarrollo cognitivo.....	44
2.2.2 Teoría sociocultural	45
2.2.3 Teoría de aprendizaje significativo.....	46
2.2.4 Teoría de las inteligencias múltiples	47
2.2.5 Resolución de problemas.....	48
2.2.6 Estrategias didácticas y secuencias pedagógicas.....	49
2.2.7 Pensamiento lógico matemático	51
2.2.8 Razonamiento crítico y argumentación matemática.....	51
2.2.9 Tecnología en enseñanza de matemáticas	52
3. Marco Metodológico.....	55

3.1 Población.....	59
3.2 Técnicas de investigación.....	60
3.3 Instrumentos de recolección.....	61
3.3.1 Estrategia pedagógica.....	62
4. Resultados y Análisis.....	85
4.1 Identificar las principales dificultades y desafíos que enfrentan los estudiantes del grado séptimo en la resolución de problemas de fracciones matemáticas.	85
4.1.1 Dificultades en la comprensión conceptual de los números racionales.....	88
4.1.2 Deficiencias en la representación gráfica y la interpretación visual de fracciones	89
4.1.3 Problemas en la aplicación contextualizada de las fracciones	88
4.1.4 Falencias en la argumentación y justificación matemática	90
4.2 Secuencias didácticas para el fortalecimiento de la resolución de problemas matemáticos a través del aprendizaje activo y colaborativo	92
4.2.1 Diseño de la secuencia didáctica	92
4.2.2 Aplicación de la secuencia didáctica.....	93
4.3 Evaluar la aplicación de la secuencia didáctica que permita medir la competencia resolución de problemas de los estudiantes en el área de matemáticas	111
4.3.1 Grupo control.....	111
4.3.2 Grupo experimental	118
4.3.3 Comparativo de las competencias entre grupo control y experimental.....	121
5. Hallazgos.....	123
6. Conclusiones.....	125
7. Recomendaciones	128
8. Referencias bibliográficas.....	130

Anexos 139

Índice de tablas

Tabla 1 <i>Procesamiento de información mediante estrategia pedagógica</i>	81
Tabla 2 <i>Desempeño de los estudiantes en el cuestionario</i>	85

Índice de imágenes

Imagen 1 <i>Departamento de Chocó</i>	21
Imagen 2 <i>Municipio de Quibdó</i>	22
Imagen 3 <i>Institución Educativa Miguel Antonio Caicedo Mena</i>	24
Imagen 4 <i>Representación gráfica del bingo</i>	68
Imagen 5 <i>Evidencia fotográfica del escenario de actividad</i>	95
Imagen 6 <i>Evidencia fotográfica de la Actividad 1 (Estudiantes buscando los limones)</i>	96
Imagen 7 <i>Evidencia fotográfica de la Actividad 1 (Estudiantes encontrando los limones con fracciones)</i>	97
Imagen 8 <i>Evidencia fotográfica de la Actividad 1 (Estudiantes plasmaron la información con materiales)</i>	98
Imagen 9 <i>Evidencia fotográfica de la Actividad 1 (Grupos explicando y exponiendo la actividad)</i>	99
Imagen 10 <i>Evidencia fotográfica de la Actividad 2 (Jefe de área de ciencias naturales apoyando actividad)</i>	101
Imagen 11 <i>Evidencia fotográfica de la Actividad 2 (Coordinador de la institución apoyando la segunda actividad del bingo de fracciones)</i>	102
Imagen 12 <i>Evidencia fotográfica de la Actividad 2 (Jefe de área de ciencias naturales apoyando actividad)</i>	103
Imagen 13 <i>Evidencia fotográfica de la Actividad 2 (Docente Divier y coordinador visibilizando actividad)</i>	104
Imagen 14 <i>Evidencia fotográfica de la Actividad 3 (Cuentos matemático de los grupos)</i>	109

Imagen 15 *Evidencia fotográfica del cuestionario de estrategia pedagógica (Grupo control)* 112

Imagen 16 *Evidencia fotográfica del cuestionario de estrategia pedagógica (Grupo experimental)*

..... 118

Índice de anexos

Anexo 1 <i>Cuestionario</i>	139
Anexo 2 <i>Guía de observación estructurada</i>	144
Anexo 3 <i>Evidencias fotográficas - Institución Educativa Miguel Antonio Caicedo Mena (I.E.A.MAC)</i>	147
Anexo 4 <i>Evidencias fotográficas – Aula de clases 7mo grado</i>	147
Anexo 5 <i>Evidencias fotográficas – Estudiantes de 7mo grado realizando dinámica</i>	148
Anexo 6 <i>Evidencias fotográficas – Actividades de fracciones</i>	158

Resumen

El presente trabajo de investigación tuvo como propósito diseñar, aplicar y evaluar una secuencia didáctica orientada al fortalecimiento de las competencias argumentativas y la resolución de problemas matemáticos con fracciones en estudiantes de grado séptimo de una institución educativa del municipio de Quibdó. Para ello, se implementó un enfoque cuantitativo que combinó el análisis cuantitativo de cuestionarios tipo pre-test y pos-test con algunos aspectos del enfoque cualitativo de producciones estudiantiles, exposiciones orales y encuestas de percepción. Con el propósito de enriquecer los datos cuantitativos, cabe destacar que, la propuesta metodológica se estructuró en tres actividades centrales: “Los limones fraccionados”, “Bingo de fracciones” y “Cuento matemático con fracciones”, cada una de ellas diseñada para promover la comprensión conceptual, la representación gráfica junto con la aplicación contextual de operaciones básicas con fracciones. Los resultados evidenciaron que el grupo experimental, al que se aplicó la secuencia, alcanzó avances significativos respecto al grupo control especialmente en la capacidad de justificar procedimientos, representar de forma gráfica situaciones problemáticas y contextualizar el uso de las fracciones en la vida cotidiana. De la misma forma, se identificó que la estrategia generó motivación, trabajo colaborativo y una mayor apropiación del aprendizaje activo. La discusión permitió concluir que la secuencia sirvió no solo para medir el nivel de competencia de resolución de problemas, sino también potenciarlo, consolidando un aprendizaje más integral y significativo. En consecuencia, se recomienda la continuidad de esta propuesta con ajustes que fortalezcan la argumentación, la metacognición y la transferencia de conocimientos a escenarios más complejos

Palabras clave: Fracciones, argumentación matemática, resolución de problemas, secuencia didáctica, aprendizaje activo, educación matemática, contexto escolar.

Abstract

The present research aimed to design, implement, and evaluate a didactic sequence oriented toward strengthening argumentation skills and problem-solving competence in mathematics with fractions among seventh-grade students of an educational institution in the municipality of Quibdó. Accordingly, a quantitative-methods approach was employed, combining pre-test and post-test questionnaires with qualitative data from student work, oral presentations, and perception surveys. It is worth noting that the methodological proposal was structured around three core activities: “Fractioned Lemons,” “Fraction Bingo,” and “Mathematical Story with Fractions,” each designed to foster conceptual understanding, graphical representation, and contextual application of basic operations with fractions. The results showed that the experimental group, to which the sequence was applied, achieved characteristic progress compared to the control group, particularly in the ability to justify procedures, represent problematic situations graphically, and contextualize the use of fractions in everyday life. Likewise, it was identified that the strategy fostered motivation, collaborative work, and greater appropriation of active learning. The discussion led to the conclusion that the sequence not only allowed measuring the level of problem-solving competence but also enhanced it, consolidating a more integral and meaningful learning process. Consequently, it is recommended to continue this proposal with adjustments that strengthen argumentation, metacognition, and the transfer of knowledge to more complex scenarios.

Keywords: Fractions, problem solving, mathematical argumentation, didactic sequence, active learning, mathematics education, school context.

Introducción

La enseñanza de las matemáticas en el nivel escolar representa un reto constante para docentes y estudiantes, especialmente cuando se trata del desarrollo de competencias en resolución de problemas. Esta habilidad transcendental permite a los alumnos aplicar conceptos matemáticos en contextos académicos, aparte del hecho en el que, igualmente, deben enfrentarse a situaciones cotidianas que requieren razonamiento lógico y pensamiento crítico (Camargo, 2023). En particular, el aprendizaje de las fracciones ha sido históricamente una de las áreas de mayor dificultad en la educación matemática, debido a su naturaleza abstracta y a la multiplicidad de reglas en conjunto con los procedimientos que los estudiantes deben internalizar. En este contexto, la presente investigación busca fortalecer las competencias en la resolución de problemas con fracciones matemáticas en los estudiantes del grado séptimo de la Institución Educativa Miguel Antonio Caicedo Mena (I.E.A.MAC), a partir del diseño y aplicación de secuencias didácticas que fomenten el aprendizaje activo de forma colectiva.

Es innegable que el desarrollo del pensamiento matemático implica, no solo la adquisición de conocimientos teóricos, sino también la capacidad de aplicarlos en situaciones diversas. Esto requiere estrategias pedagógicas efectivas que permitan a los estudiantes construir significados y dar sentido a los procedimientos matemáticos. Ahora bien, uno de los estudios, como el de Angarita (2024), que ha señalado que una de las principales razones de las dificultades en la comprensión de fracciones radica en la enseñanza tradicional, basada en la memorización de reglas, sin un enfoque que permita a los estudiantes comprender la lógica subyacente de los procedimientos matemáticos. Bajo esta perspectiva, es imprescindible diseñar estrategias didácticas innovadoras que promuevan el razonamiento, la argumentación en conjunto con la

resolución de problemas de manera significativa permitiendo que los estudiantes encuentren respuestas correctas aparte que además comprendan el porqué de cada operación realizada.

Por otra parte, la resolución de problemas en matemáticas constituye un pilar imprescindible en el desarrollo del pensamiento crítico y la capacidad argumentativa, elementos fundamentales en la formación integral de los estudiantes. La falta de dominio en esta competencia limita el desempeño académico, lo que repercute en la confianza y motivación de los estudiantes frente a la asignatura, generando actitudes negativas que dificultan aún más el proceso de aprendizaje (Parra et al., 2023). En consecuencia, resulta pertinente implementar estrategias que transforman la forma en que los estudiantes se enfrentan a los problemas matemáticos, incentivando la exploración, la formulación de hipótesis y la discusión de estrategias de solución dentro del aula.

Con relación a esta temática, la presente investigación surge de la imperiosa necesidad de analizar e identificar los factores que actúan como principales impedimentos en el proceso de resolución de problemas relacionados con fracciones matemáticas por parte del alumnado. En este contexto, se parte del reconocimiento de que cada estudiante manifiesta desafíos particulares, los cuales, pueden derivarse de una comprensión insuficiente de los conceptos fundamentales, de la comisión de errores persistentes en la ejecución de procedimientos operativos, de interpretaciones erróneas o parciales de los enunciados problemáticos, e incluso de condicionantes emocionales como la ansiedad frente al error o el temor a fallar. Por consiguiente, el primer momento de esta indagación se orienta a la elaboración de un diagnóstico que permita detectar las dificultades recurrentes, y, al mismo tiempo, posibilite una comprensión de sus orígenes a fin de concebir y de desarrollar estrategias pedagógicas pertinentes, adaptadas a las necesidades individuales y orientadas a la superación efectiva de dichos obstáculos.

Dentro de este marco, la incorporación de secuencias pedagógicas apoyadas en metodologías de aprendizaje activo e integradas con enfoques colaborativos se configura como una propuesta didáctica innovadora, orientada a potenciar eficazmente las habilidades vinculadas a la resolución de problemas con fracciones. En contraposición a los métodos tradicionales centrados en la transmisión unidireccional del conocimiento, dichas estrategias promueven un rol protagónico del estudiante en su propio proceso formativo, incentivando la generación de saberes mediante la interacción constante, la vivencia experimental y la reflexión colectiva sobre las experiencias compartidas (Mosquera et al., 2023). Por consiguiente, el aprendizaje activo favorece una participación comprometida del alumnado, permitiéndole indagar y transitar múltiples rutas cognitivas hacia la solución de los problemas planteados, mientras que el componente colaborativo refuerza competencias como el trabajo cooperativo, el diálogo constructivo y la circulación de ideas, aspectos todos ellos cruciales para el fortalecimiento del pensamiento lógico-matemático (Torres, 2024).

Conviene subrayar que la enseñanza de los contenidos relativos a las fracciones debe concebirse dentro de una perspectiva integradora que articule este saber con otros dominios matemáticos y lo vincule con situaciones concretas del entorno cotidiano del estudiante, dotándolo de funcionalidad (Lázaro, 2024). En consonancia con esta visión, las secuencias didácticas formuladas en el marco de esta exploración incorporan problemáticas contextualizadas que facilitan la construcción de puentes conceptuales entre el conocimiento teórico y su aplicación práctica, promoviendo el desarrollo progresivo de una autonomía cognitiva que capacite al alumnado para enfrentar con mayor eficacia y comprensión los desafíos de la resolución de problemas.

En esta línea de investigación, la eficacia de las estrategias didácticas propuestas se erige como un componente fundamental para identificar con precisión el impacto que estas generan en el proceso de aprendizaje del estudiantado. Esto se logra considerando que la investigación se orienta hacia la aplicación de las secuencias pedagógicas diseñadas, dónde se aprecia de forma paralela la evaluación sistemática y continua de los progresos alcanzados. Por consiguiente, se prevé la utilización de diversos instrumentos metodológicos entre los cuales destacan las pruebas diagnósticas, las observaciones directas y los análisis cuantitativos de las dinámicas de interacción entre los alumnos, con el objetivo de construir una mirada comprensiva e integral sobre el fortalecimiento de las competencias vinculadas a la resolución de problemas matemáticos.

1. Planteamiento del problema

Desde un enfoque integral, la educación matemática ha sido ampliamente reconocida como un pilar fundamental en la formación de habilidades cognitivas complejas y en la consolidación de capacidades para la resolución de problemas. Estas habilidades adquieren una relevancia aún mayor en el contexto del siglo XXI, caracterizado por una creciente interconexión digital, la imperante demanda de pensamiento crítico y la necesidad de tomar decisiones fundamentadas en el análisis de datos. Pese a este reconocimiento, investigaciones recientes como la de Chimbo (2025) han puesto en evidencia que tanto la enseñanza como el aprendizaje de las matemáticas continúan enfrentando obstáculos significativos en diversos entornos educativos, siendo particularmente notoria la persistencia de dificultades en lo referente a la comprensión y a la aplicación efectiva de nociones matemáticas primordiales, entre las cuales destacan las fracciones como un contenido especialmente desafiante para el estudiantado.

En el contexto de los países desarrollados, resulta evidente que, a pesar de contar con tecnologías educativas de última generación y con enfoques pedagógicos de vanguardia, aún persisten obstáculos demostrativos en torno al proceso de enseñanza-aprendizaje de las fracciones. Estos derivan principalmente del alto nivel de abstracción inherente a este contenido y de la dificultad que representa el paso gradual desde la aritmética elemental hacia una comprensión profunda vinculada al pensamiento algebraico (Chiroque, 2024).

Por contraste el panorama latinoamericano, la situación adquiere una connotación aún más crítica, dado que la enseñanza de las matemáticas se ve afectada por múltiples restricciones de carácter estructural que trascienden ampliamente las prácticas metodológicas efectuadas en el espacio educativo formal, evidenciando una problemática de fondo que compromete tanto la equidad como la calidad del sistema formativo (Delgado, 2024). De acuerdo con Grardo et al,

(2023), según su análisis de los diversos informes de organismos internacionales como la UNESCO y el Banco Interamericano de Desarrollo, han señalado que los países de la región presentan serias deficiencias en el aprendizaje de las matemáticas, reflejadas en los resultados de pruebas estandarizadas como PISA y TERCE.

Desde un punto de vista particular, en la mayoría de los países latinoamericanos, los estudiantes de secundaria muestran dificultades persistentes en la resolución de problemas matemáticos que involucran fracciones. Esto se debe a múltiples factores, como la falta de materiales didácticos adecuados, metodologías de enseñanza poco efectivas y la ausencia de formación docente especializada en estrategias de enseñanza para este tipo de contenidos (Lama, 2024). A esto se suman factores socioeconómicos y culturales que influyen en la educación matemática, tales como la desigualdad en el acceso a recursos educativos, la precarización de la labor docente y la desmotivación de los estudiantes frente a la asignatura, que genera un círculo vicioso de bajo rendimiento y dificultades en la adquisición de competencias matemáticas esenciales.

En este marco, la realidad educativa en Colombia y, particularmente, en la Institución Educativa Miguel Antonio Caicedo Mena (I.E.A.MAC), refleja de manera contundente los retos estructurales que enfrenta el sistema educativo en relación con la enseñanza de las matemáticas (según lo plasmado en la estructura de la institución en la figura 3). Como se evidencia en la figura 1, situada en el suroriente de Quibdó, se atiende a una población estudiantil caracterizada por su diversidad cultural y por condiciones socioeconómicas marcadas por la pobreza, el desplazamiento forzado en conjunto con la violencia estructural que afecta a gran parte del Chocó.

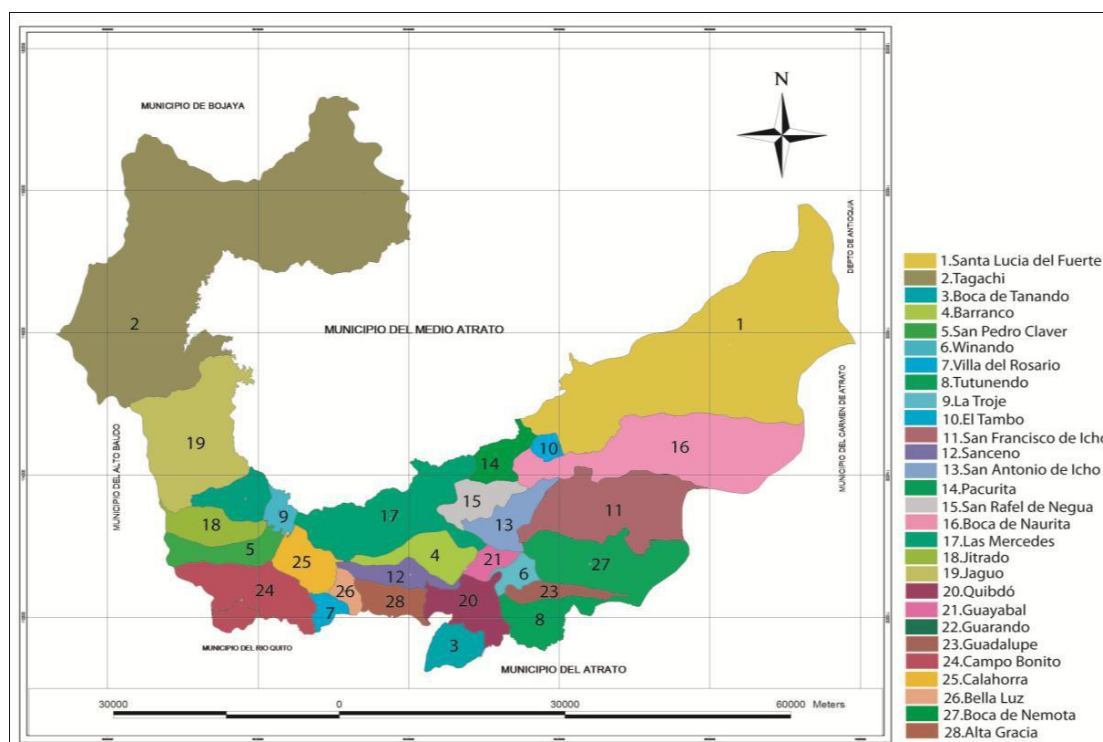
Imagen 1*Departamento de Chocó*

Nota. Google Maps (2025)

Dentro de este contexto, el aprendizaje de las matemáticas, y en particular de las fracciones, se ve profundamente afectado por las difíciles condiciones de vida de los estudiantes, quienes enfrentan múltiples barreras que limitan su desempeño académico. Muchos de estos jóvenes provienen de zonas rurales impactadas por el conflicto armado y la falta de oportunidades económicas, lo que los obliga a migrar a Quibdó en busca de mejores condiciones de vida (como se puede ver en el mapa de la Imagen 2, con sus múltiples municipios), en algunos casos sin la compañía de sus padres o cuidadores. En consonancia, estos estudiantes deben adaptarse a una realidad en la que la educación pasa a un segundo plano, pues su prioridad es la supervivencia en un entorno marcado por la marginalización y la violencia.

Imagen 2

Municipio de Quibdó



Nota. Google Maps (2025)

Las dificultades económicas en los hogares son una de las principales razones por las cuales los estudiantes no logran desarrollar adecuadamente competencias matemáticas, puesto que muchos de ellos se ven obligados a realizar trabajos informales (como lavar vehículos, vender golosinas en las calles o realizar trabajos de mototaxismo), lo que reduce significativamente el tiempo que pueden dedicar a sus estudios. Como resultado, llegan al aula sin haber realizado sus tareas, con dificultades para concentrarse y con un bajo nivel de motivación hacia el aprendizaje de las matemáticas. Al mismo tiempo, algunos de estos estudiantes, al carecer de apoyo familiar en el ámbito académico, encuentran grandes dificultades para comprender los temas abordados en clase, especialmente cuando se trata de conceptos abstractos como el manejo de fracciones y la resolución de problemas matemáticos.

Conviene destacar que otro factor agravante de la situación es la alta incidencia de familias disfuncionales y el analfabetismo de los padres, ya que, en muchos casos, los estudiantes tienen más conocimientos en lectura, escritura y matemáticas que sus propios cuidadores lo que impide que en casa reciban el acompañamiento necesario para reforzar lo aprendido en el aula (Información tecnológica, 2023). En otros casos, son los abuelos, tíos u otros familiares quienes asumen la crianza de los estudiantes, lo que en muchas ocasiones se traduce en un bajo nivel de seguimiento académico y en la falta de hábitos de estudio. A esto se suma la presencia de bandas criminales en la zona, el reclutamiento forzado de jóvenes, la drogadicción y la violencia estructural que permea la vida cotidiana de los estudiantes, generando un ambiente de inestabilidad que afecta directamente su rendimiento académico.

En el ámbito escolar, estas problemáticas se manifiestan de diversas maneras, desde el ausentismo hasta la apatía hacia las asignaturas. En el caso particular de las matemáticas, se evidencia una gran dificultad en la comprensión y aplicación de los conceptos enseñados, que se

refleja en los bajos resultados obtenidos en pruebas internas y externas como las pruebas Saber y las evaluaciones formativas realizadas por la institución. Desde una perspectiva particular, los estudiantes muestran dificultades en la lectura, escritura, análisis e interpretación de gráficos, habilidades imprescindibles para la resolución de problemas matemáticos. De hecho, uno de los problemas evidentes es la falta de argumentación matemática, puesto que si los estudiantes no comprenden bien un problema no pueden justificar sus respuestas, indicando de esta forma que hay una deficiencia en el dominio de los contenidos y en el desarrollo del pensamiento lógico-analítico.

Imagen 3

Institución Educativa Miguel Antonio Caicedo Mena



Nota. Google Maps (2025)

De la misma forma, se ha identificado que muchos estudiantes tienen un conocimiento limitado de las operaciones básicas, que dificulta aún más su desempeño en la resolución de problemas con fracciones. En algunos casos, los estudiantes pueden realizar cálculos mecánicos, pero cuando se enfrentan a una situación problema real, no logran aplicar los procedimientos de manera adecuada, lo que pone en evidencia la falta de comprensión conceptual y la necesidad de fortalecer la enseñanza de fracciones a través de estrategias.

Dada esta situación, la presente exploración busca abordar esta problemática desde una perspectiva integral, diseñando y aplicando estrategias didácticas basadas en el aprendizaje activo para mejorar las competencias en resolución de problemas de fracciones en los estudiantes de séptimo grado. Ahora bien, se parte del reconocimiento de que las condiciones socioeconómicas y familiares de los estudiantes influyen directamente en su desempeño académico, por lo que la propuesta metodológica se enfocará en mejorar el aprendizaje de los contenidos matemáticos aparte de generar estrategias que motiven a los estudiantes y les permitan encontrar un sentido práctico y aplicable a lo que aprenden en el aula.

1.1.1 Pregunta problema

¿Cómo puede una estrategia didáctica basada en el aprendizaje activo y colaborativo fortalecer las competencias argumentativas y de resolución de problemas de fracciones matemáticas en los estudiantes del grado séptimo de la Institución Educativa Miguel Antonio Caicedo Mena (I.E.A.MAC)?

1.1 Justificación

La instrucción de los conceptos fraccionarios en el ámbito de la educación básica representa un pilar en la estructuración del razonamiento matemático, dado que su correcta asimilación permite el tránsito hacia contenidos de mayor sofisticación en niveles educativos superiores, al mismo tiempo de favorecer su aplicación práctica en diversas situaciones de la vida diaria que requieren competencias numéricas operativas. Sin embargo, según Peñafiel (2025), se ha demostrado que la resolución de problemas vinculados con fracciones representa uno de los desafíos constantes en el proceso de adquisición del conocimiento matemático, siendo esta dificultad la que incide en el fortalecimiento del pensamiento lógico-formal y en la habilidad argumentativa de los estudiantes. En función de lo anterior, la investigación se sustenta en la necesidad de diseñar, implementar y evaluar una propuesta didáctica innovadora orientada a fortalecer las competencias asociadas a la resolución de problemas con fracciones en los estudiantes de 7° de la Institución Educativa Miguel Antonio Caicedo Mena (I.E.A.MAC), apostando por un enfoque pedagógico que responda a las dificultades detectadas.

Desde una perspectiva teórica, la didáctica de las matemáticas en las últimas décadas ha experimentado un cambio notable, reflejando una transición desde enfoques convencionales (centrados en la memorización sistemática y la aplicación automática de procedimientos) hacia propuestas pedagógicas actuales que promueven la implicación activa del alumno en el aprendizaje significativo, destacando la comprensión y la apropiación reflexiva de los fundamentos y nociones esenciales del pensamiento matemático (Castillo, 2023). En este contexto académico, múltiples investigaciones han subrayado la necesidad de diseñar e implementar estrategias didácticas que propicien un aprendizaje del concepto de fracción, considerando que su asimilación conlleva al desempeño exitoso en áreas matemáticas complejas como el álgebra, la geometría y la estadística.

En ese contexto, el estudio de las fracciones se erige como un punto central de la formación matemática, debido a que su comprensión exige la articulación coherente de diversas formas de representación (tales como la numérica, la visual y la simbólica). Su integración demanda un nivel elevado de profundidad conceptual por parte del estudiante para poder operar con soltura en contextos abstractos como en los concretos (Mejía, 2021). A pesar de ello, la enseñanza tradicional en torno al aprendizaje de las fracciones ha mostrado una inclinación recurrente hacia metodologías centradas en la memorización de fórmulas y la aplicación mecánica de algoritmos, sin asegurar de manera efectiva una apropiación significativa de los principios conceptuales que sustentan dicho conocimiento.

En esta línea de pensamiento, la indagación se sustenta teóricamente en los postulados del constructivismo, aprendizaje significativo, inteligencias múltiples y del enfoque sociocultural del aprendizaje. Estas corrientes destacan su énfasis en el papel central del estudiante como agente activo en la construcción del conocimiento, al tiempo que subrayan la relevancia de la interacción social, el trabajo cooperativo y el empleo de estrategias didácticas contextualizadas que favorezcan aprendizajes duraderos. En consonancia con estos planteamientos, la formulación de una propuesta pedagógica orientada a la resolución de problemas y sustentada en el aprendizaje cooperativo tiene como propósito contribuir al fortalecimiento de prácticas educativas que atiendan de manera genuina las necesidades específicas del alumnado, fomentando estrategias de enseñanza más relevantes, inclusivas y con potencial transformador.

