

MEJORAMIENTO DE LA ENSEÑANZA DEL CONCEPTO DE FRACCIÓN A TRAVÉS
DE LA ESTRATEGIA DIDÁCTICA “FRACCIONANDO ANDO” CON ESTUDIANTES DEL
GRADO CUARTO DE LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS JOSÉ MARÍA CÓRDOBA Y
HENRY DANIELS DEL NÚCLEO EDUCATIVO TRES (3) DEPARTAMENTO DEL META.



MAESTRANTES

MARTHA LILIANA PRIETO

MARÍA ELIZABETH RUIZ BONILLA

YULMAN LILIAN SANTAMARIA ORTEGA

LUIS ALBERTO SIERRA ACEVEDO

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS

FACULTAD EN EDUCACIÓN

MAESTRÍA EN DIDÁCTICA

VILLAVICENCIO, META

2018

**MEJORAMIENTO DE LA ENSEÑANZA DEL CONCEPTO DE FRACCIÓN A
TRAVÉS DE LA ESTRATEGIA DIDÁCTICA “FRACCIONANDO ANDO” CON
ESTUDIANTES DEL GRADO CUARTO DE LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS
JOSÉ MARÍA CÓRDOBA Y HENRY DANIELS DEL NÚCLEO EDUCATIVO TRES (3)
DEPARTAMENTO DEL META.**



**MARTHA LILIANA PRIETO
MARÍA ELIZABETH RUIZ BONILLA
YULMAN LILIAN SANTAMARIA ORTEGA
LUIS ALBERTO SIERRA ACEVEDO**

Tesis de grado para obtener el grado de maestría en didáctica

Directores

**Doctor MARIO RAFAEL VERGARA ACOSTA
Doctora LUZ HAYDÉE GONZÁLEZ OCAMPO**

**UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
FACULTAD EN EDUCACIÓN
MAESTRÍA EN DIDÁCTICA
VILLAVICENCIO, META**

2018

Esta investigación se realiza bajo el programa de Becas para la excelencia docente del Ministerio de Educación 2015, la finalidad del proyecto es la transformación de la práctica docente y de enseñanza en las instituciones beneficiarias.

Nota de Aceptación

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Villavicencio, Septiembre 6 de 2018.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a Dios por darnos la oportunidad de culminar esta etapa de nuestra vida profesional.

Al programa becas para la excelencia del Ministerio de Educación Nacional, por darnos la oportunidad de transformar nuestra vida para mejorar profesionalmente.

A la universidad Santo Tomás, especialmente al doctor Mario Rafael Vergara Acosta y doctora Luz Haydeé González Ocampo, por su constancia y apoyo para que el desarrollo de este proceso investigativo.

A nuestras familias por brindarnos su apoyo incondicional, que no alentó para alcanzar el éxito.

Tabla de contenido

Resumen	¡Error! Marcador no definido.
Abstract	¡Error! Marcador no definido.
Introducción	12
Capítulo I.....	14
1. CONTEXTUALIZACIÓN DEL PROBLEMA	152
1.1 Local	15
1.2 Institucional	163
1.3 Planteamiento del problema	18
1.3.1 El problema de investigación	18
1.3.2 Pregunta problémica.	28
1.3.3 Justificación.	21
1.3.4 Objetivos.....	24
Capitulo II	25
2. Referentes Teóricos.....	26
2.1 Antecedentes del problema.....	26
2.1.2 Internacionales.....	26
2.1.3 Nacionales.	28
2.2 Fundamentación epistemológica y conceptual.	36

2.2.1 Didáctica	36
2.2.1.1 Didáctica de la matemática	36
2.2.2 Fracciones.....	49
2.2.3 Estrategia Didáctica.....	49
2.2.4 Secuencia didáctica.....	56
2.2.5 Secuencia para la enseñanza y aprendizaje del concepto de fracción.	59
2.2.6 Aprendizaje significativo.....	60
Capitulo III	64
3. Diseño Metodológico	65
3.1 Investigación Cualitativa	65
3.2 Metodología: Investigación Acción.....	65
3.3 Instrumentos de recolección de datos.....	67
3.4 Reflexión Diseño didáctico	69
Capitulo IV	71
4. Diseño Didáctico	772
4.1 Estrategia Didáctica Fraccionando Ando	772
4.2 Objetivos.....	772
4.2.1 Objetivo general.	78
4.3 Descripción de la Estrategia	79
4.4 Características o habilidades del Docente	75

4.5 Contexto Particular donde se implementa la estrategia.....	77
4.6 Planificación de la secuencia.....	77
4.6.1 Descripción de las actividades de la estrategia.....	81
Capítulo V	89
5. Implementación de la estrategia didáctica.	90
5.1 Fases desde la perspectiva Investigación acción	90
5.2 Planeación.....	91
5.3 Acción.....	92
5.4 Observación	928
5.5 Reflexión	93
5.6 Evaluación	93
5.7 Análisis de Categorías emergentes	94
Capítulo VI.....	98
6. Proyección y evaluación de la estrategia.....	99
6.1 Proyección del diseño (dos años)	99
6.2 Sistema de evaluación	100
6.2.1. Autoevaluación.....	101
6.2.2 Coevaluación.	1017
6.2.3 Heteroevaluación.	1028
Capitulo VII.....	1040
7. 1 Aprendizajes de la experiencia de investigación.....	105

7.1.2 Sugerencias.....	1061
Referencias bibliográficas.	¡Error! Marcador no definido. 3
Anexos.....	¡Error! Marcador no definido.

Lista de Tablas

Tabla 1 Estrategia didáctica “Fraccionando Ando”	81
Tabla 2 Matriz Resumen de actividades	879
Tabla 3 Actividad 1 Desde la parte todo Ando y continuo	84
Tabla 4 Actividad 2 En lo discreto Ando	85
Tabla 5 Actividad 3 Ando fraccionando en lo continuo y discreto.....	86
Tabla 6 Actividad 4 Con la fracción equivalente Ando y continuo	87
Tabla 7 Actividad 5 Divertido Ando con el domino de fracciones.....	87
Tabla 8 Actividad 6 Ando en los contextos continuo y discreto jugando con mi Bingo.....	88
Tabla 9 Actividad 7 Con la recta numérica ando resolviendo situaciones problema	89
Tabla 10 Actividad 8 Ando aplicando y modificando cantidades	90
Tabla 11 Proyección AÑO 1	99
Tabla 12 Proyección AÑO 2	100
Tabla 13 Matriz de evaluación.....	102

Lista de Figuras

Figura 1. Objetivo de la didáctica – proceso didáctico. (Bolívar, 2008).....	58
Figura 2. Esquema de las traslaciones.....	60
Figura 3 Estrategia didáctica	79
Figura 4 Actividad 1.....	¡Error! Marcador no definido.
Figura 5 Actividad 2.....	83
Figura 6 Actividad 3.....	8 ¡Error! Marcador no definido.
Figura 7 Actividad 4.....	¡Error! Marcador no definido.
Figura 8 Actividad 5.....	¡Error! Marcador no definido.
Figura 9 Actividad 6.....	87
Figura 10 Actividad 7.....	¡Error! Marcador no definido.
Figura 10 Actividad 8.....	¡Error! Marcador no definido.

Introducción

El presente ejercicio investigativo se encuentra relacionado con la enseñanza del concepto de fracción, el cual es un objeto matemático de gran refinación y poco conocimiento disciplinar por parte de los docentes de básica primaria, quienes dedican su actividad académica a la enseñanza de variados saberes disciplinares.

Es así que realizando una revisión a los resultados de las pruebas externas, aplicando un test diagnóstico y en entrevista a los estudiantes y docentes de las instituciones educativas José María Córdoba y Henry Daniels en el grado cuarto de primaria, se evidencia una problemática relacionada con la enseñanza del concepto de fracción, según lo manifiestan los actores del proceso educativo; de un lado los estudiantes expresan que las fracciones son una temática difícil de entender, que en las ocasiones en que se aborda, se realiza con celeridad en función del desarrollo de procedimientos o algoritmos y en la gran mayoría de los casos no se utiliza ningún recurso didáctico que permita la interiorización del concepto de fracción, de forma paralela los docentes manifiestan que desconocen las diferentes interpretaciones del concepto de fracción y adicional a ello se les dificulta el trabajo con este objeto matemático, al no tener un saber disciplinar fortalecido al respecto, apuntando que no se utiliza ningún material didáctico que facilite la enseñanza y aprendizaje de este saber.

Dicha situación plantea una problemática que subyace en la enseñanza del concepto de fracción, que es de importancia para la comunidad educativa, ya que al nivel de resultados en las diferentes pruebas internas o externas, el panorama no es el mejor. Es así que en la presente investigación se diseña e implementa la estrategia didáctica “Fraccionando ando”, que busca subsanar la problemática encontrada, para ello se recurre a referentes de tipo didáctico, conceptual y epistemológico, que dan respaldo a la propuesta planteada.

Para el desarrollo de la investigación se recurre a la metodología investigación acción, ya que se pretende “mejorar la enseñanza del concepto de fracción, a través de un cambio y aprender de las consecuencias de dichos cambios, según lo expresa (Kemmis & McTaggart, 1992); para ello se plantea un diseño didáctico que permita atender las situación problemática encontrada, que sea flexible y se pueda replantearse según las eventualidades que se den en el transcurso de la implementación.

En el presente documento se presenta el diseño didáctico “Fraccionando”, con todos sus elementos estructurantes; la estrategia busca que el rol del docente se transforme y se posea desde una perspectiva menos jerárquica y más posibilitadora en los procesos de enseñanza, facilitando la construcción de conocimiento; postura que será nutrida desde el ejercicio reflexivo en cada una de las prácticas realizadas de la implementación de la propuesta planteada.

Es de resaltar que este diseño didáctico propone la utilización del material y las traslaciones planteadas por Coxford (1975), como elementos dinamizadores del proceso de enseñanza; la estrategia didáctica consta de una secuencia didáctica con ocho actividades y en cada una de las actividades cuatro momentos que estructuran y fundamentan la praxis del docente.

Capítulo I

1. CONTEXTUALIZACIÓN DEL PROBLEMA

1.1 Local

Las instituciones educativas José María Córdoba y Henry Daniels, se encuentran localizadas en el departamento del Meta, en los municipios de Guamal y Castilla la Nueva respectivamente, los cuales se encuentran ubicados a una distancia aproximada de 60 kilómetros de su capital. El clima promedio de estos municipios es de 26°C y se encuentran a 525 metros sobre el nivel del mar. Estos municipios pertenecen al núcleo educativo (número 3). En la parte económica guardan similitudes en el sector productivo (agropecuario, minero, bienes y servicios).

En cuanto al sector agrícola y pecuario cuentan con cultivos de cítricos, palma, arroz, cacao, y plátano; en la ganadería con subproductos como leche y carne. Tienen una creciente producción avícola y piscícola que aunado a los otros sectores, han generado fuentes de empleo para las poblaciones.

Por ser municipios con explotación petrolera reciben regalías. La industria del petróleo ha requerido mano de obra calificada y no calificada, así como la creación de empresas locales para la prestación de bienes y servicios que han impulsado la economía de los municipios; a causa de ello se aumentó la población flotante que, en busca de una oportunidad, arribaron a los municipios con sus consiguientes problemas sociales.

Existen tiendas, supermercados, droguerías que suplen la demanda de bienes a la población y un creciente turismo en Guamal y Castilla La Nueva que con sus hermosos paisajes irrigados por ríos y caños, sus hoteles, fincas agro turísticas y de recreo, han fomentado el desarrollo de este sector.

La mayoría de sus pobladores se encuentran estratificados en los niveles 1 y 2, su núcleo familiar es disfuncional; en cuanto a los niveles educativos, la mayoría de padres de familia no han

terminado la primaria, pocos la secundaria y por consiguiente, tienen poca participación en los procesos educativos.

1.2 Institucional

La Institución Educativa José María Córdoba, cuenta con tres jornadas distribuidas de la siguiente manera: transición, primero y secundaria en la jornada de la mañana; en la tarde, los grados segundo a quinto y en la noche el ciclo de validación. En el año 2011 la Institución Educativa se articula con el Sena con el objetivo de ofertar programas técnicos laborales, por lo cual inicia con la especialidad de técnico en asistencia administrativa y en el 2012 se ampliaron los programas de especialidades optando por el técnico en medio ambiente, sistemas y electrónica.

Con respecto a la dotación de las aulas, se cuenta con elementos básicos que dinamizan las clases como lo son el tablero y pupitres, en algunos casos, se observa pequeñas bibliotecas al interior, no posee artefactos de ventilación, el único aspecto evidenciado que conduce a proponer un nuevo escenario educativo está en manos del programa Vive Digital, que instaló sus equipos en la institución.

La metodología de enseñanza y aprendizaje institucional, está orientada en el modelo activo con enfoque colaborativo, soportada desde el posicionamiento de Vygotsky; quien plantea que el aprendizaje significativo permite el alcance del conocimiento de forma más duradera; esta metodología es irrigada por el trabajo colaborativo y pretende que el estudiante sea un agente dinámico con un rol protagónico, en el cual indaga, reflexiona e interpreta los planteamientos realizados por el docente a partir de la realidad que lo rodea, para así construir su conocimiento desde un enfoque social.

En cuanto a la Institución Educativa Henry Daniels, esta cuenta con tres sedes: preescolar, básica primaria y secundaria con jornada única, y ciclo de validación en la jornada nocturna. Es una institución que tiene una planta física moderna, aulas especializadas, servicios de ruta escolar para estudiantes del área rural, restaurante escolar, internet permanente, amplias zonas verdes y un complejo deportivo.

El PEI (Proyecto Educativo Institucional) de esta institución llamado “Cultivando Calidad Humana” busca desarrollar en los niños y niñas la formación integral, brindando las herramientas necesarias para que construyan su proyecto de vida. Para que esto se lleve a cabo y se alcancen los propósitos, se implementó una propuesta pedagógica llamada “ASHUMA” la cual facilita a que el educando construya su conocimiento y desarrolle competencias dentro de un ambiente o escenario de Aprendizaje, Significativo y Humanista.

Las dos instituciones fueron vinculadas en el año 2014 al Programa Todos a Aprender (PTA), planteado por el Ministerio de Educación Nacional, que busca transformar la calidad de la educación en las áreas de Lenguaje y Matemáticas; este proyecto oferto capacitación a los docentes y herramientas didácticas con miras a que Colombia sea la más educada.

De esta manera los modelos pedagógicos de las instituciones educativas, (activo y significativo) le apuntan a un aprendizaje construido por el estudiante quien en estos escenarios toma un rol autónomo y participativo, que lo empodera del proceso de aprendizaje desde una óptica transformadora y progresista.

