

**Resolución de problemas con fracciones heterogéneas utilizando material didáctico con  
estudiantes de grado cuarto de primaria**

Jairo Ortiz Zambrano

Laura Natali Castillo Cepeda

Asesor

Gina Lizeth Estupiñán Corredor

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD

Escuela de Ciencias de la Educación ECEDU

Diplomado Práctica e Investigación Pedagógica

2024

## Resumen

Esta propuesta pedagógica pretende optimizar el uso de materiales didácticos y su aplicación en la práctica de ejercicios matemáticos, enfocándose en mejorar la resolución de problemas con fracciones heterogéneas en los educandos de cuarto grado de primaria en la I.E Corazón de María de Cartagena. Utilizando un enfoque cualitativo y una metodología de investigación-acción para determinar sus necesidades, áreas de debilidad y competencia en la suma de fracciones heterogéneas. La propuesta se ajusta con los estándares básicos de competencia, lineamientos curriculares y los DBA. Mediante el uso de la observación y la recolección de datos se identifica el problema, empleando instrumentos como diagnósticos de conocimientos previos, identificación de obstáculos y errores a partir del diagnóstico y entrevistas. Se diseñan y ejecutan actividades para determinar obstáculos conceptuales y procedimentales, fortaleciendo así el dominio de algoritmos para la resolución de problemas que incluyan suma de fracciones heterogéneas. Las sesiones didácticas comienzan con diagnósticos de presaberes y se desarrollan en grupos de estudiantes con material manipulable, apoyo visual a través de videos, diagramas, talleres y ejercicios de suma de fracciones heterogéneas. Las actividades en grupos colaborativos, retroalimentación y tareas en casa complementan el proceso. La evaluación formativa utiliza la herramienta Wordwall y materiales didácticos para actividades prácticas, facilitando un aprendizaje profundo y la valoración continua del avance de los niños, apoyando su desarrollo holístico y preparación para desafíos educativos venideros. La secuencia didáctica es crucial para alcanzar los objetivos, proporcionando un marco estructurado para el proceso de enseñanza-aprendizaje.

***Palabras clave:*** Primaria, fracciones, estrategias, adición, didáctica.

### **Abstract**

This pedagogical proposal aims to optimize the use of teaching materials and their application in the practice of mathematics exercises, focusing on improving the resolution of problems with heterogeneous fractions in fourth-grade students at Corazón of María Elementary School in Cartagena. Using a qualitative approach and an action research methodology to determine their needs, weaknesses, and competencies in adding heterogeneous fractions. The proposal aligns with the basic competency standards, curricular guidelines, and DBAs. Through observation and data collection, the problem is identified using instruments such as prior knowledge diagnoses, identification of obstacles and errors based on the diagnosis and interviews. Study plans are designed and implemented to determine conceptual and procedural obstacles, thus strengthening the mastery of algorithms for solving problems involving the addition of heterogeneous fractions. Teaching sessions begin with prior knowledge diagnoses and are developed in student groups with manipulative materials, visual support through videos, diagrams, workshops, and exercises on adding heterogeneous fractions. Collaborative group activities, feedback, and homework complement the process. Formative assessment uses the Wordwall tool and teaching materials for practical activities, facilitating deep learning and continuous evaluation of the students' progress, supporting their holistic development and preparation for future educational challenges. The didactic sequence is crucial for achieving the objectives, providing a structured framework for the teaching-learning process.

***Keywords:*** Primary, fractions, strategies, addition, didactics

## Tabla de Contenido

Introducción .....	6
Diagnóstico de la Propuesta Pedagógica .....	10
Pregunta de Investigación .....	13
Objetivos .....	14
Objetivo General .....	14
Objetivos Específicos .....	14
Diálogo entre la Teoría y la Propuesta Pedagógica .....	15
Marco de Referencia de la Planeación Didáctica .....	19
Planeación Didáctica .....	21
Enfoque Didáctico .....	24
Implementación .....	28
Reflexión y Análisis de la Práctica Pedagógica .....	33
Conclusiones .....	35
Referencias Bibliográficas .....	38
Apéndices .....	40

**Lista de Apéndices**

<b>Apéndice A</b> <i>Carpeta de la Práctica Pedagógica</i> .....	40
--	----

## Introducción

El estudio tiene como objetivo evaluar el grado de comprensión y solución de problemas que involucran fracciones heterogéneas en los estudiantes de cuarto grado de la Institución Educativa Corazón de María de Cartagena mediante el uso de materiales didácticos y la práctica regular de ejercicios matemáticos. El objetivo es determinar si estas técnicas de enseñanza ayudan a los estudiantes a superar los desafíos que tienen cuando trabajan con este tipo de fracciones. La población con la que se trabajará en el estudio está compuesta por niños entre 8 y 12 años de edad, la mayoría de ellos provienen de los estratos 0 y 1. Viven al lado del colegio, que está situado en el barrio La María de la ciudad de Cartagena.

La población es totalmente mestiza, cuentan con servicios públicos básicos, en algunos casos los estudiantes conviven con abuelos o cuidadores debido a que los padres trabajan en el mercado Bazurto, el entorno escolar presenta desafíos como la falta de aire acondicionado y la presencia de ruidos externos, lo cual afecta la concentración de los estudiantes. Además de estas condiciones, los estudiantes enfrentan dificultades para comprender y resolver problemas matemáticos, lo que limita su desempeño académico.

A través de esta investigación se busca que los estudiantes de grado cuarto de primaria de la Institución Educativa Corazón de María logren disminuir obstáculos y los errores que presentan al momento de realizar resolución de problemas matemáticos con fracciones heterogéneas.

Esta propuesta será de gran importancia ya que les permitirá a los educandos realizar problemas matemáticos donde en el paso a paso se presentan técnicas que permitan de cómo resolver la suma de fracciones heterogéneas, para que cada estudiante pueda avanzar al siguiente

grado con las habilidades y destrezas requeridas para un logro académico exitoso en los años siguientes.

En el transcurso de la historia, las fracciones han sido un tema de estudio. Los babilonios, por ejemplo, utilizaban el número 60 como denominador en sus fracciones. Los egipcios, por su parte, dejaron registros de sus conocimientos sobre fracciones en papiros como el de Rhind, lo que sugiere una larga tradición en el estudio de este concepto. Sin embargo, a pesar de su antigüedad, las fracciones siguen siendo un desafío para muchos estudiantes en la actualidad.

El error se considera como un obstáculo. De acuerdo con Brousseau (1983) “además de ser un efecto de la ignorancia, de inseguridad, del azar, puede surgir como resultado de un conocimiento anterior, que tenía su interés, su éxito, pero que ahora se revela falso o simplemente inadaptado”. Los errores más comunes son causados por bases defectuosas en lugar de ser aleatorio e impredecible por la apatía y por el desinterés al momento de afrontar retos como lo es la resolución de problemas ya que no hay una interiorización de una buena lectura o de un análisis minucioso o entrelineas para entender o asimilar los contenidos.