Desde un enfoque pragmático, se adquiere una relevancia singular al dar respuesta a una necesidad apremiante dentro del contexto educativo de la Institución Educativa Miguel Antonio Caicedo Mena, situada en un entorno socioeconómico marcado por condiciones desfavorables, elevados índices de abandono escolar y persistentes dificultades en la adquisición de competencias

matemáticas. Desde una perspectiva particular, los niveles deficientes de desempeño en la resolución de problemas matemáticos constituyen una preocupación persistente dentro de la institución, evidenciándose claramente en los resultados obtenidos tanto en evaluaciones internas como en pruebas estandarizadas externas (tales como las Saber y Evaluar para Avanzar) (Alvarado et al., 2021). Ahora bien, esta problemática se encuentra estrechamente vinculada a una carencia profunda en la comprensión conceptual de las fracciones, lo cual obstaculiza el desarrollo de habilidades matemáticas fundamentales, generando a su vez un impacto negativo que trasciende el ámbito inmediato del rendimiento académico, afectando el progreso en etapas educativas posteriores y comprometiendo la preparación integral de los estudiantes para enfrentar con éxito los retos propios de la vida adulta.

Desde una óptica metodológica, esta investigación se fundamenta en la imperiosa necesidad de generar evidencia empírica que valide la eficacia de estrategias didácticas innovadoras aplicadas a la enseñanza de las fracciones. Si bien múltiples estudios han abordado la relevancia del aprendizaje basado en problemas y de la instrucción colaborativa en el ámbito matemático, persiste una notable carencia de investigaciones que examinen de manera delimitada su incidencia en contextos educativos vulnerables, como es el caso de la Institución Educativa Miguel Antonio Caicedo Mena. De la misma forma, la integración de métodos mixtos (tanto cualitativos como cuantitativos) permitirá obtener una comprensión holística del fenómeno investigado, proporcionando datos significativos acerca del rendimiento académico en relación con las percepciones y actitudes que los estudiantes manifiestan frente al aprendizaje de las fracciones.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo General

Fortalecer las competencias en argumentación y resolución de problemas de fracciones matemáticas en los estudiantes del grado séptimo de la Institución Educativa Miguel Antonio Caicedo Mena.

1.2.2 Objetivos Específicos

Identificar las principales dificultades y desafíos que enfrentan los estudiantes del grado séptimo en argumentación y resolución de problemas de fracciones matemáticas.

Diseñar y aplicar una secuencia didáctica que promueva el aprendizaje activo y colaborativo entre los estudiantes.

Evaluar la aplicación de la secuencia didáctica que permita medir la competencia en argumentación y resolución de problemas de fracciones matemáticas.

2. Marco Teórico

2.1 Estado del Arte

En la sección se examinan los antecedentes distinguidos que permiten enmarcar y comprender con mayor profundidad la problemática investigada, a partir de un análisis de estudios que han abordado cuestiones análogas. En este contexto, se incorporan investigaciones realizadas a nivel local, nacional e internacional que han aportado perspectivas sólidas sobre la enseñanza de las matemáticas, la resolución de situaciones problemáticas y la aplicación de propuestas didácticas innovadoras orientadas a optimizar los procesos de enseñanza-aprendizaje. Estos trabajos previos constituyen un andamiaje teórico robusto que sustenta conceptualmente la presente indagación, aportando evidencia empírica en relación con la eficacia de diversas metodologías pedagógicas efectuadas para promover un aprendizaje en el entorno escolar.

2.1.1 Antecedentes Internacionales

En el contexto actual de la educación moderna, la integración progresiva de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), junto con la implementación de metodologías pedagógicas centradas en la participación activa del alumnado, se ha consolidado como una práctica recurrente en el afán por identificar y perfeccionar enfoques que potencien el desarrollo integral de las competencias académicas del estudiantado. Desde esta perspectiva, múltiples estudios de alcance internacional han indagado el impacto del empleo de recursos digitales y de planteamientos didácticos disruptivos en el ámbito de la enseñanza de las matemáticas, generando un corpus de conocimientos empíricos que aporta fundamentos para el diseño y la proyección de nuevas propuestas educativas orientadas a la innovación en mejora continua del proceso formativo.

A nivel internacional, la investigación realizada por Graham et al. (2020) en Sudáfrica aborda la relación entre la integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación

(TIC) y el desarrollo de habilidades para la resolución de problemas en estudiantes. El estudio se centró en identificar el desarrollo de habilidades para la resolución de problemas mediante el aprendizaje conceptual apoyado en TIC, ya que, mediante una metodología cuasiexperimental, se trabajó con una muestra de 100 estudiantes seleccionados por muestreo aleatorio simple, divididos en un grupo experimental y otro de control. Los resultados evidenciaron que la implementación de una diversidad de tecnologías estimula el pensamiento crítico y la capacidad de análisis en contextos matemáticos, además de fortalecer la autonomía en la resolución de situaciones problemáticas. En consecuencia, este estudio subraya el valor de las TIC como catalizadores del aprendizaje activo, especialmente cuando son integradas en diseños instruccionales bien estructurados.

Aunque la investigación anterior destaca el impacto positivo del uso de herramientas tecnológicas, el enfoque se limita al aprendizaje conceptual general, sin profundizar en aspectos como la argumentación matemática ni en las formas discursivas que pueden emerger en contextos de aula mediados por TIC. Es precisamente aquí donde la propuesta basada en la estrategia didáctica permite fortalecer las competencias argumentativas del municipio de Quibdó adquiere un carácter innovador al centrarse no solo en el uso de la tecnología como medio, sino en la promoción del discurso argumentativo como fin, enfocándose concretamente en la mejora de las competencias comunicativas lógicas en la resolución de problemas matemáticos.

Por su parte, Rangel (2022), en su investigación realizada en Rubio (Venezuela), tuvo como propósito potenciar el aprendizaje de la multiplicación en estudiantes del tercer grado mediante la incorporación de un software educativo diseñado específicamente para ese objetivo. De modo que, la investigación se desarrolló bajo un enfoque cualitativo de tipo de campo, empleando entrevistas, observación y toma de notas de campo con la colaboración de ocho

docentes que impartían clase en las cuatro secciones del grado estudiado. Como hallazgo principal, se evidenció que el software contribuía elocuentemente al proceso de enseñanza-aprendizaje, siempre y cuando se lograra superar la dificultad de los estudiantes para comprender el sentido lógico y conceptual de la operación matemática. Además, la participación activa de docentes y representantes permitió identificar barreras pedagógicas persistentes, tales como la enseñanza mecánica de las operaciones y la falta de contextualización de los ejercicios matemáticos, lo que debilitaba la comprensión profunda de los contenidos.

A partir de esta investigación, resulta evidente la necesidad de trascender el uso instrumental de las herramientas digitales y de diseñar propuestas pedagógicas que atiendan las raíces cognitivas del aprendizaje matemático, particularmente en aquellas vinculadas al razonamiento lógico y la construcción de argumentos válidos. Desde esta perspectiva, el estudio propone el planteamiento de una novedad como el tránsito desde la enseñanza operativa a una enseñanza que prioriza la argumentación matemática como competencia particular para la comprensión reveladora del conocimiento, posicionando al estudiante como sujeto activo del saber.

De la misma forma, Macías (2023), en Ecuador (Portoviejo), desarrolló un estudio titulado *Estrategia didáctica para uso de la gamificación-aprendizaje de matemáticas en estudiantes de cuarto grado*, implementó un enfoque metodológico mixto con una población de 26 estudiantes, una coordinadora y una docente. Por ello, la estrategia se basó en la gamificación empleando dinámicas como juegos de memoria, secuencias, ruletas y simuladores de cajas registradoras. Por ello, las técnicas aplicadas tales como entrevistas y encuestas, permitieron constatar que los estudiantes mejoraron notablemente en la resolución de operaciones básicas particularmente en multiplicación y división, a partir de un mayor nivel de motivación e implicación en las actividades

propuestas. Ahora bien, el estudio evidencia cómo la dimensión lúdica del aprendizaje, cuando está bien articulada con los objetivos curriculares, puede incidir positivamente en el rendimiento académico.

Con base en lo anterior, el precedente se enfoca prioritariamente en la dimensión motivacional del aprendizaje, dejando en un segundo plano las competencias comunicativas y argumentativas que también deben ser trabajadas en el contexto de la educación matemática. En contraste con ello, la propuesta que se formula en el presente estudio incorpora elementos de gamificación, pero los orienta hacia el fortalecimiento del discurso lógico-matemático, promoviendo la capacidad de justificar procedimientos, evaluar proposiciones matemáticas, aparte de sostener ideas con coherencia y solidez lógica, lo cual representa un avance significativo respecto a los enfoques centrados únicamente en la motivación o la repetición de operaciones.

En la misma línea, Merchan et al. (2023), en su estudio *Estrategias metodológicas activas y su incidencia en la enseñanza de la multiplicación* realizado en Ecuador, evidenciaron la efectividad del aprendizaje basado en juegos y la colaboración entre estudiantes como metodologías clave para mejorar la enseñanza de las matemáticas. A través de una investigación de campo con enfoque mixto, en la que participaron estudiantes y docentes del quinto grado, se diseñó un manual de estrategias metodológicas para potenciar la enseñanza de la multiplicación. Por consiguiente, este estudio resalta la relevancia de metodologías activas en la educación matemática y su potencial para mejorar la argumentación en la resolución de problemas.

A pesar de los avances logrados, este estudio anterior sigue anclado en un nivel de desarrollo metodológico orientado primordialmente a la acción práctica, sin profundizar en las competencias discursivas que se derivan del aprendizaje colectivo o colaborativo. En este contexto, el proyecto desarrollado en la I.E.A.M.A.C. propone un nuevo escalón en la evolución

de la didáctica matemática, al vincular las estrategias activas con el desarrollo de la argumentación, propiciando espacios dialógicos en conjunto con los colaborativos, donde el intercambio de ideas se convierte en el eje vertebrador del aprendizaje significativo.

2.1.2 Antecedentes Nacionales

En el contexto nacional colombiano, distintas investigaciones que han abordado la enseñanza de la multiplicación en la educación básica primaria desde múltiples enfoques didácticos y metodológicos, proponiendo soluciones que buscan acercar a los estudiantes a una comprensión más característica de las matemáticas.

Desde un enfoque colombiano, de acuerdo con Zapata et al. (2019), en su investigación *El aprendizaje de la multiplicación a través de la resolución de problemas en el grado tercero*, realizada en Medellín, Colombia, cuyo propósito principal consistió en analizar cómo la resolución de problemas contextualizados puede facilitar la comprensión de la operación multiplicativa entre estudiantes de tercer grado de la Institución Educativa El Triunfo Santa Teresa. Por consiguiente, se llevó a cabo una investigación de tipo acción educativa con enfoque cualitativo, aplicada a un grupo de 40 alumnos, en la que se implementaron tres momentos metodológicos que corresponde a la deconstrucción, construcción y evaluación de los saberes previos y adquiridos en torno a la multiplicación. Los hallazgos evidenciaron que los estudiantes mostraban una mayor disposición y comprensión cuando los ejercicios estaban vinculados con situaciones de su vida cotidiana, lo que permitió construir de forma consciente y funcional el significado de la multiplicación, superando las barreras que tradicionalmente impone la enseñanza memorística y descontextualizada.

Ahora bien, aunque este estudio aporta elementos imprescindibles respecto al valor de contextualizar los problemas matemáticos, se mantiene centrado en el desarrollo conceptual y

procedimental, dejando de lado aspectos discursivos y argumentativos del pensamiento matemático. En este contexto, la relación con el presente proyecto se presenta como una propuesta innovadora que se preocupa por que los estudiantes comprendan y apliquen la multiplicación, a la vez que promueve la capacidad de argumentar sus razonamientos, justificar sus respuestas y participar en procesos dialógicos que fomenten el pensamiento crítico dentro del aula.

Desde una mirada orientada al trabajo colaborativo, Zambrano (2020), en su estudio *Enseñanza activa de la multiplicación para el desarrollo del pensamiento numérico en estudiantes de básica primaria*, realizado en la ciudad de Medellín, tuvo como objetivo implementar una metodología activa que fomentara el desarrollo del pensamiento multiplicativo en estudiantes del tercer grado de la Institución Educativa Agripina Montes del Valle. A través de una investigación social de enfoque cualitativo y la aplicación de la técnica KPSI (Knowledge and Prior Study Inventory), se promovió la participación activa del estudiantado y se identificó que las niñas, en particular, mostraban un mayor nivel de comprensión cuando se desarrollaban actividades en grupo. Por su parte, los hallazgos de esta investigación subrayan la importancia del aprendizaje colaborativo como una vía efectiva para construir conocimientos matemáticos de forma significativa, resaltando el impacto positivo del trabajo en equipo en el desarrollo del pensamiento lógico.

A pesar de ser una propuesta valiosa, no aborda de manera directa el componente argumentativo del saber matemático ni promueve una reflexión metacognitiva sobre los procesos de razonamiento involucrados en las operaciones. En contraste con ello, el proyecto que se presenta se basa en la interacción colaborativa, proponiendo ambientes de aprendizaje donde la argumentación matemática se convierte en el eje central, posibilitando que los estudiantes que colaboren en la ejecución de tareas, aparte de que aprendan a estructurar sus ideas, contrastar

puntos de vista y sostener sus conclusiones mediante explicaciones fundamentadas, consoliden de esta forma una línea de trabajo pedagógico profunda y estructurada.

En una dimensión que combina la tecnología educativa con la didáctica, el estudio de Castillo et al. (2021), titulado *Plataforma educativa Edmodo: Resolución de Problemas Multiplicativos rutinarios de adición repetida en 5° de la Institución Educativa Normal Superior Montes de María*, llevada a cabo en el municipio de San Juan Nepomuceno, Bolívar, se enfocó en propiciar la solución de problemas de multiplicación por medio de secuencias didácticas mediadas por la plataforma Edmodo. La metodología adoptada fue una Investigación Acción Pedagógica (IAP) con enfoque cualitativo que permitió evidenciar avances tanto en la comprensión conceptual de los estudiantes como en la integración de recursos digitales al proceso educativo. Este estudio evidenció que la implementación de herramientas tecnológicas facilita el acceso a los contenidos y mejora el rendimiento académico, característicamente en lo relacionado con operaciones de adición repetida y la comprensión inicial del concepto de multiplicación.

Aunque se reconoce el impacto positivo de las TIC en este estudio, el enfoque está centrado primordialmente en el uso de la tecnología como canal de distribución de contenidos junto con el facilitador de tareas, sin explorar en profundidad las formas de razonamiento que los estudiantes desarrollan al interactuar con dichas plataformas. Desde otra perspectiva, la propuesta planteada integra el uso de la tecnología como medio para generar espacios de diálogo y reflexión crítica en torno a los procedimientos matemáticos, fortaleciendo de esta forma las competencias argumentativas como un componente esencial del pensamiento matemático. Esto representa una evolución metodológica respecto al uso meramente funcional de plataformas educativas digitales.

Desde otro punto de vista, se incorpora como antecedente el estudio documental de Serna (2023), en su investigación *El juego como estrategia de la multiplicación*, llevado a cabo en

Valledupar, el cual analiza 16 publicaciones (comprendidas entre 1989 y 2021), con el fin de identificar las metodologías que facilitan o dificultan el aprendizaje de la multiplicación en los estudiantes. A partir de un enfoque mixto, esta investigación concluye que tanto la gamificación como el uso de herramientas TIC son estrategias eficaces para fomentar el interés, aparte de la comprensión del contenido matemático, mientras que metodologías tradicionales generan apatía y desmotivación en los estudiantes. Finalmente, este hallazgo refuerza la necesidad de transformar las prácticas pedagógicas mediante la implementación de enfoques lúdicos y tecnológicos que promuevan un aprendizaje más activo y participativo.

Ahora bien, esta revisión documental ofrece una visión panorámica de las tendencias didácticas más efectivas en la enseñanza de la multiplicación, no profundiza en el desarrollo de habilidades cognitivas de orden superior como la argumentación, la metacognición y el juicio lógico. En ese contexto, el proyecto desarrollado en la I.E.A.M.A.C. se diferencia claramente al combinar estrategias lúdicas, tecnologías en conjunto con los métodos colaborativos, con el objetivo explícito de fortalecer las competencias argumentativas, creando de esta forma una experiencia de aprendizaje más completa e integral que busca enseñar a resolver problemas y a pensar matemáticamente.

2.1.3 Antecedentes Locales

La investigación educativa ha venido revelando importantes hallazgos en torno a la implementación de estrategias didácticas que potencien las competencias matemáticas en diversas instituciones del municipio de Quibdó, lo cual resulta particular para contextualizar y sustentar propuestas pedagógicas como la que se plantea en este estudio, que buscan fortalecer específicamente las competencias argumentativas en el área de matemáticas.

De acuerdo con lo examinado por Luna (2021), una primera aproximación demostrativa la ofrece el estudio titulado *Simuladores como herramienta para fortalecer el pensamiento aleatorio en una institución educativa de Quibdó, Chocó*. Su propósito consistió en diseñar, aparte de aplicar, una estrategia pedagógica basada en el uso de simuladores para fortalecer la competencia comunicativa desde el pensamiento aleatorio en estudiantes de grado quinto de la Institución Educativa Antonio María Claret. Por lo que el enfoque cualitativo adoptado a través del método de investigación-acción, permitió identificar problemáticas concretas en el desempeño de los estudiantes en el área de estadística, evidenciadas reiteradamente en los resultados de las pruebas Saber. En consecuencia, se desarrolló una secuencia didáctica con el uso de simuladores, la cual generó un ambiente de aprendizaje dinámico con situaciones contextualizadas que incentivaron la motivación de los estudiantes, aparte de que promovieron aprendizajes significativos. Los datos recolectados mediante diarios de campo, entrevistas y encuestas reflejaron una marcada dicotomía entre el uso tradicional de recursos educativos y el impacto positivo que generaron las simulaciones, al propiciar un mayor compromiso estudiantil. A pesar de ello el estudio concluye que, aunque los simuladores sí fortalecen la competencia comunicativa del pensamiento aleatorio, es necesario complementar su uso con otras estrategias que atiendan la diversidad de estilos de aprendizaje. En comparación con ello, el presente estudio se posiciona como una propuesta innovadora, pues si bien también se enfoca en mejorar competencias matemáticas, lo hace desde un enfoque argumentativo centrado no únicamente en el desarrollo de habilidades procedimentales, sino en la capacidad de justificar, interpretar, aparte de sustentar procesos matemáticos, aspecto poco abordado en el contexto local.

Desde otra perspectiva, con respecto a lo estudiado por Leudo (2021), la investigación *Estrategias didácticas en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas y su incidencia en el*

rendimiento académico de los estudiantes de séptimo grado de la Institución Educativa Margento ofrece una mirada pragmática y correlacional sobre la influencia de las estrategias pedagógicas en el rendimiento académico. Este estudio corresponde a un diseño no experimental de campo y naturaleza mixta. En el que se aplicaron encuestas validadas y técnicas como la observación directa y la revisión documental, a una muestra de estudiantes de séptimo grado, arrojando un índice de confiabilidad elevado (0.996) mediante la prueba de Alpha de Cronbach. A través del análisis estadístico descriptivo, se logró demostrar que existe una correlación estadísticamente significativa entre la implementación de estrategias didácticas y el mejoramiento del rendimiento académico en matemáticas. Las conclusiones enfatizan la necesidad de que el docente diversifique y renueve constantemente sus métodos de enseñanza, de modo que se estimule el desarrollo cognitivo y la comprensión de los contenidos lógico-matemáticos por parte de los estudiantes. A pesar del aporte sustancial de este estudio al entendimiento de la relación entre didáctica y rendimiento, el trabajo aquí propuesto se distingue por abordar de forma específica la dimensión argumentativa del pensamiento matemático, trasladando el foco desde el rendimiento general hacia el desarrollo de competencias discursivas, reflexivas y analíticas que habiliten a los estudiantes no solo para resolver problemas, sino para explicar, defender en conjunto con el hecho de cuestionar sus procesos matemáticos con rigor lógico.

Por otra parte, con base en lo establecido en la investigación de Hurtado (2022), la investigación *Diseño de una herramienta didáctica apoyada en el geoplano como mecanismo de fortalecimiento en la enseñanza de la geometría* en estudiantes de quinto grado de la IE Carrasquilla Industrial de Quibdó constituye un valioso antecedente en cuanto a la aplicación de recursos didácticos concretos para superar las dificultades en el aprendizaje de las matemáticas, particularmente en el campo de la geometría. Por lo que, mediante un enfoque cualitativo, se

aplicaron pruebas diagnósticas, entrevistas semiestructuradas y pruebas finales para evaluar el impacto del uso del geoplano como herramienta facilitadora. Los resultados evidenciaron mejoras significativas en los ámbitos cognitivo, procedimental y actitudinal, lo cual respalda el valor pedagógico de las herramientas manipulativas en la enseñanza matemática. A pesar de los avances obtenidos en el desarrollo geométrico, este estudio no aborda las competencias argumentativas ni la forma en que los estudiantes pueden construir y defender ideas matemáticas a partir de sus experiencias con el geoplano. Por consiguiente, la propuesta que aquí se presenta se diferencia sustancialmente, ya que plantea una estrategia orientada a desarrollar no solo habilidades prácticas, sino también el razonamiento lógico, aparte de la capacidad de argumentar procesos matemáticos en un contexto discursivo, reflexivo y colaborativo.

Ahora bien, de acuerdo con lo indagado por Mosquera (2022), el estudio titulado *Estrategia didáctica de lectura de textos argumentativos y comprensión e interpretación textual en estudiantes de 8° de la Institución Educativa Antonio Abad Hinestroza Mena del municipio del Atrato*, realizado en el año 2022, constituye una valiosa aproximación al desarrollo de habilidades argumentativas, aunque desde el área de lengua castellana. Este trabajo es de tipo cuasiexperimental y enfoque cuantitativo, aplicó pruebas diagnósticas adaptadas de los cuadernillos ICFES y actividades contenidas en cápsulas educativas digitales del portal Colombia Aprende, a un total de 58 estudiantes distribuidos en grupos control y experimental. Los hallazgos indicaron importantes deficiencias en las dimensiones morfológica, semántica, sintáctica, pragmática y notacional, destacándose especialmente la dificultad en el análisis notacional. La aplicación de la estrategia didáctica permitió reducir el porcentaje de estudiantes con bajo nivel de comprensión, sugiriendo que el uso sistemático de actividades de lectura argumentativa puede fortalecer las competencias interpretativas. Aunque centrado en el lenguaje verbal, este estudio

aporta una perspectiva esencial sobre el impacto de lo argumentativo en la comprensión crítica, y establece un precedente significativo que, en el caso del presente trabajo, se retoma aparte que amplía hacia el campo matemático, proponiendo una estrategia que articula el análisis lógico y el discurso matemático, promoviendo de esta forma una comprensión más profunda de esta área del conocimiento desde una óptica dialógica.

Desde otro punto de vista, según lo explorado por Barcos et al (2024), uno de estos trabajos es el titulado *“El Proceso de Enseñanza-Aprendizaje Desarrollador para la Formación de Competencias en el Cálculo Diferencial”*, el cual se fundamenta en el enfoque histórico-cultural con una perspectiva humanista, cualitativa y de diseño narrativo. Por lo que, este estudio desarrollado en la Universidad Tecnológica del Chocó Diego Luis Córdoba tuvo como propósito sistematizar los referentes teóricos y metodológicos del proceso enseñanza-aprendizaje desarrollador en la asignatura de Cálculo Diferencial, orientado a la formación de competencias matemáticas en estudiantes de ingeniería civil. A través del método deductivo y de una revisión sistemática de fundamentos pedagógicos, se buscó integrar componentes cognitivos, metacognitivos, motivacionales y características personales en un proceso formativo integral. Los hallazgos permitieron establecer una estructura teórica sólida que sustenta la necesidad de transformar los modelos pedagógicos tradicionales hacia propuestas más integradoras. A pesar del hecho que el alcance del estudio se enmarca en el nivel superior de la educación y no aborda específicamente el desarrollo de competencias argumentativas en estudiantes de educación básica secundaria ni se centra en la enseñanza de las matemáticas escolares desde un enfoque didáctico argumentativo, deja un campo abierto a nuevas investigaciones que atiendan estas dimensiones en niveles educativos anteriores.

Por otro lado, con base en lo determinado por Perea (2023), el estudio denominado *“Estrategia didáctica generadora de impacto positivo en el rendimiento académico en matemáticas de los estudiantes de la Institución Educativa Etnoagropecuaria de Puerto Povel, Cantón de San Pablo, Chocó”* tuvo como propósito responder al bajo rendimiento académico en matemáticas de los estudiantes de grado octavo mediante la implementación de una estrategia didáctica llamada “Piensa Matemática”. Por otro lado, esta estrategia es diseñada con una secuencia didáctica de cinco talleres y dos evaluaciones; fue concebida bajo un enfoque cualitativo con perspectiva fenomenológica y apoyada en la triangulación metodológica propuesta por Creswell. Los resultados de la investigación reflejaron una mejora considerable en la actitud de los estudiantes frente a las matemáticas, aumentando la motivación, disminuyendo el miedo al error y facilitando una comprensión más profunda de las operaciones básicas. Asimismo, se observó una apropiación docente de nuevas estrategias que trascendieron el área de matemáticas. Aunque se evidenció un impacto positivo, la estrategia se centró fundamentalmente en la mejora del rendimiento académico cuantitativo y no profundizó en el desarrollo del pensamiento argumentativo como una competencia cognitiva en conjunto con la comunicativa clave para el aprendizaje matemático, aspecto que nuestro estudio busca precisamente abordar de manera directa desde la enseñanza de las competencias argumentativas.

Cabe destacar que, según lo propuesto en el documento de Murillo (2024), la investigación *“Contexto y las TIC como Estrategia para Mejorar el Proceso Enseñanza-Aprendizaje de las Matemáticas en los Estudiantes del Grado Sexto”*, realizada en la Institución Educativa Bilingüe Andrés Bello de Istmina, se propuso diseñar una estrategia didáctica que integrara el contexto y las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en el proceso de enseñanza-aprendizaje, puesto que esta investigación utilizó el método científico con una base dialéctica hegeliana,

complementado por técnicas empíricas como la observación, entrevistas, encuestas, análisis documental y estadístico. A partir de esta metodología integral, se logró estructurar una estrategia que incidió positivamente en la mejora del proceso pedagógico, evidenciando que la integración de TIC y contexto potencia el desarrollo de habilidades matemáticas en el aula.

En el marco de esta reflexión, la investigación se configura como una propuesta innovadora que, si bien se distancia metodológicamente de los trabajos previamente abordados, también los complementa al ofrecer una perspectiva diferenciada. Mientras que los estudios anteriores han centrado su atención en variables como la motivación estudiantil, el rendimiento académico, la incorporación de herramientas tecnológicas o el desarrollo de competencias matemáticas en niveles educativos superiores, la indagación se focaliza en el fortalecimiento de las habilidades argumentativas en estudiantes de educación básica secundaria.

Ahora bien, este giro temático parte del reconocimiento de que la capacidad de argumentar constituye un recurso imprescindible para la consolidación del pensamiento crítico, la solución reflexiva de problemas y la apropiación profunda de los conceptos matemáticos, aspectos esenciales en la formación integral del educando. Por consiguiente, esta orientación investigativa emerge como una respuesta crítica a enfoques pedagógicos tradicionalistas, los cuales tienden a privilegiar la mecanización de procedimientos y la obtención de respuestas únicas, en detrimento de una educación que valore el razonamiento lógico, la elaboración de explicaciones fundamentadas, aparte de la construcción activa del conocimiento. De este modo, el estudio representa una iniciativa inédita en el contexto educativo regional, expandiendo los marcos interpretativos de las investigaciones previas al incorporar de forma explícita un enfoque argumentativo en la enseñanza de las matemáticas.

2.2 Marco conceptual

A lo largo de la historia, las matemáticas han sido reconocidas como una disciplina en la consolidación del pensamiento lógico-formal, el desarrollo del juicio crítico en conjunto con la adquisición de competencias para la resolución de problemas en múltiples esferas de la vida cotidiana.