1.3 Planteamiento del problema

1.3.1 El problema de investigación

Con la creación de la Ley General de Educación, Ley 115, el país en los últimos años y especialmente el Ministerio de Educación, ha implementado algunas de las políticas educativas presentadas mediante esta ley para mejorar la calidad de la educación como lo son: El diseño de lineamientos generales de los procesos curriculares, el establecimiento de indicadores para valorar los logros curriculares, el fomento de innovaciones curriculares y pedagógicas, la promoción y estimulación de investigación educativa, científica y tecnológica, la evaluación y control de resultados a los planes y programas educativos, entre otras (Ley 115, 1994).

Para conocer el impacto nacional que tienen estas políticas educativas frente a otros países, Colombia ha participado en las diferentes pruebas internacionales, una de ellas, quizás la más representativa por su popularidad es el proyecto PISA, de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, OCDE, que en inglés significa Programme for International Student Assessment, es decir, Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos, diseñado para evaluar el proceso de formación en matemática, comprensión lectora y ciencias de los alumnos cuando llegan a sus 15 años, buscando establecer la capacidad de los estudiantes para utilizar los conocimientos resolviendo situaciones contextualizadas, para evidenciar la forma como su proceso pedagógico se manifiesta en la práctica (OCDE, 2011).

En el año 2016 se han conocido los últimos resultados obtenidos por los estudiantes en dichas pruebas, donde se señala que los jóvenes latinoamericanos y por supuesto los colombianos, no muestran capacidades para resolver problemas con algún grado de complejidad y solamente

pueden responder problemas simples, siendo así como mientras a nivel general el 23% de los estudiantes no logra los objetivos mínimos, en Colombia este porcentaje es el 66 % (OECD, 2016).

Pareciera que la enseñanza y posterior aprendizaje de las matemáticas en los niveles básicos se emprenden definiendo contenidos que los estudiantes no entienden, así como no visualizan la utilidad y la importancia de esta materia porque no está relacionado con sus vivencias. (Terán & Pachano, 2005). De esta forma el problema también incluye metodologías tendientes a la investigación acción y actitudes por parte de los docentes que conllevan situaciones en las que las dificultades para no resolver correctamente los problemas, no radican en el alumno, puesto que dentro del proceso de enseñanza no se da un seguimiento lógico y continuo, empezando por la ejercitación de mecanizaciones para luego aplicarlas a la resolución de problemas y no lo contrario (Sánchez, 2001).

Uno de los temas que se requiere abordar desde esta problemática es el de los diferentes significados de la fracción, puesto que es importante en el contexto matemático y en el propio; con cierta frecuencia se escuchan frases como: Véndame un cuarto de mantequilla, queda media cuadra más abajo, falta un cuarto para las doce, una gaseosa litro para repartirla entre cuatro, reparta la pizza; entre otras. Estas situaciones evidencian la importancia de las fracciones en nuestra cotidianidad, por tanto, deben ser tenidas en cuenta como un conocimiento estructurante para la vida.

En el ejercicio docente se evidencian dificultades en relación con la enseñanza y aprendizaje del concepto de fracción, es así que realizando una revisión a los resultados de pruebas saber del año 2016 (Anexo A), un test diagnóstico a estudiantes (Anexo B), entrevista a docentes (Anexo C) y en un diálogo con los estudiantes de primaria de las instituciones José María Córdoba y Henry Daniels se encuentra que las fracciones son una temática difícil de comprender, según lo expresan la mayoría de estudiantes; al momento de ser utilizado el concepto de fracción en su relación parte

todo en un contexto que sea continuo o discreto como en el caso de tomar un $\frac{1}{4}$ de una torta o de un recipiente con doce bombones, al estudiante se le dificulta en mayor medida el caso de los bombones, donde debe establecer cuál es la unidad.

En cuanto a la representación de la fracción presenta dificultades como lo son:

- No maneja el concepto que la fracción representa partes iguales.
- Cuando las figuras a utilizar corresponden a un diseño no estándar se le hace muy difícil su representación.

Otra dificultad que se presenta, es cuando una situación exige utilizar la fracción como cociente en la solución de una situación de reparto, esta hace que el estudiante entre en confusión, al no poder definir un esquema que puede ser de orden gráfico, mental o procedimental para resolver tal situación, como puede ocurrir con la fracción $\frac{3}{5}$, para el estudiante consiste en dividir una unidad en cinco partes y tomar 3 (contexto continuo), o dividir 3 unidades en cinco (contexto discreto), aunque su resultado sea igual genera gran confusión, al no interpretar la situación de manera adecuada.

Cuando es necesario utilizar la fracción como operador, como en el caso de hallar los $\frac{3}{4}$ de doce objetos, al estudiante se le dificulta hallar dicha transformación, debido a que no visualiza la fracción como una nueva operación que combina división y multiplicación.

De otro lado los estudiantes manifiestan que las prácticas de aula son rutinarias y anquilosadas, que el docente da por culminada la temática con celeridad, favoreciendo los desarrollos procedimentales sin evocar un contexto aplicativo; en su ejercicio didáctico no vehiculiza el uso de los sentidos para el aprendizaje de la fracciones y opta por tener una clase controlada que no permite las interacciones, truncando la creatividad del niño, por consiguiente el docente realiza su práctica de enseñanza como él aprendió el concepto de fracción sin tener en

cuenta los saberes que el estudiante tiene acerca de las fracciones, desconociendo sus falencias conceptuales y didácticas al no realizar un ejercicio reflexivo de su quehacer diario.

La anterior problemática, devela una pauta sobre la necesidad evidente de mejorar el concepto de fracción en estas instituciones educativas. Es así que la presente investigación pretende mejorar este saber conceptual, a través de una estrategia de aula, la cual comprende “un amplio cuerpo de conocimientos, teorías, estrategias y propuestas prácticas, acumuladas históricamente” (Bolívar, 2008, pág. 3).

Dichos aspectos, se encuentran estrechamente relacionados con el ejercicio que se propone en este proyecto de investigación, en donde el docente, vendría a desempeñar un papel de catalizador activo entre las diferentes dinámicas que se suscitan en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática

1.3.2 Pregunta problémica.

¿Cómo mejorar la enseñanza del concepto de fracción en los estudiantes del grado cuarto de las instituciones educativas José María Córdoba y Henry Daniels a través de una estrategia didáctica?

1.3.3 Justificación.

La enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en la escuela es una actividad social que debe tener en cuenta los intereses y el contexto en el cual el estudiante discurre su actividad. Esta debe satisfacer un conjunto de pretensiones que permanentemente se reconstruyen en una sociedad globalizada, que ansía una generación que responda a los requerimientos de su entorno, con un saber matemático potente y fundamentado conceptualmente.

Es así que el concepto de fracción es importante para el desarrollo de otros conceptos matemáticos aplicables a contextos interdisciplinarios como lo son: en la ciencia física el definir el

concepto de velocidad, en la química el cálculo de la densidad, en las sociales las tasas de crecimiento, en artística las proporciones, en la trigonometría el teorema del seno, en la estadística el cálculo de probabilidades, entre otras; sin embargo, los procesos de enseñanza y aprendizaje de este saber matemático genera dificultades para el estudiante, ya sea porque considera la matemática como una actividad engorrosa, o por el uso de didácticas por parte del docente que premian la memorización de algoritmos.

Surge aquí la necesidad del replanteamiento del papel del docente, en cuanto a su diseño didáctico, que será clave para la enseñanza y aprendizaje de los constructos de la fracción al proyectar didácticas que permitan el mejoramiento conceptual de este saber matemático, a partir de sus conocimientos previos, de la socialización y contrastación de saberes con el conocimiento socialmente instaurado. De lo anterior surge la necesidad de re-pensar en la formación misma del docente, que desde sus capacidades, no se limite solo a enseñar conceptos y temáticas, sino que sea un maestro transformador desde sus investigaciones y se replanteen las posturas tradicionales de enseñanza como el conductismo, el instruccionalismo, inspirados del paradigma positivista) así lo manifiesta (Vargas Rodríguez, 2017) :

“La construcción del conocimiento cada día cobra mayor relevancia en los procesos educativos. Se han reevaluado los paradigmas verticales estructurados desde el positivismo, en los cuales se plantea que solo las llamadas ‘ciencias puras’ posibilitan construir, inventar y demostrar. Los sucesos actuales permiten reflexionar desde y sobre miradas inclusivas de los diversos saberes; por consiguiente, las investigaciones no solo se enfocan en demostraciones experimentales, sin desconocer su aporte e importancia, sino que han entendido que la transformación social radica en la generación de conocimientos a partir de las experiencias humanas, desde la cotidianidad y los contextos con relevancia en lo subjetivo y colectivo. Sin duda, el talento humano adquiere un papel importante en la investigación y se convierte en el recurso más preciado para la construcción del tejido social.” (p.66-67).

Teniendo en cuenta la cotidianidad del estudiante, la enseñanza del concepto de fracción es importante porque sin este saber serían incompresibles expresiones cotidianas como: Véndame un cuarto de libra de queso, lo espero en hora y media, un cuarto de galón de pintura, deme media docena de naranjas, descuéntame al menos la tercera parte, la cuarta parte de mi dinero es para onces; las cuales se desarrollan en diversos contextos. Esta diversidad de expresiones comunes debe ser entendida de una forma significativa que garantice no solo el entendimiento de la síntesis de cada frase, sino el entendimiento integral del concepto matemático; esto hace muy notoria la necesidad de procesos de enseñanza y aprendizaje eficientes que se conviertan en un factor diferencial de los alumnos de la institución.

Es así que este proyecto pretende mejorar la enseñanza del concepto de fracción de los estudiantes del grado cuarto de las instituciones mencionadas, con el empleo de una didáctica crítica, que contribuya al fortalecimiento del proceso enseñanza y aprendizaje desde la óptica de un saber que se ajuste a la cotidianidad del estudiante, que permita el tránsito a niveles superiores de aplicabilidad; para tal propósito se retoman los modelos concretos y los diagramas propuestos por (Coxford & Ellerbruch, 1975), con sus correspondientes traslaciones de la forma oral a la escrita, escrita a concreto, concreto a diagramas, diagramas a oral; para así mejorar este saber conceptual en el cual los estudiantes de las instituciones estudiadas presentan falencias.

Es de resaltar que en las instituciones educativas mencionadas no se adelanta ningún proyecto o investigación concerniente a mejorar la enseñanza de este saber matemático desde la perspectiva de un ejercicio didáctico reflexivo, siendo necesario este desarrollo investigativo que subyace en la praxis del docente como factor de cambio, orientado a la solución de la problemática encontrada en las instituciones educativas.

1.3.4 Objetivos.

1.3.4.1 Objetivo general.

Mejorar la enseñanza del concepto de fracción en estudiantes de cuarto grado de las instituciones educativas José María Córdoba y Henry Daniels, a través de la implementación de una estrategia didáctica.

1.3.4.2 Objetivos específicos.

- Identificar las dificultades que presentan los estudiantes para la interpretación del concepto de fracción.
- Diseñar e implementar una estrategia didáctica que aborde los diferentes contextos e interpretaciones del concepto de fracción.
- Reflexionar sobre las prácticas de enseñanza realizadas en la implementación de la estrategia didáctica.

Capítulo II

2. Referentes Teóricos

2.1 Antecedentes del problema

La presente investigación tiene como finalidad plantear una estrategia didáctica que mejore la enseñanza del concepto de fracción y propenda por el potenciamiento de las prácticas de los docentes investigadores. Para el desarrollo de la investigación se han abordado algunas fuentes bibliográficas que enriquecen el proceso investigativo, facilitan la información y aportan resultados que sirven de referencia.

De tal modo se inició con un sondeo de investigaciones que dieran cuenta del tema a investigar, dentro de las cuales se planteaban alternativas para el mejoramiento de la enseñanza del concepto de fracción, utilizando diversas estrategias de aula.

2.1.2 Internacionales.

El abordaje del concepto de fracción posee miradas similares y contrarias desde el contexto internacional; de tales comparaciones se pueden apreciar puntos de reflexión para el trabajo y quehacer del profesional en educación. Así las cosas, se encuentra el documento de (Fazio, L., y Siegler, R., 2011.), denominado “Teaching Fractions” dirigido desde la fundación “The international academy of education” la cual es una organización de no beneficencia dedicada a la promoción de la investigación en educación. Este escrito no surge de una investigación per se, más si es un manual para el manejo de la educación incluyente en currículos que tienen temas de matemáticas como los fraccionarios. Los autores exponen que muchos estudiantes alrededor del mundo tienen problemas con el aprendizaje de los fraccionarios. El documento provee de una serie de sugerencias para los profesores y administradores para mejorar las instrucciones respecto a los fraccionarios. Dichas recomendaciones incluyen una variedad de juegos dentro del salón de clases, las cuales están basadas en el desarrollo de los estudiantes y la comprensión conceptual de los fraccionarios.

En el documento se define el conocer como el acto de entender el concepto y sus relaciones funcionales con magnitudes físicas y el entendimiento de procedimientos matemáticos. Este comprender se evalúa de igual manera con la habilidad del estudiante de dar cuenta de un desarrollo paso por paso de procedimientos que le permitan resolver problemas.

Los autores advierten que los problemas de los estudiantes con relación a los fraccionarios son de manera repetida, el resultado de un bajo entendimiento conceptual. Muchos de los estudiantes tienen la percepción errónea que el fraccionario es un símbolo sin sentido, que indica dos números distintos y no pueden apreciar la particularidad de la unidad como un todo.

En la investigación de (Bruce, Chang, & Flynn, 2013), la cual se basa en la metodología de revisión literaria, los autores retomaron y analizaron documentos de varios países entre ellos: Estados Unidos y Japón; concluyeron que las fracciones son conceptos difíciles de enseñar y difíciles de aprender, que implican desafíos pedagógicos y ponen en jaque a la comunidad de la educación de las matemáticas.

Para finalizar, en la investigación de (Jooste, 1999) se expone que los educadores deben generar una relación estrecha entre los lineamientos que les son entregados por parte de las diferentes instituciones y su habilidad intuitiva para enseñar conceptos a los diferentes estudiantes con los cuales se van encontrando en el transcurso de su quehacer. El autor expone, que las actividades constructivistas a diferencia de las posiciones más cognitivistas permiten que el docente se posicione en un rol de mayor acercamiento al estudiante a partir de lo que este ha construido en su mundo como “matemática” y desde allí dirigir esfuerzos para que este pueda reconfigurar sus aprendizajes hacia un concepto de mayor consenso.

2.1.3 Nacionales.

Es así, como en búsqueda de estrategias innovadoras para la enseñanza de las fracciones (Jiménez 2016) en su tesis “Aprendizaje de las fracciones matemáticas a través de la utilización de herramientas multimedia” propone un escenario de enseñanza y aprendizaje de las fracciones mediado por herramientas TICS, propendiendo por la elaboración de guías de aprendizaje con base a la metodología Escuela Nueva y en estas se vinculan herramientas multimedia, como lo son recursos web, animaciones flash.