La recolección de datos en esta propuesta se va a realizar a partir de la observación como también pruebas diagnósticas y el comportamiento de los educandos con un enfoque cualitativo, se usará la metodología investigación acción. Este enfoque sugiere que el investigador y el sujeto del estudio trabajen en conjunto de forma activa, influyendo directamente al proceso de investigación y ofrecer respuestas pertinentes al problema que se ha reconocido.

En la misma línea, estas investigaciones participativas tienen como objetivo recolectar datos mediante la observación de comunidades, grupos de individuos o cualquier otro sujeto de estudio (Hernández, 2013).

Las siguientes fases de desarrollo se aplicarán en el grado cuarto de la Institución Educativa Corazón de María de Cartagena:

La primera fase consiste en la búsqueda de problemáticas en el cuarto grado de la Institución Educativa Corazón de María a través de la observación. El objetivo es determinar los principales retos o dificultades que enfrentan los estudiantes en su proceso de aprendizaje, observando de cerca las clases, las interacciones entre estudiantes y docentes como también el desempeño general de los niños y niñas. Esto permite detectar patrones en los que los estudiantes tienen más dificultades o muestran menos interés.

Para complementar la información obtenida a partir de la observación, la segunda fase consiste en la recolección de datos a través de entrevistas, en las que los diferentes actores involucrados comparten sus reflexiones sobre las fortalezas y debilidades del proceso de enseñanza-aprendizaje, así como sus percepciones sobre las razones detrás de los desafíos identificados.

Con el fin de evaluar los conocimientos y habilidades de los niños al inicio del proceso y establecer el punto de inicio de la intervención pedagógica, la tercera fase continúa con un diagnóstico de conocimientos previos. Como resultado, se utilizan evaluaciones o ejercicios para medir los conocimientos básicos de los estudiantes, así como sus capacidades de pensamiento crítico y resolución de problemas.

Continuando con la cuarta fase se establece el problema a resolver, a partir de los datos recolectados en las fases anteriores, se sintetiza la información y se formula una pregunta que exprese la problemática a resolver, definiendo de manera clara y concisa el problema central que se abordará en este proyecto.

Luego en la quinta fase se realiza el planeamiento del problema, en donde se establecen los objetivos específicos que se desean alcanzar, se seleccionan el materia didáctico más adecuado y se determinan los recursos necesarios para completar el proyecto, diseñando un plan de acción que permita abordar el problema identificado de manera efectiva.

Posteriormente en la sexta fase se hace la identificación de obstáculos y errores a partir del diagnóstico, se realiza un análisis detallado del plan de acción para identificar los posibles obstáculos, se diseñan estrategias para minimizar su impacto y que puedan aparecer durante la ejecución del proyecto y poner en marcha estrategias para superarlos.

Para la séptima fase se entregan e implementan los recursos didácticos a la comunidad en estudio, se seleccionan y elaboran materiales didácticos adecuados al nivel de los educandos, a los objetivos del proyecto, y se distribuyen entre los docentes y estudiantes, para efectuar el plan de acción utilizando los recursos y materiales proporcionados.

En la octava fase se evaluará el impacto de las acciones implementadas sobre el aprendizaje de los niños, aplicando diferentes instrumentos de evaluación (pruebas, observaciones, cuestionarios) Evaluar el desempeño de los estudiantes y si se han cumplido los objetivos del proyecto.

Finalmente se procede sistematizando los resultados, para organizar y analizar la información recopilada durante el proceso generando conocimiento y mejorar futuras intervenciones, compilando todos los datos obtenidos durante el proyecto, se analizan y se elaboran informes que describan los resultados, lecciones aprendidas y sugerencias para la próxima acción.

### **Diagnóstico de la Propuesta Pedagógica**

La población en la cual se va a implementar la investigación está conformada por estudiantes de 8 a 12 años de edad, la mayoría son de estrato 0 y 1, sus lugares de residencia están ubicadas en el mismo sector del colegio, este se encuentra situado en la ciudad de Cartagena en el barrio La María y la Institución pertenece a la UNALDE: Santa Rita.

Gozan de buena salud en general, provienen de distintos contextos socioculturales y se relacionan con diversas manifestaciones artísticas y tradicionales, tanto a nivel local como regional; a su vez los educandos han desarrollado competencias que le ayudaran en la propuesta a realizar, se evidencian diferentes tipos de aprendizaje. Los ritmos de aprendizaje varían significativamente de un estudiante a otro. Diferencias individuales en cómo cada persona recibe e interpreta la información.

Son niños sumamente alegres, con una autoestima elevada y gran confianza en sí mismos. Además, demuestran un noble ímpetu y determinación al defender sus ideas y opiniones tanto en el ámbito personal como en el cognitivo. Cuando los estudiantes obtienen resultados insatisfactorios en sus estudios, especialmente en matemáticas, suelen experimentar frustración y una sensación de fracaso. Dichas emociones, si no se gestionan adecuadamente, pueden llevar a la desmotivación, apatía y, en casos extremos, a la deserción escolar. Por tanto estos sentimientos negativos hacia las matemáticas a menudo se ven reforzados por creencias limitantes como la idea de que es una materia difícil o incluso desagradable, agravando aún más la situación.

Siendo errores que se consideran obstáculos significativos que impiden el progreso académico y generan dificultades en el aprendizaje. Estos problemas no son aislados, sino que se agrupan en un conjunto de errores interrelacionados que, en conjunto, actúan como barreras para el avance del estudiante.

La problemática surge cuando los estudiantes deben resolver problemas que implican la conversión de números enteros a números racionales, como aquellos con diferentes denominadores. En estos casos, los estudiantes tienen que realizar operaciones como la suma de fracciones, hallar el mínimo común múltiplo y descomponer en factores primos los denominadores. La falta de dominio de conceptos claves como los criterios de divisibilidad, la ampliación o simplificación de fracciones para obtener fracciones equivalentes, complica este proceso, dicho proceso es fundamental para convertir fracciones heterogéneas en homogéneas, permitiendo así que los denominadores sean iguales y facilitando la suma o resta de fracciones.

Sin embargo, la falta de familiaridad con estos conceptos puede provocar confusión, generando una avalancha de ideas que los estudiantes tienen dificultades para organizar, conllevando a la falta de interés y desmotivación, haciendo que los estudiantes se sientan fracasados debido a su incapacidad para dominar el tema.