2.2.1 Teoría del desarrollo cognitivo

Desde el enfoque teórico propuesto por Piaget (1983), el proceso de aprendizaje se concibe como una dinámica de construcción cognitiva en la que intervienen dos mecanismos fundamentales, tales como la asimilación, entendida como la incorporación de nueva información en estructuras mentales ya existentes, y la acomodación, que implica la reorganización o ajuste de dichos esquemas para dar cabida a conceptos novedosos. Por consiguiente, según Brunner y Olson (1973), trasladado al ámbito de la enseñanza matemática, este planteamiento sugiere que los estudiantes no deberían limitarse a reproducir mecánicamente reglas o algoritmos, aparte del hecho de que deben ser desafiados a través de situaciones problemáticas que los inviten a reflexionar críticamente, razonar de manera lógica y construir argumentaciones sólidas como parte esencial de su proceso formativo. En este contexto, la argumentación matemática emerge como un recurso pedagógico de gran relevancia, en tanto que posibilita la obtención de respuestas correctas aparte de la explicitación y justificación del procedimiento seguido, lo cual fortalece de manera sustancial la comprensión de los contenidos que contribuyen al desarrollo integral del pensamiento lógico en conjunto con lo analítico.

2.2.2 Teoría sociocultural

De acuerdo con Vygotsky (1978), enriquece esta perspectiva al subrayar la categoría decisiva que posee la interacción social en la construcción del conocimiento. De acuerdo con este enfoque, el aprendizaje no se da de forma aislada, más bien se origina en un proceso de co-construcción mediado por el lenguaje, facilitando la presencia de un interlocutor con mayor experiencia o dominio en un determinado campo del saber, quién puede ser tanto un docente como un par más avanzado. En relación con la argumentación matemática, este planteamiento implica que los estudiantes deben involucrarse activamente en escenarios de diálogo, intercambiar puntos de vista con sus compañeros, contrastar diversas perspectivas y recibir retroalimentación oportuna, todo lo cual contribuye a fortalecer su comprensión conceptual. Con base en ello, este proceso enmarcado en lo que Vygotsky (1978) denomina la “zona de desarrollo próximo” (ZDP) se revela como un elemento particular en la enseñanza de las matemáticas, ya que permite que los aprendices, mediante una orientación adecuada, desarrollen gradualmente competencias argumentativas que favorezcan el razonamiento lógico y la autonomía intelectual en su desempeño académico.

En coherencia con esta perspectiva teórica, se hace imperativo que la enseñanza de las matemáticas transite progresivamente desde esquemas pedagógicos tradicionales (caracterizados por la mera transmisión vertical y pasiva del saber) hacia modelos metodológicos que privilegien la participación activa del estudiantado, aparte de que promuevan la co-construcción del conocimiento en entornos colaborativos (Reveles et al., 2007). En este contexto, la adopción de enfoques didácticos anclados en los principios del constructivismo, como el aprendizaje basado en problemas (ABP), el trabajo cooperativo y la resolución conjunta de situaciones problemáticas, se posiciona como una vía pedagógica altamente pertinente, aparte de ser efectiva para consolidar las

competencias argumentativas dentro del contexto del aula matemática (Aguado et al., 2018). Por consiguiente, estas modalidades facultan a los estudiantes para enfrentar desafíos de forma autónoma, además de que los impulsan a verbalizar sus procesos cognitivos, a considerar de manera crítica las ideas expresadas por sus pares y a evaluar con discernimiento la coherencia lógica de las distintas posturas argumentativas, generando una cultura del diálogo junto con la reflexión fundamentada que enriquece el aprendizaje disciplinar.

2.2.3 Teoría del aprendizaje significativo

La teoría del aprendizaje significativo formulada por Ausubel (2002) sostiene que el aprendizaje eficaz ocurre cuando el nuevo conocimiento se ancla de manera sustancial y no arbitraria en la estructura cognitiva preexistente del estudiante, es decir, cuando puede establecerse una relación lógica y psicológicamente coherente entre lo que ya se sabe junto con lo que se intenta aprender. A diferencia del aprendizaje memorístico, donde la información se almacena de manera aislada y fácilmente se olvida, el aprendizaje significativo permite al sujeto construir redes conceptuales duraderas que sirven de base para aprendizajes futuros, aparte que para la resolución de situaciones problemáticas en contextos reales.

De la misma forma, es importante resaltar que Arias (2015), plantea como condición imprescindible para que ocurra el aprendizaje significativo la existencia de un material potencialmente valioso, tal como de una disposición favorable del estudiante para aprender con sentido. En este orden de ideas, corresponde al docente mediar entre ambos factores, diseñando experiencias de aprendizaje que conecten con los intereses, conocimientos previos y contexto sociocultural del alumno. Ahora bien, las estrategias como las secuencias didácticas contextualizadas junto con los ambientes de aprendizaje colaborativos sean coherentes con esta

perspectiva, ya que permiten presentar los contenidos de manera gradual, estructurada y en escenarios que el estudiante reconoce como relevantes para su realidad cotidiana.

2.2.4 Teoría de las inteligencias múltiples

El enfoque de las inteligencias múltiples propuesto por Howard Gardner representa una ruptura con los modelos tradicionales de evaluación y enseñanza que privilegiaban únicamente la inteligencia lógico-matemática y lingüística, proponiendo en su lugar una concepción más amplia y plural del potencial humano. De acuerdo con Gardner (1987), identificó inicialmente siete inteligencias (lógico-matemática, lingüística, musical, corporal-cinestésica, espacial, interpersonal e intrapersonal), a las cuales posteriormente añadió otras como la naturalista y la existencial. Por lo que cada una de estas inteligencias representa una forma diferente de procesar la información y de interactuar con el mundo, que implica que los estudiantes aprenden de manera distinta.

Desde esta perspectiva, una estrategia didáctica orientada al fortalecimiento de la resolución de problemas no puede ser uniforme ni centrarse exclusivamente en la lógica matemática; aparte de que debe incorporar múltiples canales de aprendizaje que activen diversas inteligencias (Sternberg, 1999). Por consiguiente, al resolver un problema matemático, se puede fomentar la inteligencia interpersonal mediante el trabajo en equipo; la inteligencia lingüística a través de la argumentación verbal de los procedimientos; la inteligencia visual-espacial por medio del uso de diagramas y representaciones gráficas; e incluso la inteligencia corporal-cinestésica si se integran dinámicas manipulativas con material concreto. Ahora bien, esta diversidad de enfoques no solo facilita la comprensión de los conceptos, sino que también mejora la motivación, la autoestima y la participación activa del estudiantado, característicamente en contextos donde tradicionalmente han experimentado dificultades o desinterés hacia las matemáticas.

2.2.5 Resolución de problemas

Uno de los retos más significativos en el ámbito de la educación matemática se encuentra en la enseñanza de la resolución de problemas, dado que esta habilidad implica no solo el dominio de las operaciones fundamentales, sino también la aptitud para interpretar situaciones, planificar estrategias, implementar procedimientos y valorar críticamente las soluciones propuestas. En este contexto, Pólya (1989) propone un modelo didáctico compuesto por cuatro fases que corresponde a la comprensión del enunciado, la formulación de un plan de acción, la implementación del mismo y la verificación de los resultados. Por lo que este enfoque ha demostrado una alta eficacia en el fortalecimiento del razonamiento matemático, al proporcionar a los estudiantes una metodología estructurada que fomenta tanto la autonomía como la reflexión en el proceso de aprendizaje.

Desde esta óptica, la resolución de problemas matemáticos no debe ser entendida meramente como una actividad rutinaria centrada en la aplicación de fórmulas, aparte de un proceso intelectual que demanda la identificación de información pertinente, el establecimiento de conexiones lógicas en conjunto con la implementación de estrategias adecuadas para la obtención de respuestas. Según lo expuesto por Herrera (2018), este proceso puede definirse como una actividad mental que combina el uso de estrategias con las capacidades cognitivas para analizar y resolver situaciones que exigen una respuesta adecuada, puesto que, esta concepción respalda la premisa de que la enseñanza de las matemáticas debe orientarse hacia el desarrollo de competencias analíticas, más allá de la simple memorización de procedimientos, promoviendo un aprendizaje significativo y sostenible en el tiempo.

En este contexto, la función del docente en la enseñanza de la resolución de problemas adquiere un carácter fundamental, ya que su responsabilidad radica en la explicación de procedimientos en conjunto con la planificación de actividades que estimulen a los estudiantes a

reflexionar, argumentar, aparte de sustentar sus respuestas. Ahora bien, la incorporación de metodologías activas tales como el aprendizaje basado en problemas, la enseñanza por descubrimiento y el trabajo cooperativo ha demostrado una notable eficacia en el fortalecimiento de la comprensión matemática, aparte del desarrollo de la autonomía para enfrentar desafíos cognitivos. De acuerdo con Pólya (1989), la didáctica orientada a la resolución de problemas debe incluir escenarios dinámicos que permitan a los estudiantes transferir sus conocimientos a situaciones variadas, empleando estrategias como la analogía con problemas anteriores, el método de prueba y error, o la validación de los resultados obtenidos.

2.2.6 Estrategias didácticas y secuencias pedagógicas

De acuerdo con esta perspectiva, el desarrollo de estrategias didácticas para la enseñanza de las matemáticas debe incluir actividades que fortalezcan la lectura comprensiva, permitiendo a los estudiantes identificar, organizar y procesar la información relevante en cada problema. La relación entre la comprensión lectora junto con el rendimiento en matemáticas ha sido ampliamente documentada en diversas investigaciones, destacando que los estudiantes con dificultades en lectura tienden a presentar mayores problemas en el aprendizaje de conceptos matemáticos complejos.

En el contexto de la enseñanza de las fracciones, estas dificultades se hacen aún más evidentes, ya que el manejo de fracciones requiere no solo el dominio de operaciones aritméticas, sino también la capacidad de interpretar proporcionalidades, equivalencias y representaciones gráficas. La enseñanza tradicional de las fracciones, basada en la memorización de reglas y algoritmos, ha demostrado ser poco efectiva en la construcción de una comprensión sólida de este

concepto que lleva a muchos estudiantes a presentar dificultades persistentes en su aplicación en situaciones problemáticas (Rodríguez, 2004).

De la misma forma, la integración de herramientas tecnológicas en la enseñanza de las matemáticas ha demostrado ser una estrategia efectiva para mejorar la comprensión y aplicación de los conceptos matemáticos. Por consiguiente, plataformas como Moodle, GeoGebra y Kahoot han sido utilizadas en múltiples investigaciones con el propósito de fortalecer la resolución de problemas a través de la gamificación, la retroalimentación inmediata y la personalización del aprendizaje, ya que las herramientas permiten que los estudiantes interactúen con los conceptos matemáticos de manera dinámica, facilitando la exploración de diferentes estrategias de solución y promoviendo un aprendizaje más autónomo y participativo.

En relación con el diseño de estrategias pedagógicas efectivas, Carmona (2017) plantea que una secuencia pedagógica bien estructurada puede facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje, ya que permite organizar los contenidos de manera coherente y progresiva. En el marco de esta investigación, la implementación de secuencias didácticas que incluyan actividades de argumentación matemática contribuirá significativamente a la mejora de las competencias argumentativas de los estudiantes. Por lo que las secuencias pueden incluir actividades como el debate matemático, resolución de problemas en grupo en conjunto con la elaboración de explicaciones detalladas sobre los procedimientos utilizados, que fomentará un aprendizaje más activo y participativo.

2.2.7 Pensamiento lógico-matemático

Desde una perspectiva cognitiva, el pensamiento matemático es una habilidad fundamental que implica la capacidad de razonar, analizar y resolver problemas de manera lógica y estructurada. De acuerdo con Grajales et al. (2021), esta competencia no solo involucra la comprensión de los conceptos matemáticos, sino también la aplicación de métodos y procedimientos que permitan abordar problemas de manera efectiva y creativa. En el contexto educativo, promover el desarrollo del pensamiento matemático es una estrategia clave para mejorar el desempeño de los estudiantes, ya que fomenta la comprensión de los conceptos que facilita su aplicación en diferentes situaciones. En este sentido, la enseñanza de las matemáticas debe centrarse en estrategias que permitan a los estudiantes justificar sus respuestas, defender sus procedimientos en conjunto con el hecho de explicar los razonamientos detrás de cada solución, fortaleciendo así sus competencias argumentativas.

2.2.8 Razonamiento crítico y argumentación matemática

Por otro lado, Ladino et al. (2021) sostienen que las operaciones matemáticas constituyen la base sobre la cual se desarrolla la resolución de problemas, pues permiten establecer relaciones cuantitativas entre números en conjunto con las cantidades. A pesar de que la enseñanza tradicional de estas operaciones se ha centrado en la mecanización de procedimientos sin prestar suficiente atención al desarrollo del razonamiento lógico y la argumentación. En este contexto, es fundamental implementar estrategias didácticas que promuevan la comprensión de los conceptos y la capacidad de argumentar cada paso en la resolución de problemas con el fin de mejorar el aprendizaje de los estudiantes, aparte de su capacidad para enfrentar situaciones matemáticas de mayor complejidad.

2.2.9 Tecnología en enseñanza de matemáticas

En el ámbito tecnológico, Cabrera et al. (2021), señalan que las herramientas digitales han revolucionado la educación, proporcionando nuevas oportunidades para mejorar la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. En este contexto, el uso de plataformas interactivas y recursos digitales puede ser una estrategia eficaz para fortalecer las competencias argumentativas de los estudiantes, ya que permiten visualizar conceptos abstractos interactuando con problemas dinámicos, aparte de recibir retroalimentación inmediata sobre sus respuestas. La integración de la tecnología en el aula puede facilitar la comprensión de los conceptos matemáticos y brindar a los estudiantes un entorno de aprendizaje más motivador y accesible.

Por otro lado, Santos et al. (2022), destacan el papel fundamental de los recursos educativos abiertos en la democratización del conocimiento y en la optimización del proceso de enseñanza-aprendizaje. Por consiguiente, estos recursos, que incluyen libros digitales, simulaciones interactivas y videos educativos, tienden a complementar las estrategias didácticas implementadas en el aula y proporcionar a los estudiantes herramientas adicionales para mejorar su comprensión y argumentación en matemáticas. La incorporación de estos materiales en la enseñanza de las fracciones y otros temas matemáticos puede ser clave para fomentar la autonomía de los estudiantes y fortalecer su capacidad de análisis y resolución de problemas.

Desde una perspectiva institucional, Ramos et al. (2021) subrayan la importancia de las plataformas educativas como espacios digitales que facilitan el acceso a recursos pedagógicos y fomentan la interacción entre estudiantes y docentes. En el caso de la Institución Educativa Miguel Antonio Caicedo Mena (I.E.A.MAC), la implementación de herramientas digitales y plataformas interactivas puede ser una estrategia clave para mejorar la enseñanza de las matemáticas y fortalecer las competencias argumentativas de los estudiantes. Por lo que estas plataformas

permiten la creación de actividades personalizadas, la evaluación formativa y el seguimiento del progreso de los estudiantes, lo que facilita la identificación de dificultades y la implementación de estrategias de refuerzo.

De acuerdo con un enfoque teórico, el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas ha sido históricamente abordado desde enfoques de corte mecanicista, los cuales han privilegiado la repetición sistemática de fórmulas y la ejecución automática de algoritmos, sin propiciar una comprensión significativa de los principios teóricos que sustentan dichos procedimientos. A pesar de que, se ha evidenciado una transformación sustancial en la pedagogía matemática orientada hacia modelos que promueven la participación activa del estudiante en la construcción del conocimiento, siendo el enfoque constructivista uno de los paradigmas más influyentes y reconocidos en esta evolución didáctica.

Cabe resaltar que, a partir de los fundamentos teóricos propuestos por Piaget (1983) y Vygotsky (1978), el constructivismo concibe el aprendizaje como una actividad dinámica mediante la cual los estudiantes elaboran su propio saber en función de la interacción constante con su entorno sociocultural y sobre la base de experiencias previas significativas. En este contexto, dicho enfoque constituye un marco teórico para fortalecer competencias argumentativas en matemáticas dentro del contexto específico de la Institución Educativa Miguel Antonio Caicedo Mena (I.E.A.MAC), ubicada en el municipio de Quibdó, al brindar herramientas que promueven el desarrollo del pensamiento crítico, la reflexión autónoma junto con la comprensión profunda de los conceptos matemáticos.

Desde otra perspectiva, también se toma en consideración en el campo educativo la teoría de Ausubel (2002) y Gardner (1987), aunque desarrolladas desde ópticas diferentes, coinciden en otorgar centralidad al estudiante como sujeto activo en la construcción de su conocimiento y

resaltan la jerarquía de atender tanto a la estructura cognitiva previa del aprendiz como a la diversidad de habilidades en conjunto con los talentos que coexisten en el aula, que resulta la pertinencia al diseñar estrategias didácticas dirigidas a fortalecer competencias como la resolución de problemas matemáticos.

3. Marco Metodológico

El diseño metodológico de la investigación se fundamenta en criterios científicos que aseguran la validez y la fiabilidad de los datos recolectados en consonancia con el propósito de fortalecer las competencias argumentativas en el área de matemáticas en los estudiantes del grado 701 de la I.E.A.MAC en el municipio de Quibdó. Por consiguiente, se adopta un enfoque cuantitativo y un método de investigación de carácter deductivo que permite abordar el fenómeno estudiado desde una perspectiva objetiva sustentada en la recopilación sistemática y el análisis estadístico de datos numéricos. De la misma forma, el estudio contempla una cuidadosa selección de la población y la muestra junto con la ejecución de técnicas e instrumentos de recolección de información que garanticen la obtención de resultados precisos y consistentes.

El paradigma de esta investigación se inscribe dentro del positivismo, que busca la medición objetiva del fenómeno de estudio a través de la recopilación y análisis de datos empíricos (Gómez, 2022). Desde esta perspectiva, se parte del supuesto de que la realidad puede ser estudiada de manera sistemática mediante la observación y análisis de variables cuantificables, permitiendo la formulación de hallazgos basados en evidencia. En este contexto, la investigación se apoya en la aplicación de pruebas y mediciones que permitan evaluar el impacto de la estrategia didáctica efectuada sobre las competencias argumentativas en matemáticas de los estudiantes del grado 701 de la I.E.A.MAC en el municipio de Quibdó.

La presente investigación adopta un enfoque eminentemente cuantitativo, dado que se fundamenta en la recolección, análisis y procesamiento de datos numéricos, los cuales permiten establecer relaciones estadísticas, patrones de comportamiento en conjunto con los efectos medibles entre las variables implicadas. Por lo que, este enfoque resulta idóneo para evaluar de manera objetiva el impacto de una estrategia didáctica diseñada para fortalecer las competencias

en resolución de problemas matemáticos, a través de la aplicación de pruebas estandarizadas antes y después de la intervención pedagógica, lo cual permite comprobar el grado de mejora alcanzado en términos de desempeño académico (Hernández et al., 2014). Desde una perspectiva complementaria, se ha decidido integrar ciertos elementos del enfoque cualitativo con el fin de enriquecer la interpretación de los resultados cuantitativos, particularmente en lo que respecta a la percepción, motivación, comprensión contextual y seguridad del estudiante frente al proceso de aprendizaje.

En este contexto, se consideran aspectos cualitativos como: (i) las apreciaciones de los estudiantes sobre la utilidad y dificultad del contenido fraccionario, (ii) las actitudes manifestadas durante el desarrollo de las actividades colaborativas, y (iii) las observaciones pedagógicas documentadas por los docentes sobre las dinámicas de participación, interacción y estrategias de resolución espontánea evidenciadas por los alumnos. Por consiguiente, la combinación de una base cuantitativa con aportes cualitativos pertinentes responde a una representación metodológica amplia que, sin renunciar a la objetividad y sistematicidad, reconoce el carácter contextual y humano del proceso de enseñanza-aprendizaje, garantizando de esta forma una comprensión más integral del impacto de la intervención didáctica en el desarrollo de las competencias matemáticas.

La investigación se enmarca en un método deductivo que implica que parte de teorías y principios para llegar a conclusiones sobre el fenómeno estudiado; se analizan modelos teóricos sobre la enseñanza de las matemáticas y el desarrollo de competencias argumentativas, los cuales se contrastan con los resultados en la ejecución de la estrategia didáctica (Prieto, 2017). El método deductivo permite estructurar la investigación a partir de hipótesis previas basadas en estudios anteriores, que luego son sometidas a prueba mediante análisis de datos empíricos. De este modo, se busca comprobar la efectividad de la estrategia didáctica para el fortalecimiento de

competencias argumentativas en el área de matemáticas, proporcionando conclusiones en datos cuantificables. La investigación se desarrolla en varias etapas, cada una de las cuales cumple un propósito determinado dentro del proceso investigativo, ya que estas fases permiten estructurar el estudio de manera ordenada y facilitar la obtención de resultados confiables y replicables.

Fase de diagnóstico y revisión teórica

En esta etapa, se realiza una revisión de la literatura científica sobre la enseñanza de las matemáticas y el desarrollo de competencias argumentativas, con el objetivo de fundamentar teóricamente la investigación. Por lo que, se analizan estudios previos nacionales e internacionales que han abordado problemáticas similares con el propósito de identificar enfoques metodológicos exitosos y establecer el marco conceptual del estudio. De la misma forma, se lleva a cabo un diagnóstico inicial para evaluar el nivel de desarrollo de las competencias argumentativas en matemáticas de los estudiantes del grado 701 de la I.E.A.MAC.

Fase de diseño e implementación de la estrategia didáctica

Con base en los hallazgos obtenidos en la fase de diagnóstico, se diseña una estrategia didáctica enfocada en el fortalecimiento de las competencias argumentativas en matemáticas, ya que, esta estrategia se fundamenta en metodologías activas de enseñanza, tales como el aprendizaje basado en problemas, la discusión matemática y la argumentación estructurada, con el propósito de fomentar el razonamiento lógico en conjunto con la justificación de respuestas en el aula. Una vez diseñada la estrategia, se procede a su implementación en el grupo de estudio. Durante esta fase, los estudiantes participan en actividades diseñadas para mejorar su capacidad de argumentación matemática, mediante la resolución de problemas contextualizados junto con la interacción con sus compañeros para la construcción colectiva del conocimiento.

Fase de recolección de datos

En esta etapa, se aplican pruebas cuantitativas para evaluar el impacto de la estrategia didáctica en el desarrollo de las competencias argumentativas de los estudiantes, ya que, se utiliza un cuestionario en el que se administran pruebas de la implementación de la estrategia, con el propósito de medir el progreso en el desempeño de los estudiantes. Al mismo tiempo, se recopilan datos adicionales mediante encuestas y cuestionarios, con el fin de conocer la percepción de los estudiantes sobre la efectividad de la estrategia didáctica y su impacto en su proceso de aprendizaje.

Fase de análisis e interpretación de datos

Una vez recopilados los datos, se procede a su análisis mediante técnicas estadísticas que permitan comparar los resultados obtenidos en las pruebas; se emplean medidas de tendencia central y dispersión para describir los datos, así como pruebas de hipótesis para determinar la significancia de los cambios observados en el desempeño de los estudiantes. El análisis de los resultados permite evaluar la efectividad de la estrategia didáctica y responder a la pregunta de investigación, estableciendo si la implementación de la estrategia contribuyó de manera significativa al fortalecimiento de las competencias argumentativas en matemáticas.

Fase de conclusiones y recomendaciones

Con base en los resultados obtenidos, se formulan las conclusiones de la investigación, resaltando los hallazgos y su relación con los objetivos planteados. De la misma forma, se ofrecen recomendaciones para la mejora de la enseñanza de las matemáticas con énfasis en la argumentación matemática como una competencia fundamental para el aprendizaje, ya que, al mismo tiempo, se plantean posibles líneas de investigación futuras que permitan ampliar el

conocimiento sobre el tema y desarrollar nuevas estrategias didácticas para la enseñanza de las matemáticas.

3.1 Población

La población objeto de estudio está conformada por 90 estudiantes de los grados 701, 702 y 703, cada grado conformado por 30 estudiantes de la Institución Educativa Miguel Antonio Caicedo Mena del municipio de Quibdó. Esta institución, ubicada en una de las regiones con mayores desafíos socioeconómicos aparte de los educativos del país, atiende a una comunidad estudiantil caracterizada por su diversidad cultural y su contexto de vulnerabilidad. En este sentido, la población de estudio incluye a todos los estudiantes de séptimo grado, quienes presentan diversas dificultades en la resolución de problemas de fracciones matemáticas, lo que justifica la necesidad de desarrollar e implementar estrategias didácticas innovadoras que fortalezcan su capacidad argumentativa en el área de matemáticas.

3.1.1 Muestra

La muestra seleccionada para esta investigación estuvo conformada por 30 estudiantes del grado 701 de la Institución Educativa Miguel Antonio Caicedo Mena del municipio de Quibdó, quienes participaron activamente en el proceso de diagnóstico mediante la aplicación de un cuestionario enfocado en la resolución de problemas de fracciones matemáticas y la argumentación de sus respuestas. Por consiguiente, esta muestra fue determinada mediante un muestreo probabilístico aleatorio simple con el propósito de garantizar la imparcialidad y representatividad de la población total del grado, permitiendo que cada estudiante tuviera la misma probabilidad.

Por consiguiente, el uso de este tipo de muestreo fue pertinente debido a la necesidad de contar con una muestra homogénea y equitativa que permitiera observar con precisión las

competencias individuales aparte de las colectivas en la resolución de problemas matemáticos, sin sesgos derivados de la selección intencionada. La aplicación del cuestionario se realizó de manera presencial y estandarizada en condiciones controladas con el objetivo de garantizar la fiabilidad de las respuestas obtenidas en conjunto con el hecho de minimizar variables externas que pudieran influir en el desempeño de los estudiantes.

3.2 Técnicas de investigación

En el marco de esta investigación, orientada al fortalecimiento de las competencias argumentativas en la resolución de problemas de fracciones matemáticas en estudiantes de séptimo grado de la Institución Educativa Miguel Antonio Caicedo Mena, se adoptaron técnicas de investigación propias del enfoque cuantitativo, seleccionadas por su capacidad para obtener datos objetivos, medibles y comparables. Por lo que, las técnicas utilizadas permitieron diagnosticar el nivel de desempeño de estudiantes, tal como analizar el impacto de la estrategia didáctica efectuada.

Como primera técnica de investigación se utilizó la encuesta como prueba diagnóstica, que constituye una de las técnicas centrales del estudio, permitiendo conocer las habilidades previas de los estudiantes respecto al uso, comprensión y argumentación en torno a las fracciones matemáticas. Según Hernández et al., (2014), esta técnica busca explorar el nivel de conocimientos, habilidades o actitudes que posee un grupo de individuos antes de implementar un tratamiento o estrategia, de modo que, su aplicación se realizó en la fase inicial del estudio, antes de la implementación de la estrategia didáctica, con el objetivo de identificar las principales dificultades conceptuales, procedimentales y argumentativas de los estudiantes en torno al tema.

Desde una perspectiva complementaria, se utilizó la observación estructurada, entendida como una técnica que permite registrar de forma sistemática las conductas o interacciones de los

participantes en el contexto natural (Monje, 2011). Ahora bien, esta técnica fue aplicada durante la implementación de la estrategia didáctica, permitiendo analizar el comportamiento de estudiantes frente a actividades planteadas, su nivel de participación, colaboración, capacidad de argumentación verbal con la autonomía al resolver problemas, puesto que, la observación se apoyó en guías preestablecidas que permitieron sistematizar hallazgos y analizarlos cuantitativamente.

3.3 Instrumentos de recolección

Los instrumentos de recolección de datos son herramientas fundamentales que permiten operacionalizar las técnicas de investigación anteriormente mencionadas. En este contexto, se seleccionaron instrumentos válidos y confiables que permitieron recopilar información de manera precisa, coherente, aparte de la contextualizada en distintos momentos del proceso investigativo. El cuestionario utilizado como instrumento de evaluación se diseñó con base en los estándares curriculares del Ministerio de Educación Nacional y en los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA); aparte, estuvo compuesto por diez preguntas abiertas que abordaban distintos niveles de complejidad cognitiva, incluyendo definición de conceptos, representación gráfica, expresión simbólica en conjunto con la resolución de problemas contextualizados (Anexo 1).

De acuerdo con autores como Meneses (2016), un cuestionario es un instrumento estructurado que permite recoger información estandarizada sobre conocimientos, habilidades o actitudes. Por otro lado, la guía de observación fue diseñada con indicadores específicos relacionados con la participación activa, el uso del lenguaje matemático, la interacción con sus pares en conjunto con la capacidad de justificar oralmente sus procedimientos durante la resolución de actividades en el aula. Por lo que, esta herramienta permitió registrar comportamientos observables y medibles en el contexto natural del aula, lo cual fue útil para evidenciar la evolución del pensamiento argumentativo en contextos de trabajo colaborativo. Según Anguera (2003), la

guía de observación estructurada requiere de categorías previamente definidas que permitan codificar la información con objetividad y reproducibilidad (Anexo 2). Por otro lado, el cuestionario está compuesto por diez preguntas que abarcan diferentes aspectos del conocimiento sobre números racionales y fracciones, desde definiciones y características hasta la aplicación en problemas contextualizados.