Para su diagnóstico partió de los resultados de las pruebas externas estatales, las cuales indicaron falencia en las temáticas expuestas. De igual manera aplicó un cuestionario de entrada y uno de salida, para verificar el estado inicial de los estudiantes, sus preconceptos al respecto de las fracciones y el impacto producido por la implementación de dicha propuesta, ambos cuestionarios sus preguntas fueron de selección múltiple con única respuesta, y con ayuda de la escala de Likert realizó una estimación actitudinal de los estudiantes con respecto a las matemáticas.

Su propuesta metodológica se orientó al mejoramiento de las fracciones para el desarrollo de las competencias matemáticas como lo son: comunicación, representación, modelación, razonamiento, argumentación, planteamiento y resolución de problemas, de la mano de una valoración de componentes axiológicos como lo son la responsabilidad, compromiso y convivencia. Concluyó que es de gran importancia la utilización de estrategias mediadas por herramientas TICS, ya que hacen que el estudiante se encuentre activo por el nivel de interés que suscitan las herramientas multimedia; la aplicación de estas guías generó una mejora entre 10% y 20 % de la capacidad de asimilación de conceptos propios.

La importancia de la utilización de didácticas que engendren concepciones ligadas al contexto es de gran valor en los procesos de enseñanza y aprendizaje, así lo manifiestan (Rio y Ramírez 2009), en su tesis “Las fracciones a partir de la fenomenología didáctica” donde exponen

la importancia de la adecuada enseñanza y aprendizaje de las fracciones en las instituciones educativas de básica primaria. Proponen que este concepto tan amplio sea llevado al estudiante con una metodología que permita facilitar su aprendizaje, teniendo en cuenta su contexto, para que así el estudiante construya un objeto mental de la fracción aplicable a su cotidianidad, para tal propósito implementan la fenomenología didáctica, mencionada por (Freudenthal, 1994).

La fenomenología didáctica de Freudenthal, es entendida por estas investigadoras, como una enseñanza y aprendizaje que permite al estudiante experimentar en entornos matemáticos contextualizados, esta didáctica propende por la creación de un objeto mental, que se manifiesta de forma visible y comprensible, en un escenario que lo conduzca a una experiencia de uso, ligada a su cotidianidad, es decir el estudiante establece una relación entre el objeto mental creado, su uso y su contexto.

Su diseño metodológico se enmarca en la observación, intervención y análisis de datos. En la fase de observación realizaron una prueba inicial para determinar saberes previos y dificultades, dicha prueba fue diseñada teniendo en cuenta: el concepto de fracción desde diferentes ópticas y los estándares de calidad. En la fase de intervención diseñaron un módulo de cuatro guías basadas en la fenomenología didáctica, y en cada guía una categoría a tratar como lo fueron para esta investigación: El lenguaje, la representación, la simbolización. La estructura de este módulo de guías se caracterizó por tener un relato histórico, un objetivo, una actividad motivacional, nociones para recordar y las actividades de práctica.

Entre los resultados obtenidos en esta investigación, resaltan la utilización del contexto en la construcción del conocimiento, ya que el relacionar los conocimientos matemáticos con situaciones cotidianas, potencia la capacidad de cuestionarse e indagar por nuevas formas de representar dicho objeto mental. El utilizar relatos históricos en las guías coadyuvó a la formación

de conceptos mentales en los estudiantes pues les permitía reflexionar y apreciar los diferentes desarrollos alcanzados por la humanidad.

En cuanto a la fenomenología didáctica esbozaron que permite la enseñanza y aprendizaje de las fracciones teniendo en cuenta el contexto como elemento dinamizador de la construcción de conocimientos con sentido y significado.

Es significativo el aporte que nos hace (Arteta (2012), en su libro “Retos, experiencias didácticas y alianzas para aprender matemáticas con sentido”, en este texto el autor expresa las dificultades que se presentan en nuestro sistema educativo, que propende hoy en día con más ahínco por procesos educativos eficientes, al igual se manifiestan muchos factores que no permiten que se alcance una educación, que potencie el desarrollo de las competencias en sus diferentes ámbitos, allí queda en cuestión las prácticas pedagógicas de los maestros, como uno de los factores que influyen de manera más directa en los procesos educativos transformadores.

Con el ánimo de contribuir en la formación de habilidades cognoscitivas en el área de las matemáticas, la Universidad del Norte y más precisamente su división de División de Ciencias Básicas, con el apoyo de la Asociación de Empresarios de la ciudad de Barranquilla (ANDI) y la Secretaría de Educación, emprendió la tarea de adelantar la fase piloto del Programa de Mejoramiento de la Enseñanza y el Aprendizaje de las Matemáticas en Barranquilla, esta fase da inicio en el año 2010, el grado escogido para este propósito fue el grado quinto de primaria, y la temática el concepto de fracción, esta escogencia obedeció a un reconocimiento hecho por parte de los docentes, quienes manifestaron tener más dificultades en la enseñanza y aprendizaje de este concepto.

Inician con el análisis de las pruebas saber, en ese entonces 2010, cuyos resultados expresaron que el 31% de estudiantes se encuentra en el nivel insuficiente y que el 33% apenas alcanza el nivel básico, es decir, un 64% no alcanza el nivel satisfactorio o avanzado.

A partir de este informe presentado por el Ministerio de Educación Nacional, se hacen una serie de preguntas, pero el caso que se está determinando, se centrará en el siguiente interrogante ¿Cómo incidir en el nivel de conceptualización matemática y didáctica de los maestros y su impacto en la enseñanza y aprendizaje de las fracciones en los estudiantes?

El objetivo fue orientado a la contribución del mejoramiento matemático y a la formación didáctica de los docentes involucrados, con la finalidad de mejorar la capacidad de diseñar, aplicar y evaluar actividades significativas en el tema de fraccionarios, que propicien el desarrollo del pensamiento matemático en sus estudiantes.

El enfoque de investigación fue cualitativa, se utilizó la investigación-acción en la modalidad de estudios de caso, los instrumentos de recolección de la información fueron cuestionarios de situaciones problema, entrevistas y grabaciones. Hubo reflexión continua de las practicas pedagógicas, a través de grabaciones de clases; estas evidencias fílmicas ayudan al tutor y al docente a mantener una interacción de lo que sucede en el aula de clase, la revisión de trabajos y cuadernos de estudiantes propuso un nuevo escenario al descubierto que permite proponer acciones para el mejoramiento didáctico de las clases, para así desarrollar las competencias matemáticas de los estudiantes.

En la línea base de intervención o fase diagnóstica, se realizó un reconocimiento de las instituciones a trabajar, se observaron las prácticas pedagógicas de cada profesor participante, con el fin de analizar sus didácticas de clases, para así destacar las fortalezas y debilidades que tienen con respecto al pensamiento Numérico y la manera cómo imparten la formación a los estudiantes.

En la fase de actualización: se orientó un seminario-taller, en el cual se le entrega materiales de trabajo a los docentes para que hagan reflexiones de sus clases, e intercambio de experiencias del aula. A través de ocho encuentros, eligieron el objeto de estudio, y el grupo interdisciplinar de maestros

Fase de innovación: este programa de formación permitió que los docentes participantes, recrearan situaciones de cómo aprenden los estudiantes de 5° en donde introdujeron conceptos de los números fraccionarios, que promuevan el pensamiento matemático de los alumnos.

La reinserción de tópicos en el rediseño de las clases de los maestros participantes del programa, se realizaron teniendo en cuenta las orientaciones y pautas señaladas por Carlos Arturo Vasco, quien propone una planeación de clase que busque el desarrollo de una competencia para la vida real, para que así pueda dar uso a lo que el estudiante sabe.

En conclusión del programa piloto de investigación, expresaron haber conseguido excelentes resultados en cuanto al mejoramiento de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, ya que el docente asumió un rol crítico y reflexivo en relación a su ejercicio didáctico y su efecto en los estudiantes, en su diseño didáctico utilizó más recursos que le permitieron la innovación de sus clases, a igual quedo afincada la importancia de la enseñanza y aprendizaje de los números fraccionarios en los contextos matemáticos, los estudiantes manifestaron gran aceptación a las temáticas de las fracciones con una actitud positiva hacia la clase y el docente al desarrollar ejercicios contextualizados de su realidad escolar, con ayuda de material manipulativo.

También se toman como referencia principalmente los documentos propuestos por (MEN, 1998) y (MEN, 2006), con aportes de herramientas para el diseño y estructura de los programas de formación en los diferentes grados y áreas del conocimiento propuestas. En primer lugar, en la sección “Serie Lineamientos Curriculares en el Área de Matemáticas”, se expone a los docentes un conjunto de orientaciones y pautas generales referidos al contexto curricular de la matemática. Por su parte los estándares básicos definen para el pensamiento numérico y sistemas numéricos en los grados cuarto y quinto, que el estudiante al finalizar su año académico debe “interpretar las fracciones en diferentes contextos: situaciones de medición, relaciones parte todo, cociente, razones y proporciones”.

Según este documento del MEN, son de gran importancia los diferentes significados del concepto de fracción; y se expone con mayor hincapié dicha noción con lo que expresa (Fandiño Pinilla, 2001) “el aprendizaje de conceptos es preliminar a cualquier otro y no hay duda que en matemáticas tienen un papel dominante” (p. 132).

Ahora bien, dado que la población objeto de esta investigación es el grado cuarto, se abordó una de las recientes publicaciones del Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2017), en este documento se explicitan los aprendizajes para un grado en particular, estos guardan coherencia con los Lineamientos Curriculares de Matemáticas y los Estándares Básicos de Competencias en el área de Matemáticas, a su vez los DBA arguyen como conocimiento estructurante para el grado cuarto, el concepto de fracción, donde proponen que el estudiante al finalizar el año escolar, deberá estar en la capacidad de: “Interpretar las fracciones como razón, relación parte todo, cociente y operador en diferentes contextos” que según los DBA es lo básico que debe aprender un estudiante al terminar su año escolar.

Continuando con la postura de la interpretación del concepto de fracción, se hace necesario recurrir a estrategias que cimientan este saber hacer en nuestros estudiantes, es así como (Ruiz Cruz, 2013), con su tesis de grado, propende por la enseñanza y aprendizaje de la fracción desde dos interpretaciones.

La relación parte todo y como cociente, ambas miradas inmersas en el contexto discreto y continuo, para ello plantea doce actividades de las cuales nueve de ellas se refieren a desarrollos procedimentales y las tres restantes son actividades lúdicas, en este planteamiento didáctico retoma los preconceptos del estudiante en la ejecución de cada una de las actividades diseñadas, de igual manera enfatizan sobre la importancia de la fracción como relación parte-todo como básica para la construcción de las diferentes interpretaciones existentes de fracción, en sus reflexiones expresan la necesidad del docente, de generar nuevos escenarios didácticos que mejoren su praxis y por ende

permitan generar un impacto positivo en el proceso enseñanza y aprendizaje, de otro lado esta propuesta busco apuntalar las competencias matemáticas de los estudiantes con miras a los resultados obtenidos en las pruebas externas.

La importancia del concepto de fracción, es un elemento conducente en los contextos universitarios como lo exponen (Acevedo, López, Guerrero, & Morales, 2013), en su tesis de grado expresan sus falencias conceptuales al respecto de las fracciones y por ello deciden realizar esta investigación, para lo cual se ubicaron en el grado cuarto de primaria por ser el momento propicio para dar inicio a este proceso matemático.

En su hacer metodológico se evidencian varios momentos: un reconocimiento de los estudiantes, posterior a ello, la aplicación de una prueba diagnóstica; con los resultados obtenidos se proceden al diseño de la propuesta que combata las falencias encontradas.

Su propuesta tuvo como ingrediente innovador, el uso de las gráficas para conducir el aprendizaje del concepto de fracción parte - todo en contextos continuos y discretos, al igual dieron un inicio a la parte operatoria de las fracciones utilizando procedimientos gráficos.

Entre sus hallazgos se resalta que al representar de forma gráfica la relación parte-todo, se crea el panorama propicio para la enseñanza y el aprendizaje de los otros significados que de este concepto se desprenden, al igual la representación gráfica favorece la fase operatoria de la suma y resta en escenarios homogéneos.

El plantear estrategias de aula que coadyuven y mejorar el concepto de fracción es de gran importancia y utilidad así lo plantea (Sandoval, 2013), enfoca su trabajo de maestría en plantear tres actividades lúdicas como lo son: El parqués de los fraccionarios, carrera fraccionaria y el dominó de fracciones equivalentes, y con ellas pretende mejorar los conocimiento en temáticas relacionados con las fracciones como fracciones equivalentes, escritura de fracciones, representación gráfica y suma de fracciones.

Esta investigación fue de corte cualitativo y buscó que sus actividades de enseñanza y aprendizaje se enmarcara en un enfoque activo; en cuanto a los resultados obtenidos se evidencio una mejora en los aprendizajes planteados, de otro lado se observó gran motivación en los estudiantes en el desarrollo de las actividades en este nuevo esquema innovador de clase, que le permitió al estudiante aprender de manera práctica y significativa.

Ante todo, vale señalar, que los docentes son protagonistas de su quehacer pedagógico; deben tener claro su proceso de enseñanza. (Hincapié, 2011), en la tesis, propone formar docentes tomando la situación problema como el camino que conduzca a la construcción de un concepto partiendo de otro, a través de una serie de procesos consecuentes, validados en la teoría cognitiva de campos conceptuales de Gerard Vergnaud. Resalta de igual manera la importancia de iniciar este proceso interiorizando el concepto de fracción en sus diferentes significados.

El trabajo fue desarrollado en tres fases, inicialmente se realizó el diagnóstico que tuvo como objeto la valoración de los diferentes significados referidos al concepto de fracción en los contextos continuo y discreto.

En la siguiente fase se realizó el diseño y la implementación de las guías de enseñanza-y aprendizaje; el diseño de las guías estuvo enmarcado en la teoría de los campos conceptuales, que propende por la creación de un conjunto de situaciones problema, que conlleven a la utilización del concepto de fracción, utilizando diferentes maneras para representarlas y relacionarlas, por ello las situaciones problema se construyeron teniendo en cuenta cada una de las interpretaciones del concepto de fracción a partir de sus diferentes significados.

Entre los conceptos se encuentran: fracción como parte-todo, la fracción como cociente, la fracción como operador, la fracción como razón y la fracción como medida. También los procedimientos y las representaciones de diferentes naturalezas. En cuanto a la implementación se

realizó durante siete encuentros en los cuales se desarrollaron las guías de enseñanza y aprendizaje en un aula taller que propicia un ambiente favorable para el desarrollo de las actividades asignadas.

En la última fase se lleva a cabo el análisis, se realiza una encuesta a los docentes participantes, se reflexiona sobre el proceso de formación pedagógica, en el cual se expresa la importancia que tiene la comprensión del concepto de fracción, al igual se atesora la utilización de diferentes situaciones que conlleven a diferentes representaciones del concepto. Los autores afirman que este proceso les aporta estrategias útiles y funcionales que conllevan a mejorar los procesos matemáticos, contribuyendo al mejoramiento de la calidad educativa de los estudiantes de la institución.