La problemática en mención afecta a los estudiantes de la IE Corazón de María de Cartagena. En la educación básica primaria, es común que no haya docentes especializados en matemáticas, y los maestros que imparten esta asignatura deben esforzarse por reducir o erradicar los errores comunes. Estos errores suelen surgir debido a la falta de una práctica regular y sistemática en ejercicios matemáticos, lo que dificulta la mejora en la resolución de problemas, especialmente cuando se trata de fracciones heterogéneas.

Muchos niños evitan resolver problemas con fracciones, principalmente cuando tienen diferentes denominadores, debido a que aún no dominan los saberes necesarios para resolverlos, perdiendo de este modo la oportunidad de desarrollar habilidades importantes para el aprendizaje en matemáticas.

Utilizando técnicas activas como el aprendizaje basado en problemas (ABP) y la práctica regular, el proyecto de investigación tiene como objetivo mejorar la capacidad de los estudiantes de primaria para resolver problemas que involucran diversas fracciones. Se espera que, con esta intervención, los estudiantes superen las dificultades actuales y logren un dominio sólido de estos conceptos.

### **Pregunta de Investigación**

¿Cómo fortalecer la práctica regular de ejercicios matemáticos en la resolución de problemas con fracciones heterogéneas en estudiantes de grado cuarto de primaria de la Institución Educativa Corazón de María de Cartagena de Indias (Bolívar) a través del uso de material didáctico durante el cuarto periodo del 2024?

## **Objetivos**

### **Objetivo General**

Fortalecer la práctica de ejercicios matemáticos en la resolución de problemas con fracciones heterogéneas en estudiantes de grado cuarto de primaria de la Institución Educativa Corazón de María a través del uso de material didáctico en el cuarto periodo del 2024.

### **Objetivos Específicos**

Identificar los obstáculos mentales o conceptuales específicos a través de la observación y la entrevista a los estudiantes de grado cuarto en la resolución de problemas con fracciones heterogéneas.

Implementar material didáctico para fortalecer el proceso de resolución de problemas con fracciones heterogéneas en estudiantes de grado cuarto de la Institución Educativa Corazón de María.

Reconocer los cambios en el área de matemáticas a partir de la implementación de material didáctico en la resolución de problemas con fracciones heterogéneas con estudiantes de grado cuarto de la Institución Educativa Corazón de María.

## **Diálogo entre la Teoría y la Propuesta Pedagógica**

Análisis del proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, particularmente en el tema de fracciones heterogéneas, la interacción entre el marco teórico y la propuesta educativa revela la necesidad de una comprensión profunda y específica de los principios fundamentales, así como su aplicación en el aula. Se sugiere la intervención después de un estudio exhaustivo de los estudios pertinentes.

Los resultados muestran que los docentes en formación no tienen conocimientos suficientes sobre fracciones, especialmente en las representaciones e interpretaciones del concepto”, afirma Castro (2010) en su artículo Fraccionar y repartir: un estudio con maestros en formación inicial ( p. 20). El estudio examina las conexiones entre los conceptos de fraccionamiento y prorrateo, identificando y clasificando los significados que los estudiantes asignan a estas ideas. También muestra que los docentes en formación tienen pocos de estos significados, lo que indica una brecha significativa que puede dar lugar a la propagación de creencias falsas sobre las fracciones, lo que dificulta aún más el aprendizaje de los estudiantes.

Se ha evidenciado que los profesores de básica primaria deben impartir los conocimientos sobre todas las asignaturas (Español, Sociales, Ingles, Ciencias Naturales, etc.) siendo este un impedimento a la hora de tomar propiedad sobre los fundamento y conceptos de fracciones heterogéneas, por consiguiente, se dejan vacíos conceptuales en los estudiantes, por lo tanto es crucial que el docente se familiarizarse con diferentes formas de representar las fracciones.

Por otro lado los autores, Roschelle,et all. (2010) encontraron que “el uso de software educativo para la enseñanza de las fracciones puede ayudar a los estudiantes a desarrollar una comprensión más profunda de estos conceptos, en particular en lo que respecta a la visualización y manipulación de fracciones”. (p. 126). Proponen un método para enseñar fracciones que se

fundamenta en la utilización de la tecnología, tengamos en cuenta que hoy día los estudiantes son nativos digitales lo cual facilitaría su implementación. Mediante el uso de software instruccional, su método ayuda a los estudiantes a obtener un conocimiento conceptual de las fracciones y les brinda una educación más relevante al permitirles visualizar y trabajar con fracciones de una manera más práctica.

Pereira y Valdemoro (2007), en su estudio titulado Enseñanza matemática realista y lúdica con enfoque constructivista para la elaboración de la noción de fracción en niños de cuarto de primaria, evaluaron la efectividad de un enfoque didáctico realista y lúdico para la enseñanza de fracciones. Se combinaron métodos cuantitativos y cualitativos para analizar los resultados.

El estudio encontró que la aplicación de estas estrategias generó resultados positivos en la conceptualización de fracciones. La mayoría de los estudiantes lograron realizar particiones en partes iguales, utilizar expresiones simbólicas de fracciones y resolver tareas (p. 42). Es muy relevante este aporte ya que la propuesta vincula precisamente estudiantes dentro del rango de edad que atañe esta propuesta como también se enfoca en niños de cuarto grado de primaria.

Asimismo, en este estudio se busca que los aprendices construyan un conocimiento a través de experiencias prácticas significativas, desarrollando habilidades que le permitan resolver problemas con fracciones en contextos reales.

Según Capilla (2016), la dificultad en el aprendizaje de las fracciones está relacionada con factores cognitivos, como la representación mental de las fracciones, y con factores didácticos, como la calidad de la enseñanza.

“la estructura cognitiva del estudiante se manifiesta en la noción, concepción que posee y en la forma de representar una fracción, sino que también se advierten en la capacidad para observar, recordar, relacionar, comparar y establecer equivalencia de fracciones” (p 52). Se

destaca la importancia de una enseñanza de calidad para el aprendizaje de fracciones. La adquisición de las habilidades matemáticas requeridas puede verse obstaculizada por la falta de preparación de algunos docentes y por prácticas docentes deficientes.

Para encontrar barreras potenciales, es importante enfatizar qué tan bien comprenden los niños sus conceptos previos sobre fracciones. Como resultado, el autor analiza los mecanismos cognitivos que subyacen a los desafíos.

Gallego y Manrique (2013). Los profesores utilizan materiales didácticos como herramienta para promover el aprendizaje significativo en el aula ( p. 104). De acuerdo con lo anterior, el material didáctico puede ayudar a facilitar la enseñanza de las matemáticas a docentes de otras asignaturas ya que estos van a constituir en el estudiante un aprendizaje significativo, destacando que estos promueven la interacción entre los pares y entre los estudiantes y el docente, favoreciendo así la construcción de conocimiento compartido.