Preguntas de definición y argumentación conceptual (preguntas 1, 2 y 3): Estas preguntas buscan evaluar el grado de comprensión teórica sobre los números racionales, su estructura y sus características esenciales. No solo requieren una respuesta concreta, sino también la justificación de esta que permite evaluar el nivel de argumentación de los estudiantes.

Preguntas de representación gráfica y análisis visual (preguntas 4, 5 y 6): Exploran la capacidad de los estudiantes para interpretar visualmente las fracciones y expresar su significado en términos matemáticos. La inclusión de representaciones gráficas es acertada; permite evaluar el pensamiento visual y la capacidad de traducir imágenes en conceptos matemáticos.

Preguntas de aplicación en problemas contextualizados (preguntas 7, 8, 9 y 10): Estas preguntas presentan situaciones de la vida real que requieren el uso de fracciones para su resolución; su inclusión permite medir la capacidad del estudiante para aplicar conocimientos en contextos característicos y justificar sus respuestas mediante el razonamiento matemático.

3.3.1 Estrategia pedagógica

En relación con la organización del trabajo en el aula, se implementó una combinación de actividades individuales y colaborativas, siguiendo la observación previa de que algunos estudiantes mostraban mayor disposición en conjunto con el rendimiento en espacios de autonomía, mientras que otros se beneficiaban del intercambio con sus pares.

3.3.1.1 Actividad 1: Recuperación de los limones fraccionados

En el marco de una propuesta didáctica que prioriza el aprendizaje activo y característico, se diseñó la estrategia titulada “Recuperación de los limones fraccionados”, cuyo objetivo es fomentar en los estudiantes de séptimo grado la comprensión y aplicación de las fracciones desde una perspectiva lúdica, contextualizada y colaborativa. A partir del diagnóstico previo que evidenció serias dificultades en la operación y resolución de problemas con fracciones, esta secuencia propone una experiencia pedagógica innovadora que transforma el aula y aparte de sus alrededores en un espacio de juego matemático, permitiendo que los contenidos abstractos cobren sentido en la cotidianidad del estudiante. Ahora bien, esta actividad enmarcada en un enfoque socioconstructivista, busca reforzar el conocimiento matemático, además de propiciar el desarrollo de habilidades argumentativas, la cooperación entre pares, las decisiones conjuntas.

3.3.1.1.1 Secuencia didáctica de la actividad 1 “Recuperación de los limones fraccionados”

Objetivo específico: Aplicar operaciones básicas con fracciones en un contexto lúdico que favorezca el trabajo colaborativo, la interpretación matemática, cómo también el fortalecimiento de la argumentación.

- Duración: 55 minutos
- Materiales requeridos:
 - 25 limones reales con fracciones escritas (marcador indeleble).
 - Papel bond y cartulina para elaborar carteles promocionales.
 - Marcadores y cinta adhesiva.
 - Tablero portátil o carteles de PVC.

- Cuadernos y lápices.
- Plantillas de apoyo para la suma de fracciones.
- Reloj o cronómetro.

Descripción de la actividad: La estrategia se implementará al aire libre, preferiblemente en el jardín del colegio, creando una atmósfera narrativa que motive al estudiante desde el inicio, con base en que, se contará la historia ficticia de un vendaval que azotó la finca de la tía de uno de los docentes, haciendo que 25 limones con fracciones escritas en su superficie quedaran dispersos por todo el jardín. Por lo que, los estudiantes organizados en grupos de tres, asumirán la misión de rescatar los limones antes de que se dañen por el sol del mediodía, contando con un tiempo límite de 20 minutos. Con base en ello, cada grupo debe recuperar el mayor número posible de limones y registrar cuidadosamente las fracciones obtenidas. De este modo, una vez culminada la búsqueda, retornarán al aula, donde comenzará la segunda fase: la operación y argumentación. Cada equipo deberá sumar las fracciones recolectadas, aparte de demostrar cómo lograron resolver la operación, aplicando estrategias como la identificación de denominadores comunes, simplificación y verificación de resultados.

Por lo que, se espera que, a partir del juego, los estudiantes desarrollen habilidades de pensamiento crítico en conjunto con la justificación lógica de sus procesos. Cabe establecer que, se incorpora un componente de matemática financiera básica, al indicar que los 25 limones equivalen a un valor total de \$5000 que los lleva a deducir, mediante división, aparte de la simplificación, el valor unitario de cada limón (\$200), puesto que, esta parte de la actividad les permite conectar la matemática con contextos económicos cotidianos, promoviendo la transferencia del aprendizaje.

Producto final: Cada grupo elaborará un cartel publicitario que represente su “empresa de limones”, con el nombre del grupo, el total de fracciones sumadas y un eslogan creativo como “Limonos de la finca de mi tía, más jugosos que el Atrato”. Con respecto a que, estos carteles serán presentados al resto del grupo en una breve campaña publicitaria oral, como si se tratara de una verdadera jornada de venta ambulante. Ahora bien, esta etapa fortalece la competencia comunicativa y expresiva, aparte que estimula la creatividad, el liderazgo y el trabajo en equipo. Por su lado, se desarrollará una sesión de plenaria donde se socializarán los procedimientos seguidos por cada grupo, se discutirá cuál fue el grupo más eficaz (en términos de número de limones recuperados, exactitud de las operaciones, claridad en la explicación y creatividad en la presentación) y se analizará colectivamente la actividad realizada.

Evaluación y retroalimentación: Durante los últimos 10 minutos, el docente facilitará una sesión de retroalimentación crítica, puesto que, se indagará acerca de las estrategias utilizadas por los estudiantes, las dificultades encontradas y las formas en que lograron superarlas. De la misma forma, se analizará si hubo diferencias en el desempeño dependiendo de si se trabajó mejor en grupo o si se sintieron más cómodos trabajando de manera individual en momentos específicos del ejercicio. Con base en qué se invitará a los estudiantes a sugerir mejoras o variantes para futuras actividades similares, involucrándolos activamente en el diseño pedagógico. Por lo que, esta evaluación formativa permite al docente identificar aspectos de la secuencia que pueden ser fortalecidos en próximas sesiones y recopilar insumos para el análisis cualitativo final del proceso.

Valor pedagógico de la estrategia: Lo innovador de esta secuencia didáctica reside en su capacidad para integrar lo lúdico, lo contextual y lo colaborativo en un solo espacio de aprendizaje matemático. A diferencia de las metodologías tradicionales centradas en la exposición unidireccional del docente, esta actividad transforma a los estudiantes en agentes activos de su

aprendizaje, capaces de construir significados a partir de su experiencia directa, con base en los postulados del aprendizaje significativo de David Ausubel y el enfoque de inteligencias múltiples de Howard Gardner.

Por un lado, se promueve una conexión entre los nuevos contenidos y los conocimientos previos de los estudiantes (como lo plantea Ausubel) a través de un contexto narrativo conocido (la finca, el jardín, la venta informal). Por otro, se consideran las distintas formas en que los estudiantes procesan la información (según Gardner), activando inteligencias como la lógico-matemática, la interpersonal, la lingüística y la naturalista. Al mismo tiempo, esta estrategia permite observar aspectos cualitativos relacionados con la disposición al trabajo en equipo, la forma en que argumentan sus ideas, la manera en que resuelven conflictos de procedimiento y su capacidad para transferir el conocimiento a situaciones reales, ya que, estos elementos cualitativos serán posteriormente analizados e integrados al estudio, complementando el enfoque cuantitativo que guía la investigación.

3.3.1.1.2 Secuencia didáctica de la actividad 2 “Bingo de fracciones”

Objetivo de aprendizaje: Identificar fracciones equivalentes y resolver operaciones básicas (suma y resta) entre fracciones a través de una estrategia lúdica, colaborativa e interactiva que fomente tanto la agilidad mental como la participación activa de los estudiantes.

Fundamentación didáctica y pedagógica: Con base en que, esta actividad se enmarca en una propuesta de enseñanza activa que responde a la necesidad de transformar los procesos de enseñanza de las matemáticas, haciéndolos más cercanos, significativos y motivadores para los estudiantes. Cabe destacar que, el uso del bingo como herramienta pedagógica no solo permite reforzar contenidos curriculares sobre fracciones equivalentes, también potencia habilidades como el razonamiento lógico, el reconocimiento visual de proporciones, la argumentación matemática y

la interacción social en el aula. De acuerdo con la Teoría del Aprendizaje Significativo de Ausubel (2002), la nueva información (en este caso, la identificación y resolución de fracciones) adquiere sentido cuando se ancla a estructuras cognitivas previas. En tal contexto, la actividad del bingo parte de representaciones visuales y gráficas que facilitan la comprensión de conceptos abstractos mediante asociaciones concretas. De la misma forma, se promueve la inteligencia lógico-matemática y la interpersonal, según lo planteado por Howard Gardner, al combinar la solución de problemas con dinámicas grupales.

Descripción de la actividad: La actividad consistirá en desarrollar una sesión tipo “bingo matemático”, donde cada estudiante contará con un tablero individual que contiene una distribución aleatoria de fracciones representadas mediante figuras geométricas sombreadas (como se muestra en los tableros en la imagen proporcionada). El docente asumirá el rol de moderador o “cantador”, y utilizará una lista preestablecida de fracciones escritas (como la mostrada en la segunda imagen) para anunciar en voz alta los valores o equivalencias fraccionarias.

Cada vez que el docente “cante” una fracción, los estudiantes deberán observar su tablero e identificar si dicha fracción aparece representada mediante imágenes equivalentes. De encontrar una coincidencia, marcarán la casilla correspondiente. Las fracciones pueden aparecer expresadas de forma directa (por ejemplo, $3/4$) o bien como resultado de una operación básica de suma o resta entre fracciones (por ejemplo, $1/2 + 1/4 = 3/4$) que exigirá a los estudiantes realizar cálculos mentales rápidos para participar activamente.

Estructura y desarrollo de la sesión

Materiales:

- Tarjetas de bingo impresas con fracciones en forma gráfica (círculos, hexágonos, barras y cuadrados fraccionados).
- Lista de fracciones (tombola numérica como guía para el docente).
- Fichas o marcadores para tapar las casillas.
- Cuaderno de apuntes y ficha individual de análisis.
- Pizarra para explicación de equivalencias y refuerzo grupal.

Tiempo estimado: 55 minutos.

Imagen 4

Representación gráfica del bingo

The image displays four bingo cards and three drawing balls. Each bingo card is a 5x5 grid with the word 'BINGO' at the top. The cards contain various fractions represented by circles, hexagons, and bars. Some cells contain a yellow star. The drawing balls are numbered 0 to 30 and contain fractions.

Tombola ❶	
0.	$\frac{3}{8}$ □
1.	$\frac{7}{9}$ □
2.	$\frac{3}{10}$ □
3.	$\frac{4}{5}$ □
4.	$\frac{1}{5}$ □
5.	$\frac{1}{8}$ □
6.	$\frac{2}{7}$ □
7.	$\frac{5}{6}$ □
8.	$\frac{1}{9}$ □
9.	$\frac{4}{9}$ □
10.	$\frac{2}{5}$ □
11.	$\frac{3}{4}$ □
12.	$\frac{1}{4}$ □
13.	$\frac{1}{2}$ □
14.	$\frac{1}{6}$ □
15.	$\frac{5}{9}$ □
16.	$\frac{7}{10}$ □
17.	$\frac{3}{7}$ □
18.	$\frac{6}{7}$ □
19.	$\frac{1}{3}$ □
20.	$\frac{3}{5}$ □
21.	$\frac{1}{10}$ □
22.	$\frac{5}{7}$ □
23.	$\frac{5}{8}$ □
24.	$\frac{2}{9}$ □
25.	$\frac{2}{3}$ □
26.	$\frac{9}{10}$ □
27.	$\frac{8}{9}$ □
28.	$\frac{1}{7}$ □
29.	$\frac{4}{7}$ □
30.	$\frac{7}{8}$ □

Tombola ❷	
0.	$\frac{1}{5}$ □
1.	$\frac{3}{10}$ □
2.	$\frac{8}{9}$ □
3.	$\frac{1}{3}$ □
4.	$\frac{3}{7}$ □
5.	$\frac{7}{9}$ □
6.	$\frac{1}{7}$ □
7.	$\frac{5}{8}$ □
8.	$\frac{4}{5}$ □
9.	$\frac{9}{10}$ □
10.	$\frac{6}{7}$ □
11.	$\frac{5}{6}$ □
12.	$\frac{4}{9}$ □
13.	$\frac{2}{5}$ □
14.	$\frac{5}{9}$ □
15.	$\frac{1}{8}$ □
16.	$\frac{3}{8}$ □
17.	$\frac{3}{4}$ □
18.	$\frac{4}{7}$ □
19.	$\frac{1}{6}$ □
20.	$\frac{7}{8}$ □
21.	$\frac{1}{9}$ □
22.	$\frac{2}{7}$ □
23.	$\frac{7}{10}$ □
24.	$\frac{1}{10}$ □
25.	$\frac{3}{5}$ □
26.	$\frac{1}{4}$ □
27.	$\frac{1}{2}$ □
28.	$\frac{2}{9}$ □
29.	$\frac{2}{3}$ □
30.	$\frac{5}{7}$ □

Tombola ❸	
0.	$\frac{7}{9}$ □
1.	$\frac{5}{6}$ □
2.	$\frac{1}{5}$ □
3.	$\frac{1}{2}$ □
4.	$\frac{5}{8}$ □
5.	$\frac{6}{7}$ □
6.	$\frac{7}{10}$ □
7.	$\frac{4}{7}$ □
8.	$\frac{1}{7}$ □
9.	$\frac{2}{3}$ □
10.	$\frac{2}{9}$ □
11.	$\frac{3}{5}$ □
12.	$\frac{7}{8}$ □
13.	$\frac{1}{9}$ □
14.	$\frac{1}{3}$ □
15.	$\frac{1}{8}$ □
16.	$\frac{3}{8}$ □
17.	$\frac{8}{9}$ □
18.	$\frac{3}{4}$ □
19.	$\frac{2}{5}$ □
20.	$\frac{9}{10}$ □
21.	$\frac{1}{4}$ □
22.	$\frac{2}{7}$ □
23.	$\frac{4}{5}$ □
24.	$\frac{5}{7}$ □
25.	$\frac{4}{9}$ □
26.	$\frac{5}{9}$ □
27.	$\frac{3}{7}$ □
28.	$\frac{1}{6}$ □
29.	$\frac{1}{10}$ □
30.	$\frac{3}{10}$ □

Fuente: Elaboración propia

Secuencia didáctica:

Inicio (10 minutos):

- Breve retroalimentación sobre fracciones equivalentes y operaciones con fracciones vistas en clases anteriores.
- Explicación de la dinámica del bingo y las reglas del juego.
- Entrega de tableros a cada estudiante.

Desarrollo (35 minutos):

- Inicio del juego con modalidad de “terna” (tres fracciones en cualquier dirección).
- Continuación con modalidades más complejas como “línea”, “columna” y finalmente “cartón lleno”.
- Cada vez que un estudiante cante “Bingo”, deberá explicar en voz alta al grupo qué operaciones realizó o qué fracciones identificó como equivalentes, justificando su respuesta.
- El docente reforzará conceptualmente las explicaciones correctas y orientará aquellas que lo requieran.

Cierre (10 minutos):

- Reflexión colectiva sobre lo aprendido.
- Registro individual en la ficha de seguimiento: los estudiantes deben escribir una equivalencia trabajada, justificar por qué es válida y comentar qué les gustó.
- Recolección de tableros y socialización de las dificultades encontradas.

Evaluación y producto esperado: El producto tangible de esta actividad será doble; por un lado, el tablero de bingo marcado por cada estudiante, que servirá como evidencia del desarrollo del juego y de su participación activa. Por otro lado, una ficha de trabajo individual, en la que cada estudiante explicará por escrito una equivalencia fraccionaria encontrada durante la sesión, lo que permitirá evaluar el grado de comprensión alcanzado, la argumentación matemática escrita y la interiorización del concepto de equivalencia.

Desde el enfoque cuantitativo, se podrán registrar datos como número de aciertos, tiempo de respuesta y grado de participación; sin embargo, se integrarán aspectos cualitativos como la calidad de las explicaciones, el nivel de entusiasmo observado, la interacción colaborativa y las estrategias de resolución utilizadas. Con base en que, esta mirada integral permitirá valorar no solo el desempeño cognitivo, sino también la motivación y el compromiso de los estudiantes.

Consideraciones metodológicas: Con respecto a ello, esta actividad tiene un carácter altamente inclusivo y adaptable, ya que combina estímulos visuales, auditivos y kinestésicos, puesto que, es especialmente útil para estudiantes con estilos de aprendizaje diversos, facilitando la comprensión a través de imágenes, la participación mediante el juego en conjunto con la reflexión matemática desde la experiencia. Al mismo tiempo, permite realizar ajustes razonables para estudiantes con necesidades educativas especiales, por ejemplo, mediante apoyos visuales aumentados o fichas de ayuda para reconocer equivalencias comunes.

3.3.1.1.3 Secuencia didáctica de la actividad 3 “Cuento matemático con fracciones”

Objetivo general de la actividad: Favorecer la apropiación y el uso funcional del concepto de fracción mediante la construcción de narrativas creativas que integren elementos del contexto cultural, la oralidad y la expresión escrita, con operaciones matemáticas básicas.

Fundamentación pedagógica y didáctica: Desde un enfoque de enseñanza para la comprensión en conjunto con el paradigma del aprendizaje significativo, esta actividad busca conectar el mundo simbólico de las matemáticas con la vida cotidiana de los estudiantes, mediante el recurso narrativo como herramienta de mediación cognitiva. Según Bruner (1990), el pensamiento narrativo permite a los sujetos estructurar su experiencia y dotarla de sentido, lo cual, aplicado al campo de las matemáticas, posibilita generar escenarios donde los conceptos abstractos adquieren una dimensión práctica y comprensible. Por consiguiente, la actividad promueve el desarrollo simultáneo de competencias matemáticas y comunicativas, alineadas con los estándares básicos de competencias del Ministerio de Educación Nacional de Colombia. De la misma forma, refuerza los principios de la interdisciplinariedad, al integrar lenguaje y matemáticas en un mismo ejercicio de creación, fomentando la autonomía, la creatividad, la colaboración y la resolución de problemas en un contexto lúdico y situado.

Descripción de la actividad: La propuesta consiste en la elaboración de un cuento corto protagonizado por personajes inspirados en la cotidianidad de los estudiantes (por ejemplo, habitantes de una comunidad chocoana, pescadores, cocineros, estudiantes o personajes del folclore local), quienes deberán resolver uno o varios conflictos o situaciones mediante el uso de fracciones. Cabe destacar que, cada historia deberá incorporar de forma explícita al menos tres operaciones: una suma, una resta y una fracción de cantidad (por ejemplo: "Juan se comió $\frac{2}{5}$ del pescado y su hermana $\frac{1}{5}$; entre los dos comieron $\frac{3}{5}$ ").

Los cuentos serán elaborados en grupos colaborativos, favoreciendo la distribución de roles (escritor, ilustrador, lector, corrector) y fortaleciendo las habilidades de trabajo en equipo. Por su lado, los grupos realizarán una lectura dramatizada o narración oral del cuento frente a sus

compañeros, utilizando elementos teatrales sencillos (entonación, expresión corporal, uso de objetos simbólicos) para enriquecer la presentación.

Desarrollo de la sesión

Tiempo estimado: dos sesiones de 60 minutos cada una.

Recursos necesarios:

- Hojas de trabajo con guía de planeación del cuento.
- Cuadernos, lápices, colores.
- Pizarra, marcadores, cartulinas.
- Hojas de evaluación formativa.
- Opcional: dispositivos digitales para escritura colaborativa.

Secuencia didáctica:

Sesión 1 – Planeación y escritura del cuento

Exploración inicial (10 minutos):

- El docente presenta la actividad y explica su propósito.
- Se socializan ejemplos de cuentos breves con temáticas cercanas al entorno (comunidad, selva, ríos, cultura local).
- Se recuerda el concepto de fracción y sus operaciones básicas.

Construcción colectiva de ideas (10 minutos):

- Lluvia de ideas sobre situaciones de la vida diaria donde se utilicen fracciones (división de alimentos, materiales escolares, medidas en cocina, etc.).
- Organización de los grupos de trabajo (3-5 estudiantes por grupo).

Planeación del cuento (15 minutos):

- Cada grupo completa una plantilla de planeación con los siguientes elementos: título, personajes, lugar, problema, solución matemática (con fracciones), desenlace.
- El docente asesora y orienta los grupos durante la fase de planeación.

Redacción del cuento (25 minutos):

- Los estudiantes redactan su cuento en limpio, incluyendo al menos tres situaciones matemáticas resueltas con fracciones.
- Se promueve el uso correcto del lenguaje, la creatividad y la claridad en las operaciones matemáticas.

Sesión 2 – Socialización y reflexión**Revisión y edición (10 minutos):**

- Los grupos revisan y corrigen su cuento con apoyo del docente.
- Se realiza una lectura entre compañeros para mejorar la fluidez y entonación.

Narración o dramatización (30 minutos):

- Cada grupo presenta su cuento al resto del grupo, utilizando recursos orales, visuales o teatrales.

- Se destaca el uso correcto de las fracciones y la creatividad en el desarrollo de la historia.

Reflexión y cierre (20 minutos):

- Diálogo grupal sobre lo aprendido: ¿Qué fracciones utilizaron? ¿Cómo resolvieron los problemas en la historia? ¿Qué les gustó de la actividad?
- Cada estudiante completa una ficha individual donde explican una de las operaciones matemáticas de su cuento, relacionándola con el contexto narrado.

Producto esperado

El producto final de esta estrategia consta de dos componentes:

Producción escrita del cuento matemático, elaborado en grupo, que debe contener:

- Estructura narrativa clara (inicio, desarrollo, final).
- Integración de al menos tres operaciones con fracciones, resueltas de forma explícita.
- Ilustraciones opcionales o elementos simbólicos que refuercen el contenido.

Presentación oral o dramatizada del cuento, que permite evaluar habilidades de expresión oral, argumentación matemática y creatividad.

Desde un enfoque complementario, se recogerá una ficha individual por estudiante con una reflexión escrita sobre una de las operaciones realizadas.

Evaluación

La evaluación se desarrollará bajo una perspectiva formativa, con criterios como:

- Comprensión y uso adecuado del concepto de fracción.
- Coherencia entre el relato y las operaciones matemáticas.
- Participación activa en la narración.
- Creatividad y contextualización de la historia.
- Claridad en la escritura y presentación oral.

Ahora bien, el docente podrá utilizar una rúbrica sencilla para valorar los diferentes desempeños, brindando retroalimentación constructiva que potencie el desarrollo integral del estudiante.

Consideraciones metodológicas: La actividad es altamente adaptable a contextos diversos y promueve la equidad educativa. Los estudiantes con dificultades de aprendizaje pueden apoyarse en dibujos, organizadores gráficos o plantillas más guiadas. Al mismo tiempo, esta estrategia valora los saberes culturales en conjunto con los lingüísticos del territorio, permitiendo incluir expresiones del habla local o referencias a prácticas tradicionales (pesca, agricultura, cocina ancestral), enriqueciendo la experiencia pedagógica.

3.3.3 Postest y evaluación final

Objetivo general de la actividad: Evaluar el nivel de apropiación conceptual, procedimental y actitudinal de los estudiantes en torno al uso de fracciones para la resolución de problemas, tras la implementación de una secuencia didáctica lúdico-contextualizada basada en juegos y narrativas matemáticas.

Fundamentación pedagógica y didáctica: La evaluación es entendida desde una perspectiva formativa e integradora, que trasciende la simple medición de resultados para convertirse en una oportunidad de reflexión sobre los avances y retos del proceso de enseñanza-aprendizaje. En este contexto, la actividad de postest no se concibe únicamente como un instrumento de cierre, además de que sirve como una herramienta clave para contrastar el punto de partida (pretest), validar el impacto de la estrategia implementada y, al mismo tiempo, retroalimentar las prácticas pedagógicas. De acuerdo con los planteamientos de autores como Neira (2018) y Zabala (2000), toda evaluación debe contemplar tanto el producto como el proceso, promoviendo el análisis crítico de los desempeños y generando espacios donde los estudiantes puedan evidenciar sus aprendizajes de manera autónoma y significativa. Al mismo tiempo, la inclusión de ejercicios contextualizados favorece la transferencia del conocimiento matemático a situaciones de la vida real, fortaleciendo así la competencia argumentativa junto con el pensamiento lógico.

Descripción de la actividad: La actividad consiste en la aplicación de un cuestionario estructurado (postest), construido con base en los mismos ejes evaluativos del diagnóstico inicial (pretest), pero con un mayor nivel de complejidad. Las preguntas están diseñadas para movilizar habilidades de análisis, interpretación, cálculo y argumentación matemática, integrando situaciones reales del contexto sociocultural de los estudiantes, como la distribución de alimentos, el comercio local, el transporte en lancha por el río o la recolección de frutos en la selva. Cabe destacar que, el instrumento contiene tanto ítems de selección múltiple como preguntas abiertas que requieren justificación del procedimiento utilizado. De esta forma, se logra una evaluación más amplia y profunda del dominio conceptual de las fracciones y de la competencia para resolver problemas contextualizados.

Desarrollo de la actividad

Duración estimada: 60 minutos (una sesión de clase).

Materiales requeridos:

- Cuestionario impreso (uno por estudiante).
- Lápices, borradores, hojas de apoyo.
- Cronómetro o reloj para control de tiempo.
- Tabla de cotejo o rúbrica para valoración.

Secuencia metodológica:**Presentación del objetivo (5 minutos):**

El docente explica a los estudiantes que esta actividad permitirá evidenciar cuánto han aprendido a lo largo del proceso. Se destaca que no se trata de una “prueba con nota” únicamente, sino de una oportunidad para demostrar lo aprendido en conjunto con el hecho de reflexionar sobre los avances personales.

Distribución del instrumento y lectura de instrucciones (5 minutos):

El docente entrega los cuestionarios y da lectura pausada a las instrucciones generales. Se resuelven dudas relacionadas con la estructura de la prueba, más no con los procedimientos específicos de cada ejercicio.

Resolución individual del postest (40 minutos):

Los estudiantes trabajan de forma autónoma, sin ayuda entre pares ni intervención directa del docente en la resolución. El docente permanece en el aula, supervisando el proceso y brindando aclaraciones generales si es necesario, sin resolver los ejercicios.

Recogida de instrumentos y cierre (10 minutos):

Finalizado el tiempo, el docente recoge los cuestionarios y realiza un breve espacio de retroalimentación general: ¿qué fue fácil?, ¿qué les costó más?, ¿en qué se sintieron más seguros?, invitando a la autorreflexión y al reconocimiento de los logros individuales.

Producto esperado: El producto principal de esta actividad es la base de datos resultante de los puntajes y observaciones obtenidas en el postest. Esta información será sistematizada y comparada con los resultados del pretest inicial, utilizando medidas estadísticas descriptivas (media, mediana, desviación estándar) y pruebas de contraste (como la t de Student) para determinar el grado de avance entre el inicio y el final de la intervención. Conviene establecer que, se puede registrar una breve autoevaluación escrita por parte de los estudiantes, donde reflexionen sobre lo que más aprendieron durante la secuencia didáctica, además de cómo perciben su desempeño en la prueba final.

Evaluación y análisis de resultados

- Identificar logros significativos en el desarrollo de la competencia para resolver problemas con fracciones.
- Determinar la comprensión de operaciones básicas y su aplicación en contextos reales.
- Evaluar el impacto concreto de la estrategia didáctica implementada.
- Reconocer fortalezas y aspectos por mejorar en la práctica pedagógica.