2.2 Fundamentación epistemológica y conceptual.

2.2.1 Didáctica.

Establecer diálogos acerca de la didáctica requiere hacer un reconocimiento de este concepto, debido a que en determinadas ocasiones, puede presentarse confusión en su significado, por lo que se hace necesario aclarar su definición, apoyados desde diversas miradas de autores.

Conviene distinguir conceptos afines del vocablo “didáctica” (Zingarelli, 2000), la plantea como un “sector de la pedagogía que tiene por objeto el estudio de los métodos de enseñanza”(p. 33). A esto se le puede adicionar que los métodos de enseñanza y aprendizaje pueden ser general es o pueden ser disciplinares; generales cuando la didáctica en general de la enseñanza y disciplinar cuando es específicamente de la enseñanza y aprendizaje de la lengua, de las matemáticas, de las ciencias, entre otras.

La didáctica es vista como una disciplina cuyo destino es el apoyo a las tareas de docentes a través de los conocimientos previamente adquiridos, para que pueda actuar dentro de un grupo

de estudiantes tomando mejores decisiones en procesos de aprendizaje específicos, en períodos determinados y en contextos particulares (Camilloni, Cols, Basabe, & Feeney, 2008),

Entre los aportes que se establecen en didáctica, Camilloni (2007) define: “la didáctica es una disciplina teórica que se ocupa de estudiar la acción pedagógica, es decir, las prácticas de la enseñanza, y que tiene como misión describirlas, explicarlas y fundamentar y enunciar normas para la mejor resolución de los problemas que estas prácticas plantean a los profesores” (p. 7). Así mismo discrimina la didáctica normativa, materializada en practicar o actuar mediante una política educativa comprometida con la práctica de principios de pensamiento y de acción, materializados en proyectos sociales que den soluciones a las problemáticas sociales, mejorando la experiencia en la enseñanza y en el aprendizaje.

En ese orden de ideas, la enseñanza y aprendizaje, vista como una práctica social específica, parte de la institucionalización del quehacer educativo, su sistematización y organización, a partir de procesos intencionales de enseñanza y aprendizaje que no solo persiguen el quehacer educativo en unos tiempos y espacios determinados, sino que al interior de estos se sistematiza y se organiza el acto instruccional. Así la didáctica se refiere al “saber que tematiza el proceso de instrucción y orienta sus métodos, sus estrategias, su eficiencia” (Lucio, 1989, pág. 21); es decir, la didáctica se encuentra orientada por un proceso pedagógico, ya que la práctica de la enseñanza y aprendizaje es un momento específico de la práctica educativa.

Para De la Torre (1995) “la didáctica tiene que ser innovadora porque su finalidad es conseguir el cambio perfectivo que supone formar educativamente a los alumnos, lo que significa hacerlos mejores en todas las dimensiones de su persona” (p. 7). Aquí, se le reconoce la importancia a los entornos y dimensiones en donde aprenden los estudiantes, de tal manera que la didáctica no sólo acoge elementos internos de la práctica pedagógica, sino también los externos.

Aquí, se le reconoce la importancia a los entornos en donde aprenden los estudiantes, de tal manera que la didáctica no sólo acoge elementos internos de la práctica pedagógica, sino también los externos.

La didáctica según **Fuente especificada no válida.** se explica también como una ciencia social y humanística, ya que encuadra su desarrollo dentro de la búsqueda de las soluciones de las dificultades contempladas en el proceso docente-educativo de las instituciones educacionales, cuya función es preparar al ser humano para los retos de la vida de manera sistémica y eficiente.

2.2.1.1 Didáctica en la matemática.

La definición de didáctica de la matemática se comprende como una ciencia que examina e investiga inconvenientes que se presentan en la educación matemática, pero no solo reflexiona sobre las problemáticas, sino que también proyecta soluciones. A partir de su base teórica y su puesta en escena en la práctica pedagógica, se hace todo un proceso de análisis en la organización de las fases de enseñanza, para que así mismo el estudiante construya su conocimiento de manera significativa.

Desde el punto de vista de la didáctica, Ponte, Oliveira, Varandas (2004) argumentan que la planificación de situaciones de aprendizaje pueden llevar a los alumnos a la creación de actividades ricas y productivas, que estén inmersas o relacionadas con el contexto, que utilicen el razonamiento y que sean objetivas, apoyadas en las matemáticas constituye uno de los problemas fundamentales a los que se enfrenta el docente durante su práctica profesional

En este sentido Camilloni et al. (2008) advierten que “La didáctica general y específica deben coordinarse, en consecuencia, es un esfuerzo teórico y práctico siempre difícil de lograr,

porque se trata de una coordinación que encuentra, a la vez, buenos motivos y grandes obstáculos” (p. 27).

De la misma forma otros autores contemplan el significado de la didáctica, Rosmini (citado en Beales, 1956) “El método didáctico se halla contenido en un complejo de reglas subordinadas entre ellas y reducidas a una, principio de las demás, observando las cuales el maestro, que comunique la verdad por medio de signos, ordinariamente por la palabra, obtiene que sean recibidas por el discípulo con la mayor posible facilidad, distinción, convencimiento y persuasión” (p. 265).

De otro lado Medina & Mata (2009) establecen que “la Didáctica es una disciplina de naturaleza-pedagógica, orientada por las finalidades educativas y comprometida con el logro de la mejora de todos los seres humanos” (p. 7), es decir, la didáctica puede ser entendida como una acción que busca la mejora de aspectos propios de ser humano. Al respecto Ramírez (2011) argumenta: “que la didáctica hoy por hoy ya no es un conjunto estático de experiencias educativas, sino una práctica del conocimiento que busca perfeccionarse entorno a las áreas del conocimiento y se renueva con base en la investigación” (p. 64).

La relación entre las matemáticas, la realidad y la aplicación de estas en situaciones de la vida real significa conceder el valor de la importancia de una educación matemática relevante para los estudiantes, porque les confiere el poder para conocer y comprender mejor el mundo que los rodea. Por tal razón se hace necesario planear y ejecutar acciones académicas que dinamicen las clases y combatan la aversión de los alumnos por las matemáticas, implicándolos en los propios procesos de enseñanza y aprendizaje.

Ante esta premisa, uno de los propósitos establecidos en los estándares es lograr que los estudiantes sean “matemáticamente competentes”. Chamorro (2003) define que ser matemáticamente competentes debe relacionarse con ser capaz de realizar determinadas tareas matemáticas y comprender por qué pueden ser utilizadas algunas nociones y procesos para

resolverlas, así como la posibilidad de argumentar la conveniencia de su uso. Para lograr esto se deben tener en cuenta cinco aspectos de la actividad matemática:

1. La comprensión conceptual de las nociones, propiedades y relaciones matemáticas.
2. Desarrollo de destrezas y procedimientos de carácter general y, en particular, las que permitan realizar procesos de construcción.
3. Pensamiento estratégico que permita formular, representar y resolver problemas.
4. Capacidades de comunicar y explicar matemáticamente, es decir capacidades de comunicación y argumentación matemática. (competencias de lenguaje)
5. Actitudes positivas en el alumno en relación con sus propias capacidades matemáticas.

Son muchas las actividades que existen para despertar en los niños el amor por las matemáticas, Gimenez, Santos, y Ponte (2002), argumentan al respecto que:

...contribuir al conocimiento práctico de las posibilidades que tienen los niños de aprender y disfrutar de las matemáticas mediante el desarrollo de tareas o proyectos de investigación matemática con el fin de dar a conocer otra forma de enseñar y aprender alejada de planteamientos mecanicistas y rutinarios basados únicamente en el uso de los algoritmos básicos y en el esquema de trabajo explicación ejercitación.

Es así como la didáctica hace presencia en el desarrollo de este tipo de prácticas buscando que el docente, el estudiante y la comunidad sean los partícipes y actores principales, de la construcción de conocimientos que tengan sentido, que sean aplicables en la cotidianidad de cada uno de sus contextos. El docente percibe como los niños, desarrollan tareas propias del contexto y paralelamente, van construyendo aspectos cognitivos de matemáticas que se relacionan con sus procesos de enseñanza. Se puede afirmar que los niños, les encuentran el verdadero significado a las matemáticas sin desvincularlas de sus actividades culturales.

Fandiño (2003) a partir de todo lo mencionado establece que la preparación de los estudiantes formadores de matemáticas no es para nada sencillo. Es una tarea ardua y de mucho compromiso que se está asumiendo en muchas naciones del mundo; al respecto Klein mencionado por (Rodríguez, 2009), se lamentaba de que en el siglo XIX no existía una verdadera preparación del maestro de matemáticas en las universidades, “los profesores de universidad se han preocupado únicamente por su rama del saber, sin importarles nada las necesidades de las escuelas e incluso sin interesarse por establecer un nexo de unión con las matemáticas escolares” (p. 31).

Godino y Batanero (como se cita en D'Amore, 2006, pp. 111-112) definen la Didáctica de las Matemáticas: Como la disciplina científica y el campo de investigación cuyo objetivo es identificar, caracterizar y comprender los fenómenos y los procesos que condicionan la enseñanza y el aprendizaje de la matemática.

D'Amore (2000) se ocupa de establecer dos modos diferentes de entenderla, “la didáctica A y la didáctica B” (p. 53). Para el mencionado autor la didáctica A se percibe como “divulgación de las ideas, fijando por lo tanto la atención en la fase de la enseñanza” (p. 53); mientras que la didáctica B es vista como “investigación empírica, fijando la atención en la fase del aprendizaje” (p. 54).

La didáctica A es vista como la imagen de las matemáticas, es decir que el maestro deberá hacer uso de propuestas que conduzcan a mejorar esa imagen negativa que ha perdurado por muchos años de las matemáticas y que se esparcen entre los mismos docentes, en los estudiantes, en las familias y en la sociedad en general. (D'Amore, 2011), expresa que la didáctica A como aquella que puede servir para plantear y a veces resolver problemas de grande importancia como: mejorar la imagen de la matemática, mejorar la imagen de sí mismo al hacer matemática, mejorar la atención, activar el interés y la motivación, en el mismo sentido la didáctica B que es entendida como aquella que se encarga de la didáctica de la disciplina, matemáticas, que se apodera de la

epistemología del aprendizaje, es decir es el tratamiento de las investigaciones didácticas. De igual forma D'amore (2000) expresa que:

La investigación en Didáctica se plantea metas a partir de necesidades, de exigencias concretas que se pueden expresar, por ejemplo, mediante preguntas como: ¿qué es lo que se debe saber y hacer para hacer eficaz la enseñanza?, ¿de qué manera aprenden los alumnos?, ¿cuáles son las herramientas metodológicas para adaptar la enseñanza a la capacidad individual?, ¿cómo evaluar la eficacia de la metodología escogida?, ¿cómo y con qué instrumentos evaluar? (p. 44)

Sin embargo se debe tomar otras definiciones de la didáctica de la disciplina, de la didáctica de la matemática; entre ellos se tiene a (Vergnaud, 1985), quien la define así: “ La didáctica de una disciplina que estudia los procesos de transmisión y de adquisición relacionados con el dominio específico de la disciplina o de las ciencias cercanas con las cuales interactúa ” (p. 25).

Para cerrar esta parte de la didáctica se retoma a Espeleta, Fonseca y Zamora (2014), quienes de forma concreta definen los recursos didácticos como los “materiales y dinámicas [tipos de intercambios] que junto a estrategias y técnicas didácticas, promueven la participación en el aula, facilitan construir el conocimiento y generar aprendizaje significativo” (p. 7). A renglo seguido establecen una breve clasificación de las estrategias didácticas, con el fin de identificar con mayor claridad cuáles podrían ser sus alcances y aportes, dicha clasificación, la realizan de acuerdo con tres componentes: cognitivo, afectivo y de interacción social.

Estrategias didácticas según componente cognitivo: Las estrategias didácticas según componente cognitivo involucran actividades que propicien el desarrollo de habilidades cognitivas y la construcción del conocimiento matemático (p. 7).

Estrategias didácticas según componente afectivo: Las estrategias didácticas según componente afectivo promueven el desarrollo afectivo de los estudiantes en relación

con sus creencias, actitudes y emociones, las cuales, a su vez, están vinculadas con el aprendizaje de la Matemática. Su fin principal es propiciar un acercamiento sin temor hacia la materia, y el mejoramiento de la autoconfianza y autoconcepto (p. 7).

Estrategias didácticas según componente interacción social: Las estrategias didácticas según este componente buscan el desarrollo a nivel individual de habilidades sociales de los participantes, entre ellas, las relacionadas con la comunicación, las relaciones interpersonales, el trato con pares, el afecto, el liderazgo, la solidaridad, la tolerancia, el respeto, entre otras; un ejemplo de ellas, serían las estrategias que promuevan una sana competitividad para el crecimiento personal y no tanto para subestimar a los otros. (p. 7)”

El anterior análisis se refiere a la parte didáctica, ahora se debe establecer la manera como el pensamiento numérico es abordado por los futuros docentes tanto en el saber cómo en la articulación de los mismos.

El punto de partida son las situaciones que emergen de la práctica y que experimenta un profesor en formación en un contexto real de aula. La formación se inicia con las observaciones que realizan los docentes en formación en situaciones concretas de aula, que son inspiradas por sus maestros y las que participa activamente. Es decir, el maestro tiene una gran injerencia en el posterior desempeño de los venideros maestros, más cuando una responsabilidad como docentes de matemáticas, según Shulman (1990), es la de profesar cuestiones matemáticas.

Las mencionadas situaciones hacen referencia a las actividades de exploración, descripción, análisis, interpretación y mejoramiento en diversos contextos, que el futuro profesional debe desarrollar en la comunidad para incidir favorablemente sobre ella. Rondero y otros (2013), analizan y hacen énfasis en que la formación de docentes no puede ser “improvisada”, debe ser el “producto y resultados” de proyectos de investigación en didáctica de la matemática. Lo que se

quiere es articular de manera amplia y contundente “los contenidos matemáticos y sus correspondientes aspectos didácticos” (p. 14)

La enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas como estrategias didácticas para la comprensión de la matemática en profesorados de educación primaria implica de acuerdo a Moreno y Pacheco en (Civarolo, Pogré, & Giordano, 2014), la comprensión y adquisición del carácter de significativo de las mismas, que va desde el pensamiento matemático simple hasta el desarrollo del pensamiento científico, implicando la construcción de representaciones matemáticas.

De acuerdo con Civarolo y otros (2014), la comprensión en matemáticas implica las habilidades de explicar (lo aprendido), ejemplificar, aplicar, justificar (ofrecer pruebas), comparar y contrastar el nuevo conocimiento con el antiguo, y generalizar y contextualizar el conocimiento en sistemas más amplios. Además, siguiendo al autor, la comprensión se da a nivel conceptual, procedimental y actitudinal.