En general se puede inferir que los estudios analizados por parte de autores como Castro, 2010; Roschelle, et al. 2010; Pereira y Valdemoro, 2007; Capilla, 2016; Manrique y Gallego, 2013, que es importante un análisis exhaustivo de las potencialidades y dificultades asociadas a la enseñanza de fracciones. Aunque cada estudio se centra en un tema diferente, todos coinciden en lo importante que es ofrecer a los estudiantes experiencias de aprendizaje contextualizadas y significativas. Al combinar los resultados de estos estudios, puede crear experiencias de aprendizaje para sus estudiantes que sean más significativas y efectivas.

De acuerdo con la pregunta de la investigación es de vital importancia encaminar la investigación hacia la observación donde se apoye en los procesos investigativos que puedan facilitar la ejecución de la practica en los educandos y conseguir logros favorables a la población a intervenir a través de un diagnóstico para obtener los datos cualitativos sobre sus necesidades,

debilidades y habilidades que se evidencian al momento de realizar la suma de fracciones heterogéneas en el salón de clase.

La interacción con los sujetos de estudio facilita la obtención de variables independientes, incluido los desafíos de aprendizaje que surgen al realizar operaciones de suma de fracciones, este estudio adopta un enfoque cualitativo y emplea métodos de investigación participativa.

Esta iniciativa apoyará el desarrollo educativo de los estudiantes, pues pretende enseñarles no sólo a sumar fracciones heterogéneas, sino también a ser y aprender, para que se conviertan en seres integrales capaces de afrontar los retos del futuro y aportar a la sociedad como individuos responsables, respetuosos, con una visión progresista y transformadora de su realidad y con bases creativas para un cambio ambiental positivo.

### **Marco de Referencia de la Planeación Didáctica**

Fundamentada en las competencias como procesos esenciales de acción previa a las actividades y problemas de la vida personal, comunitaria, social, del entorno, puede ser tomada en consideración para fortalecer la práctica regular de ejercicios matemáticos en la resolución de problemas con fracciones heterogéneas en los estudiantes de cuarto grado de la Institución Educativa Corazón de María, lo cual es necesario para lograr una educación de calidad. En este estudio se considera al estudiante como un sujeto curioso que puede responder preguntas pero que necesita muchos recursos y experiencias para desarrollar fuertes habilidades matemáticas. Se considera en este estudio como un sujeto inquisitivo que puede responder a preguntas, pero se necesitan muchos recursos y experiencias para desarrollar fuertes habilidades matemáticas. La idea detrás del uso de materiales didácticos es utilizarlo como mediador, facilitando la construcción de ideas abstractas como las fracciones heterogéneas.

Por consecuente los Estándares Básicos de Competencias (EBC) en el área de matemáticas enfatizan el desarrollo de habilidades para resolver problemas, modelar situaciones y comunicar ideas matemáticas. La práctica regular de ejercicios matemáticos, especialmente con fracciones heterogéneas, contribuye al desarrollo de estas habilidades.

La educación primaria en su objetivo se encuentra sentar las bases para el aprendizaje posterior, desarrollando habilidades cognitivas y matemáticas fundamentales. En el contexto de esta investigación, se pretende mejorar el desempeño de los estudiantes de cuarto grado para resolver problemas con fracciones heterogéneas, procurando que, a través de la práctica regular y el uso de material didáctico, los estudiantes adquieran una comprensión más sólida de estos conceptos y desarrollen estrategias efectivas para resolver problemas.

Tobón (2010), enfatiza lo crucial que es que los niños desarrollen sus competencias. En este caso, se quiere ampliar la competencia matemática, que implica la capacidad de utilizar conceptos y procedimientos matemáticos para resolver problemas del diario vivir. El uso de material didáctico favorece el desarrollo de esta competencia al permitir a los estudiantes manipular objetos concretos y visualizar conceptos abstractos.

Tradicionalmente, la enseñanza de las fracciones se ha centrado en la memorización de algoritmos. Sin embargo, esta práctica no garantiza una comprensión profunda del concepto. En este proyecto, se propone una mediación del aprendizaje basada en resolver problemas y el uso de material palpable, donde los estudiantes construyan su propio conocimiento a través de la experimentación y la reflexión.

Esta investigación se alinea con la tendencia educativa del aprendizaje basado en problemas (ABP), que promueve la resolución de problemas genuinos y significativos. Al enfrentar desafíos matemáticos reales, pensar críticamente, ser creativo y resolver problemas abordando problemas aritméticos del mundo real hace referencia a la teoría de las inteligencias múltiples de Gardner, que sostiene que el aprendizaje ocurre más eficientemente cuando se emplean muchas representaciones y se atienden diversos estilos de aprendizaje, es consistente con el uso de materiales didácticos.

La práctica regular de ejercicios matemáticos con fracciones heterogéneas, combinada con el uso de material didáctico, tiene el potencial de aportar a la reducción existente entre la teoría y la práctica. Al hacer que las matemáticas sean más tangibles y significativas, se espera que los estudiantes desarrollen una actitud más positiva hacia esta disciplina y mejoren su desempeño académico. En los siguientes apartados, se detallarán las actividades y materiales didácticos que se utilizarán para alcanzar este objetivo.

### **Planeación Didáctica**

A nivel metodológico, el estudio se creó utilizando actividades como una secuencia pedagógica llamada: “Suma de fracciones heterogéneas con material palpable” para lograr el objetivo y fortalecer la práctica con ejercicios matemáticos para resolver problemas con fracciones heterogéneas con los estudiantes de grado cuarto de primaria de la Institución Educativa Corazón de María a través del uso de material didáctico en el cuarto periodo del año 2024. Las actividades planificadas precisamente abordan con precisión la serie de objetivos particulares creados para la investigación.

Respecto al primer objetivo específico el cual es identificar obstáculos mentales o conceptuales específicos a través de la observación y la entrevista a los estudiantes de grado cuarto en la resolución de problemas relacionados con fracciones heterogéneas, se estableció con esta actividad una evaluación oral de los saberes previos y de este modo tener un punto de partida logrando así que los estudiantes de grado cuarto se apropien de los conceptos teóricos con estrategias didácticas que permitan una mejor comprensión en la suma de fracciones heterogéneas teniendo en cuenta los conceptos de fracciones equivalentes para poder realizar la suma de fracciones heterogéneas y como producto susceptible para el análisis son grabaciones que permiten el estudio detallado de la actividad.