3.3.1 Procesamiento de la información

Una vez finalizada la fase de recolección de datos, el proceso de análisis se llevará a cabo mediante una combinación de técnicas estadísticas y procedimientos de interpretación cualitativa, lo cual permitirá abordar los resultados de manera robusta, atendiendo tanto a los indicadores numéricos de desempeño como a las experiencias, actitudes y valoraciones subjetivas de los estudiantes durante la intervención pedagógica. Ahora bien, esta integración metodológica fortalece la validez interna del estudio al ofrecer una comprensión más profunda del impacto de la estrategia didáctica, en particular, en lo relacionado con el desarrollo de competencias en resolución de problemas matemáticos.

3.3.2 Organización y clasificación de los datos

Los resultados obtenidos a través de las pruebas diagnósticas iniciales y las pruebas de evaluación final serán organizados en matrices de datos diseñadas para estructurar la información por variables, grupos, niveles de desempeño y momentos de aplicación. Por lo que, esta etapa permitirá establecer una base sólida para el análisis comparativo, garantizando que los datos estén depurados, sistematizados en conjunto con los codificados. De la misma forma, se incorporarán registros cualitativos provenientes de observaciones pedagógicas clasificados temáticamente según criterios previamente definidos (participación, comprensión, actitudes, estrategias de resolución, etc.).

3.3.2.1 Análisis cuantitativo (estadístico descriptivo)

Consecuentemente, se llevará a cabo un análisis estadístico descriptivo que permitirá caracterizar el comportamiento general de la muestra en términos cuantitativos, puesto que, se calcularán medidas de tendencia central como la media, la mediana y la moda, junto con medidas

de dispersión como la desviación estándar, lo cual facilitará la interpretación del desempeño promedio de los estudiantes tanto en la línea base como después de la implementación de la secuencia didáctica. Por ello, este análisis permitirá visualizar cambios en la distribución de resultados, identificar valores atípicos y estimar el alcance general de la intervención.

3.3.2.2 Análisis cualitativo complementario

En paralelo al análisis estadístico, se realizará un análisis cualitativo de los registros obtenidos a través de encuestas de percepción, notas de observación y comentarios espontáneos de los estudiantes durante el desarrollo de la secuencia. Con base en que, este análisis se enfocará en categorías como el nivel de motivación, la percepción de utilidad de la estrategia, la identificación de dificultades persistentes y la calidad del trabajo colaborativo, entre otros aspectos. En este contexto, la información cualitativa se interpretará mediante codificación abierta y categorización inductiva, lo cual permitirá identificar patrones recurrentes, matices en la experiencia de aprendizaje y elementos que contribuyen o limitan el éxito de la estrategia.

3.3.2.3 Estrategia pedagógica como plan de trabajo

La estrategia pedagógica propuesta para el desarrollo de competencias en resolución de problemas con fracciones en estudiantes de grado séptimo se estructura como una secuencia didáctica detallada, compuesta por un conjunto de actividades progresivas organizadas en sesiones que transitan desde lo concreto junto con lo vivencial hacia lo simbólico y abstracto. Ahora bien, este plan de trabajo busca generar experiencias de aprendizaje significativas y motivadoras, articulando el enfoque lúdico con los saberes matemáticos mediante el uso de materiales manipulativos, dinámicas colaborativas, además de los retos contextualizados.

Tabla 1*Procesamiento de información mediante estrategia pedagógica*

Actividad	Nombre de la actividad	Objetivo	Descripción	Instrucciones	Producto
1	Recuperación de los limones fraccionados	Aplicar operaciones con fracciones a partir de una situación lúdica y contextualizada que favorezca el trabajo colaborativo y la interpretación matemática.	Los estudiantes del grupo experimental, organizados en grupos de tres, serán llevados al patio escolar donde deberán “recuperar” limones distribuidos en el jardín. Cada limón contendrá escrita una fracción distinta. Simulando un escenario de pos-lluvia, los estudiantes tendrán un tiempo límite para recoger tantos limones como puedan.	Cada grupo recupera limones y registra las fracciones encontradas. Posteriormente, deben sumar las fracciones recolectadas y presentar la estrategia utilizada para realizar los cálculos. En una plenaria, socializan su procedimiento con el resto del curso.	Elaboración de un cartel con el nombre del grupo, el total de limones recolectados, las fracciones sumadas y un mensaje creativo publicitario (ej. “Limones de la finca de mi tía, más jugosos que el Atrato”).

2	Bingo de fracciones	<p>Identificar fracciones equivalentes y resolver sumas y restas de fracciones de manera lúdica, fortaleciendo la agilidad mental y la participación activa.</p>	<p>Se desarrollará una sesión tipo “bingo”, donde cada estudiante tendrá un tablero con fracciones. El docente dictará operaciones o fracciones equivalentes, y los estudiantes marcarán aquellas casillas que coincidan con los resultados.</p>	<p>Se jugarán diferentes modalidades del bingo (terna, línea, columna y tablero lleno). Al completar una secuencia, el estudiante o grupo debe explicar las operaciones realizadas para validar el resultado.</p>	<p>Registro del tablero de bingo completo y una ficha individual donde se explique una de las equivalencias encontradas durante el juego.</p>
3	Cuento matemático con fracciones	<p>Favorecer la apropiación del concepto de fracción desde la creatividad narrativa,</p>	<p>Los estudiantes crearán un cuento corto ambientado en su contexto (por ejemplo, su comunidad o el Chocó) donde los personajes resuelvan</p>	<p>El docente brindará una guía con ejemplos e ideas generadoras. Cada grupo escribirá su historia integrando al menos tres operaciones</p>	<p>Producción escrita del cuento con fracciones y lectura dramatizada o narración oral del mismo.</p>

		integrando la oralidad y la expresión escrita con el pensamiento matemático.	situaciones que impliquen el uso de fracciones.	con fracciones (suma, resta y fracción de cantidad). Posteriormente, leerán sus cuentos en voz alta al grupo.	
4	Postest y evaluación final	Evaluar el nivel de apropiación de la competencia en resolución de problemas con fracciones después de la aplicación de la secuencia didáctica.	Se aplicará un postest estructurado a partir de los mismos ejes del diagnóstico inicial (pretest), pero con ejercicios de mayor nivel de complejidad, integrando situaciones contextualizadas y desafíos de razonamiento.	Los estudiantes resolverán el cuestionario individualmente, siguiendo las instrucciones dadas por el docente, quien acompañará aclarando dudas sin intervenir en la resolución.	Resultados del postest registrados en la base de datos para análisis comparativo.

Con base en lo anterior, esta secuencia busca fortalecer habilidades matemáticas desde una perspectiva lúdica y contextualizada, aparte del hecho de igualmente fomentar el trabajo en equipo, la expresión oral y escrita, la reflexión colectiva y la creatividad. Al mismo tiempo, cada una de las actividades incluye un producto tangible o intangible que permite evidenciar el proceso de aprendizaje, facilitar la retroalimentación y construir evidencias del impacto pedagógico de la estrategia. De este modo, se articula un modelo didáctico innovador, pertinente al contexto educativo y sensible a las características del estudiantado, en coherencia con los objetivos de la investigación.

3.3.2.4 Interpretación de resultados y elaboración de conclusiones

Finalmente, se realizará una triangulación de los datos cuantitativos en conjunto con los cualitativos, integrando los hallazgos numéricos con los aportes interpretativos derivados de la experiencia en aula. Cabe mencionar que, esta etapa permitirá establecer relaciones entre el desempeño académico en conjunto con las percepciones estudiantiles, tal como identificar aquellos factores contextuales o metodológicos que favorecen o dificultan el logro de los objetivos de aprendizaje. A partir de este análisis integrador, se elaborarán conclusiones sustantivas sobre la efectividad de la estrategia didáctica, generando recomendaciones pedagógicas contextualizadas y proponiendo líneas de mejora para futuras intervenciones.

4. Resultados y Análisis

4.1 Identificar las principales dificultades y desafíos que enfrentan los estudiantes del grado séptimo en la resolución de problemas de fracciones matemáticas.

El cuestionario presentado constituye un instrumento de evaluación diseñado para diagnosticar y medir el nivel de competencia de los estudiantes en la resolución de problemas de fracciones matemáticas, con un énfasis particular en el desarrollo de habilidades argumentativas (Anexo 1). A través de una estructura bien organizada y de una rúbrica de evaluación detallada, el cuestionario busca evaluar el conocimiento matemático de los estudiantes, así como fomentar el pensamiento crítico y la capacidad de justificación en la resolución de problemas. Con base en la aplicabilidad del cuestionario anterior, se lleva a cabo el análisis de los resultados obtenidos a partir de la aplicación del cuestionario a los estudiantes de séptimo grado de la Institución Educativa Miguel Antonio Caicedo Mena de Quibdó, que revela múltiples dificultades en la resolución de problemas de fracciones matemáticas que pone en evidencia la necesidad de fortalecer sus competencias argumentativas en el área de matemáticas.

Tabla 2

Desempeño de los estudiantes en el cuestionario

Número de Pregunta	Descripción de la Pregunta	Respuestas Incorrectas	Porcentaje de Error (%)
1	Definir número racional y justificar	24	80%
2	Conformación del conjunto de números racionales	26	86,67%

3	Ejemplos de números racionales con argumentación	25	83,33%
4	Identificación de parte de la figura en azul	22	73,33%
5	Identificación de parte de la figura en naranja	23	76,67%
6	Comparación entre las partes azul y naranja	21	70%
7	Expresión de fracciones enunciadas	20	66,67%
8	Problema sobre espectadores en partido de baloncesto	27	90%
9	Problema sobre pavimentación de carreteras	28	93,33%
10	Comparación de carreteras según su construcción faltante	29	96,67%

Nota: Elaboración propia con base en los resultados del cuestionario aplicado a estudiantes de séptimo grado.

Los resultados obtenidos en el cuestionario diagnóstico evidencian de manera contundente que los estudiantes presentan serias dificultades en la comprensión conceptual y procedimental de los números racionales, así como en la aplicación contextual de las fracciones, lo cual revela una brecha significativa en los aprendizajes esperados para este nivel. Por consiguiente, el porcentaje

de error en las tres primeras preguntas (orientadas a definir, conformar y ejemplificar el conjunto de los números racionales) supera el 80%, lo cual sugiere una débil apropiación teórica del tema, sino también una posible ausencia de estrategias didácticas que vinculen los contenidos matemáticos con experiencias significativas. Por lo que, este panorama se agrava al analizar las preguntas relacionadas con el uso de representaciones gráficas, donde entre un 70% y 76,67% de los estudiantes fallaron al interpretar las fracciones representadas en las figuras, lo que apunta a una dificultad persistente en la lectura visual y simbólica de los modelos fraccionarios, aspecto que podría estar relacionado con prácticas pedagógicas excesivamente tradicionales que no consideran la diversidad de estilos de aprendizaje.

Por otra parte, la alarmante tasa de error en las preguntas 8, 9 y 10, todas ellas referidas a problemas contextualizados (con porcentajes que oscilan entre el 90% y el 96,67%), pone en evidencia una limitación severa en la competencia de resolución de problemas, lo cual sugiere que los estudiantes no logran transferir los conocimientos fraccionarios a situaciones del mundo real, posiblemente porque no han sido expuestos a metodologías que promuevan la comprensión desde el hacer, el representar, el discutir y el aplicar.

Conviene destacar que, este hallazgo resalta la necesidad urgente de implementar una estrategia pedagógica basada en una secuencia didáctica estructurada, con actividades diferenciadas, colaborativas y significativas que consideren las inteligencias múltiples en conjunto con los distintos modos de aprender, en contraposición a una enseñanza centrada exclusivamente en la exposición frontal del docente. En ese contexto, este diagnóstico proporciona una radiografía de las dificultades matemáticas del grupo que constituye el punto de partida para la formulación de una intervención que responda de manera contextualizada y transformadora a los vacíos detectados.

4.1.3 Problemas en la aplicación contextualizada de las fracciones

Las dificultades más alarmantes se presentan en las preguntas que requerían la aplicación de fracciones en problemas contextualizados, donde se registraron los porcentajes más altos de respuestas incorrectas. En la pregunta 8, que planteaba un problema sobre espectadores en un partido de baloncesto, el 90% de los estudiantes no logró responder correctamente, indicando que la mayoría tiene dificultades para interpretar y resolver problemas que requieren operaciones con fracciones. Por consiguiente, esta misma tendencia se observa en la pregunta 9, que abordaba un problema de pavimentación de carreteras, donde el 93.33% de los estudiantes presentó respuestas incorrectas. Ahora bien, en la pregunta 10, que requería comparar cuál de dos carreteras tenía mayor tramo por pavimentar, el 96.67% de los estudiantes falló en su respuesta, convirtiéndose en la pregunta con el índice de error más alto en toda la evaluación.

Cabe destacar que, estos resultados revelan que los estudiantes no solo presentan dificultades en el manejo de fracciones en su forma abstracta, sino que también encuentran serios obstáculos al enfrentarse a problemas matemáticos situados en la vida real. Es probable que estas deficiencias estén relacionadas con una enseñanza tradicional que enfatiza la resolución mecánica de ejercicios sin promover el desarrollo de habilidades para interpretar y contextualizar los problemas. De la misma forma, la escasa argumentación observada en las respuestas de los estudiantes sugiere que existe una deficiencia en la capacidad de justificar los procedimientos matemáticos utilizados, puesto que, impide el desarrollo de competencia argumentativa que limita la capacidad de estudiantes para transferir conocimientos matemáticos a situaciones prácticas.

4.1.1 Dificultades en la comprensión conceptual de los números racionales

Uno de los primeros hallazgos relevantes se relaciona con la falta de comprensión clara sobre qué es un número racional y cómo está conformado su conjunto. En la pregunta 1, donde se

pedía definir un número racional y justificar la respuesta, el 80% de los estudiantes obtuvo respuestas incorrectas, lo que evidencia un dominio insuficiente de este concepto fundamental en matemáticas. Por otro lado, en la pregunta 2, referida a la conformación del conjunto de los números racionales, el 86.67% de los estudiantes presentó errores, lo que sugiere que existe una dificultad generalizada en la diferenciación entre los distintos subconjuntos numéricos en conjunto con su correcta clasificación dentro del sistema de los números reales.

Cabe destacar que, estos resultados reflejan una enseñanza previa basada en la memorización sin un énfasis en la construcción de significados que afecta la capacidad de los estudiantes para utilizar y argumentar adecuadamente sobre los números racionales. Al mismo tiempo, la falta de justificación en muchas respuestas indica que los estudiantes no están acostumbrados a explicar sus razonamientos matemáticos con una afección en el desarrollo del pensamiento crítico en esta área.

4.1.2 Deficiencias en la representación gráfica y la interpretación visual de fracciones

Otro de los aspectos problemáticos detectados en la evaluación es la incapacidad de los estudiantes para interpretar y representar fracciones en situaciones gráficas. En las preguntas 4 y 5, donde se solicitaba identificar la parte de una figura representada en color azul y en color naranja y justificar la respuesta, el 73.33% y el 76.67% de los estudiantes, respectivamente, respondieron incorrectamente. En este contexto, los resultados reflejan una desconexión entre la representación visual y la notación simbólica de las fracciones que sugiere que los estudiantes no han internalizado de manera adecuada la correspondencia entre modelos pictóricos y fracciones escritas.

Por otra parte, la dificultad en este aspecto puede deberse a una enseñanza en la que se privilegia la resolución algorítmica sobre el uso de estrategias visuales y manipulativas, limitando el desarrollo de la comprensión profunda de los conceptos fraccionarios. Al mismo tiempo, en la

pregunta 6, en la que se pedía comparar las partes coloreadas de la figura, el 70% de los estudiantes cometió errores que indican que las dificultades en la representación gráfica se trasladan también a la capacidad de análisis y comparación de fracciones, puesto que, la debilidad crítica con respecto al dominio de fracciones implica la habilidad de comparar proporciones y cantidades de manera efectiva.

4.1.4 Falencias en la argumentación y justificación matemática

Un patrón recurrente en las respuestas del cuestionario es la falta de argumentación en la mayoría de las respuestas incorrectas. Incluso en aquellos casos donde los estudiantes lograron obtener el resultado correcto, la justificación de su procedimiento fue deficiente o inexistente. Por su parte, este fenómeno indica que la enseñanza de las matemáticas en este grupo de estudiantes ha estado más enfocada en la obtención de resultados numéricos que en el desarrollo del razonamiento matemático y la argumentación lógica. Conviene destacar que, el hecho de que los estudiantes no estén acostumbrados a justificar sus respuestas tiene implicaciones significativas, ya que la argumentación matemática es una competencia fundamental dentro de la disciplina, aparte del hecho de que de la misma manera es una habilidad clave en el desarrollo del pensamiento crítico. La ausencia de esta práctica dificulta que los estudiantes comprendan a profundidad los procedimientos que emplean, lo que a su vez afecta su capacidad para resolver problemas más complejos en el futuro.

Los resultados obtenidos en la aplicación del cuestionario reflejan una serie de falencias que afectan significativamente el desempeño de los estudiantes en la resolución de problemas de fracciones matemáticas. Por su parte, la falta de comprensión conceptual sobre los números racionales y su clasificación sugiere que es necesario reforzar los fundamentos teóricos de manera más interactiva y significativa. De la misma forma, las dificultades en la representación y

argumentación de fracciones indican la necesidad de implementar estrategias visuales en conjunto con las manipulativas que permitan a los estudiantes conectar de manera más efectiva las representaciones gráficas con sus expresiones algebraicas.

Conviene mencionar que, las deficiencias en la aplicación de fracciones en problemas contextualizados destacan la importancia de utilizar metodologías que vinculen las matemáticas con situaciones reales, permitiendo a los estudiantes desarrollar habilidades de interpretación y argumentación. En relación con ello, la ausencia de justificación en las respuestas matemáticas confirma la necesidad de fomentar una cultura de argumentación dentro del aula promoviendo actividades que requieran explicaciones detalladas de los procedimientos utilizados en la resolución de problemas.

En este contexto, se plantea la necesidad de diseñar e implementar una estrategia didáctica basada en el aprendizaje activo, en la que los estudiantes puedan participar en debates matemáticos, resolver problemas en grupo en conjunto con el hecho de utilizar representaciones visuales y manipulativas para mejorar su comprensión de las fracciones. Desde otro punto de vista, el uso de rúbricas de evaluación detalladas y retroalimentaciones individualizadas permitirá fortalecer la argumentación matemática, aparte de mejorar la calidad del aprendizaje en el aula.

4.2 Secuencias didácticas para el fortalecimiento de la resolución de problemas matemáticos a través del aprendizaje activo y colaborativo

4.2.1 Diseño de la secuencia didáctica

A partir del diagnóstico inicial aplicado a los estudiantes de séptimo grado, se identificaron deficiencias demostrativas en la comprensión y resolución de problemas relacionados con fracciones y números racionales. Por consiguiente, estas falencias evidenciadas tanto en el ámbito conceptual como en la aplicación práctica de los conocimientos matemáticos pusieron de manifiesto la necesidad de diseñar una secuencia didáctica que rompiera con el esquema tradicional de enseñanza expositiva, aparte de lo frontal. En este contexto, se estructuró una intervención pedagógica basada en los principios del aprendizaje activo y colaborativo, orientada a promover una experiencia de aprendizaje significativa, inclusiva y adaptada a las diversas formas de aprender de los estudiantes.

Conviene destacar que, la secuencia didáctica fue concebida como una progresión temática y metodológica en la que cada actividad se articuló con base en los hallazgos del pre-test. Ahora bien, se inició con actividades orientadas a reforzar los conceptos más básicos, como la identificación visual y simbólica de fracciones en representaciones gráficas, para luego avanzar hacia niveles de mayor complejidad, como la expresión simbólica de situaciones reales y la resolución de problemas contextualizados. Por lo que, cada fase de la secuencia respondió a un objetivo pedagógico claro, planteado en función de las dificultades específicas detectadas en los estudiantes, tales como la confusión entre numerador y denominador, la incapacidad para comparar fracciones en contextos visuales junto con la poca destreza en el razonamiento lógico aplicado a problemas verbales.

En esta línea de investigación, un elemento central de la secuencia fue la integración de las inteligencias múltiples como enfoque orientador del diseño didáctico, puesto que, se contemplaron actividades que estimularan la inteligencia visual-espacial (representación gráfica de fracciones), la lógico-matemática (resolución de problemas y razonamiento formal), la lingüística (argumentación y justificación oral y escrita), la interpersonal (dinámicas grupales) e incluso la kinestésica (actividades de movimiento con material manipulable). Por consiguiente, esta diversidad metodológica respondió a la necesidad de atender las distintas formas en que los estudiantes construyen conocimiento, superando la homogeneidad impuesta por los modelos de enseñanza tradicionales.

4.2.2 Aplicación de la secuencia didáctica

Como parte del presente proceso investigativo, se llevó a cabo la aplicación de una secuencia didáctica diseñada con el propósito de fomentar el aprendizaje activo, significativo y colaborativo de las fracciones en estudiantes de grado séptimo dentro de un contexto rural aparte de diverso. Por consiguiente, la propuesta se basó en una serie de tres actividades pedagógicas integradas y contextualizadas que buscaban el desarrollo de competencias matemáticas, cómo también la participación activa del estudiantado, la integración del entorno inmediato y el fortalecimiento de la expresión oral, la creatividad junto con el trabajo en equipo.

En línea con los principios del aprendizaje significativo de Ausubel (2002) y los fundamentos del aprendizaje cooperativo, se diseñaron aparte que ejecutaron tres actividades: (1) “Los limones fraccionados”, (2) “El bingo de fracciones” y (3) “Cuento matemático con fracciones”. Con base en ello, cada una de estas estrategias fue pensada para movilizar diferentes formas de representación, incentivar el razonamiento lógico y favorecer el desarrollo de

habilidades socioemocionales como la empatía, la escucha activa, aparte de la responsabilidad grupal.

4.2.2.1 Actividad 1: Los limones fraccionados

La primera actividad implementada en el marco de la secuencia didáctica fue titulada “Los limones fraccionados” y se distinguió no solo por su carácter lúdico y experiencial, sino también por su capacidad de generar un ambiente de aprendizaje activo que vinculó el contenido matemático con la realidad inmediata de los estudiantes. Por consiguiente, la intervención se desarrolló en el jardín de la institución educativa, aprovechando un escenario natural que coincidió fortuitamente con la narrativa pedagógica planteada, ya que, tras una noche de lluvia intensa, el suelo húmedo aportó realismo a la historia ficticia utilizada como contexto de la actividad.

A modo de preparación, los limones utilizados en la actividad fueron ocultos previamente por el docente en distintos puntos del jardín escolar, cada uno marcado con una fracción escrita con marcador permanente. Conviene destacar que, esta disposición permitió la implementación de una búsqueda activa por parte del grupo que promovió el movimiento físico, la observación, el trabajo colaborativo, y generó una alta motivación en los estudiantes desde el primer momento. En esta línea de investigación, la estrategia se enmarca en enfoques constructivistas del aprendizaje que destacan la relevancia del juego como mediador del conocimiento (Piaget, 1970; Vygotsky, 1978), particularmente en contextos rurales donde los recursos didácticos tradicionales son limitados y el entorno puede convertirse en un recurso educativo potente.

Imagen 5

Evidencia fotográfica del escenario de actividad



Fuente: Elaboración propia

Imagen 6

Evidencia fotográfica de la Actividad 1 (Estudiantes buscando los limones)



Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con la imagen anterior, la búsqueda de los limones no fue una tarea aleatoria: cada grupo debía localizar una cantidad específica de ellos y tomar nota de las fracciones encontradas. Por lo que, este momento inicial cumplió con la función de diagnóstico activo, ya que permitió identificar habilidades como la identificación de fracciones simples, la colaboración entre pares en conjunto con la toma de decisiones colectivas en entornos no controlados. De igual forma, favoreció la inclusión de estudiantes con diferentes estilos de aprendizaje, incluyendo aquellos que responden mejor a estímulos visuales o cinestésicos.

Imagen 7

Evidencia fotográfica de la Actividad 1 (Estudiantes encontrando los limones con fracciones)



Fuente: Elaboración propia

En este contexto de investigación, luego de la recolección, los estudiantes regresaron al aula, donde emplearon materiales como cartulinas, marcadores y reglas para representar gráficamente los limones encontrados. Conviene subrayar que, organizaron la suma de fracciones obtenidas y redactaron en equipo mensajes publicitarios vinculados a la importancia del consumo saludable y del respeto por la naturaleza. Por su lado, cada grupo realizó una exposición oral, explicando su proceso de construcción y el razonamiento matemático utilizado. De acuerdo con la construcción de conocimiento, una vez concluida la recolección en el espacio exterior, los estudiantes regresaron al aula para una segunda fase del ejercicio: la representación visual y escrita

de los limones recolectados. Ahora bien, se emplearon materiales escolares como cartulinas, marcadores, reglas, lápices y borradores. Por lo que, el uso de estos recursos apuntó a integrar la expresión gráfica con la comprensión matemática, al tiempo que fomentaba la creatividad.

Imagen 8

Evidencia fotográfica de la Actividad 1 (Estudiantes plasmaron la información con materiales)



Fuente: Elaboración propia

Durante esta fase, cada grupo organizó las fracciones recolectadas y realizó una suma de las mismas, lo que implicó la identificación de denominadores comunes, el uso de procedimientos operacionales y la verbalización de estrategias de resolución. Por consiguiente, la actividad permitió reforzar contenidos curriculares esenciales del área de matemáticas (como suma de fracciones heterogéneas y fracción de cantidad), en un entorno en el que la contextualización y el trabajo en equipo actuaron como mediadores pedagógicos. Cabe destacar que el producto final incluyó la elaboración de mensajes publicitarios relacionados con el consumo saludable y el respeto por la naturaleza que amplificó el propósito didáctico de la actividad al introducir elementos de educación ambiental aparte de las competencias comunicativas. De esta manera, se

logró una transdisciplinariedad efectiva que conectó las áreas de matemáticas, lenguaje y ciencias naturales.

Imagen 9

Evidencia fotográfica de la Actividad 1 (Grupos explicando y exponiendo la actividad)



Fuente: Elaboración propia

Un aspecto central de esta actividad fue la exposición oral que cada grupo realizó ante el resto del curso, ya que, esta presentación tuvo como finalidad compartir el producto visual (cartulina), además de explicar los procesos matemáticos seguidos, las decisiones tomadas en grupo y las conclusiones obtenidas. Por lo que, este momento de socialización cumplió una doble función: por un lado, reforzó la comprensión individual junto con la colectiva de los contenidos abordados; por otro, fortaleció las habilidades de argumentación, escucha activa y autoevaluación, claves para el desarrollo del pensamiento crítico. En esta etapa se evidenciaron también elementos importantes del aprendizaje metacognitivo: varios estudiantes, al explicar cómo resolvieron las sumas de fracciones, verbalizaron sus dudas iniciales y cómo las resolvieron con la ayuda de sus

compañeros o del docente. Ahora bien, esta dimensión reflexiva es fundamental para consolidar aprendizajes significativos, pues permite que el estudiante se reconozca como sujeto activo de su propio proceso formativo.

Desde el punto de vista de la inclusión, la actividad permitió observar la participación de todos los estudiantes, incluyendo aquellos que históricamente habían manifestado dificultades en el área de matemáticas. El caso de un estudiante que, en fases previas del año escolar, había expresado su temor hacia las matemáticas y su tendencia a distraerse dibujando durante las explicaciones. Aunque, al integrarlo en un grupo con compañeros que presentaban mayor dominio de los temas y al permitirle asumir roles en la parte creativa y gráfica de la actividad, se evidenció un incremento significativo en su participación, seguridad y expresión oral. Por ello, esta observación constituye un hallazgo valioso sobre el poder del aprendizaje colaborativo y del acompañamiento pedagógico diferenciado como estrategia de inclusión educativa.

De este modo, la presencia y colaboración de otros docentes (por ejemplo, la profesora de ciencias naturales) y del coordinador académico durante la actividad fortaleció el trabajo interdisciplinario, dónde se visibilizó la importancia del trabajo en equipo dentro de la institución para el logro de objetivos comunes. Por ello, este tipo de prácticas colaborativas entre docentes enriquece las intervenciones y permite una evaluación más integral del proceso.