Lo anterior, implica según las autoras el desarrollo de competencias “saber, saber hacer, ser”. Es decir, para cada núcleo del saber o contenido temático, se requiere de diferentes competencias del individuo, respecto a las cuales se desarrollan las estrategias didácticas. Estas estrategias implican los componentes ya citados de ejemplificación, aplicación, justificación y otros. Así mismo, la puesta en práctica de las mismas lleva consigo la propuesta de actividades que plasmen dicha cosmovisión.

En ese sentido, algunos de los posibles ejemplos de estrategias didácticas con relación a las competencias mencionadas podrían ser el estudio de caso, los debates, la interrogación, los esquemas, los paneles de discusión y la resolución de problemas.

Estas, entre otras muchas opciones, posibilitan en el saber ser: la cooperación, la sensibilización para la enseñanza, el aprendizaje y la atención. En el saber conocer por su parte, favorecen la adquisición, recuperación y transferencia de la información; la autonomía en la

enseñanza y posterior aprendizaje mediante resolución de problemas y desde saberes previos, y el desarrollo de procesos cognoscitivos. Finalmente, en el saber hacer, promueven la creatividad y la actuación (Civarolo et al., 2014)

2.2.1.2 La didáctica y la pedagogía

La didáctica y la pedagogía tienen un punto de encuentro que es la educación. Desde la pedagogía se abordan las motivaciones y propósitos de educar y desde la didáctica se marcan las pautas para abordar los aprendizajes. La intención no es contraponer la una a la otra, sino establecer un diálogo entre didáctica y pedagogía, de tal forma que favorezca la formación de los educandos de manera integral.

De otro lado observa que la pedagogía responde a interrogantes sobre el cómo, el por qué y hacia dónde va la educación; además de ubicar su campo de acción en un análisis cuidadoso del proceso educativo y de sus implicaciones; así, mientras la educación hace énfasis en el crecimiento de los miembros de una sociedad específica, la pedagogía asume la tarea de plantear un conjunto de saberes necesarios para que dicho proceso se desarrolle.

“La pedagogía como campo se nutre especialmente de las corrientes filosóficas como la hermenéutica, fenomenología, pragmática, filosofía social, filosofía crítica”. (Zambrano, 2016, p.11). La didáctica se sustenta en las indagaciones sobre la enseñanza de las ciencias, de manera que tanto la pedagogía, como la didáctica, aportan significativamente a la reflexión en torno del proyecto de investigación desarrollado. Es así, como el elemento pedagógico incide en la promoción de la enseñanza en búsqueda de lograr la formación integral de los estudiantes y el componente didáctico es el desafío del docente para proveer los medios para que los estudiantes mantengan viva la inquietud por aprender.

La pedagogía ofrece todo un conocimiento sobre la educación y su interdisciplinariedad con otras ciencias que le son afines, la didáctica se ocupa de enfocar toda su reflexión sobre cómo abordar el conocimiento para que sea asequible a quien aprende.

Tanto pedagogía, como didáctica van de la mano para hacer de la educación un verdadero proceso de calidad que influya positivamente en el crecimiento de los estudiantes como personas, de tal forma que disfruten aprender y sean capaces de compartir aquello que incorporan a su conocimiento diariamente.

2.2.1.3 La infancia, el momento idóneo para la enseñanza.

En cuanto a la teoría sobre didáctica que se tomará como base para el presente ejercicio se retoma a Comenio, quien habla de didáctica como vía para el desarrollo del niño a la vida adulta, a través de la cual es posible que el niño aprenda, sin ser forzado a aprender, pues el aprendizaje forzado en contra de la voluntad del niño es infructuoso.

Comenio (1986) plantea que se debe ejercitar a los niños primero en los sentidos, y luego sí en memoria, entendimiento y juicio, respectivamente. Desde esta teoría también se propende por enseñar el niño progresivamente, sin saturarlo de datos para memorizar. De hecho, según el autor, la infancia es el momento idóneo para realizar el proceso de formación, ya que desde su perspectiva el pasar de los años implica la pérdida de flexibilidad ante cualquier tipo de cambios, de disposición a ser moldeado, de “agilidad” tanto a nivel de procesos, como en la producción de resultados, y de consolidación a largo plazo de los nuevos aprendizajes.

El autor argumenta además razones de tipo evolutivo para sustentar su tesis. De esta forma, justifica la larga duración del tiempo que pasa un ser humano, en comparación a otras especies, desde su nacimiento hasta el momento en que es independiente, como el momento que le fue “dado” para generar todos los aprendizajes necesarios para su vida madura.

En síntesis, la educación es un proceso amplio e integral, la enseñanza y el aprendizaje es uno específico; la pedagogía es la orientación metódica del proceso educativo y la didáctica es la orientación metódica de la enseñanza y posterior aprendizaje; todas apuntando al progreso integral del ser humano y es el proceso de formación en la infancia, el que guía y protege al hombre en su desarrollo moral; pues en ausencia de un proceso educativo, su constante búsqueda hacia el descubrimiento del mundo exterior, lo dirigiría a una búsqueda de lo superfluo y lo perjudicial.

2.2.1.4 La escuela y la familia, los responsables de la educación.

Comenio (1986) sitúa el surgimiento de las primeras escuelas, en el periodo del imperio romano, con las denominadas *sinagogas*. Según el autor, para aquella época las sinagogas marcaron una estrategia determinante en la distribución de roles, ya que los padres hasta entonces responsables de los procesos a nivel educativo presentaban tanto carencias a nivel conceptual, como limitaciones de tiempo.

La construcción de escuelas conllevó por tanto a la especialización de los saberes al asignar a los maestros como su única labor el proceso de enseñanza y aprendizaje; así mismo, las escuelas otorgaron un plus al permitir la educación conjunta, que desde la perspectiva del autor da lugar a un contexto más motivante, y a situaciones que catalizan la enseñanza y el aprendizaje a través del modelamiento en la interacción con pares.

2.2.1.5 Las escuelas potenciales.

Sabiendo las limitaciones y obstáculos del proceso de enseñanza y aprendizaje, Comenio (1986) plantea algunas de las características que la escuela ideal debe tener. De esta forma, postula que las escuelas deben tener en primer lugar, la capacidad de educar a toda la juventud.

En segundo lugar, estipula como objetivos de la educación la formación del ser humano hacia la integridad, la sabiduría y la santidad, estipulando como fecha límite de tal formación, el

inicio de la vida adulta y como curso natural de tal proceso la espontaneidad por oposición a la coacción.

A continuación, el autor postula que el conocimiento a desarrollar debe ser a profundidad respecto al contenido de estudio, pero que así mismo, debe llevar a lo posteriormente llamado, “pensamiento crítico”, en el sentido que el estudiante pueda desarrollar su propio juicio frente a lo aprendido.

Finalmente, se señala la relevancia de tener en cuenta los niveles de temporalidad y complejidad frente a la educación. De esta forma, se plantea como tiempo de duración máxima por día, un lapso de 4 horas, y la simplicidad, como principio rector de la estructuración de la enseñanza y del aprendizaje.

2.2.1.6 Principios de la enseñanza y aprendizaje.

A continuación, se enlistan las directrices que deben guiar todo proceso educativo desde la perspectiva de Comenio (1986):

1. Debe llevarse a cabo en las primeras etapas de la vida y el número máximo de maestros por área es de uno.
2. El deseo y la motivación por el aprendizaje son indispensables para el proceso de enseñanza y de aprendizaje; así, toda actividad y las instalaciones en general, deben estar orientados hacia la preservación de estos aspectos. Así mismo, los padres son figuras claves frente al mejoramiento de tal motivación y del trato de los docentes hacia los niños, así como de la organización escolar, dependerá en gran medida el interés por la escuela.
3. El proceso de enseñanza aprendizaje partirá de lo general a lo particular; así, la enseñanza de un arte debe partir de reglas, que deberán ser además parsimoniosas y acompañarse de ejemplos, de forma tal que sea evidente su utilidad.

4. La complejidad debe ser progresiva. De esta forma, toda temática deberá trabajarse partiendo del contexto inmediato de los educandos hasta el abordaje de lo remoto. En términos prácticos, esto implica entre otros aspectos:

El estudio de la nueva lengua se hace gradualmente (...): primero, a entender (...); después, a escribir (donde hay tiempo para pensar), y por último, a hablar (...). Los objetos se disponen de tal manera que primero se conozcan los próximos (...) luego, los lejanos (...). al exponer reglas a los niños (...), no hay que aclararlas con ejemplos (...) lejos de su alcance (teológicos, políticos, poéticos, etc.), sino tomados del uso diario. (...) Se ejercitan en los niños: los sentidos (...); después, la memoria; luego, el entendimiento, y, por último, el juicio (...); porque la ciencia empieza por el sentido, y por la imaginación pasa a la memoria; después, por inducción de lo singular, se forma el entendimiento de lo universal, y por último, de las cosas (...) entendidas se compone el juicio para la certeza del conocimiento (Comenio, 1986, p. 53).

5. La ausencia de complejidad progresiva culmina en un alumno sobrecargado, extendiendo la duración del proceso de aprendizaje.
6. En los procesos de enseñanza - aprendizaje no se debe imponer cuando sus contenidos no responden a la edad o por causa de la ineficacia de algún método particular.
7. Todo lo que se presente debe ser trabajado través de los sentidos, con una aplicación para el presente, es decir, debe ser evidente su utilidad, y, a través de un único método.

2.2.2 Fracciones

El concepto de *fracción*, en un ámbito académico, es aplicado a muchos y muy diversos tipos de situaciones o actividades en las cuales se requieren niveles de comprensión (interpretación) diferentes que dependen, en última instancia, de distintas estructuras cognitivas (Salvador & Sánchez, 2000)

Parece ser que la comprensión del concepto de fracción necesaria para, por ejemplo, utilizar el mecanismo de dividir en mitades o en tercios, es muy diferente a la que requiere el trabajo de inclusión a clases, el trabajo con razones o la proporcionalidad. Y más aún, parece ser que para desarrollar una comprensión del concepto de fracción que haga posible su aplicación a todas las situaciones que lo ponen en juego durante la enseñanza y aprendizaje matemático (lo que implica la capacidad de trasladar la comprensión entre una y otra de estas situaciones), es necesario un proceso largo de enseñanza y aprendizaje que, idealmente, plantee secuencias de actividades pedagógicas que proporcionen a los estudiantes experiencias adecuadas con las diversas interpretaciones del concepto (Kieren, 1976; Dienes, 1972, en Salvador y Sánchez, 2000).

Reconocer la existencia de estas múltiples interpretaciones y de este proceso de largo aprendizaje referido anteriormente implica, para docentes y pedagogos, considerar la noción de *fracción* como un concepto amplio compuesto por diversas interpretaciones aplicables a diferentes contextos de sentido que se relacionan con ella y que deben ser exploradas.

Esto es, en palabras de Salvador y Sánchez (2000), explorar el mega concepto de *fracción* (el número racional) como constituido por diferentes subconceptos a los que sintetiza (lo que el autor denomina interpretaciones).

2.2.2.1 Fracción como la relación parte-todo.

Hace referencia a la situación en la que un *todo*, entendido como un continuo o discreto, se divide en *partes* o secciones equivalentes. En este caso, la fracción indica la relación que existe entre un número de *partes* y el número total de partes, un *todo* compuesto también conocido como *unidad*. En esta situación se trata la fracción como *fracción de un objeto* y depende de la capacidad de dividir o partir un objeto en partes iguales, lo que implica un logro adecuado de ciertas herramientas cognitivas como la noción de clases, la identificación de unidad, la habilidad de

dividir (conservando la noción de un todo, conservando la cantidad) y la noción de área. Según el autor, sus representaciones principales son:

- Representaciones continuas y discretas: si se toma un continuo, representada la noción de área normalmente por diagramas en dos dimensiones que figuran la unidad (sea en una figura geométrica o en segmentos), o contexto discreto (en el que la unidad está figurada por conjuntos de objetos, aumentando su dificultad) la fracción viene a indicar las partes que se toman en relación a la totalidad de la unidad. Es decir, la unidad formada por el conjunto global de las partes seleccionadas. En este punto la noción de partes congruentes, equivalentes, es fundamental.
- Decimales: implican la estandarización de una relación parte-todo más general, que implica la división de un todo en diez partes iguales, cada una de las cuales es considerada como *décima* y a su vez puede ser dividida en diez partes iguales, y así sucesivamente.
- Puntos sobre una recta numérica: implica la asociación implícita de un punto situado sobre la recta con una fracción, considerando la recta como un segmento dividido en partes congruentes de las que se toma una cierta cantidad de partes. Pero, su utilización puede presentar algunos problemas para niños entre los 8 y 12 años (Novillis, 1977 en Salvador y Sánchez, 2000).

Esta situación tiene una importancia crucial en el desarrollo posterior de la idea de número racional y constituye el fundamento de la interpretación de fracciones como medida, a través de la elección de una unidad que permanece invariables y sus subdivisiones a las que se les asigna un número. Y con esto, se da el contexto para la suma, como la unión de dos medidas, y para la introducción de los decimales (notación decimal) (Kieren, 1980 en Salvador y Sánchez, 2000)

2.2.2.2 Fracción como cociente.

Esta interpretación de *fracción* implica asociarla con la operación de dividir un número natural por otro, es decir, dividir una cantidad en un número de partes específico. Esto implica concebir las fracciones como parte de un sistema algebraico, lo que le da un carácter globalizador y un mayor grado de abstracción por lo que debe ser posterior en la secuencia de enseñanza y aprendizaje.

- División indicada: esta representación de la fracción aparece en un contexto de reparto y medida. Se plantean situaciones de la vida diaria en la que se plantean acciones de medida y de reparto para potenciar, a través de ellas, la construcción del concepto, las operaciones y las relaciones que se ponen en juego en las fracciones, siendo más favorable en este caso un contexto continuo que discreto.
- Elementos de una estructura algebraica: esta interpretación de las fracciones como elementos de un cuerpo conmutativo, es decir, números racionales como elementos de una estructura algebraica, se desarrolla de forma deductiva y no se vincula muy estrechamente con el pensamiento natural del niño (Kieren, 1975; en Salvador y Sánchez, 2000)

2.2.2.3 Fracción como razón.

En este caso se utiliza la fracción como un índice de comparación entre dos cantidades de una magnitud. En este caso no existe como tal una unidad (un todo) sino que se toma como base la idea de un par ordenado de números naturales. Las fracciones como razón pueden aparecer como describiendo relaciones todo-todo (conjunto a conjunto) o relaciones parte-parte. También se ven aplicadas a los casos de regla de tres o de cálculo de probabilidad o porcentajes.

- Probabilidad: implica la comparación todo-todo entre los conjuntos de casos favorables y casos posibles.

- Porcentajes: implica una relación de proporción entre un número y 100. Por regla general los porcentajes tienen asignado un aspecto de operador, es decir, la fracción actuando sobre una cantidad. Es decir, es la relación entre conjuntos estableciéndose subconjuntos de cien partes.