Seguidamente, en relación con el segundo objetivo específico, el cual consistente en implementar material didáctico para fortalecer el proceso sobre la resolución de problemas con fracciones heterogéneas en los estudiantes de grado cuarto de la Institución Educativa Corazón de María, se estableció con la implementación de material didáctico argumento los resultados de la suma de fracciones heterogéneas y como producto relevante para el análisis se realizan ejercicios del texto guía libro de matemáticas grado 4°. De primaria.

Respecto al tercer objetivo específico el cual es reconocer los cambios en el área de matemáticas a partir de la implementación de material didáctico en la resolución de problemas de sumas de fracciones heterogéneas con estudiantes de grado cuarto de la Institución Educativa Corazón de María, se estableció por medio del recurso interactivo Wordwall se realizan actividades referentes a las fracciones heterogéneas en donde los estudiantes ponen en práctica la suma de fracciones con denominadores diferentes. Estas actividades presentan ejercicios visuales y dinámicos donde los estudiantes deben Identificar las fracciones heterogéneas, hallar el mínimo común múltiplo (MCM) en los denominadores.

Hacer el proceso de conversión de fracciones a equivalentes igualando el denominador, sumar los numeradores y conservar el denominador común, la plataforma ofrece diversos formatos de actividades, como: Arrastrar y soltar: Los estudiantes arrastran las piezas de las fracciones para formar un todo y luego escriben la respuesta. Completar la oración: Los estudiantes seleccionan la respuesta correcta para completar una ecuación. Emparejar: Los estudiantes emparejan una fracción con su representación visual o con su resultado y para saber se hace un análisis a través de un cuestionario escrito.

Es fundamental señalar que, debido a que este estudio se alinea con la investigación educativa, el material fue diseñado y recuperado utilizando un enfoque de mediación pedagógica que tuvo como objetivo mejorar el aprendizaje de los estudiantes mediante la obtención de los siguientes resultados. Los alumnos podrán reconocer y etiquetar fracciones básicas, como  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{3}$ ,  $\frac{1}{4}$ , etc., al observar objetos y situaciones cotidianas; los niños y niñas podrán representar fracciones en diagramas y gráficos, como círculos o rectángulos divididos, mostrando visualmente el concepto de partes de un todo; los educandos utilizarán el vocabulario adecuado relacionado con fracciones, como numerador, denominador, y partes iguales, en sus

explicaciones y discusiones; identificar y representar fracciones heterogéneas como entender la importancia del denominador en las fracciones y cómo afecta la suma de fracciones con diferentes denominadores; realiza sumas de fracciones en los siguientes casos: Cuando son homogéneas, es decir, tienen el mismo denominador y cuando uno de los denominadores es múltiplo del otro; interpreta significados de la fracción de acuerdo con el contexto.

### **Enfoque Didáctico**

El enfoque didáctico en el que se centra esta investigación corresponde al desarrollo de competencias, especialmente en la resolución de problemas con fracciones heterogéneas hacia la construcción de la ciudadanía (Ministerio de Educación Nacional, 2013). Por esta razón, se afirma que la secuencia didáctica de suma de fracciones heterogéneas con material palpable facilitará los logros relacionados con las emociones porque al resolver problemas matemáticos, los estudiantes experimentan una gama de emociones como satisfacción o desafío, siendo esta parte fundamental del proceso de aprendizaje y contribuyen a desarrollar la resiliencia y la perseverancia. Sumado a esto la inclusión es una conquista más ya que al proporcionar materiales manipulativos y actividades diversas, se facilita el acceso al aprendizaje a todos los estudiantes, teniendo en cuenta la diversidad de sus estilos o ritmos de aprendizaje. Por otra parte el diálogo enmarca el trabajo en grupo en la resolución de problemas fomentando el intercambio de saberes y la construcción y deconstrucción de nuevos conocimiento

Es importante resaltar que el diseño de este estudio tiene en cuenta las referencias técnicas que corresponden a las pautas curriculares, los estándares de competencias básicas, el DBA y el Ministerio de Educación Nacional (2013), que comparten el horizonte común de promover competencias en niños y jóvenes para que se conviertan en seres democráticos con capacidad participativa para la transformación social.

Apegándose a lo anterior, el diseño de la secuencia de sumas de fracciones heterogéneas con material palpable tomó en consideración desarrollos teóricos como los de Castro (2010), Roschelle et all. (2010), Pereira y Valdemoro (2007), Manrique y Gallego (2013), Capilla (2016), lo que permite comprender la investigación a través de los siguientes preceptos fundamentales: la materialización de fracciones, el aprendizaje como proceso activo y social, la

importancia de las conexiones entre lo concreto y lo abstracto, y la resolución de problemas como motor del aprendizaje.

En este sentido, la secuencia didáctica se enfocó en actividades con énfasis en material tangible. Considerado desde un enfoque innovador como una tendencia para cerrar brechas educativas, ya que se alinea con la corriente educativa del aprendizaje basado en problemas (ABP), que fomenta la resolución de problemas auténticos y significativos. Al confrontar desafíos matemáticos reales, los estudiantes desarrollan habilidades de pensamiento crítico, creatividad y resolución de problemas. Además, el uso de material didáctico está en consonancia con la teoría de las inteligencias múltiples de Gardner, la cual sugiere que los estudiantes aprenden de manera más efectiva cuando se utilizan múltiples representaciones y se apelan a diferentes estilos de aprendizaje

Lo anterior tiene en cuenta que el grupo de referencia del estudio a nivel diagnóstico puede reconocer vagamente partes fraccionarias, escribir y leer fracciones, y al mismo tiempo seguir la observación y examen oral de conocimientos previos, trabajar en la identificación y representación de fracciones, reconocer numeradores y denominadores, usar diagramas o modelos visuales (como tiras de cartón o círculos) para representar fracciones y comprender mejor conceptos, sumar fracciones usando tiras de cartón o círculos, sumar fracciones aprender a calcular la equivalencia entre fracciones para obtener fracciones con iguales denominadores, es decir fracciones idénticas, facilitando así el algoritmo sin utilizar M.C.M., comprender y definir fracciones qué es heterogéneo, resolver problemas relacionados con la suma de fracciones heterogéneas, explicar de forma clara y concisa el proceso de suma de fracciones heterogéneas, aplicar conocimientos a situaciones de la vida real todos los días.

Por lo tanto, para comenzar la secuencia y establecer el primer objetivo específico de determinar el alcance de los intereses de los niños, buscamos comprender su enfoque ante un diseño de investigación distinto. Que a través del diagnóstico de conocimientos previos se puedan reconocer los ritmos específicos y las preferencias personales de los estudiantes en la forma en que los materiales tangibles les permiten identificar y representar fracciones reconociendo el numerador y denominador y utilizando diagramas o modelos visuales, por ejemplo, tiras de cartón o círculos, para representar fracciones y comprender mejor los conceptos.