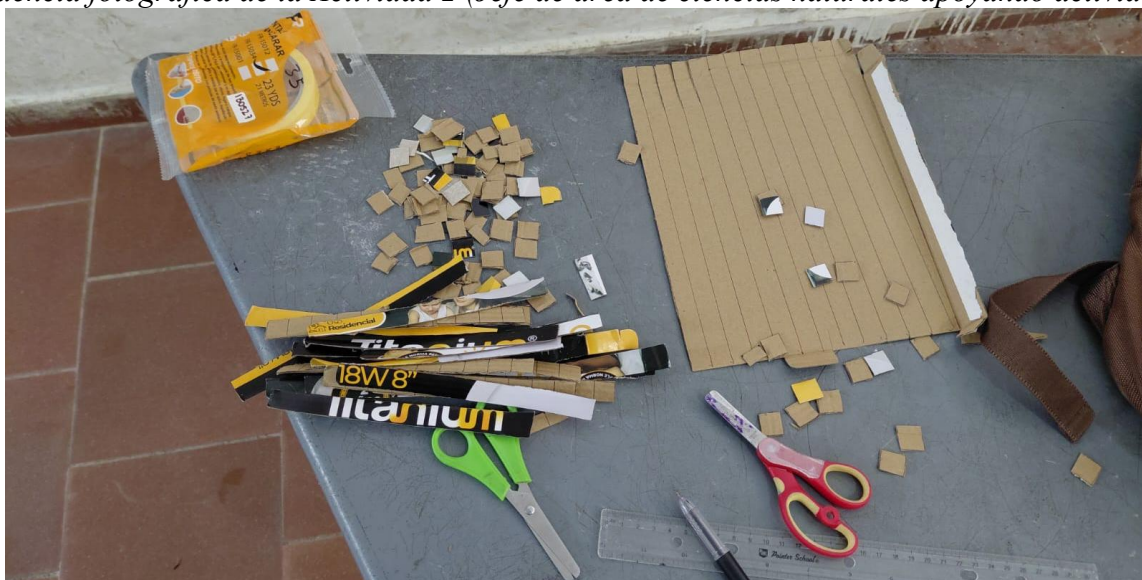
4.2.2.2 Actividad 2: Bingo de fracciones

La segunda actividad de la secuencia didáctica implementada, titulada “Bingo de fracciones”, constituye una herramienta instructiva lúdica cuya función trasciende la simple recreación, para convertirse en una estrategia pedagógica orientada al desarrollo del cálculo mental, la capacidad de escucha atenta, la identificación de equivalencias fraccionarias y la agilidad en la toma de decisiones matemáticas. En este contexto, el bingo se erige como un medio

eficaz para integrar los fundamentos del aprendizaje significativo (Ausubel, 1968) con las inteligencias múltiples (Gardner, 1993), permitiendo que los estudiantes interactúen desde la lógica-matemática, la interpersonal y la musical.

Imagen 10

Evidencia fotográfica de la Actividad 2 (Jefe de área de ciencias naturales apoyando actividad)



Fuente: Elaboración propia

Con esta actividad se buscó consolidar los aprendizajes construidos en experiencias previas, promoviendo la aplicación flexible de conocimientos sobre fracciones en un ambiente dinámico-colaborativo, en conjunto con el cargado de estímulos positivos. Por consiguiente, el diseño del juego también persiguió el propósito de generar entusiasmo por la matemática, superando las barreras afectivas que, en muchos contextos, suelen instalarse en torno a esta área del saber.

Imagen 11

Evidencia fotográfica de la Actividad 2 (Coordinador de la institución apoyando la segunda actividad del bingo de fracciones)



Fuente: Elaboración propia

Cada estudiante recibió una tabla individual tipo bingo, previamente diseñada y adaptada al nivel de los estudiantes, compuesta por casillas que contenían diferentes fracciones simplificadas, tanto propias como impropias. Con respecto a ello, el docente, acompañado del coordinador académico y una docente del área de ciencias naturales (hecho que denota un esfuerzo interinstitucional por respaldar las prácticas pedagógicas innovadoras), fue el encargado de anunciar las fracciones, no solo en su forma numérica habitual, asimismo también en

representaciones diversas: gráficas (como figuras fraccionadas), verbales (por ejemplo, “la mitad de un pastel”) y en forma de operaciones (como “ $\frac{3}{4} + \frac{1}{4}$ ”).

Imagen 12

Evidencia fotográfica de la Actividad 2 (Jefe de área de ciencias naturales apoyando actividad)



Fuente: Elaboración propia

En este contexto, esta multiplicidad de formatos de presentación no fue azarosa; por el contrario, respondió a la intención pedagógica de fomentar el desarrollo del pensamiento flexible, al permitir que los estudiantes reconozcan una misma fracción en diferentes códigos y contextos. Por lo que, este enfoque resulta fundamental para superar la memorización mecánica de fracciones y avanzar hacia una comprensión profunda del concepto, promoviendo la habilidad de transcodificación, esencial en el aprendizaje matemático.

Imagen 13

Evidencia fotográfica de la Actividad 2 (Docente Divier y coordinador visibilizando actividad)



Fuente: Elaboración propia

Durante el desarrollo del juego, los estudiantes se vieron motivados a participar activamente, no solo por la posibilidad de ganar el bingo, cómo también por la atmósfera de entusiasmo y sana competencia que se generó. Por consiguiente, se implementaron elementos sonoros como cantos de fracciones (por ejemplo, “tres cuartos, tres cuartos, ¡marcado está!”) en conjunto con las palmas grupales, que cumplieron la doble función de dinamizar el ritmo de la

actividad y reforzar auditivamente el aprendizaje de los nombres y representaciones de las fracciones. Con base en que, esta dimensión musical, además de fortalecer la memoria auditiva, se conecta con la inteligencia musical de Gardner (1993), abriendo caminos alternativos para aquellos estudiantes que aprenden más efectivamente a través del ritmo, la repetición sonora o la cadencia grupal. De la misma forma, la interacción grupal promovió el desarrollo de competencias socioemocionales como el respeto por el turno, la tolerancia ante el error, la celebración del éxito ajeno y el reconocimiento del trabajo colectivo.

Es relevante resaltar que, pese a la presencia de una brigada de salud que generaba ruido ambiental en la institución (lo cual podría haber interferido negativamente), la actividad logró mantenerse con orden, concentración y efectividad. De modo que, esto demuestra no solo la capacidad de adaptación del grupo docente, también la apropiación progresiva de los estudiantes de entornos de aprendizaje no convencionales, donde la capacidad de autorregulación y el compromiso con la tarea jugaron un papel central. Cabe destacar que, uno de los elementos más destacados de esta actividad fue la evolución observable en las habilidades de cálculo mental. En rondas sucesivas del bingo, se notó un incremento en la velocidad con la que los estudiantes identificaban la fracción correspondiente, especialmente cuando las fracciones eran expresadas como sumas o equivalencias. Los estudiantes que inicialmente requerían apoyo verbal para resolver operaciones simples comenzaron a resolver de forma autónoma con mayor confianza, lo cual evidencia un progreso en la automatización de procesos básicos de razonamiento fraccionario.

Al mismo tiempo, varios estudiantes verbalizaron sus procesos de decisión en voz alta, por ejemplo: “tres octavos es lo mismo que seis dieciséisavos... pero no está en mi tabla”, demostrando el inicio de procesos de inferencia equivalencial. Por su parte, estas verbalizaciones espontáneas constituyen un indicio de apropiación conceptual y reflejan el impacto positivo de estrategias

lúdicas en el desarrollo del pensamiento lógico-matemático. De modo que, otro aspecto valioso observado durante la actividad fue la ayuda entre compañeros: algunos estudiantes, sin ser requeridos, ofrecieron sugerencias a sus pares para identificar la fracción correcta. Este tipo de interacción refuerza el aprendizaje colaborativo que genera un entorno afectivo positivo donde el error se resignifica como oportunidad de aprendizaje y no como motivo de sanción o vergüenza.

Aunque la actividad fue concebida principalmente como una estrategia de refuerzo y no como una prueba formal, se obtuvieron datos cualitativos muy relevantes para el seguimiento del proceso de cada estudiante, de modo que, el docente y los acompañantes tomaron nota de comportamientos clave, tales como:

- Reconocimiento correcto de fracciones equivalentes.
- Tiempo promedio de respuesta frente a diferentes formatos.
- Participación voluntaria y entusiasmo sostenido.
- Uso del razonamiento verbal y colaborativo.

Por lo que, estas observaciones fueron complementadas con una retroalimentación final grupal, donde se destacaron los logros, se mencionaron los aprendizajes colectivos y se reforzó la importancia de seguir ejercitando la interpretación de fracciones en diversos formatos. Ahora bien, la valoración positiva del juego, expresada espontáneamente por los estudiantes, refuerza la pertinencia de incorporar actividades de carácter lúdico como complemento a las estrategias más tradicionales en el aula.

4.2.2.3 Actividad 3: Cuento matemático con fracciones

La tercera actividad implementada en la secuencia didáctica representa un punto culminante en términos de integración interdisciplinaria, ya que logra articular elementos del lenguaje (narración oral y escrita), pensamiento lógico-matemático (uso de fracciones en

situaciones concretas) en conjunto con los saberes culturales vinculados al entorno inmediato de los estudiantes. En ese contexto, la propuesta de escribir un “cuento matemático” no solo respondió a un objetivo académico, sino también abrió un espacio genuino de construcción significativa de conocimiento, anclado tanto en el currículo escolar como en la vida cotidiana y la identidad territorial de los educandos.

Conviene destacar que, la elección de temáticas locales (como mitos del Chocó, oficios tradicionales o rutinas familiares) permitió resignificar el aprendizaje matemático al despojarlo de su aparente abstracción y situarlo en narrativas comprensibles próximas, cómo también emocionalmente resonantes para los estudiantes. De este modo, la fracción dejó de ser una figura fría en el tablero para convertirse en una herramienta de resolución narrativa, un recurso expresivo que organizó reparticiones de cacao, divisiones de pescado o intercambios en un mercado artesanal ficticio.

Estructura cooperativa y proceso de producción colectiva

La actividad se estructuró mediante un trabajo colaborativo entre estudiantes agrupados de tres a cinco integrantes, puesto que, esta disposición permitió el desarrollo de competencias comunicativas, organizativas y empáticas, al tiempo que se promovía la interacción entre pares como fuente de construcción de saberes. Con base en ello, la producción de los cuentos requirió un ejercicio complejo de articulación de ideas, planificación de la estructura narrativa (inicio, desarrollo y desenlace), de esta manera, se logra la inclusión creativa y coherente de operaciones matemáticas con fracciones.

Cabe destacar que los estudiantes no simplemente añadieron fracciones a los relatos, sino que las integraron de forma contextualizada, puesto que, algunos cuentos incluyeron escenas de reparto de oro entre mineros, distribución de comida en celebraciones comunitarias, o el trueque

de bienes que implicaban fracciones de cantidad. Con base en ello, estas situaciones evidencian un nivel de apropiación conceptual avanzado, donde el uso de fracciones no fue impuesto desde lo externo, aparte de lo incorporado desde la lógica interna del relato, producto de un genuino proceso de comprensión y transferencia del conocimiento. Conviene destacar que, el rol del docente durante esta etapa fue clave, tanto en la orientación inicial como en el acompañamiento permanente, ya que, se brindaron guías con ejemplos y estructuras sugeridas, se promovió el uso de borradores y revisión entre pares; de igual forma se garantizó un espacio donde el error fuera entendido como parte del proceso creativo. Esta mediación didáctica fue fundamental para canalizar la creatividad de los estudiantes hacia una producción con valor académico y expresivo.

Uno de los aspectos más potentes de esta actividad fue el momento de socialización de los cuentos. Cada grupo tuvo la oportunidad de leer en voz alta su historia, y algunos optaron por realizar una dramatización espontánea de las escenas más significativas. Esta dimensión escénica fortaleció la oralidad, la confianza en sí mismos y la capacidad de argumentar decisiones narrativas y matemáticas frente a un público.

Durante las exposiciones, se observaron expresiones como: “Usamos la fracción tres cuartos porque era la parte del pan que le tocó al personaje”, o “Esta fracción muestra cuánto perdió el niño cuando repartió los peces”. Con base en ello, estas verbalizaciones dan cuenta de un tránsito desde el conocimiento procedimental hacia una comprensión conceptual y comunicativa, donde los estudiantes no solo resolvieron operaciones, sino que explicaron su sentido dentro de una historia.

Conviene subrayar que, un elemento transversal a esta experiencia fue el cambio en la actitud de los estudiantes hacia las matemáticas. Al permitirles expresarse desde lo que conocen, valoran y habitan, se generó un escenario donde la matemática se presentó como aliada del

corporalidad y la lógica matemática, en una experiencia educativa integral, diversa y profundamente humanizadora.

Por consiguiente, la actividad del “Cuento matemático con fracciones” se constituye en un ejemplo paradigmático de educación situada, significativa e interdisciplinaria. A través de esta estrategia, se lograron consolidar aprendizajes matemáticos en torno al concepto de fracción, al tiempo que se desarrollaron habilidades narrativas, expresivas y sociales. Ahora bien, la integración de contextos culturales locales, el trabajo colaborativo en conjunto con la posibilidad de múltiples formas de expresión, potenció la motivación de los estudiantes, favoreció la comprensión profunda y transformó el aula en un espacio de creación compartida.

En investigaciones futuras o intervenciones pedagógicas similares, se recomienda fortalecer este tipo de estrategias, incorporando además la evaluación formativa continua, el uso de rúbricas participativas, además de la publicación o difusión de los cuentos como producto final, para fortalecer la autoestima académica de los estudiantes junto con el hecho de visibilizar la riqueza narrativa y matemática que emerge desde las aulas rurales del país.

4.3 Evaluar la aplicación de la secuencia didáctica que permita medir la competencia resolución de problemas de los estudiantes en el área de matemáticas

El cuestionario aplicado al grupo control se construyó a partir de una secuencia didáctica cuidadosamente diseñada para trabajar tres dimensiones esenciales: las operaciones con fracciones (suma, resta y simplificación), la equivalencia de fracciones y su representación gráfica, y los problemas contextualizados asociados a situaciones de la vida cotidiana (como la repartición de limones, chocolates o pizzas). Esta organización buscó valorar no solamente la ejecución de cálculos aritméticos, sino también el desarrollo de la competencia en resolución de problemas, entendida en un sentido integral como la habilidad de comprender una situación, representarla de manera matemática, operar correctamente junto con el hecho de justificar las soluciones encontradas en contextos cercanos a la realidad del estudiante. Por consiguiente, el instrumento permitió identificar las diferencias entre el aprendizaje puramente procedimental y que implica una comprensión más profunda, abriendo un espacio para analizar hasta qué punto el grupo control logró trascender la memorización algorítmica hacia la construcción de un razonamiento matemático con sentido.

4.3.1 Grupo control

El cuestionario está diseñado en dos partes: la primera centrada en comprensión y operaciones con fracciones y la segunda en resolución de problemas contextualizados, lo que permite observar no solo la capacidad algorítmica de los estudiantes, sino también el grado en que logran aplicar el conocimiento matemático a situaciones cercanas a su realidad.

4.3.1.1 Aspectos de diseño del instrumento

El instrumento combina ejercicios numéricos (suma, simplificación y equivalencias) con contextos narrativos (pizzería, finca, museo del chocolate, cuento matemático), puesto que, esta

integración responde a un enfoque didáctico que busca trascender la práctica mecánica de fracciones hacia su uso en contextos de la vida diaria. A pesar del hecho que, al estar aplicado en un grupo control, se observa que los estudiantes tienden a resolver los ejercicios de manera aislada y más algorítmica, sin necesariamente mostrar conexiones profundas con el contexto, lo cual da cuenta de la diferencia entre aplicar estrategias tradicionales frente a las secuencias didácticas implementadas en el grupo experimental.

Imagen 15

Evidencia fotográfica del cuestionario de estrategia pedagógica (Grupo control)

CUESTIONARIO DE ESTRATEGIA PEDAGÓGICA

Nombre del estudiante: _____

Edad: _____

Grupo: 7

Fecha: 24/07/15

Duración estimada: 60 minutos

Instrucciones generales:

Lee cada pregunta cuidadosamente. Responde de manera clara, justificando tus procedimientos cuando se indique. Puedes utilizar operaciones, dibujos, esquemas o explicaciones escritas.

Material requerido: Lápiz, borrador, hoja de trabajo y reglas.

Parte A – Comprensión y Operaciones con Fracciones (15 puntos)

1. (2 pts) Durante una tormenta, 7 limones con fracciones escritas cayeron en el jardín. Si lograste recoger los siguientes limones:

• $1/4, 2/4, 3/8, 1/8, 2/8$ *Recuerdo bien*

a. *7/4* Suma las fracciones equivalentes. *las fracciones equivalentes*
 b. ¿Cuál es el total? ¿Puedes simplificar tu resultado?

2. (3 pts) En el juego del “Detective de la Pizzería”, te informan que:

• Había $3/4$ de una pizza.
 • Un cliente comió $1/2$.

¿Cuánta pizza queda? Explica con operación y justificación escrita.
En total quedo $1/4$, si comio el cliente $1/2$, quedara $1/4$ de pizza.

3. (2 pts) Completa la tabla con fracciones equivalentes.

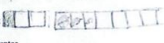
Fracción	Equivalente 1	Equivalente 2
$\frac{1}{2}$	$\frac{4}{8}$	$\frac{6}{12}$
$\frac{2}{3}$	$\frac{4}{6}$	$\frac{8}{12}$
$\frac{3}{5}$	$\frac{6}{10}$	$\frac{9}{15}$

4. (2 pts) Si una caja contiene $2/5$ del total de chocolates y el ladrón se llevó $3/4$ de esa caja, ¿qué fracción representa lo que se llevó? Justifica tu respuesta.
Se va una fracción de $1/4$ que se va.

5. (2 pts) En la finca de tu tía, cada limón cuesta \$5000 + 25. ¿Cuánto cuesta cada limón? *Se va una fracción de $1/4$ que se va.*

Con base en los limones recolectados: $1/5 + 3/5$, ¿cuál sería el valor económico de los limones recuperados? *Se va una fracción de $1/4$ que se va.*

6. (4 pts) Un grupo de estudiantes recolectó 6 limones con fracciones distintas. Representa gráficamente (dibujos) las siguientes fracciones:

• $1/2, 3/4, 1/3, 2/6, 4/4, 1/8$ 

Indica cuáles son equivalentes.

Parte B – Resolución de Problemas Contextualizados (10 puntos)

7. (3 pts) Cuento matemático: Lee el siguiente fragmento:

“En la comunidad de Andagoya, Miguel y su hermana recolectaron mangos para vender. Miguel recogió $2/5$ de una canasta y su hermana $3/10$. ¿Cuánto recolectaron entre los dos?”

a. ¿Qué operación se debe realizar?
 b. Resuelve el problema.
 c. ¿Pudiste simplificar tu resultado?

8. (2 pts) En el juego “La Caja del Tesoro Fraccionado”, una pista te dice:

• Simplifica $12/16$
 • Encuentra una fracción equivalente a $2/3$ con denominador 15







a. Escribe tus respuestas.

9. (3 pts) En el juego del “Detective de la Pizzería”, te informan que:

• Había $3/4$ de una pizza.
 • Un cliente comió $1/2$.

¿Cuánta pizza queda? Explica con operación y justificación escrita.

3. (2 pts) Completa la tabla con fracciones equivalentes.

Fracción	Equivalente 1	Equivalente 2
$\frac{1}{2}$		
$\frac{2}{3}$		
$\frac{3}{5}$		

4. (2 pts) Si una caja contiene $2/5$ del total de chocolates y el ladrón se llevó $3/4$ de esa caja, ¿qué fracción representa lo que se llevó? Justifica tu respuesta.

5. (2 pts) En la finca de tu tía, cada limón cuesta \$5000 + 25. ¿Cuánto cuesta cada limón?

Fuente: Elaboración propia

En la primera parte (preguntas 1 a 5), se plantean sumas de fracciones, búsquedas de equivalencias y operaciones básicas de reparto. Los resultados escritos por los estudiantes reflejan lo siguiente:

- **Reconocimiento inicial de fracciones:** Los estudiantes son capaces de identificar fracciones equivalentes (ej. $1/2 = 2/4 = 6/12$), aunque en algunos casos se evidencian errores de procedimiento que indican que la equivalencia es reconocida de forma memorística, pero no plenamente comprendida en términos conceptuales.
- **Dificultades en la suma y simplificación:** En las sumas de varias fracciones (ejemplo: limones recolectados), algunos estudiantes llegan a un resultado final, pero no simplifican correctamente, lo que revela que reconocen el proceso, pero carecen de la agilidad para generalizar la reducción de fracciones.
- **Uso de representaciones gráficas:** En la pregunta sobre la recolección de 6 limones con fracciones distintas, el uso de dibujos como estrategia de representación muestra que los estudiantes pueden visualizar, pero no siempre logran relacionar esa representación con un razonamiento simbólico más complejo.

Desde otro enfoque, la segunda parte (preguntas 6 a 10) evalúa la capacidad de los estudiantes para trasladar el conocimiento a situaciones cercanas. Aquí se identifican los siguientes hallazgos:

- **Problemas narrativos:** En el cuento matemático sobre la recolección de mangos, los estudiantes identifican la operación adecuada (suma de fracciones), pero el procedimiento no siempre llega a un resultado simplificado que refleja que reconocen la acción matemática a realizar, aunque con limitaciones de ejecución.

- **Aplicación en contextos de consumo:** En situaciones como la pizzería o el museo del chocolate, los estudiantes muestran mayor disposición para resolver, ya que son contextos familiares; sin embargo, aparecen errores en la resta de fracciones o en el conteo de porciones, lo que sugiere que el vínculo con la vida cotidiana no garantiza automáticamente la comprensión matemática si no existe un acompañamiento pedagógico que guíe la formalización.
- **Juego del Bingo de fracciones:** La pregunta vinculada al bingo evidencia que, aunque los estudiantes pueden reconocer fracciones equivalentes como $6/8$ o $9/12$ en relación con $3/4$, en la explicación escrita se observa un razonamiento limitado a comparaciones mecánicas. Ahora bien, no logran justificar con claridad el porqué de la equivalencia, lo que demuestra que el aprendizaje es más procedimental que conceptual.

a) Comprensión conceptual

Los estudiantes evidencian que reconocen la posibilidad de representar una fracción de distintas maneras, lo cual se refleja en la identificación de equivalencias como $1/2 = 2/4 = 4/8$. Sin embargo, también se observan confusiones frecuentes en la escritura de equivalencias incorrectas, como por ejemplo $3/5 = 3/8$, lo que revela que el concepto de proporcionalidad aún no está sólidamente consolidado. Por lo que, este tipo de errores sugiere que la noción de equivalencia se maneja más como un patrón memorizado que como un principio comprendido.

En cuanto al uso de representaciones gráficas, varios estudiantes logran sombrear correctamente las partes correspondientes de un entero, pero no siempre consiguen trasladar esta representación visual hacia una argumentación numérica que respalde su respuesta, lo cual refleja

una disociación entre la dimensión visual en conjunto con la simbólica del aprendizaje de las fracciones.

b) Procedimientos y cálculos

Se evidencia que los estudiantes saben realizar sumas simples de fracciones cuando los denominadores son iguales, mostrando un dominio aceptable en este nivel. Aunqu, las dificultades emergen cuando se trata de operaciones con denominadores distintos, donde los errores más recurrentes son la falta de un denominador común y la pérdida de precisión en la simplificación final.

Particularmente en los problemas de resta, como el ejemplo de la pizza dividida en $\frac{3}{4}$ y $\frac{1}{2}$, los estudiantes identifican que deben restar, pero la ejecución revela vacíos conceptuales, ya que algunos intentan restar numeradores y denominadores directamente, desconociendo el procedimiento de homogeneización. Ahora bien, esto evidencia que existe una base procedimental frágil que no se sostiene en una comprensión conceptual sólida. En el proceso de simplificación, mientras algunos logran identificar el máximo común divisor y reducir la fracción al mínimo, otros omiten este paso o lo realizan incorrectamente, mostrando que la destreza no está interiorizada de forma homogénea en todo el grupo.

c) Justificación y resolución de problemas

Los problemas contextualizados constituyen el punto donde más claramente se reflejan las limitaciones del grupo control. Ahora bien, la mayoría logra identificar la operación matemática que corresponde a cada situación (por ejemplo, sumar fracciones en el caso de la recolección de mangos o restar en el caso del consumo de chocolates), las justificaciones escritas son escasas, poco claras o inexistentes. Cabe mencionar que, esto significa que los estudiantes pueden resolver

mecánicamente la operación, pero sin explicar de manera convincente el razonamiento detrás de su elección. En este contexto de investigación, la competencia de resolución de problemas aparece de manera parcial: los datos y operaciones son identificados, pero la modelación matemática y la argumentación aún se presentan como limitadas, reduciendo el potencial del aprendizaje en contextos significativos.

4.3.1.2 Impacto de la secuencia didáctica

La aplicación del cuestionario en el grupo control permitió constatar que la secuencia didáctica es pertinente y valiosa para introducir a los estudiantes en situaciones reales que exigen el uso de fracciones. De hecho, se observó que fomenta el empleo de diversas formas de representación (numéricas, gráficas y simbólicas), lo cual abre caminos hacia un aprendizaje más integral. Aunque, los resultados reflejan que en el grupo control persiste una marcada priorización del algoritmo mecánico sobre la comprensión profunda, lo que significa que los estudiantes tienden a enfocarse en la ejecución de pasos matemáticos sin detenerse en el análisis de por qué esos procedimientos son adecuados.

En otras palabras, el instrumento cumple con la función diagnóstica de revelar el nivel real de comprensión, pero al mismo tiempo deja claro que el desarrollo de procesos de argumentación junto con la transferencia hacia contextos más complejos aún requiere un trabajo pedagógico más intensivo. Por ello, se hace evidente que la secuencia debe reforzarse con estrategias metacognitivas, como pedir a los estudiantes que expliquen con palabras el procedimiento seguido, que validen si su respuesta tiene sentido en el contexto del problema aparte que comparen alternativas de solución.

Nivel de competencia de resolución de problemas

Con base en las evidencias recolectadas, es posible clasificar el nivel de competencia de resolución de problemas en el grupo control de la siguiente manera:

- **Reconocimiento de datos y operaciones: Alto.** La mayoría de los estudiantes sabe qué operación se debe aplicar en cada caso.
- **Ejecución de cálculos básicos: Medio.** Son capaces de realizar sumas aparte de las restas simples, pero presentan errores frecuentes cuando los denominadores son distintos.
- **Modelación matemática de situaciones reales: Medio-bajo.** Entienden el contexto narrado, pero no siempre logran representarlo correctamente mediante fracciones.
- **Justificación y argumentación: Bajo.** La mayor parte de los estudiantes entrega únicamente el resultado numérico, sin explicaciones que respalden su elección ni razonamientos que demuestren un aprendizaje reflexivo.

Por lo que, esta clasificación permite comprender que, aunque los estudiantes poseen una base aritmética, la transición hacia competencias más complejas como la argumentación, la validación y la transferencia aún está en construcción.

Conviene subrayar que, en los problemas contextualizados, si bien algunos estudiantes lograron identificar la operación que debían realizar, la justificación de las respuestas fue escasa, limitada a enunciar el resultado sin explicar de manera argumentada la relación entre los datos aparte de las operaciones utilizadas. Por consiguiente, se finiquita que en el grupo control la secuencia didáctica sirvió principalmente como un mecanismo de diagnóstico que puso en evidencia los vacíos en la competencia de resolución de problemas: reconocimiento de datos en

un nivel alto, ejecución de operaciones básicas en un nivel medio, pero con un bajo desempeño en modelación matemática en conjunto con la argumentación, lo que sugiere que la secuencia por sí para transformar sus esquemas de razonamiento, sino más bien permitió constatar su estado inicial.