2.2.2.4 La fracción como operador.

Las fracciones son vistas como transformaciones, como algo que actúa sobre una situación y la modifica. Así, se interpreta como una sucesión de multiplicaciones o divisiones. En este caso, se utilizan las fracciones en un doble aspecto: una acción a realizar o un estado de cosas (descripción de una situación). Aquí, se toman las fracciones (números racionales) como elementos del algebra de funciones (transformaciones) al mismo tiempo que conduce a la idea de que los números racionales forman un grupo (estructura algebraica) con la multiplicación.

2.2.3 Estrategia didáctica.

Las relaciones de similitud/diferencia entre estas distintas interpretaciones de la noción de fracción se van afinando a medida que se avanza en el conocimiento matemático, hasta que llega un momento que en contextos abstractos (como el trabajo con números y ecuaciones en álgebra) se puede pasar de una interpretación a otra más fácilmente en cuanto a lo conceptual.

Aun así, no hay que perder de vista el nivel de complejidad del concepto de fracción, número racional, por lo que parece necesario considerar, según Suydam (1979); en Salvador y Sánchez, 2000), objetivos a largo y corto plazo en relación con cada interpretación del concepto, desarrollarlos teniendo en cuenta las estructuras cognitivas necesarias, y proponer secuencias de enseñanza con actividades específicas que contribuyan al crecimiento de estas estructuras.

Es de vital importancia señalar aquí que la interpretación de la fracción como parte-todo constituye el cimiento fundamental sin el cual no será posible desarrollar las restantes interpretaciones (Salvador y Sánchez, 2000).

Así, para hacer una introducción al concepto de fracción se debe usar una interpretación simple como la de parte-todo debido a que constituye la interpretación más natural para los niños. Sin embargo, debe ser complementada con otras interpretaciones del concepto de fracción para re conceptualizarla y atajar posibles limitaciones conceptuales. Este proceso depende del planteo de una secuencia de enseñanza aprendizaje.

El término estrategia tiene varios significados según el campo en que se aplique. En el campo pedagógico, la estrategia es necesaria cuando el profesor va a enseñar un tema y encuentra una dificultad. La estrategia es un proceso en el cual se plantean una serie de pasos, comenzando generalmente con una pregunta: ¿Cómo voy a enseñar el tema? o ¿Qué debo hacer para que el alumno no solo escuche atentamente los conceptos, sino que además los aprenda y los aplique eficazmente?

Ahora bien, la estrategia pedagógica entendida en el contexto pedagógico hace alusión a aquellas actividades que se crean, surgen y disponen para facilitar la adquisición de conocimientos. Sin embargo, la estrategia pedagógica no solo hace referencia a los aspectos contingentes del ser humano, sino a aquello interior, entendido como las operaciones mentales, que se despliegan para la aprehensión de conocimientos (Gonzaga, 2005)

De igual manera, se puede comprender la estrategia didáctica como un conjunto de pasos o procesos orientados a la solución de un problema. En realidad, cada estrategia que se emplee en el desarrollo de un tema, será una forma de conocer al estudiante, y de conectarse con él (Delgado & Solano, 2009)

Otro concepto de estrategias didácticas puede ser entendido como una guía de acciones que hay que seguir, son prácticas que se relacionan con los contenidos y ponen en juego las habilidades, conocimientos y destrezas. Son conscientes e intencionales, dirigidas a un objetivo vinculado al proceso de enseñanza y aprendizaje (Seguí, 2011).

De acuerdo con Vilorio y Godoy (2010), todas las definiciones de estrategia didáctica coinciden en tres grandes parámetros, siendo estos: los métodos, los procedimientos y las técnicas.

El método es el camino para alcanzar un fin determinado, en este caso, que el estudiante aprenda los conceptos. También se puede comprender como la manera en que se conduce el pensamiento y las acciones para alcanzar la meta preestablecida. Por ejemplo, se pueden encontrar los métodos inductivos, deductivo, aprendizaje basado en problemas entre otros.

El procedimiento hace referencia a todas las actividades sistemáticamente ordenadas para la consecución de una meta. Se pueden identificar dos clases de procedimientos. Los procedimientos algoritmos, hacen referencia a cuando el objetivo es prefijado y la correcta ejecución lleva a una solución segura del problema o la tarea a realizar. El procedimiento heurístico es cuando las sucesiones de acción comportan cierto grado de variabilidad. Desde el punto de vista didáctico el procedimiento heurístico puede ser la observación libre (Viloria y Godoy, 2010).

La técnica es la pericia que se tiene para la ejecución de las didácticas, la muestra de un conocimiento especializado. Toda técnica didáctica es válida, en la medida en que se sustenten en un valor activo y propicien científicamente la consecución de un objetivo académico (Viloria y Godoy, 2010).

La estrategia didáctica requiere la identificación y caracterización de dos componentes, por un lado, la tarea de enseñar grosso modo, y la tarea generar una situación de aprendizaje, que se centre en la creación de escenarios óptimos que favorezcan el logro de un objetivo específico (Gonzaga, 2005).

La enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en la pedagogía involucra las operaciones de pre-matemáticas, basados en ejercicios con material individual, que permiten al profesor introducir elementos de juego para estimular el interés por la actividad de aprendizaje y, por tanto, el aprendizaje se convierte en dinámico, preciso, exacto, atractivo y estimula la participación de los niños en la actividad (Fumero, 2009).

Operativamente cuando una acción se practica varias veces, de manera consciente y sistemáticamente, genera en el niño una habilidad, y su uso en diversas condiciones se convierte en el aprendizaje de habilidades. Estas habilidades y destrezas, adquiridas en el enfoque de operación de pre-matemática, practicadas por los ejercicios en las actividades matemáticas, conducen a la automatización y su internalización, convirtiéndolos gradualmente en habilidades.

2.2.4 Secuencia didáctica.

La secuencia didáctica es entendida como “una estructura de acciones e interacciones relacionadas entre sí, intencionales, que se organizan para alcanzar un aprendizaje” (Pérez, 2005, pág. 52).

Díaz (2013) señala que diseñar una secuencia didáctica es una tarea importante para organizar situaciones de enseñanza y aprendizaje que se desarrollarán en el trabajo de los estudiantes. El docente debe proponer a sus estudiantes actividades secuenciadas que generen un clima apropiado de aprendizaje.

Una secuencia didáctica es un grupo de aprendizaje, en un orden específico que tiene en cuenta el progreso del estudiante. La didáctica comienza con una producción inicial seguida de una serie de talleres y termina con una producción final. A través de la producción inicial el docente puede acercarse a los conocimientos previos de los alumnos (Soler Pardo, Villacañas de Castro, & Pich Ponce, 2013)

De acuerdo con Soler (2013), la enseñanza corre el peligro de centrarse exclusivamente sobre el contenido de un currículo establecido sin adaptarlo a las necesidades reales de los estudiantes y sus características. La secuencia didáctica facilita que la enseñanza y aprendizaje se ajuste a unos objetivos particulares que permite que los estudiantes aprendan de forma significativa.

Tal perspectiva, sin embargo, exige un trabajo por parte del profesor para que los estudiantes conozcan la dimensión didáctica y se involucren a los procesos didácticos. Siguiendo a este autor, la secuencia didáctica es un conjunto de acciones dirigidas precisamente a la conciencia de los estudiantes y también a la comprensión meta-didáctica de las actividades y ejercicios que se llevan a cabo. Se espera que al final de la secuencia tanto estudiantes como docentes puedan evidenciar mejoras comparando el valor inicial y el final. Al comienzo de la secuencia, los estudiantes deben ser informados de los objetivos del trabajo, así se podrá idealmente ir más allá del marco de la clase (Soler, 2013). Esto da un significado a las actividades y, por lo tanto, motivación en los estudiantes. El maestro verá las actividades como herramientas significativas para alcanzar el objetivo final.

Bolívar (2008) expone que la secuencia didáctica implica “un amplio cuerpo de conocimientos, teorías y propuestas prácticas, acumuladas históricamente, sobre las diferentes dimensiones de los procesos didácticos (enseñanza y aprendizaje).

Igualmente, el autor plantea que el objetivo de la didáctica puede comprenderse mediante los elementos que se muestran en el gráfico a continuación:



Figura 1. Objetivo de la didáctica – proceso didáctico. (Bolívar, 2008).

Así pues, la didáctica se puede definir como un “conjunto de acciones, con distinto grado de formalización e intencionalidad, que tienen lugar en contextos escolarizados y que están diseñadas para provocar el aprendizaje” (Bolívar, 2008, p. 15).

Este aspecto nuevamente conduce a la figura del docente, pues tal como señala Mata (1994) “al tener el acto didáctico una estructura relacional, cualquier actuación de este, repercute en todos los elementos de la estructura” (p.71), convirtiéndose así, en una representación que desde sus cosmovisiones y paradigmas da vida y teje modelos y procesos didácticos particulares, y mediante su quehacer también hace apuestas específicas para la transformación de la sociedad a partir de la enseñanza y del aprendizaje.

Así pues, el pilar de la estrategia didáctica se asienta sobre la intención de “definir las condiciones óptimas de transformación de las relaciones que el aprendiz mantiene con el saber” (Bolívar, et. al 2008, p.66), implicando a su vez, por parte del docente, el compromiso con la mejora de la acción pedagógica.

2.2.5 Secuencia para la enseñanza y aprendizaje del concepto de fracción.

Para el proceso de enseñanza y aprendizaje del concepto de fracción Coxford (1975) propone una secuencia didáctica, que, en su momento inicial, considera que el trabajar la enseñanza y aprendizaje del concepto de fracción en el contexto continuo es lo más pertinente, utilizando rectángulos por su facilidad para los ejercicios de partir de forma congruente un área en varias partes; los pasos indicados para la secuencia recalcan los siguientes elementos del concepto de fracción:

- Unidad.
- Partes de una unidad usando materiales concretos.
- Nombres orales para partes de la unidad.
- Escribir fracciones para representar partes de la unidad (traslaciones entre las representaciones).
- Representar fracciones con dibujos.
- Ampliar la noción de fracción.

En esta secuencia didáctica se da importancia al trabajo con material concreto y se establece cuatro representaciones (concreto, forma oral, forma escrita, diagramas) de la fracción, también propone que se deben realizar traslaciones de la forma concreta a los diagramas, y presente en estas traslaciones la forma oral y la forma escrita, para la cual agrega que en primer momento se debe tomar los modelos concretos, para después abordar su representación gráfica; de una forma esquemática las traslaciones que se pueden dar de estas representaciones serían las siguientes:

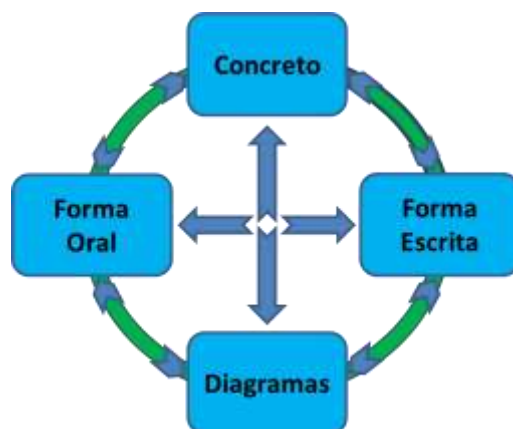


Figura 2. Esquema de las traslaciones

2.2.6 Aprendizaje significativo.

El precursor del aprendizaje significativo es el Psicólogo Estadounidense David Ausubel. Él desarrolló una teoría tangencialmente diferente a aquellas que eran normativas en su época. La teoría de Ausubel, siendo contraria a la del aprendizaje de memoria, posee una serie de características distintivas. Desde el punto de vista de esta novedosa teoría, los estudiantes al aprender significativamente buscan relacionar nuevos conocimientos - constituidos por preconceptos y proposiciones- a aquellos que ya conocen y han desarrollado. De igual manera, propuso la noción de “organizador avanzado” que es un modo para que los estudiantes puedan vincular ideas con nuevo material o conceptos. De la misma forma un elemento dinamizador en el proceso de aprendizaje del estudiante, es la evaluación y en una postura apreciativa, teniendo presente que la evaluación es todo un proceso donde no solo cabe la descalificación, sino por el contrario una mirada apreciativa del docente de los procesos de co-construcción de conocimiento, así lo afirma (Castañeda, 2013) cuando se refiere a la evaluación apreciativa:

“A veces los estudiantes son estigmatizados como “un problema sin solución “debido a los resultados del proceso evaluativo, casi que se necesita “un milagro para transformarlos”, según las expectativas del docente, los padres, etc.

En consecuencia, se llega a descalificarlos, lo que se traduce, según el Diccionario de la Real Academia Española (2001), en “desacreditar, desautorizar o incapacitar”, que para nada es el propósito de la educación.

En situaciones como estas es donde es necesario asumir una forma diferente de pensar la vida, dejar de disponerse a encontrar lo que se considera inadecuado; la mirada apreciativa reta a girar 180 grados la forma de ver desde el déficit o la carencia, hacia la posibilidad y el recurso en los estudiantes.” (p.92).

La idea central de la teoría de Ausubel es que el éxito educativo recae en reconocer lo que ya se conoce, o lo que ya es sabido. En otras palabras, es la capacidad del reconocimiento de los objetivos y la realidad a través de las nociones preexistentes creadas por la socialización, la cultura y el contacto con la familia. De igual manera, Ausubel hace hincapié en dos aspectos: (i) es más importante descubrir el conocimiento que recibirlo y (ii) es más importante dar significancia a lo aprendido, más que sencillamente “integrarlo crudamente”. (Ausubel, 1976)

Ausubel fue influenciado por la obra de Jean Piaget, y de forma similar, sus ideas acerca de la producción intelectual se desarrollaron con base a esquemas.

La teoría del aprendizaje de Ausubel afirma que los nuevos conceptos que se pueden aprender pueden ser incorporados en los conceptos o ideas más inclusivas. Estos conceptos o ideas más inclusivas son denominados como los organizadores previos. Los organizadores previos pueden ser frases verbales, o un gráfico. En cualquier caso, el organizador avanzado o “conexiones” está diseñado para proporcionar, lo que llaman los

psicólogos cognitivos, el andamiaje mental para aprender nueva información. (Ausubel, 1976)

El aprendizaje significativo se caracteriza por ser: (i) No arbitrario, no textual, y busca la incorporación de nuevos conocimientos sustantivos a la estructura cognitiva; (ii) Requiere de un esfuerzo deliberado para vincular nuevos conocimientos con los conceptos de orden superior en la estructura cognitiva; (iii) Se comprende que el aprendizaje está relacionado con experiencias con eventos u objetos.; (iv) compromiso afectivo relacionar nuevos conocimientos para la formación previa.

De forma contraria se puede comprender el aprendizaje significativo, advirtiendo las diferencias que este tiene con los modos de aprendizaje ortodoxos, los cuales se caracterizan por ser: (i) Arbitrarios, la incorporación es textual y no vincula conocimiento previo con conocimiento nuevo; (ii) No se produce por parte del socializador ningún esfuerzo para integrar los nuevos conocimientos con los conceptos existentes en la estructura cognitiva previa; y (iii) El aprendizaje no busca relacionar el conocimiento con la experiencia, objetos u eventos (Ausubel, 1976).