En este sentido, una secuencia didáctica que se centre en movilizar y medir cambios en los aspectos ontológicos involucrados en la resolución de problemas con fracciones heterogéneas tendrá un mayor impacto en la vida de los niños porque coincide con sus intereses o motivaciones reales para el aprendizaje.

Finalmente, cabe señalar que el diseño de la secuencia didáctica que sustentó este estudio permitió a los investigadores profundizar la reflexión sobre un ejercicio pedagógico relacionado con el campo de las matemáticas, en el que se busca una mejor comprensión de las necesidades, desafíos y fortalezas en el aprendizaje de fracciones, lo que lleva a las innovaciones. en la práctica incluye nuevas estrategias y recursos didácticos que hacen que el aprendizaje sea más significativo y motivador al fomentar la participación de los estudiantes, la colaboración y la resolución auténtica de problemas, reconociendo la importancia de utilizar materiales concretos para facilitar la comprensión de conceptos abstractos y contribuir a transformar las contribuciones intelectuales al campo de la educación matemática mediante la construcción de conocimientos sobre la enseñanza y el aprendizaje de fracciones, identificar sus fortalezas y

áreas de mejora nosotros mismos como docentes, y mejorar las herramientas y métodos para diseñar, realizar y evaluar la investigación educativa.

## Implementación

Se inicia la clase implementando la técnica lluvia de ideas ya que por medio de esta se logra realizar un diagnóstico de los presaberes; los estudiantes voluntariamente pasaron al tablero y escribieron los conceptos que lograban definir la pregunta ¿Qué es fracción? ¿Qué significa que dos fracciones sean heterogéneas? Se les pidió que consignaran esos conceptos en el cuaderno, con el fin de compararlos más adelante.

Observando que muchos relacionaban las fracciones con la división y con la idea de compartir. Sin embargo, algunos confundían el concepto con la comparación de números enteros, para aclarar estos conceptos se realiza una actividad práctica: se les entrego a los estudiantes una hoja en donde se les indica a los estudiantes doblar la hoja a la mitad, luego abrirla de nuevo y observar en cuantas partes se ha dividido la hoja, a lo que ellos contestaron “en dos partes”, teniendo en cuenta las respuestas dadas por ellos se procede a realizar la respectiva relación, que han dividido en dos partes iguales la hoja lo cual quiere decir que se ha convertido una hoja entera en otro número o cantidad, es decir un medio.

Luego, se les pide que vuelvan a doblar la hoja por la mitad y se les indica que observen en cuantas partes han dividido la hoja, a lo cual ellos responden que se ven cuatro partes, nuevamente se les hace la claridad que se ha convertido un medio en un cuarto, es decir, se ha convertido otra cantidad, observando de esta manera cómo se transformaba el entero en fracciones. A través de esta experiencia manipulativa, los estudiantes visualizaron que una fracción representa una parte de un todo. Posteriormente, se socializo la simbología de las fracciones y relacionamos este concepto con situaciones cotidianas.

Continuando con la actividad se escriben el concepto de “Fracción” en el tablero haciendo de esta forma una comparación entre los conceptos emitidos por ellos mismo, llegando

a la conclusión que las fracciones permiten resolver problemas, como repartir y que este necesitaba de la división para llevarse a cabo.

No obstante, y teniendo en cuenta los términos usados anteriormente como: un medio, un cuarto, se procede a escribir las fracciones en el tablero hasta un décimo, con el propósito que los alumnos reconozcan las fracciones y su representación gráfica. Al finalizar la clase, los estudiantes resolvieron ejercicios sencillos de fracciones, demostrando una mejor comprensión del tema. Considerando el objetivo específico de identificar obstáculos mentales o conceptuales en cómo resolver problemas con fracciones heterogéneas y los resultados de la primera sesión, se puede concluir lo siguiente: A partir de la actividad inicial de lluvia de ideas, se evidenció que los estudiantes tienen nociones previas sobre fracciones, relacionándolas principalmente con la división y el reparto. Sin embargo, se observó una confusión sobre el concepto de fracción y su comparación con los números enteros. La actividad práctica con la hoja de papel permitió visualizar de manera concreta el concepto de fracción como una parte de un todo, superando así las dificultades iniciales. La introducción de la simbología y la relación con situaciones cotidianas consolidó aún más estos conocimientos.

Continuando con la sesión dos, se realiza el estudio de las fracciones, enfocado a la identificación de fracciones propias e impropias. Luego de una explicación clara y ejemplos, los estudiantes realizaron una actividad práctica en donde debían analizar e identificar con una “P” si la fracción es propia y con una “I” si la fracción es impropia, con el fin de consolidar estos conceptos. Se observó que lograron distinguir correctamente entre ambos tipos de fracciones y recordaron la importancia del numerador y el denominador.

A continuación, se socializo las operaciones con fracciones, iniciando con la suma de fracciones homogéneas y heterogéneas. Los estudiantes participaron activamente pasado al

tablero y desarrollaron ejercicios, demostrando una buena comprensión de los conceptos. Para facilitar la visualización de las operaciones, utilizamos representaciones gráficas en la pizarra.

Para facilitar el aprendizaje se realizaron clases prácticas que permiten a los estudiantes aplicar los conocimientos adquiridos en contextos de la vida cotidiana. Los estudiantes trabajan en parejas para resolver problemas cotidianos de fracciones usando operaciones como cuadros de fracciones. Esta estrategia fomenta la colaboración y el intercambio de ideas.

La evaluación formativa se realizó a través de una combinación de observaciones, participación en clase y una breve evaluación escrita al final de la sesión. Los criterios de evaluación se centran en la capacidad de reconocer correctamente fracciones correctas e incorrectas, realizar cálculos básicos con fracciones y explicar cómo razonar. Los resultados muestran que la mayoría de los estudiantes lograron las metas planteadas.

Un desafío que se encontró fue ayudar a algunos estudiantes a comprender el concepto de denominador común al sumar fracciones semejantes. Para resolver este problema, se utilizaron modelos visuales y ejemplos concretos para explicar el proceso. Partiendo del propósito específico de introducir materiales didácticos para fortalecer la capacidad de resolución de problemas con fracciones heterogéneas y los resultados de la segunda lección, podemos sacar las siguientes conclusiones:

La implementación de actividades prácticas y manipulativas, como el uso de fraccionarios de cartón y representaciones gráficas en el tablero, ha demostrado ser una estrategia de gran valor para fortalecer la comprensión de los alumnos sobre las fracciones heterogéneas y las operaciones básicas con ellas. La mayoría de los estudiantes lograron identificar correctamente fracciones propias e impropias, realizar sumas de fracciones homogéneas y heterogéneas, y explicar su razonamiento.