4.3.2 Grupo experimental

En contraste, el grupo experimental mostró un avance más significativo, lo cual indica que la secuencia didáctica logró generar un cambio en la manera en que los estudiantes abordaron los problemas con fracciones. Desde un enfoque específico, los resultados evidencian que los estudiantes aplicaron los algoritmos de manera más adecuada (incluso en casos de denominadores diferentes), aparte que además intentaron simplificar las fracciones y representar gráficamente los procedimientos con dibujos de alimentos, objetos o situaciones de la vida real, lo que denota un esfuerzo consciente por establecer un puente entre lo concreto y lo abstracto.

Imagen 16

Evidencia fotográfica del cuestionario de estrategia pedagógica (Grupo experimental)

CUESTIONARIO DE ESTRATEGIA PEDAGÓGICA

Nombre del estudiante: _____

Edad: _____

Grupo: Grupo 1

Fecha: _____

Duración estimada: 60 minutos

Instrucciones generales:
Lee cada pregunta cuidadosamente. Responde de manera clara, justificando tus procedimientos cuando se indique. Puedes utilizar operaciones, dibujos, esquemas o explicaciones escritas.

Materiales requeridos: Lápiz, borrador, hoja de trabajo y reglas.

Parte A – Comprensión y Operaciones con Fracciones (15 puntos)

1. (2 pts) Durante una tormenta, 7 limones con fracciones escritas cayeron en el jardín. Si lograste recoger los siguientes limones:

• 1/4, 2/4, 3/4, 1/8, 2/8

a. Suma las fracciones equivalentes.

b. ¿Cuál es el total? ¿Puedes simplificar tu resultado?

Equivalencias
 $\frac{1}{4} + \frac{2}{8} = \frac{2+2}{8} = \frac{4}{8} = \frac{1}{2}$
 $\frac{3}{4} + \frac{2}{8} = \frac{6+2}{8} = \frac{8}{8} = 1$
 $\frac{1}{2} + 1 = \frac{1}{2} + \frac{2}{2} = \frac{3}{2}$

2. (2 pts) base en los limones recolectados: $1/5 + 3/5$, ¿cuál sería el valor económico de los limones recuperados?

$\frac{1}{5} + \frac{3}{5} = \frac{1+3}{5} = \frac{4}{5} = \frac{8}{10}$
 $\frac{8}{10} = \frac{4}{5}$

3. (4 pts) Un grupo de estudiantes recolectó 6 limones con fracciones distintas. Representa gráficamente (dibujos) las siguientes fracciones:

• 1/2, 3/4, 1/3, 2/6, 4/4, 1/8

$\frac{1}{2} + \frac{3}{4} = \frac{2+3}{4} = \frac{5}{4} = 1\frac{1}{4}$
 $\frac{1}{3} + \frac{2}{6} = \frac{2+2}{6} = \frac{4}{6} = \frac{2}{3}$
 $\frac{4}{4} = 1$
 $\frac{1}{8}$

Indica cuáles son equivalentes.

Parte B – Resolución de Problemas Contextualizados (18 puntos)

7. (3 pts) Cuenta matemática: Lee el siguiente fragmento:

“En la comunidad de Andagoya, Miguel y su hermana recolectaron mangos para vender. Miguel recogió 2/5 de una canasta y su hermana 3/10. ¿Cuánto recolectaron entre los dos?”

a. ¿Qué operación se debe realizar?
b. Resuelve el problema.

En la comunidad de Andagoya los dos recolectaron $\frac{2}{5}$ de mangos.
 $\frac{2}{5} + \frac{3}{10} = \frac{4+3}{10} = \frac{7}{10}$

8. (2 pts) En el juego “La Caja del Tesoro Fraccionado”, una pista te dice:

• Simplifica 12/16

• Encuentra una fracción equivalente a 2/3 con denominador 15

a. Escribe tus respuestas.

La fracción equivalente es $\frac{3}{4}$ con el denominador 15 y los simplificamos.
 $\frac{12}{16} = \frac{3}{4}$
 $\frac{2}{3} = \frac{10}{15}$

9. (4 pts) Un grupo de estudiantes recolectó 6 limones con fracciones distintas. Representa gráficamente (dibujos) las siguientes fracciones:

• 1/2, 3/4, 1/3, 2/6, 4/4, 1/8

Indica cuáles son equivalentes.

En la comunidad de Andagoya, Miguel y su hermana recolectaron mangos para vender. Miguel recogió 2/5 de una canasta y su hermana 3/10. ¿Cuánto recolectaron entre los dos?”
 $\frac{2}{5} + \frac{3}{10} = \frac{4+3}{10} = \frac{7}{10}$

10. (3 pts) En el “Juego de Fracciones”, se usó la fracción 3/4. En tu cuarto intenta usar las siguientes figuras:

• Dos figuras con 68 cuadrados
• Dos figuras con 275 cuadrados
• Dos figuras con 912 cuadrados

a. ¿Cuáles comprenden a fracciones equivalentes a 3/4?
b. Explica tu decisión con operaciones y comparaciones.

*de $\frac{3}{4}$ es equivalente por que simplificado por 2 da $\frac{3}{2}$ por lo tanto se es equivalente.
 de $\frac{3}{4}$ no es equivalente a $\frac{3}{2}$ por que $\frac{3}{2} = 1\frac{1}{2}$
 de $\frac{3}{4}$ es equivalente a $\frac{3}{2}$ por que $\frac{3}{2} = 1\frac{1}{2}$
 de $\frac{3}{4}$ es equivalente porque simplificado por 2 da $\frac{3}{2}$ por lo tanto se es equivalente.*

Fuente: Elaboración propia

De la misma forma, en los problemas contextualizados, los estudiantes del grupo experimental fueron capaces de escribir el procedimiento paso a paso, acompañando el resultado con explicaciones verbales y representaciones gráficas que permitieron comprender el proceso de razonamiento detrás de sus decisiones. Por lo que, este hecho resulta revelador, puesto que refleja que la secuencia favoreció no solo la memorización de reglas, sino la apropiación de la lógica de los problemas, con lo cual se fortaleció el carácter significativo del aprendizaje. Dicho de otra forma, el grupo experimental alcanzó un nivel de competencia de resolución de problemas más alto, al pasar de la simple aplicación de reglas a la construcción de argumentos que validaban sus resultados.

Los resultados de los cuestionarios aplicados al grupo experimental permiten apreciar una evolución notable en la forma como los estudiantes comprendieron y trabajaron con las fracciones. En la Parte A (comprensión y operaciones) se evidenció que los participantes lograron identificar fracciones equivalentes como $1/2 = 2/4 = 4/8$, lo que refleja un avance en la consolidación de la noción de proporcionalidad. A diferencia del grupo control, los estudiantes experimentales no se limitaron únicamente a aplicar algoritmos de manera mecánica, sino que, en varias ocasiones, recurrieron a representaciones gráficas y a explicaciones escritas que denotan un proceso de razonamiento más elaborado.

Desde una perspectiva particular, en operaciones de suma y resta con denominadores distintos, se observó que aplicaron correctamente el procedimiento de amplificación para obtener denominadores comunes que muestra un manejo más consciente de la técnica. Ahora bien, persistieron algunos errores de simplificación o cálculos aislados, el hecho de que intentaran justificarlos mediante diagramas, esquemas o explicaciones textuales evidencia un aprendizaje más profundo que trasciende lo puramente mecánico.

En cuanto a la Parte B (resolución de problemas contextualizados), se destacan respuestas en las que los estudiantes no solo resolvieron correctamente operaciones, sino que también documentaron el procedimiento paso a paso. Con respecto a esta investigación, los casos como los problemas del Museo del Chocolate o del cuento de los mangos reflejan que los estudiantes lograron identificar la operación pertinente, ejecutarla adecuadamente y explicar por qué esa operación correspondía a la situación planteada. Por ello, este aspecto muestra la apropiación de la secuencia didáctica, ya que el énfasis no estuvo únicamente en el resultado final, sino en el proceso de razonamiento, lo que constituye un cambio cualitativo en la forma de enfrentar los problemas matemáticos.

La secuencia diseñada se propuso como objetivo central fortalecer la competencia de resolución de problemas con fracciones mediante tres ejes: la comprensión conceptual, la representación gráfica y la aplicación en contextos reales. El análisis de los resultados indica que la implementación de estas estrategias cumplió con su propósito en el grupo experimental. Cabe destacar que, se evidencia que los estudiantes pasaron de un nivel inicial, caracterizado por la repetición de algoritmos sin justificación, a un nivel más avanzado en el que intentaron explicar, representar y contextualizar sus procedimientos, puesto que, esto demuestra que la secuencia didáctica no solo favoreció la adquisición de técnicas, sino también la construcción de significados asociados al uso de las fracciones.

Por otro lado, la secuencia fomentó la diversidad de estrategias de resolución: algunos estudiantes optaron por los algoritmos tradicionales, mientras que otros prefirieron representaciones gráficas, esquemas visuales o razonamiento verbal, lo cual es un indicador de flexibilidad cognitiva y apropiación del conocimiento. Aunque no todos los estudiantes alcanzaron el mismo grado de dominio, se aprecia que la mayoría comprendió la lógica de los problemas y

pudo aproximarse a soluciones correctas, incluso si no siempre lograron la simplificación final de manera adecuada.

Conviene destacar que, el análisis de los cuestionarios permite clasificar el nivel de competencia en tres rangos, ya que, en el nivel alto, se ubican aquellos estudiantes que no solo resolvieron correctamente la mayoría de los problemas, sino que además justificaron sus respuestas mediante operaciones claras y en varios casos, complementaron con representaciones gráficas. De modo que, este grupo evidenció un pensamiento matemático más consolidado, al integrar el cálculo con la argumentación. Por su parte, en el nivel medio, se encuentran estudiantes que lograron resolver los problemas principales y mostraron avances en la representación gráfica, aunque con errores recurrentes en la simplificación de fracciones o en la explicación de su procedimiento. Ahora bien, este nivel refleja un progreso respecto al grupo control, pues aunque no alcanzaron un dominio total, sí demostraron comprensión conceptual y esfuerzo argumentativo. Finalmente, en el nivel bajo, se ubican aquellos estudiantes que presentaron confusión en los procedimientos o errores frecuentes de cálculo. Aunque, a diferencia del grupo control, estos estudiantes hicieron intentos por representar gráficamente o justificar de alguna manera sus respuestas, lo que indica que la secuencia didáctica despertó en ellos una disposición activa hacia el razonamiento, aunque aún incipiente.

4.3.3 Comparativo de las competencias entre grupo control y experimental

Ahora bien, al comparar los dos grupos, se observa que mientras el grupo control permaneció en un nivel medio-bajo en la mayoría de las dimensiones evaluadas, el grupo experimental se desplazó hacia niveles intermedios y altos, especialmente en lo relativo a la justificación y la representación de las operaciones. Así, en la dimensión de reconocimiento de datos, ambos grupos se ubicaron en un nivel alto, pues la mayoría pudo identificar qué se pedía en

cada problema. No obstante, en la dimensión de ejecución de cálculos, el grupo experimental alcanzó un dominio superior, con menos errores en la amplificación de fracciones y mayor seguridad en el proceso de simplificación. En lo que respecta a la modelación matemática de situaciones reales, el grupo control mostró un desempeño medio-bajo, mientras que el grupo experimental logró niveles medios y altos, evidenciando que comprendieron mejor la relación entre el contexto y la fracción como herramienta para representar cantidades. Finalmente, en la dimensión de justificación, las diferencias fueron más notorias: el grupo control se mantuvo en un nivel bajo, en tanto que el grupo experimental evidenció avances considerables, dado que incluyó explicaciones escritas, esquemas visuales y razonamientos verbales que sustentaban soluciones.

5. Hallazgos

El análisis de los hallazgos derivados de la ejecución de la secuencia didáctica permitió identificar avances característicos en el desarrollo de la competencia de resolución de problemas matemáticos con fracciones en los estudiantes de séptimo grado. Por lo que, estos hallazgos surgen de la observación directa, la revisión de producciones escritas, las exposiciones orales en conjunto con el desempeño de los estudiantes en las actividades centrales, de modo que, revelan cómo las estrategias lúdicas, colaborativas y contextualizadas favorecieron la comprensión conceptual y procedimental de las fracciones, además de que potenciaron habilidades complementarias como la argumentación, la creatividad narrativa, la participación activa junto con el trabajo en equipo, evidenciando el cumplimiento de los objetivos pedagógicos planteados.

Conviene mencionar que, un primer hallazgo distinguido evidenciado durante esta dinámica fue el impacto que tuvo la combinación del relato ficticio con la búsqueda al aire libre de los limones fraccionados sobre la motivación intrínseca de los estudiantes, puesto que se observó que incluso aquellos con menor afinidad hacia las matemáticas participaron activamente, mostrando interés sostenido y disposición para colaborar con sus compañeros. Ahora bien, este hecho confirma la eficacia de integrar narrativas contextualizadas y actividades kinestésicas en la enseñanza de conceptos abstractos, logrando vincular los contenidos escolares con situaciones cercanas a la vida cotidiana. Por su parte, un segundo hallazgo importante se relaciona con el desarrollo de habilidades argumentativas y colaborativas, dado que los estudiantes sumaron las fracciones recolectadas aparte que debieron socializar públicamente sus procedimientos, explicar las estrategias utilizadas para simplificar y calcular los resultados e interactuar de manera organizada durante la construcción de los carteles promocionales, evidenciando un avance notable en la justificación oral y en la confianza para exponer sus ideas ante el grupo.

Desde otra perspectiva, en esta segunda estrategia, un primer hallazgo fue el aumento significativo de la agilidad mental y la capacidad de reconocer fracciones equivalentes en situaciones de presión moderada, ya que el juego tipo bingo, al implicar rapidez y atención constante, permitió fortalecer la identificación de patrones entre fracciones gráficas, aparte de numéricas, como la práctica de sumas y restas básicas de manera lúdica y competitiva. Ahora bien, un segundo hallazgo radica en el mejoramiento de la argumentación matemática, pues al exigir que los estudiantes explicaran en voz alta las operaciones que realizaban para declarar “bingo”, se fomentó la verbalización de procesos de pensamiento, contribuyendo a que consolidaran una comprensión más profunda de la equivalencia fraccionaria y desarrollaran confianza para expresar razonamientos ante sus pares.

Respecto a esta última actividad, el primer hallazgo se centra en el fortalecimiento de la creatividad narrativa como medio para comprender y aplicar las fracciones, al observarse que los estudiantes lograron construir historias originales vinculadas a su contexto sociocultural, incorporando espontáneamente operaciones matemáticas como suma, resta y fracción de cantidad para resolver conflictos dentro del relato. Por consiguiente, este enfoque interdisciplinar favoreció no solo la apropiación conceptual, sino también la motivación en conjunto con la pertinencia cultural del aprendizaje. Finalmente, un segundo hallazgo destacado fue la mejora en las competencias de comunicación oral y escrita, dado que, al presentar y dramatizar sus cuentos, los grupos demostraron un avance en la capacidad de organizar ideas, utilizar el lenguaje matemático de forma comprensible y trabajar colaborativamente, reflejando una integración efectiva entre habilidades lingüísticas, sociales y lógico-matemáticas.

6. Conclusiones

A la luz de los resultados obtenidos durante el desarrollo e implementación de la secuencia didáctica basada en fracciones, es posible afirmar con fundamento que se logró satisfactoriamente el primer objetivo específico, el cual consistía en diagnosticar las principales dificultades presentes en los estudiantes de grado séptimo frente a las competencias de argumentación y resolución de problemas con fracciones. A partir del pretest aplicado como instrumento inicial, se pudo constatar que una proporción significativa del grupo evidenciaba falencias en la interpretación de fracciones, en la identificación de partes iguales de un entero, como en la realización de operaciones básicas como suma y resta con denominadores distintos. Además, se evidencia el hecho de que les es difícil argumentar el proceso por el cual llegaron a ciertos resultados, independientemente de si son correctos o no. Por consiguiente, este diagnóstico no solo permitió establecer una línea base objetiva, sino que también orientó con precisión el diseño pedagógico de las actividades posteriores, garantizando así una intervención pertinente y contextualizada. Al mismo tiempo, el análisis cualitativo complementario, mediante observación directa en conjunto con los registros narrativos del docente, evidenció que dichas dificultades no respondían a carencias conceptuales, sino también a factores emocionales aparte de las motivacionales asociadas a una percepción negativa de las matemáticas como disciplina abstracta y desconectada del entorno cotidiano.

Por otro lado, el segundo objetivo específico (relacionado con la aplicación de una secuencia didáctica que promueva el aprendizaje activo y colaborativo) se cumplió de manera destacada, conforme se evidenció en los múltiples momentos de implementación. De modo que, la actividad “Los limones fraccionados” inauguró la secuencia con una propuesta lúdica, sensorial y contextualizada, que capturó la atención del grupo, además de que promovió la apropiación corporal y visual del concepto de fracción. De igual forma, la estrategia del “Bingo de fracciones”

fortaleció el cálculo mental, la escucha atenta y la identificación de equivalencias de forma espontánea, permitiendo que los estudiantes se enfrentaran al concepto desde una dinámica de juego y participación social. Desde otro enfoque, el desarrollo del “Cuento matemático con fracciones” integró los aprendizajes previos con habilidades narrativas, fortaleciendo la argumentación oral y escrita desde contextos culturales cercanos. Conviene mencionar que, esta última actividad fue especialmente significativa, ya que permitió no solo evidenciar la apropiación del concepto de fracción, sino también articularlo con saberes propios del territorio, fomentando el sentido de pertenencia, la creatividad y la valoración del conocimiento escolar como herramienta para interpretar y transformar su realidad.

A lo largo de estas experiencias, se observó un cambio progresivo en la actitud de los estudiantes frente a las matemáticas: de una inicial apatía o resistencia hacia una participación activa, motivada y propositiva. Por lo que, este giro se debió en gran parte, al uso de metodologías participativas que rompieron con la lógica tradicional del aula magistral, ofreciendo escenarios alternativos donde el cuerpo, la voz, la emoción y la imaginación tuvieron un papel central en la construcción del conocimiento. De igual forma, es preciso destacar el impacto positivo del trabajo colaborativo, pues al conformar pequeños grupos de producción se generaron relaciones de apoyo mutuo, resolución de conflictos y escucha activa, elementos fundamentales para consolidar no solo el aprendizaje académico aparte de habilidades socioemocionales clave para el desarrollo integral del estudiantado. Desde una perspectiva didáctica más amplia, la propuesta implementada demuestra que es posible abordar contenidos matemáticos complejos como las fracciones mediante una secuencia estructurada desde lo lúdico, lo contextual y lo interdisciplinario. Por lo tanto, se reafirma la importancia de diseñar estrategias pedagógicas que partan del diagnóstico real de los

estudiantes, que se anclen en su contexto sociocultural, dónde se promuevan la experimentación, la creación y la reflexión como componentes esenciales del proceso de aprendizaje.

En virtud de los hallazgos obtenidos en el marco del tercer objetivo específico, orientado a evaluar la aplicación de la secuencia didáctica como estrategia para medir las competencias tanto argumentativas como de resolución de problemas en los estudiantes del área de matemáticas, se concluye que el propósito planteado fue cumplido de manera satisfactoria, pues la implementación permitió no solo identificar los niveles de desempeño en comprensión conceptual, representación gráfica y aplicación en contextos reales, sino también diferenciar con claridad los avances alcanzados por el grupo experimental frente al grupo control. En este contexto de investigación, mientras el grupo control permaneció en un nivel procedimental básico con limitaciones en argumentación y justificación, el grupo experimental evidenció progresos sustanciales al demostrar capacidad para razonar, explicar y contextualizar el uso de fracciones, lo que refleja que la secuencia didáctica contribuyó a potenciar la competencia matemática de forma más integral. De este modo, puede afirmarse que la estrategia pedagógica no solo posibilitó medir la competencia, sino también dinamizarla, en tanto promovió aprendizajes más significativos, motivadores y útiles para enfrentar problemas cotidianos, cumpliendo con los parámetros de pertinencia y coherencia establecidos en el diseño metodológico.

7. Recomendaciones

Con base en las evidencias recogidas, además de los hallazgos alcanzados durante el desarrollo del proyecto, se plantean a continuación una serie de recomendaciones orientadas tanto a la mejora continua de prácticas pedagógicas como a la posibilidad de replicabilidad de la estrategia en otros contextos educativos similares. Ahora bien, se sugiere consolidar espacios de formación docente centrados en el diseño e implementación de secuencias didácticas integradas, que promuevan el uso de metodologías activas, juegos educativos, narrativas contextualizadas y experiencias significativas para el aprendizaje de contenidos matemáticos. Por lo que, este tipo de estrategias deben contemplarse no como actividades aisladas, sino como parte de una planeación pedagógica coherente y transversal, donde el error sea concebido como oportunidad de aprendizaje y donde el docente actúe como mediador reflexivo y creativo.

Por su parte, se recomienda la inclusión sistemática de procesos de evaluación diagnóstica al inicio de cada unidad temática, con el fin de conocer las ideas previas, creencias y vacíos conceptuales del grupo. Dicha información resulta clave no solo para ajustar los contenidos y metodologías, sino también para identificar posibles barreras de aprendizaje vinculadas a factores emocionales, familiares o sociales, que muchas veces pasan desapercibidos en evaluaciones estandarizadas convencionales. Cabe destacar que, se propone fomentar la integración curricular entre las áreas de matemáticas, lengua castellana, ciencias naturales y ciencias sociales, ya que, como lo demostró esta experiencia, las fracciones pueden ser abordadas desde narrativas culturales, desde contextos científicos de medición y proporción, o desde realidades sociales relacionadas con el trabajo, el comercio y la organización comunitaria. Por lo que esta perspectiva holística fortalece la comprensión, favorece el pensamiento crítico y aporta a la construcción de un aprendizaje más significativo y transferible.

De la misma forma, se recomienda seguir documentando estas experiencias mediante registros fotográficos, vídeos y reflexiones escritas por parte de estudiantes y docentes, que permitan visibilizar los procesos, valorar los logros y retroalimentar de forma permanente las estrategias utilizadas. Tales registros pueden convertirse en insumos valiosos para procesos de sistematización de experiencias pedagógicas, así como para la formulación de proyectos institucionales de innovación educativa. Finalmente, se exhorta a las instituciones educativas rurales y de zonas apartadas a fortalecer el vínculo entre escuela y comunidad, incorporando saberes locales, tradiciones orales y elementos del entorno natural y cultural como base para la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas. En el caso del presente proyecto, el uso de elementos propios del Chocó (como el limón, los mitos regionales o las prácticas de intercambio) facilitó la comprensión que revitalizó el sentido de pertenencia, identidad y autoestima del estudiantado.

A partir de los resultados obtenidos, resulta pertinente recomendar la continuidad de la aplicación de la secuencia didáctica en escenarios similares, incorporando un mayor énfasis en actividades metacognitivas que inviten a los estudiantes a explicar sus procedimientos, validar la coherencia de sus respuestas y comparar distintas estrategias de solución, lo que favorecerá el desarrollo de un pensamiento matemático más crítico y reflexivo. De la misma forma, se sugiere enriquecer la propuesta con problemas abiertos y de mayor complejidad que permitan ampliar la transferencia de los conceptos a situaciones diversas, consolidando así la modelación matemática como una competencia transversal. Ahora bien, se recomienda a los docentes mantener la articulación entre lo gráfico, lo simbólico y lo contextual, promoviendo dinámicas de aprendizaje colaborativo que potencien la argumentación colectiva, cómo también refuercen la motivación, garantizando de este modo que la enseñanza de las fracciones trascienda la memorización mecánica y se convierta en una experiencia formativa integral.

8. Referencias bibliográficas

- Aguado et al., A. C. (2018). Desarrollo de competencias científicas en biología con la metodología del aprendizaje basado en problemas en estudiantes de noveno grado. *Revista virtual Bio-grafla*.
- Alvarado, D., Luz, C., Fabian, G., y Mayerlys, P. (2021). Implementación del Recurso Educativo Digital GeoGebra para fortalecer el aprendizaje sobre la Función Exponencial y Logarítmica en los estudiantes de grado once de la Institución Educativa Puerto Quinchana, Sede Puerto Quinchana de San Agustín Huila. *Universidad de Cartagena*.
<https://repositorio.unicartagena.edu.co/server/api/core/bitstreams/3c79e712-3603-4b08-8ae0-bfb7da5fbae2/content>
- Angarita, H. H. (2024). Fortalecimiento de la Comprensión Matemática en la Multiplicación Mediante un Recurso Educativo Digital en la Plataforma Genially, para los Estudiantes del Grado Segundo de la Institución Educativa Santo Ángel de Bucaramanga. *Universidad de Cartagena*.
<https://repositorio.unicartagena.edu.co/server/api/core/bitstreams/f7322bc5-04e8-4fd4-bd90-97a998759018/content>
- Anguera, A. M. (2003). Evaluación psicológica. Concepto, proceso y aplicación en las áreas del desarrollo y de la inteligencia. *Revista Madrid*.
<https://www.observesport.com/desktop/images/docu/gh87qq4t.pdf>
- Arias, G. W. (2015). Jerome Bruner: 100 años dedicados a la psicología. *Revista de Perú*.
<https://historiapsiperu.org.pe/wp-content/uploads/2021/08/4.-Jerome-Bruner-100-anos.pdf>
- Ausubel, D. (2002). Adquisición y retención del conocimiento: una perspectiva cognitiva. *Revista Paidós*.
<https://books.google.com.co/books?id=VufcU8hc5sYC&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>

- Barcos, S. H., Abelardo, L. D., y Ricardo, S. C. (2024). El Proceso de Enseñanza-Aprendizaje Desarrollador para la Formación de Competencias en el Cálculo Diferencial. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0*. https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2665-02662023000200092
- Brunner, J., y Olson, D. (1973). Aprendizaje por experiencia directa y aprendizaje por experiencia mediatizada. *Revista Perspectivas. UNESCO*. https://www.fceia.unr.edu.ar/geii/maestria/TEMPORETTI/Bruner_Olson_Experiencia_directa_y_mediatizada.pdf
- Cabrera et al., C. D. (2021). Herramientas tecnológicas y educación activa: Aprendizajes y experiencias desde una perspectiva docente. *Revista EPISTEME KOINONIA*. <http://portal.amelica.org/ameli/journal/258/2582582016/2582582016.pdf>
- Camargo, A. J. (2023). Postura frente a el enfoque por competencias y la realidad evaluativa en el área De Matemáticas: caso Colombia. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*. <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/6598>
- Carmona, G. B. (2017). Secuencias didácticas como estrategia de aprendizaje colectivo para fortalecer el pensamiento espacial en los niños de grado tercero de la institución educativa Evaristo Garcia. *Universidad ECESI*. <http://funes.uniandes.edu.co/10596/1/Carmona2017Secuencias.pdf>
- Castillo et al., P. C. (2021). Plataforma educativa Edmodo: Resolución de Problemas Multiplicativos rutinarios de adición repetida en 5° de la Institución Educativa Normal Superior Montes de María. *Institución Educativa Normal Superior Montes de María de San Juan Nepomuceno*. <https://repositorio.unicartagena.edu.co/bitstream/handle/11227/13552/trabajo%20de%20grado.pdf?sequence=1>

- Castillo, N. E. (2023). Transformación de la Educación Matemática en el Siglo XXI: Tendencias y Desafíos. *Tesla Revista Científica*.
https://www.researchgate.net/publication/374103232_Transformacion_de_la_Educacion_Matematica_en_el_Siglo_XXI_Tendencias_y_Desafios
- Chimbo, N. K., Segundo, O. Q., y Dario, C. V. (2025). Las Tecnologías para el Aprendizaje y el Conocimiento (TAC) aplicadas a las Necesidades Educativas Especiales en el contexto ecuatoriano. *Reinciso*. <https://www.reincisol.com/ojs/index.php/reincisol/article/view/605>
- Chiroque, B. J. (2024). Modelo Didáctico Neuromatemático para desarrollar la competencia lógico matemática, en formación docente, especialidad de Matemática y Computación. *Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo*. <https://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/13818>
- Delgado, B. S. (2024). La estrategia “aprendo en casa” y su relación con el aprendizaje de los estudiantes de educación secundaria del distrito de José Gálvez, provincia de Celendín - Cajamarca, año 2021. *Universidad Nacional de Cajamarca*. <http://190.116.36.86/handle/20.500.14074/6975>
- Gardner, H. (1987). Teoría de las inteligencias múltiples. *Frames of Mind*.
https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/51558533/La_Teoria_de_las_Inteligencias_Multiples_cortad-libre.pdf?1485807885=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DLa_Teoria_de_las_Inteligencias_Multiples.pdf&Expires=1736837524&Signature=LA-NwhcDPIhWnn
- Gómez, D. (2022). Tipologías de paradigmas en la investigación en comunicación. Una propuesta de clasificación. *Revista de comunicacion*. <http://www.scielo.org.pe/pdf/rcudep/v21n1/2227-1465-rcudep-21-01-181.pdf>