En tanto los organizadores avanzados son un aspecto importante de esta teoría. La propuesta de Ausubel es que estos dispositivos ayudan a vincular el conocimiento nuevo con el preexistente. Estos son útiles, en la medida en que ayudan al proceso de aprendizaje. Para que los organizadores funcionen deben presentarse dos condiciones: La primera que los estudiantes deben procesar y entender la información presentada de acuerdo con el organizador, esto incrementa la efectividad el organizador en sí mismo. La segunda, que el organizador debe indicar las relaciones entre los conceptos básicos y los términos que se usaran.

Agregados a los organizadores avanzados se encuentran los organizadores comparativos y expositores. El objetivo principal de los organizadores comparativos es activar los esquemas existentes y usarlos como “recordadores” para traer a la memoria de trabajo lo que uno no considere

que sea relevante. Un organizador comparado es también usado para integrar y discriminar información, al igual que para aumentar la habilidad de diferenciar ideas similares y distintas. (Ausubel, 1976).

Por otra parte, los organizadores expositores, son aquellos que generan conocimiento novedoso. Estos son usados cuando el tema que se está conociendo es muy poco familiar al estudiante.

Ausubel creía que el aprendizaje procede de una manera descendente o deductiva. Los principales elementos de la teoría se pueden describir de la siguiente manera. (i) Fase uno: interviene el organizador avanzado, se propone el objetivo de la sesión, se presenta la lección, y se conduce al estudiante a la vinculación entre conocimiento previo y conocimiento nuevo; (ii) Fase dos: La presentación de las tareas de aprendizaje o el material de estudio: se realiza la organización del nuevo material, se hace explícito la lógica de cómo se debe comprender el material y se presenta el material en términos de similitudes básicas y diferencias con ejemplos. Finalmente, en la fase (iii) se mejora la organización cognitiva, por medio de los organizadores comparativos y se promueve la recepción activa del conocimiento (Ausubel, 1976). El aprendizaje efectivo involucra diferentes aspectos para su logro como lo son, la motivación para saber, aprender y hacer; la interacción con los pares y profesores en las actividades de aprendizaje.

Capitulo III

3. Diseño Metodológico

3.1 Investigación Cualitativa

La propuesta investigativa tiene por objeto el mejoramiento de la enseñanza del concepto de fracción por medio de una estrategia didáctica; para tal propósito tomamos el enfoque cualitativo, en el cual se pretende observar, describir y analizar las relaciones existentes entre los estudiantes en cuanto al concepto de fracción, desde la realidad que los rodea, según lo expresan (Hernández, Fernández & Batista (2000) “La investigación cualitativa se fundamenta en una perspectiva interpretativa centrada en el entendimiento del significado de las acciones de seres vivos, sobre todo de los humanos y sus instituciones” (p. 9).

Es de resaltar que este enfoque investigativo permite un acercamiento a la realidad del estudiante en lo referido a la interpretación del concepto de fracción, en la cual los docentes investigadores hacen parte del fenómeno en estudio y a través de la observación, recolección de la información e interpretación realizan una construcción de significados que les permiten una mayor comprensión de la realidad investigada, para con ello proponer la estrategia didáctica “Fraccionando ando” como propuesta de intervención para el mejoramiento de la enseñanza del concepto de fracción; el investigador se introduce en las experiencias de los participantes y construye el conocimiento, siempre consciente de que es parte del fenómeno estudiado (Sampieri, 2014).

3.2 Metodología: Investigación Acción

Desde el enfoque cualitativo la metodología abordada es la investigación acción (IA), puesto que nuestro proyecto pretende mejorar la enseñanza del concepto de fracción, tomando el trabajo docente como elemento promotor de un cambio, así como lo expresa Elliott (2000) “el objetivo fundamental de la investigación acción consiste en mejorar la práctica en vez de generar conocimiento” (p.67). La mejora de la práctica docente propiciaría nuevos escenarios donde el estudiante navegará y

mejorará de una manera eficaz sus conocimientos matemáticos con respecto al concepto de fracción.

En la misma línea Latorre (2004) define la investigación acción como “una indagación práctica realizada por el profesorado, de forma colaborativa, con la finalidad de mejorar su práctica educativa a través de ciclos de acción y reflexión” (p. 24). En este orden de ideas la I.A es la metodología pertinente para el mejoramiento de la enseñanza del concepto de fracción, por tanto en este proceso investigativo se busca la transformación de la práctica de aula en relación a la enseñanza del concepto de fracción, desde un ejercicio reflexivo del docente de su quehacer diario.

Al igual la I.A permite el diálogo entre la teoría y la práctica, elementos necesarios para nuestro diseño didáctico, en el cual se toman los postulados teóricos de Llinares y Coxford, como orientaciones teóricas para el diseño e implementación de la estrategia didáctica “Fraccionando ando”; como lo expresa Elliott et. Al (2000) “La investigación acción adopta una postura teórica según la cual la acción emprendida para cambiar la situación se suspende temporalmente hasta conseguir una comprensión más profunda del problema práctico en cuestión” (p. 5).

Para la presente investigación se adoptará la metodología I.A propuesta por Kemmis (1989), el cual es un modelo propuesto para ser aplicado en la enseñanza, su estructura sistémica está compuesta por dos ejes: uno estratégico (acción y reflexión) y el otro organizativo (planificación y observación), en continua interacción que contribuye a resolver las problemáticas entorno a la enseñanza del concepto de fracción y a comprender la práctica de aula de los docentes investigadores, y con ello satisfacer las dificultades encontradas en torno a este mega concepto matemático.

Desde estos ejes que vertebran la I.A propuesta por Kemmis, se llevó a cabo el diagnóstico que dio luces sobre la problemática más sentida en las instituciones educativas entorno a la enseñanza de las matemáticas, de forma siguiente la búsqueda de antecedentes y referentes

teóricos que dieran más claridad sobre la problemática a estudiar, que para nuestro caso fue la enseñanza del concepto de fracción, para así después de analizar y revisar la información reunida, diseñar e implementar el diseño didáctico “Fraccionando ando”, que da cuenta de las dificultades presentadas y a su vez se encuentra estructurado desde los posicionamientos teóricos planteados al respecto (Llinares y Coxford), en el cual se observa, se reflexiona y se evalúa para dar inicio a un nuevo ciclo de enseñanza; y finalmente un análisis de resultados obtenidos de la implementación de la propuesta didáctica “Fraccionando ando”, con el objeto de constatar el mejoramiento de la interpretación del concepto de fracción y en concordancia con nuestro objetivo general, el mejoramiento de la enseñanza del concepto de fracción.

3.3 Instrumentos de recolección de datos

Entre las técnicas e instrumentos de recolección de información abordados en la presente investigación y con el objeto de recabar información del objeto de estudio, que permitan la toma de decisiones de forma objetiva tenemos:

Diario de campo: este instrumento de recolección de información se llevó de forma organizada y continua en cada una de las implementaciones realizadas en la presente investigación, más exactamente en la fase de acción, por medio de la observación se realizaron registros de los hechos acontecidos en cada una de las vivencias de la ejecución de la propuesta, teniendo presente el objetivo de cada actividad, así como las nuevas tensiones que se dieron al respecto de la puesta en escena de la propuesta, que se consideraron susceptibles de ser analizadas, para Latorre (2005) “el diario del investigador recoge observaciones, reflexiones, interpretaciones, hipótesis y explicaciones de lo que ha ocurrido”(p. 60). La información plasmada en los diarios de campo de las dos instituciones intervenidas fue analizada para con ello conducir la fase de reflexión y enriquecimiento del diseño didáctico “Fraccionando ando”, al igual fueron la materia prima para

la construcción de las matrices de análisis (Anexo D), estos diarios de campo se encuentran en el (Anexo E)

Entrevista: (Anexo C) se realizó teniendo en cuenta un cuestionario, que permitió de forma ordenada recopilar información desde otros puntos de vista; esta se aplicó a docentes con el propósito de comprender los factores que inciden en la enseñanza del concepto de fracción de las instituciones educativas intervenidas; se desarrolló de forma semiestructurada para con ello facilitar la interacción entre entrevistador y entrevistado, según Elliott (1993) “Es fácil que el enfoque semiestructurado, en el que el entrevistador plantea determinadas cuestiones preparadas de antemano, aunque permite que el entrevistado se desvíe y plantee sus propios temas a medida que se desarrolla la entrevista”(p. 101).

Fotografías y video: (Anexo F) se obtuvieron en la aplicación de la propuesta, en ellos se evidencia cada una de las implementaciones realizadas, y en éstas: la distribución del salón, las aptitudes e interacción de los estudiantes y la forma de trabajo propuesta por la estrategia “Fraccionando ando”; posterior a ello se realizó revisión de la información capturada en estos elementos digitales, con miras a contrastar esta información con los objetivos propuestos en cada una de las intervenciones y llevar a cabo un ejercicio reflexivo que nutra la propuesta didáctica “Fraccionando ando”.

Visitas in Situ: (Anexo G) fueron programadas y ejecutadas por el tutor de la universidad, en ellas se realizaron visitas a las instituciones con propósitos como: dar a conocer a la comunidad educativa las necesidades y la propuesta didáctica, establecer diálogos con los docentes de la institución educativa entorno a la propuesta didáctica “Fraccionando ando”, así como los alcances realizados; a su vez permitió que el tutor retroalimentará nuestra investigación desde el contexto que se le avizoró en las visitas.

3.4 Reflexión Diseño didáctico

Después de haber observado y analizado la problemática en relación con la enseñanza del concepto de fracción, en los estudiantes del grado cuarto de las instituciones educativas José María Córdoba y Henry Daniels y en un ejercicio reflexivo, se plantea el diseño didáctico titulado “Fraccionando ando”, el cual satisface las falencias encontradas en las instituciones educativas; estas se bifurcan en dos escenarios uno de corte conceptual y otro didáctico; entre las dificultades más notorias en los estudiantes conceptualmente tenemos que el estudiante aborda el concepto de fracción de forma desorganizada sin una estructura disciplinar, debido a que los docentes desconocen los diferentes constructos y elementos que conforman el concepto de fracción que según Llinares (2000), el concepto de fracción obedece a cuatro interpretaciones: la relación parte todo, la fracción como cociente, como razón y como operador, inmerso en dos representaciones: continua y discreta, de otro lado el ejercicio didáctico del docente es de corte tradicional premiando lo procedimental y lo cognitivo, de igual forma el docente no plantea un acercamiento de este saber matemático a un contexto; según Coxford y Ellerbruch (1975), para la enseñanza del concepto de fracción es necesario el trabajo con objetos concretos, sin dejar a un lado la forma oral, la forma escrita y los diagramas, agrega este autor que en primer momento es más provechoso el trabajo con material concreto, luego los diagramas y entre ellos, las traslaciones de la forma oral y escrita; también propone un orden para el abordaje del constructo parte todo, acuñando que la conducción del material concreto debe ser mediada a través de preguntas y reflexiones enlazadas con la cotidianidad.

Al tenor de la problemática encontrada en las instituciones educativas, es necesario resaltar la importancia de las prácticas de aula en relación al aprendizaje de los estudiantes; desde el mismo inicio de este proceso el grupo de docentes investigadores observaron que la problemática más apremiante se encuentra en torno al proceso de enseñanza del concepto de fracción, el cual es

abordado por prácticas de aula de corte tradicional que no permiten el logro de los objetivos pretendidos en la intervención realizada por el docente, en las cuales resaltamos que es necesario un replanteamiento didáctico de corte crítico.

Desde este orden de ideas los docentes investigadores realizan un ejercicio reflexivo introspectivo de su praxis de aula visualizando cómo inciden en el aprendizaje de sus estudiantes, y de forma prospectiva se plantean la estrategia didáctica “Fraccionando ando” la cual busca subsanar las dificultades didácticas, mejorando la enseñanza del concepto de fracción y de paso brindando un escenario didáctico adecuado para la interpretación de concepto de fracción por parte de los estudiantes intervenidos, que a su vez permita el aprendizaje de forma eficaz y duradera; es de agregar la estrategia didáctica “Fraccionando ando” contribuye de manera significativa a la mejora de las prácticas de aula de los docentes investigadores los cuales desde su reflexión, reconstruyen sus prácticas.

Surge aquí la necesidad de que los docentes realicen procesos de enseñanza de calidad, para ello su rol debe cambiar a del docente investigador, el cual allana su praxis educativa como un laboratorio que le permita contrastar los referentes teóricos con su práctica de aula, para que desde esta perspectiva el docente construya conocimientos en relación a los continuos cambios que se dan en la sociedad; este ejercicio se convertiría en una modalidad de formación para el docente que le permitiría el autodesarrollo de su profesión docente, partiendo desde las problemáticas que se presenta en su cotidianidad, desde la visión de Stenhouse (1998) “la investigación, a la vez que metodología para resolver los problemas educativos, es vista como modelo de formación continua, es decir, como poderosa herramienta para el autodesarrollo profesional”(p. 16).

Capitulo IV

4. Diseño Didáctico

4.1 Estrategia Didáctica “Fraccionando ando”

La siguiente estrategia didáctica “fraccionando ando” pretende desarrollar habilidades en los estudiantes con respecto al concepto de fracción desde la interpretación parte todo, para ello plantea problemas sencillos que le permiten aplicar sus conocimientos con respecto a esta interpretación. Esta estrategia contiene diversas actividades prácticas donde a través de varios recursos como son: fichas de identificación (tiras de fracciones, tiras de círculos de fracciones, tiras de objeto de fracciones, tapas, domino de fracciones, bingo de fracciones, tiras de recta numérica de fracciones), guías de trabajo que facilitan al estudiante la interpretación del concepto de fracción. Durante el desarrollo de esta secuencia, es necesario crear un ambiente favorable para el estudiante, donde se le invite a explorar, comprobar, compartir y reconstruir sus conocimientos gracias al trabajo con sus compañeros de grupo.

4.2 Objetivos

4.2.1 Objetivo general.

Mejorar la enseñanza del concepto de fracción en estudiantes de cuarto grado de las instituciones educativas José María Córdoba y Henry Daniels, a través de la implementación de una estrategia didáctica.

4.2.1.2 Objetivos específicos

1. Diseñar e implementar cada una de las actividades que conforman la secuencia didáctica para la interpretación del concepto de fracción.

2. Realizar seguimiento al proceso de aprendizaje de los estudiantes a través de rejillas de evaluación en cada una de las actividades realizadas.
3. Reflexionar en cada una de las prácticas de la implementación de la secuencia didáctica para el mejoramiento de la enseñanza del concepto de fracción.