Sin embargo, se identificó que algunos estudiantes aún presentan dificultades para comprender el concepto de denominador común. Esto sugiere que es necesario continuar trabajando en este aspecto, utilizando diferentes representaciones y ejemplos para consolidar este conocimiento. En relación con el objetivo específico, se puede afirmar que el material didáctico utilizado resultó efectivo en gran medida. Las actividades prácticas y los recursos visuales permitieron a los estudiantes visualizar los conceptos de manera más concreta y facilitaron la resolución de problemas.

Y para finalizar se continuó con la sesión 3 en donde se evaluaron los conocimientos adquiridos por los estudiantes sobre fracciones heterogéneas mediante la plataforma interactiva Wordwall. Se diseñaron tres actividades con el fin de evaluar de manera integral la comprensión de los estudiantes.

En el desarrollo de la actividad 1 denominada “emparejamiento de operaciones y resultados” se pudo evaluar la habilidad de los estudiantes para resolver operaciones básicas con fracciones heterogéneas. El 94% de los estudiantes logró emparejar correctamente las operaciones con sus respectivos resultados, lo cual indica un buen dominio de los procedimientos. Se adjunta el enlace para la consulta pertinente.

<https://wordwall.net/play/80540/384/753>

En cuanto a la actividad 2 denominada “ruleta de problemas”, se buscó evaluar la capacidad de los estudiantes para aplicar los conocimientos adquiridos en situaciones problemáticas. La socialización posterior permitió identificar que los estudiantes comprendieron los procesos involucrados en la suma de fracciones heterogéneas y pudieron resolver los problemas de manera correcta. Se adjunta el enlace para la consulta pertinente.

<https://wordwall.net/play/80600/312/195>

Finalmente, en la aplicación de la actividad 3 denominada “completar frases”, se buscaba evaluar la comprensión conceptual de los estudiantes. Los resultados obtenidos evidencian que los estudiantes han interiorizado los términos y conceptos clave relacionados con las fracciones heterogéneas. Se adjunta en el enlace para su consulta pertinente.

<https://wordwall.net/play/80519/479/371>

La utilización de Wordwall permitió crear un ambiente de aprendizaje dinámico y motivador, favoreciendo la participación de los estudiantes, por otro lado, la variedad de actividades propuestas permitió evaluar diferentes aspectos del aprendizaje, desde la resolución de problemas hasta la comprensión conceptual y los resultados obtenidos son muy positivos y demuestran la efectividad de las estrategias de enseñanza implementadas.

Para concluir la implementación de ambos recursos, tanto el material palpable como el recurso interactivo Wordwall, ha demostrado ser una estrategia altamente efectiva para fortalecer los conocimientos sobre las fracciones heterogéneas. La combinación de actividades manipulativas con ejercicios digitales permitió a los alumnos construir unos conocimientos y una comprensión más sólida y profunda de los saberes.

El material palpable proporcionó una base concreta para visualizar y experimentar las fracciones, mientras que el recurso interactivo permitió una práctica más dinámica y personalizada. Esta combinación resultó en un mayor engagement de los estudiantes y en mejores resultados en la evaluación.

### **Reflexión y Análisis de la Práctica Pedagógica**

En este estudio, quisimos comprender las dificultades que encuentran los estudiantes de 4° grado al sumar fracciones heterogéneas y desarrollar estrategias para superarlas. La pregunta de investigación que guía nuestro trabajo es: ¿Cómo mejorar la práctica matemática rutinaria al resolver problemas que involucran fracciones irregulares? Para responder a esta pregunta, se desarrolló una secuencia de enseñanza que incluía el uso de materiales manipulables, ejercicios prácticos y recursos interactivos. Los resultados obtenidos permitieron concluir que esta propuesta mejora efectivamente la calidad del aprendizaje de los estudiantes.

Para sustentar nuestra propuesta, se exploró en la literatura especializada sobre la enseñanza de las fracciones. Investigadores como Castro (2010) han destacado las dificultades conceptuales que tanto estudiantes como docentes enfrentan al trabajar con este tema. Sus hallazgos permitieron comprender las posibles raíces de estas dificultades y diseñar actividades que abordaran las concepciones erróneas de manera efectiva. Se adoptó un enfoque constructivista, centrado en el aprendizaje activo y significativo. Esto implica diseñar actividades que permitan a los estudiantes explorar y descubrir conceptos de forma independiente utilizando objetos manipulables, como sugiere Arrieta (1998). Crear un ambiente de colaboración y confianza motivó a los estudiantes a participar y construir su propio conocimiento.

Los resultados obtenidos evidencian que la metodología empleada fue efectiva para mejorar el aprendizaje ya que al realizar la práctica los niños y niñas lograron resolver problemas con fracciones heterogéneas, por otra parte se evidencio una en clase más participativa y el fomento y desarrollo de habilidades críticas y analíticas resaltando la atención por parte de los estudiantes en los saberes tratados, lo que sugiere que la metodología no solo facilitó la comprensión, sino que también fomentó la motivación y el compromiso con su propio

aprendizaje. Sin embargo, se identificó la necesidad de atender a la diversidad de habilidades y ritmos de aprendizaje, por lo que se recomienda establecer grupos heterogéneos y diseñar actividades que promuevan la inclusión

En este estudio, se examinó los efectos de las técnicas activas en el aprendizaje de fracciones heterogéneas. Nuestra pregunta de investigación se centra en cómo mejorar la motivación de los estudiantes y el rendimiento académico utilizando estas estrategias. Los hallazgos muestran que la clave para lograr este objetivo es implementar actividades prácticas y colaborativas.

Como futuros docentes, la experiencia o el desarrollo de esta investigación fomenta una planificación detallada y flexible, así como la adaptación de la práctica a las necesidades individuales de cada estudiante. Además, reconoce la importancia de crear un ambiente de aprendizaje inclusivo y respetuoso donde todos los estudiantes se sientan valorados y motivados para aprender. Esta experiencia ha proporcionado herramientas valiosas que son de gran utilidad para los docentes en su trabajo a medida que desarrollan la capacidad de diseñar actividades significativas y evaluar eficazmente el rendimiento de los estudiantes.

## Conclusiones

La propuesta pedagógica para mejorar la comprensión de las fracciones heterogéneas en estudiantes de cuarto grado en la Institución Educativa Corazón de María ha demostrado ser efectiva en el fortalecimiento de competencias matemáticas básicas. La implementación de material didáctico, junto con la práctica continua y la metodología de investigación-acción, permitió identificar y superar obstáculos conceptuales significativos que impedían el aprendizaje de estos conceptos.