- Grados, G. J., Andres, C. E., Abilio, C. R., Fernando, M. A., Antenor, L. A., y Rosario, M. Z. (2023). Capacidades de los sistemas educativos latinoamericanos para la aplicación de las herramientas digitales como el aula invertida. *Editorial Mar Caribe*. <https://osf.io/preprints/osf/q5zbx>
- Graham, Stols, y Kapp. (2020). Teacher Practice and Integration of ICT: Why Are or Aren't South African Teachers Using ICTs in Their Classrooms. *International Journal of Instruction*, 13(2), 749-766.
- Grajales et al., O. C. (2021). Pensamiento matemático en la capacidad de resolución de problemas de los niños y niñas de tercero de primaria. *Corporación Universitaria Minuto de Dios*. https://repository.uniminuto.edu/bitstream/10656/15507/1/UVDT_EDI_GrajalesClaudia-TorresJuliana_2021%20%281%29.pdf
- Hernández, S. R., Carlos, F. C., y Pilar, B. L. (2014). Metodología de la investigación. *McGraw Hill Companies*, 1-656. <https://www.icmujeres.gob.mx/wp-content/uploads/2020/05/Sampieri.Met.Inv.pdf>
- Herrera et al., S. S. (2018). Solucion de problemas como proceso de aprendizaje cognitivo. *Boletin virtual*. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6523257.pdf>
- Hurtado, R. J. (2022). Diseño de una herramienta didáctica apoyada en el geoplano como mecanismo de fortalecimiento en la enseñanza de la geometría con estudiantes de 5ºA en la IE Integrado Carrasquilla Industrial de Quibdó. *Universidad de Medellín*. <https://repository.udem.edu.co/handle/11407/7818>
- Información tecnológica. (2023). Percepción de la familia de niños de educación parvularia frente al aprendizaje mediado con tecnologías de la información y comunicación (TIC) en tiempos de COVID-19. *Información tecnológica*. https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-07642023000200125&script=sci_arttext

- Ladino et al., E. M. (2021). Potenciación en números naturales. *Universidad de los Andes*.
<http://funes.uniandes.edu.co/23722/9/Ladino2021Potenciacion.pdf>
- Lama, G. M. (2024). Exelearning y aprendizaje por descubrimiento en el área matemática en estudiantes de noveno año en la unidad educativa Dr. Luis Céleri Avilés. *Instituto de Postgrado*.
<https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/12172>
- Lazaro, G. J. (2024). Teoría matemática realista de Hans Freudenthal: Didáctica y paradigmas de la investigación. *Editorial Mar Caribe*. <https://editorialmarcaribe.es/wp-content/uploads/2025/02/Teoria-matematica-realista-de-Hans-Freudenthal.pdf>
- Leudo, R. C. (2021). Estrategias didácticas en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas y su incidencia en el rendimiento académico de los estudiantes de séptimo grado de la Institución Educativa Margento. *Corporación Universitaria Minuto de Dios*.
<https://repository.uniminuto.edu/items/8ff9f706-c060-464d-bd53-3cb52d030b44>
- Luna, M. V. (2021). Simuladores Como Herramienta Para Fortalecer el Pensamiento Aleatorio en una Institución Educativa de Quibdó, Chocó. *Universidad de Santander*.
<https://repositorio.udes.edu.co/entities/publication/07a0e3d2-3fa0-4482-bbf5-5c3630ba9c97>
- Macia, Z. C. (2023). Estrategia Didáctica para uso de la Gamificación- Aprendizaje de Matemáticas en Alumnos de Cuarto Grado. *MQRInvestigar*.
<https://www.investigarmqr.com/ojs/index.php/mqr/article/view/541>
- Mejia, O. G. (2021). el aprendizaje de las fracciones es un punto crítico en la educación matemática, ya que involucra la integración de múltiples representaciones numérica, visual y simbólica que requieren una comprensión profunda por parte del estudiante (Bruner, 1974). *Universidad*

Distriral Francisco Jose Caldas. <https://repository.udistrital.edu.co/items/c3d74f1f-9b33-455a-ac7d-fe8599bbd0fd>

Meneses, J. (2016). El cuestionario. *Universitat Oberta de Catalunya*. <https://femrecerca.cat/meneses/publication/cuestionario/cuestionario.pdf>

Merchan, B. M. (2023). Estrategias metodológicas activas y su incidencia en la enseñanza de la multiplicación, quinto grado, Escuelas Tenguel; 24 de mayo, 2022-2023. *Repositorio Digital de la UTMACH*. <https://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/21327>

Monje, Á. C. (2011). Metodología de la investigación cuantitativa y cualitativa. *Universidad Surcolombiana*. <https://www.uv.mx/rmipe/files/2017/02/Guia-didactica-metodologia-de-la-investigacion.pdf>

Mosquera, P. E., Mayira, M. B., y Caruly, G. O. (2023). EXelearning en el fortalecimiento del Aprendizaje de la Multiplicación a partir de Una Secuencia Didáctica, para Estudiantes de Sexto Grado en la I.E. Santo Domingo de Guzmán, Quibdó, Chocó. *Universidad de Cartagena*. <https://repositorio.unicartagena.edu.co/server/api/core/bitstreams/52c24cfe-a1b0-4b52-be30-db15e56449e9/content>

Mosquera, R. M. (2022). Estrategia didáctica de lectura de textos argumentativos y comprensión e interpretación textual estudiantes de 8° de la Institución Educativa Antonio Abad Hinestroza Mena del municipio del Atrato, Chocó - Colombia año 2022. *Universidad de Medellín*. <https://repository.udem.edu.co/handle/11407/7634>

Murillo, T. T. (2024). Contexto y las TIC como Estrategia para Mejorar el Proceso Enseñanza-Aprendizaje de las Matemáticas en los Estudiantes del Grado Sexto. *UNACIENCIA - Revista de estudio e investigaciones*. <https://revistas.unac.edu.co/ojs/index.php/unaciencia/article/view/812>

- Parra, C. M., Nancy, G. T., y Wilfredy, C. M. (2023). Promoviendo la curiosidad por las matemáticas: una estrategia lúdica para estudiantes de Sexto grado de la Institución Educativa Rural La Gallineta, del Municipio de San José del Fragua-Caquetá. *Fundación Universitaria Los Libertadores*. <https://repository.libertadores.edu.co/server/api/core/bitstreams/db5c215e-a96e-4d7c-8fd9-405f85a5ec68/content>
- Peñafiel, M. B. (2025). Estrategias lúdicas en el desarrollar el pensamiento lógico matemático en tercer año de educación básica. *La Libertad: Universidad Estatal Península de Santa Elena*. <https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/12891>
- Perea, R. C. (2023). Estrategia didáctica generadora de impacto positivo en el rendimiento académico en matemáticas de los estudiantes de la Institución Educativa Etnoagropecuaria de Puerto Povel, Cantón De San Pablo, Chocó 2023. *Universidad de Medellin*. <https://repository.udem.edu.co/handle/11407/8297>
- Piaget, J. (1983). Teoría del desarrollo cognitivo de Piaget. *Revista de Terapia cognitiva de MX*. <https://www.terapia-cognitiva.mx/wp-content/uploads/2015/11/Teoria-Del-Desarrollo-Cognitivo-de-Piaget.pdf>
- Pólya, G. (1989). Cómo Plantear y Resolver Problemas. <https://ia801006.us.archive.org/30/items/ComoPlantearYResolverProblemasPolyaG/Polya%20G%20-%20Como%20Plantear%20Y%20Resolver%20Problemas.pdf>
- Prieto, C. B. (2017). El uso de los métodos deductivo e inductivo para aumentar la eficiencia del procesamiento de adquisición de evidencias digitales. *Pontificia Universidad Javeriana*. <http://www.scielo.org.co/pdf/cuco/v18n46/0123-1472-cuco-18-46-00056.pdf>

- Ramos et al., V. M. (2021). Plataformas virtuales como herramientas de enseñanza. *Revista de ciencia de la educación*. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8229710.pdf>
- Rangel, M. (2022). *Software educativo como apoyo en la enseñanza de las operaciones básicas de multiplicación de tercer grado*. Instituto Pedagógico Rural "Gervasio Rubio". <https://www.espacio-digital.upel.edu.ve/index.php/TGM/article/download/400/389>
- Reveles, J., Gregory, K., y Duran, R. (2007). A sociocultural perspective on mediated activity in third grade science. *Cultural Studies of Science Education - CSSE*. <https://link.springer.com/article/10.1007/s11422-006-9019-8>
- Rodríguez, B. L. (2004). El modelo argumentativo de Toulmin en la escritura de artículos de investigación educativa. *Universidad Pedagógica Experimental Libertador*. https://www.revista.unam.mx/vol.5/num1/art2/ene_art2.pdf
- Santos et al., H. G. (2022). Recursos educativos abiertos. *Revista Octaedro - Universitat de Barcelona*. <https://octaedro.com/wp-content/uploads/2022/03/9788419023704.pdf>
- Sena, M. C. (2023). El juego como estrategia de aprendizaje de la multiplicación. *Revista Gaceta pedagogía*. https://www.researchgate.net/publication/372632084_El_juego_como_estrategia_de_aprendizaje_de_la_multiplicacion
- Sternberg, R. (1999). Intelligence as Developing Expertise. *Contemporary Educational Psychology*. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0361476X98909985>
- Torres, V. Y. (2024). Jamboard como recurso tecnológico para promover el aprendizaje colaborativo. *Universidad Técnica de Madrid*. <https://repositorio.uta.edu.ec/items/a7b7624e-17bc-4e9b-a8c3-ba8bb5c7efc0>

Vygotsky, L. S. (1978). *Pensamiento y Lenguaje. Obras Escogidas Tomo II*. https://www.unifal-mg.edu.br/humanizacao/wp-content/uploads/sites/14/2017/04/Vygotsky_Obras_escogidas_TOMO_2.pdf

Zambrano, L. (2020). *Enseñanza activa de la multiplicación para el desarrollo del pensamiento numérico en estudiantes de básica primaria*. Medellín. <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/78426/63535452.2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Zapata, R. (2019). *El aprendizaje de la multiplicación a través de la resolución de problemas en el grado tercero, un aporte a la escuela de hoy de Colombia*. Medellín. https://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/19101/1/LauraCardona_2019_AprendizajeMultiplicaci%C3%B3nProblemas.pdf

Anexos

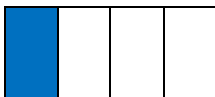
Anexo 1

Cuestionario

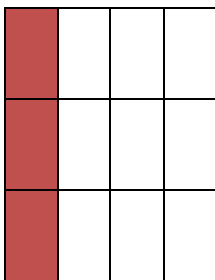
NOMBRE: _____ GRADO: _____ FECHA: _____

CUESTIONARIO

1. ¿Qué es un número racional? Justifica tu respuesta.
2. ¿Cómo está conformado el conjunto de los números racionales? Argumenta tu respuesta.
3. Escribe cinco números racional y además argumenta tu respuesta.
4. Escribe que parte está representada en la figura con color azul. Justifica tu respuesta.



5. Escribe que parte de la figura está representada con color naranja. Justifica tu respuesta.



6. ¿Qué nos puedes decir de la parte de color azul y la parte de color naranja?
7. Escribe la expresión que corresponde a los siguientes enunciados:
 - a. El numerador es el doble del denominador.
 - b. Escribe como se representa la mitad de tu cuaderno.

8. Un quinto de los 125 espectadores que fueron a ver jugar baloncesto al equipo de los cimarrones en el coliseo cubierto de Quibdó salió satisfecho. ¿Cuántos no salieron satisfechos? Justifica tu respuesta.
9. Un ingeniero está pavimentando dos carreteras. El tramo A, que comprende desde Quibdó hasta Guayabal le hace falta las tres cuartas partes y el tramo B, que comprende desde Quibdó hasta Pacurita, le hace falta la cuarta parte ¿Qué cantidad de obra total le queda faltando al ingeniero para terminar la obra?
10. Explica a cuál de las dos carreteras le falta más por construir. Argumenta tu respuesta.

RUBRICA INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN Y DIAGNOSTICO

1. ¿Qué es un número racional? Justifica tu respuesta.

BAJO	BÁSICO	ALTO	SUPERIOR
La argumentación carece de coherencia y no respalda adecuadamente la definición de número racional.	La argumentación es coherente, pero la justificación de la definición de número racional es limitada y podría ser más sólida.	La argumentación es coherente y la justificación de la definición de número racional es clara y respaldada por ejemplos adecuados.	La argumentación es excepcionalmente coherente y la justificación de la definición de número racional es clara, completa y está respaldada por ejemplos relevantes y convincentes.

2. ¿Cómo está conformado el conjunto de los números racionales? Argumenta tu respuesta.

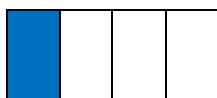
BAJO	BÁSICO	ALTO	SUPERIOR

<p>Escribe algo diferente a lo que es un número racional y no presenta algún argumento.</p>	<p>Identifica los números racionales como aquellos que pueden expresarse como cociente de dos enteros.</p>	<p>Escribe como está Conformado el conjunto de los números racionales. Ofrece una argumentación simple sobre los números que pertenecen al conjunto.</p>	<p>Escribe como está Conformado el conjunto de los números racionales. Y su argumentación es clara y coherente.</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

3. Escribe cinco números racionales y además argumenta tu respuesta.

BAJO	BÁSICO	ALTO	SUPERIOR
<p>Los ejemplos proporcionados no son claros y fáciles de entender.</p>	<p>Se proporcionan diferentes tipos de números racionales, como fracciones positivas, fracciones negativas y números decimales que pueden expresarse como fracciones.</p>	<p>Los ejemplos dados son números racionales válidos según la definición (cociente de dos números enteros donde el denominador no es cero).</p>	<p>los ejemplos son claros y además el estudiante es capaz de explicar cómo identificar un número racional y proporcionar ejemplos con comprensión del concepto-</p>

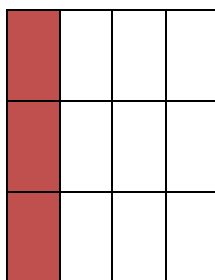
4. Escribe que parte está representada en la figura con color azul. Justifica tu respuesta.



BAJO	BÁSICO	ALTO	SUPERIOR
-------------	---------------	-------------	-----------------

El número racional no está escrito en forma de fracción o decimal de manera adecuada y clara.	Si es una fracción, está expresado de manera adecuada pero no corresponde a la imagen.	El número racional está representado de manera correcta según el contexto o la situación dada pero no argumenta.	El número racional escrito es realmente un número racional válido, además justifica su respuesta.
-----------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------

5. Escribe que parte de la figura está representada con color naranja. Justifica tu respuesta.



BAJO	BÁSICO	ALTO	SUPERIOR
El número racional no está escrito en forma de fracción o decimal de manera adecuada y clara.	Si es una fracción, está expresado de manera adecuada pero no corresponde a la imagen.	El número racional está representado de manera correcta según el contexto o la situación dada pero no argumenta.	El número racional escrito es realmente un número racional válido, además justifica su respuesta.

6. ¿Qué nos puedes decir de la parte de color azul y la parte de color naranja?

BAJO	BÁSICO	ALTO	SUPERIOR
-------------	---------------	-------------	-----------------

7. Escribe la expresión que corresponde a los siguientes enunciados:

- a. El numerador es el doble del denominador.
- b. Escribe como se representa la mitad de tu cuaderno.

BAJO	BÁSICO	ALTO	SUPERIOR
------	--------	------	----------

8. Un quinto de los 125 espectadores que fueron a ver jugar baloncesto al equipo de los cimarrones en el coliseo cubierto de Quibdó salió satisfecho. ¿Cuántos no salieron satisfechos? Justifica tu respuesta.

BAJO	BÁSICO	ALTO	SUPERIOR
El estudiante no identifica correctamente que un quinto de los 125 espectadores es la cantidad que salió satisfecho.	Se realiza la operación matemática correcta para determinar cuántos espectadores no salieron satisfechos	La respuesta incluye una justificación clara y lógica que demuestra el razonamiento detrás del cálculo realizado.	La respuesta se presenta de manera ordenada y comprensible, con todos los pasos necesarios para llegar a la conclusión.

9. Un ingeniero está pavimentando dos carreteras. El tramo A, que comprende desde Quibdó hasta Guayabal le hace falta las tres cuartas partes y el tramo B, que comprende desde Quibdó hasta Pacurita, le hace falta la cuarta parte ¿Qué cantidad de obra total le queda faltando al ingeniero para terminar la obra?

BAJO	BÁSICO	ALTO	SUPERIOR
------	--------	------	----------

10. Explica a cuál de las dos carreteras le falta más por construir. Argumenta tu respuesta.

BAJO	BÁSICO	ALTO	SUPERIOR
------	--------	------	----------

Anexo 2*Guía de observación estructurada***Nombre del observador:** _____**Fecha de observación:** _____**Grado/Grupo:** Séptimo – I.E. Miguel Antonio Caicedo Mena**Tema:** Resolución de problemas de fracciones matemáticas con enfoque argumentativo

Propósito de la observación: Identificar el nivel de participación, el uso del lenguaje matemático, el desarrollo del pensamiento lógico y la capacidad argumentativa de los estudiantes durante la implementación de la estrategia didáctica para la resolución de problemas de fracciones.

I. Categorías y criterios de observación

Categoría	Indicador Observable	Nivel de desempeño observado (Marcar con ✓)
1. Participación activa en clase	Manifiesta interés en las actividades, interviene en discusiones, colabora con sus compañeros.	
2. Uso del lenguaje matemático	Emplea vocabulario adecuado (numerador, denominador, fracción, cociente, etc.) en la exposición oral o escrita.	

3. Comprensión de problemas	Interpreta correctamente el enunciado del problema, identifica datos y relaciones entre ellos.
------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------

4. Argumentación de respuestas	Explica con claridad el procedimiento utilizado y justifica su respuesta con base en razonamientos matemáticos.
---------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------

5. Representación de fracciones	Utiliza representaciones gráficas o simbólicas (modelos, esquemas, dibujos) para expresar relaciones fraccionarias.
----------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

6. Trabajo colaborativo	Coopera en el desarrollo de actividades en equipo, escucha aportes y expone sus ideas respetuosamente.
--------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------

7. Resolución autónoma de ejercicios	Propone procedimientos propios, soluciona problemas sin depender constantemente del docente.
---------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------

II. Observaciones cualitativas adicionales del docente/investigador

(Registrar comentarios relevantes sobre el comportamiento, dificultades, fortalezas, actitudes, reacciones del grupo o situaciones imprevistas que hayan influido en el desarrollo de la actividad)

III. Valoración general del desempeño del estudiante o grupo

- Necesita mejorar significativamente
- Presenta dificultades puntuales
- Muestra un desempeño aceptable
- Evidencia dominio y argumentación sólida

Recomendaciones del observador para el seguimiento pedagógico:

(Anotar sugerencias específicas para continuar fortaleciendo el proceso de aprendizaje del grupo observado)

Firma del observador: _____

Fecha: _____

Anexo 3

Evidencias fotográficas - Institución Educativa Miguel Antonio Caicedo Mena (I.E.A.MAC)

**Anexo 4**

Evidencias fotográficas – Aula de clases 7mo grado



Anexo 5

Evidencias fotográficas – Estudiantes de 7mo grado realizando dinámica



















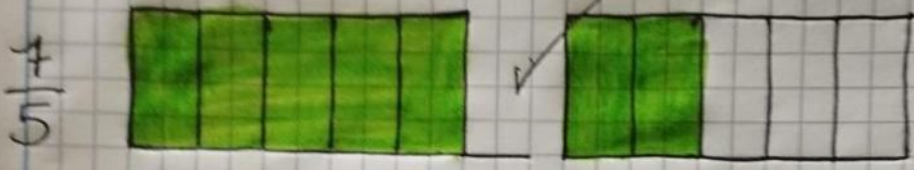



Anexo 6


Evidencias fotográficas – Actividades de fracciones

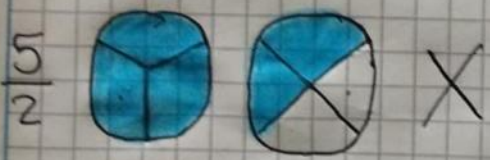
Tarea


Representar en Gráficos

$\frac{7}{5}$ 

$\frac{4}{3}$ 

$\frac{10}{10}$ 

$\frac{5}{2}$ 

$\frac{9}{4}$ 

Dimitta
0.8 NOV 2021 3.5
Revisado

$$\begin{array}{r} 3 \\ 9 \\ 8 \\ 1 \\ \hline 3 \\ 24 \\ \hline 12 \\ 6 \\ \hline 2 \end{array}$$

$$\frac{3}{2}$$

$$\frac{15}{75} = \frac{3}{15}$$

$$\frac{100}{20} = \frac{5}{1}$$

$$\begin{array}{l} \div 5 \\ \div 3 \\ \div 5 \\ \div 5 \end{array}$$

Tarea para la casa

Encuentra la fracción irreducible

① $\frac{12}{48}$

② $\frac{16}{64}$

③ $\frac{140}{350}$


④ $\frac{100}{40}$


⑤ $\frac{3780}{1575}$

TARCA

Representar

① $\frac{7}{5}$ 

② $\frac{4}{3}$ 

③ $\frac{10}{10}$ 

④ $\frac{5}{2}$ 

⑤ $\frac{9}{4}$ 

DiMeMa
08 NOV 2024 4.5
Revisado

Desarrollo

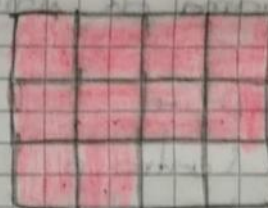
1) $\frac{7}{5}$



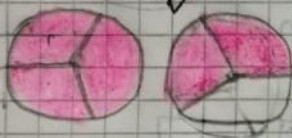
2) $\frac{4}{3}$



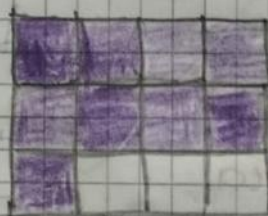
3) $\frac{10}{10}$



4) $\frac{3}{3}$




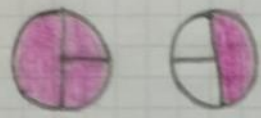
5) $\frac{4}{4}$





uno siempre
pinta la
cantidad de
arriva

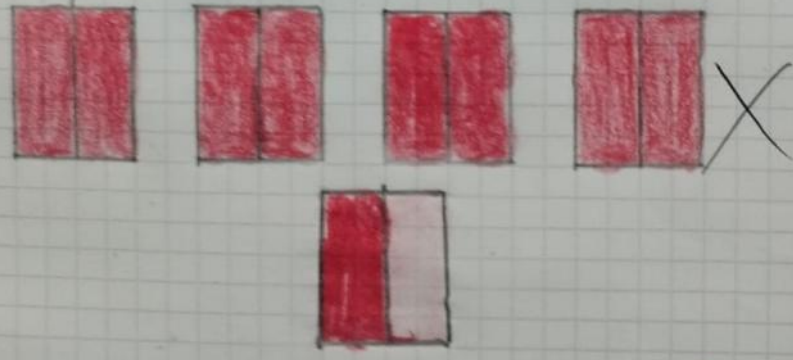
Scribe

1) $\frac{7}{5}$ 

2) $\frac{4}{3}$  ojo la proporción

3) $\frac{7}{10}$  ✓

4) $\frac{5}{2}$  ✓

5) $\frac{9}{4}$  X

ice scrib

Desarrollo

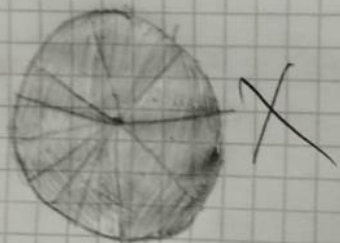
$$\frac{7}{5}$$



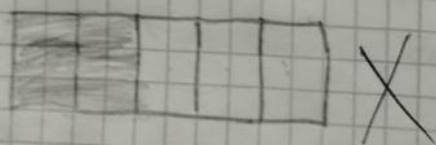
$$\frac{3}{4}$$



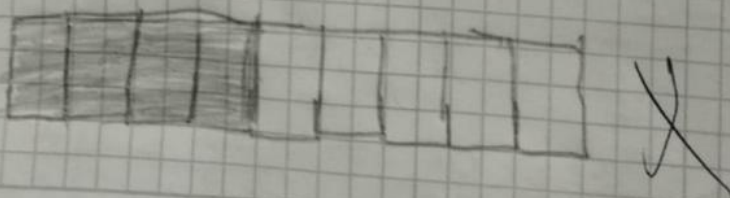
$$\frac{10}{10}$$



$$\frac{5}{2}$$



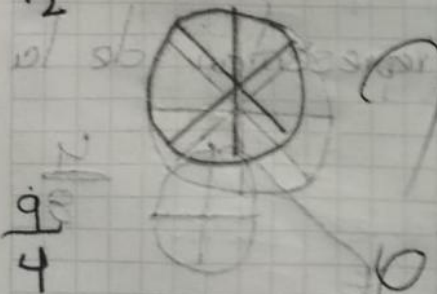
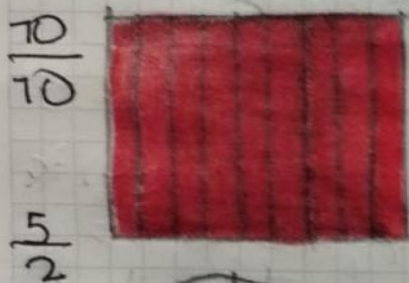
$$\frac{9}{4}$$



0
4
L

Scribe

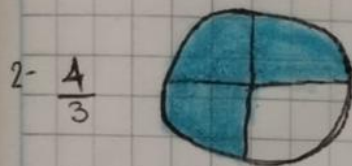
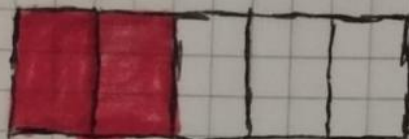
Representa en grafico



Representación de fracciones

Las fracciones se representan en un todo dividido en partes iguales. En estos casos se divide el todo en partes iguales y se pinta la parte que nos interesa.

Tarea



DiMeMa
 08 NOV 2026 3.5
 Revisado

4- $\frac{5}{2}$



5- $\frac{9}{4}$



50
 10.5
 4.5

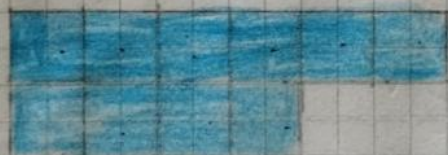
$$1) \frac{7}{5}$$



$$2) \frac{4}{3}$$



$$3) \frac{10}{10}$$

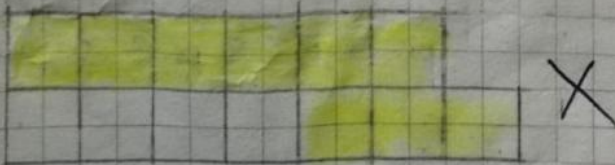


DAMeMa
08 NOV 2024 3.0
Revisado

$$4) \frac{5}{2}$$



$$5) \frac{9}{4}$$



Scribe

Tarea

Representar:

① $\frac{7}{5}$

② $\frac{4}{3}$

③ $\frac{7}{10}$

④ $\frac{5}{2}$

⑤ $\frac{9}{4}$

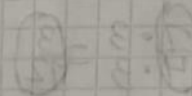
DiMaMa

08 NOV 2024

N.P.

Revisado

Compartir



REPRESENTACION DE FRACCIONES

Las fracciones se representan de las siguientes maneras en forma de gráficas: Diagrama de barras, en Post-it, Botones o en la forma Numérica.