Con base al primer objetivo planteado con respecto a la identificación de obstáculos conceptuales se resalta que, a través de la observación directa y las entrevistas, se detectaron las principales dificultades en el entendimiento de fracciones heterogéneas. Los estudiantes demostraban confusión al realizar la suma de fracciones con diferentes denominadores, lo que se atribuyó a carencias en el dominio de fracciones equivalentes y del mínimo común múltiplo. Al implementar un diagnóstico inicial, se tuvo un punto de partida claro que guio las actividades de refuerzo y permitió que los estudiantes construyeran progresivamente una base sólida en estos conceptos esenciales.

De acuerdo con el segundo objetivo el cual se centra en la implementación de material didáctico se puede decir que los recursos manipulativos, como representaciones gráficas y actividades prácticas, facilitaron un aprendizaje más significativo. El material palpable ayudó a los estudiantes a visualizar el proceso de convertir fracciones heterogéneas en homogéneas, logrando así que internalizaran los pasos necesarios para realizar operaciones con fracciones.

Este enfoque no solo mejoró la comprensión conceptual, sino que también incrementó la motivación y participación en el aula, fortaleciendo la autoconfianza en sus habilidades matemáticas.

Continuando con el tercer objetivo en el cual se realiza la evaluación de cambios en el aprendizaje se resalta que al finalizar la intervención, se observó una mejora notable en la capacidad de los estudiantes para resolver problemas con fracciones heterogéneas. Las evaluaciones formativas y sumativas, apoyadas en herramientas como Wordwall, evidenciaron un progreso en la habilidad de los estudiantes para identificar fracciones heterogéneas, realizar conversiones de fracciones y aplicar el conocimiento en problemas contextualizados. Esta mejora refleja el éxito del enfoque pedagógico y su alineación con los objetivos de la educación primaria en matemáticas.

La pregunta de investigación planteaba cómo el uso de material didáctico podría fortalecer la práctica regular de ejercicios matemáticos en la resolución de problemas con fracciones heterogéneas en estudiantes de cuarto grado. Los resultados demuestran que el uso sistemático y contextualizado de estos materiales, junto con la práctica continua, efectivamente facilita el aprendizaje. Los estudiantes lograron avanzar desde una comprensión limitada de fracciones heterogéneas a una capacidad funcional para aplicar algoritmos matemáticos en la resolución de problemas de forma autónoma y colaborativa. Este avance no solo mejoró su desempeño matemático, sino también su actitud hacia el aprendizaje de las matemáticas, reduciendo el temor y la frustración asociados a este tipo de problemas.

En conclusión, el proyecto revela que la integración de materiales didácticos en el proceso de enseñanza es una estrategia eficaz para promover un aprendizaje profundo y significativo en temas que tradicionalmente presentan grandes dificultades para los estudiantes. La secuencia de actividades diseñada cumplió con el propósito de crear un ambiente de aprendizaje inclusivo, colaborativo y dinámico, que permite atender la diversidad de ritmos y estilos de aprendizaje.

Mirando hacia el futuro, sería beneficioso expandir este enfoque pedagógico a otros temas matemáticos complejos y explorar la posibilidad de incorporar tecnología digital como complemento de los materiales físicos. Además, la formación continua de docentes en metodologías activas y el uso de recursos manipulativos son elementos clave para asegurar que los estudiantes reciban una educación de calidad que los prepare para los desafíos académicos y personales del futuro.

En última instancia, este estudio subraya la importancia de la adaptabilidad y la creatividad en la enseñanza de matemáticas, elementos esenciales para fomentar una base sólida y duradera en el aprendizaje de los estudiantes.

### Referencias Bibliográficas

- Capilla, R. M. (2016). *Habilidades cognitivas y aprendizaje significativo de la adición y sustracción de fracciones comunes*. Cuadernos De Investigación Educativa, 7(2), 49–62.  
<https://doi.org/10.18861/cied.2016.7.2.2610>
- Castro-Rodríguez, E. (2010). *Fraccionar y repartir: un estudio con maestros en formación inicial*. [http://www.ugr.es/~lrico/MastDDM\\_files/Elena\\_Castro.pdf](http://www.ugr.es/~lrico/MastDDM_files/Elena_Castro.pdf)
- Manrique Orozco, A. M., & Gallego Henao, A. M. (2013). *El material didáctico para la construcción de aprendizajes significativos*. Revista COLOMBIANA DE CIENCIAS SOCIALES, 4(1), 101-108. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=497856284008>
- Perera Dzul, PB, y Valdemoros Álvarez, ME (2009). *Enseñanza experimental de las fracciones en cuarto grado*. Educación Matemática, 21(1)<sup>a</sup>, 29-61<sup>b</sup>.  
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=40516761003>
- Roschelle, J., Shechtman, N., Tatar, D., Hegedus, S., Hopkins, B., Empson, S., Knudsen, J., & Gallagher, L. P. (2010). *Integration of technology, curriculum, and professional development for advancing middle school mathematics: Three large-scale studies*. American Educational Research Journal, 47(4)<sup>a</sup>, 833–878<sup>b</sup>.  
<https://doi.org/10.3102/0002831210367426>
- Ministerio de Educación Nacional de Colombia. (2016). *Estándares Básicos de Competencias*. Bogotá: MEN. [https://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-340021\\_recurso\\_1.pdf](https://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-340021_recurso_1.pdf)
- Ministerio de Educación Nacional (2013). *Metodologías que transforman. Secuencia didáctica para el desarrollo de competencias ciudadanas*. Bogotá:  
[https://www.mineduacion.gov.co/1759/articles329722\\_archivo\\_pdf\\_secuencias\\_didactic](https://www.mineduacion.gov.co/1759/articles329722_archivo_pdf_secuencias_didactic)  
[as\\_desarrollo\\_competencias.pdf](https://www.mineduacion.gov.co/1759/articles329722_archivo_pdf_secuencias_didactic_as_desarrollo_competencias.pdf)

Medina, E. y Tobón, S. (2010). *Formación integral y competencias. Pensamiento complejo, currículo, didáctica y evaluación*. Ecoe Ediciones. Revista INTERAMERICANA DE EDUCACIÓN DE ADULTOS, 32(2)<sup>a</sup>, 90-95<sup>b</sup>.

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=457545095007>

## Apéndices

### Apéndice A

*Carpeta de la Práctica Pedagógica*

[https://unadvirtualedu-my.sharepoint.com/:f:/g/personal/lncastilloc\\_unadvirtual\\_edu\\_co/EjuQ-BkCFIdAo-IBpCM9XbsBN65J5ZOHe-0bqo6Ig3J2zA](https://unadvirtualedu-my.sharepoint.com/:f:/g/personal/lncastilloc_unadvirtual_edu_co/EjuQ-BkCFIdAo-IBpCM9XbsBN65J5ZOHe-0bqo6Ig3J2zA)