4.3 Descripción de la Estrategia



Figura 3. Estrategia didáctica

El impacto positivo que genera la propuesta didáctica se basa en que contribuye al mejoramiento de la enseñanza y aprendizaje del concepto de fracción con los estudiantes del grado cuarto de las instituciones José María Córdoba y Henry Daniels, donde a través de diversas actividades el estudiante pueda interpretar el concepto de fracción de acuerdo a las necesidades y estilos de aprendizaje que conlleve a la construcción de su propio conocimiento.

La estrategia didáctica propone al estudiante un escenario que le permita interpretar la relación parte todo, de manera fácil, divertida y significativa; a través de la manipulación de material concreto para que con ello explore, experimente y aplique lo aprendido en situaciones de la vida cotidiana.

Así mismo propone al estudiante la resolución de una situación problema asociada al concepto de fracción; para la enseñanza y aprendizaje se utiliza el material concreto, pasando de la forma oral, a la forma escrita y a los diagramas, indistintamente; es cíclica ya que permite retomar los saberes propuestos con anterioridad para el desarrollo de nuevas actividades, fortaleciendo de esta manera los saberes alcanzados al permitir varias oportunidades de aprendizaje del concepto; esta estrategia didáctica fomenta el desarrollo de habilidades matemáticas como son: la modelación, la comunicación, el razonamiento, la resolución de problemas, de otro lado propicia actitudes positivas en el estudiante en relación con el aprendizaje de la interpretación del concepto de fracción.

Para el desarrollo de esta estrategia didáctica se proponen cuatro momentos:

Retomando: Da inicio a la actividad de enseñanza; en este momento se realiza la entrega de la ficha de identificación, que permite la conformación de los grupos de trabajo, a su vez la retoma de saberes en relación con el concepto de fracción, el estudiante se familiariza con la actividad a desarrollar de forma dinámica; el profesor expone el propósito de la clase y establece las normas de convivencia en el aula.

Manipulando: En este momento se desarrollan una serie de actividades a través de la manipulación del material concreto: tiras de fracción, tapas, tiras de objetos, tira de círculos de fracciones, dominó de fracciones, bingo de las fracciones, tiras de recta de fracción, esta manipulación será orientada por medio de preguntas realizadas por el profesor, con el objeto de facilitar la interpretación del concepto de fracción; de forma paralela se crea el escenario que permite al estudiante, el desarrollo de sus habilidades para la comprensión, de manera creativa y práctica.

Ejercitando: A partir de los conceptos adquiridos en el momento de la manipulación, se procede a los procedimientos del aprendizaje, con el desarrollo de una guía de trabajo, que permite la traslación de lo concreto a diagramas mediados por la forma escrita y oral y la resolución de una situación problema ubicada en el constructo a desarrollar en la clase. El profesor interactúa con los diferentes grupos con el objeto de potenciar saberes y fomentar la dinámica del trabajo colaborativo.

Compartiendo: En este aparte final de la clase el estudiante comparte los aprendizajes y los socializa a través de la interacción con sus compañeros en una dinámica dialógica, que a su vez le permite reevaluar sus posicionamientos y construir un nuevo saber fundamentado en la experiencia y en la interacción con sus compañeros y el profesor. En el desarrollo de este momento, el profesor realiza preguntas a los estudiantes para identificar las dudas, que le permitan allanar información de cómo han sido los aprendizajes alcanzados, para su posterior ejercicio reflexivo desde la mirada de su práctica docente. Seguidamente se les entrega a los estudiantes la rúbrica de evaluación para ser diligenciada.

Para finalizar se le plantea al estudiante una actividad dinámica donde el estudiante debe recurrir a su ficha de identificación, la cual le permite realizar ciertas acciones planteadas por el profesor.

4.4 Características o habilidades del Docente

En los últimos años en nuestro país, se han presentado reformas educativas con miras a que Colombia sea la más educada en el 2025, para con ello potenciar el desarrollo social, económico y educativo del país; esta nueva visión educativa propende por aunar esfuerzos en pro de la reducción de las brechas de productividad y calidad de vida, en relación a los países desarrollados, por tanto, este horizonte ha planteado a los docentes un reto como actores del

proceso educativo; el formar estudiantes competentes que puedan desempeñarse eficientemente entorno a las necesidades de la sociedad; este reto plantea al docente la necesidad de modernizar sus saberes didácticos y fortalecer los saberes disciplinares.

De forma paralela la puesta en acción de la estrategia didáctica “fraccionando ando” exige al docente un saber disciplinar fortalecido entorno al concepto de fracción, puesto que este concepto es la esencia teórica disciplinar del saber matemático a enseñar, presente en la propuesta investigativa y a su vez necesaria para el que el docente pueda operar su práctica docente en el presente ejercicio, según Tardif (2001) “los saberes disciplinarios: son los saberes que corresponden a los diversos campos del conocimiento, en forma de disciplinas, dentro de las distintas facultades y cursos”(p. 30). Así mismo este requerimiento conceptual de gran refinación, es base para el inicio del diseño de la estrategia didáctica planteada.

La estrategia didáctica “fraccionando ando” propone al docente un rol de mediador, truncando el esquema de docente transmisor de conocimientos, pues exige que sea analítico, crítico y reflexivo en las diferentes secciones de intervención de la propuesta, aunado a esto debe propiciar un ambiente que permita: la participación, el pensamiento creativo, el trabajo cooperativo y respeto por la diferencia, en un ambiente donde prime la empatía y la asertividad, para con ello se logre alcanzar los objetivos propuestos en cada una de la secciones que conforman la propuesta didáctica.

Es importante que el docente traslade el concepto de fracción, a otros estadios interdisciplinares, que visualicen la importancia de este saber matemático en el universo de contextos alternos, para de esta forma dejar entrever la utilización del saber impartido en el desarrollo de conceptos pertenecientes a otras disciplinas; estas nuevas visiones del concepto de fracción motivan al estudiante por aprender, generando en ellos actitudes positivas por el aprendizaje de las matemáticas.

4.5 Contexto Particular donde se implementa la estrategia

Las dos instituciones educativas José María Córdoba y Henry Daniels, donde se implementa la estrategia didáctica “Fraccionando ando” cuentan con la infraestructura adecuada para el desarrollo de la propuesta de investigación, las aulas están dotadas de 35 mesas y sillas en promedio, escritorio del docente, pizarras acrílicas; se evidencia mantenimiento de sus murales, una ambientación orientada por las diferentes áreas del conocimiento y ventilación adecuada.

En cuanto a los estudiantes beneficiados de la Institución José María Córdoba, el grupo a intervenir está formado por 22 niños y 11 niñas para un total de 33 estudiantes, así mismo la Institución Educativa Henry Daniels cuenta con 18 niños y 12 niñas para un total de 30 estudiantes.

4.6 Planificación de la secuencia

La estrategia didáctica “fraccionando ando”, en su planificación fue inspirada en el planteamiento realizado por Smith, P y Ragan, T.(1999) quienes proponen que para realizar una secuencia didáctica lo más pertinente es que se desarrolle en cuatro momentos (inicio, desarrollo, cierre, evaluación) y el posicionamiento de Coxford (1975) quien plantea que para la enseñanza del concepto de fracción se debe tener en cuenta cuatro representaciones (concreto, forma oral, forma escrita, diagramas); de esta forma se diseña la estrategia didáctica “fraccionando ando”, la cual comprende cuatro momentos (Retomando, manipulando, ejercitando, compartiendo), organizados de forma sistemática, en ocho sesiones dentro de una secuencia didáctica que aborda la relación parte todo.

La matriz de planificación está conformada por: un objetivo que orienta la actividad a realizar y se encuentra vinculado a los referentes de calidad referidos por el MEN, recursos en este apartado

se enuncian los materiales que se requieren para el desarrollo de cada actividad, momentos de la clase en ellos se plantean las diferentes actividades a realizar para el desarrollo de una sesión.

Tabla 1 *Matriz -Estrategia didáctica “Fraccionando ando”*

Estrategia didáctica “Fraccionando Ando”			
Instituciones:	Grado:	Periodo:	Área:
José María Córdoba Henry Daniels	Cuarto	IV	Matemáticas
Conocimiento:	Estándar:	DBA:	
Pensamiento numérico y sistemas numéricos	Interpreto las fracciones en diferentes contextos: situaciones de medición, relaciones parte todo, cociente, razones y proporciones.	Interpreta las fracciones como razón, relación parte todo, cociente y operador en diferentes contextos.	
Tema:			
Concepto de fracción			
Objetivo:			
Mejorar la enseñanza y aprendizaje del concepto de fracción a través del desarrollo de actividades contenidas en la estrategia didáctica “Fraccionando ando”.			
Tiempo:			
Duración total: 8 semanas 2 horas cada sesión.			
Propósito Didáctico:			
La estrategia didáctica busca mediante la utilización de material concreto y el desarrollo de una guía, que el estudiante manipule, relacione, interactúe, resuelva y construya sus saberes en torno a la interpretación del concepto de fracción, de forma significativa, para así propiciar un saber afincado y duradero en su estructura mental.			
Contenidos conceptuales:			
Fracción parte-todo Representación en contextos continuos y discretos Fracciones equivalentes Recta numérica Fracción como operador (proyección) Fracción como cociente (proyección) Fracción como razón (proyección)			
Contenidos Procedimentales:			
Retomar lo que el estudiante sabe para la instauración de un nuevo saber. Aplicar criterios de partición y representación en el desarrollo del constructo parte todo. Manejar adecuadamente el lenguaje asociado al concepto de fracción. Identificación e interpretación de los términos de la fracción. Utilizar las interpretaciones de la fracción parte todo, fracción como operador, fracción como cociente, fracción como razón, para resolver las situaciones planteadas. Asociar gráficos con representaciones concretas o abstractas. Reconocer las fracciones equivalentes como otras formas de representación de una misma fracción. Utilizar las representaciones concreta, orales, escritas, gráficas para fomentar la resolución de problemas.			
Contenidos actitudinales:			
Respeto por las ideas y propuestas de sus compañeros. Perseverancia en el desarrollo de las actividades. Interés por el aprovechamiento del material concreto en el desarrollo de las actividades. Participar en las actividades de debate con sus compañeros. Reflexionar sobre los aprendizajes obtenidos en cada actividad. Valorar las fracciones como un medio para expresar cantidades de la cotidianidad. Seguir instrucciones para un buen desarrollo de la actividad.			

Propender por el aseo del lugar donde manipule los elementos concretos.
 Presentar sus ideas con respecto y ser flexible ante las observaciones realizadas por compañeros.
 Trabajar de forma individual como grupal de forma responsable ante los productos a entregar.
 Tolerar las diferencias que se susciten en el desarrollo de actividades grupales.
 Entablar diálogos de forma asertiva con sus compañeros.
 Pedir la palabra cuando desee expresar sus ideas.
 Permanecer en el sitio establecido en el desarrollo de las actividades.
 Compartir sus saberes con sus compañeros fomentando el trabajo en equipo.
 Tener convicción de la utilidad de las matemáticas en la solución de problemas cotidianos

Rol del Estudiante	Rol del Docente
En este contexto el estudiante debe ser autónomo de su proceso de aprendizaje, por tal razón sus actuaciones deben estar encaminadas a la adquisición del conocimiento matemático, disponiendo de todos sus conocimientos, habilidades, destrezas y aptitudes para la consecución de las competencias que se requieren para la interpretación del concepto de fracción.	Auspiciar en sus estudiantes el gusto para las matemáticas, con la ejecución de prácticas de aula que sean atractivas, y potencialmente significativas. Generar en el estudiante la importancia por el estudio de las matemáticas, al ser útiles y aplicables en su contexto. Fomentar la seguridad y confianza en los estudiantes al potenciar actitudes como el interés por: preguntar, expresar sus ideas, solicitar justificaciones o explicaciones para cualquier situación que no sea comprensible.

Evaluación:

La evaluación de esta propuesta didáctica es de tipo formativa, realiza acompañamiento y apoyo al estudiante en su proceso de adquisición de saberes, para con ello determinar si se están alcanzando los aprendizajes esperados en cada actividad aplicada. Para su realización se utiliza una rúbrica (Anexo L), la cual condensa los cuatro momentos de la clase que se encuentran presentes en el desarrollo de la estrategia didáctica.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2 *Matriz-Resumen de las actividades*

Resumen de actividades			
No.	Nombre	Objetivos	Recursos
	Test Diagnóstico	Reconocer y establecer los saberes que tienen los estudiantes con respecto al concepto de fracción desde sus diferentes interpretaciones.	Test diagnóstico(Anexo B) Lápiz Borrador Tajalápiz
1	Desde la parte Todo “Ando” y continuo	Introducir el concepto de fracción desde la relación parte todo, realizando actividades experimentales con material concreto, en el contexto continuo.	Fichas de identificación(Anexo G) Tiras de papel de 5x27 cm(Anexo G) Guía de trabajo(Anexo J)
2	En lo discreto	Modelar situaciones de reparto en contexto discreto, desde la relación parte todo.	Fichas de identificación(Anexo G) 15 tapas Guía de trabajo(Anexo J)
3	Ando fraccionando en lo continuo y discreto	Interpreta el concepto de fracción desde los contextos continuos y discretos.	Fichas de identificación(Anexo G)

			Tiras de fracciones Anexo G) Tiras de círculos de fracciones(Anexo G) Tiras de objetos de fracciones(Anexo G) Guía de trabajo(Anexo J)
4	Con los equivalentes “Ando y continuo” fraccionando	Interiorizar el concepto de fracción equivalente como otra forma de representar una fracción, utilizando el contexto continuo.	Fichas de identificación(Anexo G) Tiras de fracciones (medios, tercios, cuartos, quintos, sextos) (Anexo G) Colores. Guía de trabajo(Anexo J)
5	Divertido “Ando” con el domino de fracciones	Halla fracciones equivalentes utilizando métodos algebraicos y gráficos, y los aplica en el desarrollo de actividades lúdicas	Fichas de identificación(Anexo G) Domino fracciones(Anexo H) Tiras de fracciones (medios, tercios, cuartos, quintos, sextos) (Anexo G) Guía de trabajo(Anexo J)
6	“Ando” en los contextos continuos y discreto jugando con mi bingo	Afianzar las diferentes representaciones de la fracción equivalente en contextos discretos y continuos.	Fichas de identificación(Anexo G) Tiras de fracciones (medios, tercios, cuartos, quintos, sextos) (Anexo G) Bingo de las fracciones (Anexo I) Guía de trabajo(Anexo H)
7	Con la recta numérica “Ando” resolviendo situaciones problema	Representar fracciones en la recta numérica, aplicadas a la solución de una situación problema.	Fichas de identificación(Anexo G) Tiras recta de fracciones(Anexo G) Guía de trabajo(Anexo J)
8	“Ando” aplicando y modificando cantidades	Comprende que la fracción como operador transforma y modifica una cantidad.	Fichas de identificación 15 tapas(Anexo G) Guía de trabajo(Anexo J)

Fuente: Elaboración propia.

4.6.1 Descripción de las actividades de la estrategia.

A continuación se presenta una descripción detallada de las actividades ejecutadas en las instituciones educativas con la población intervenida:

4.6.2 Tabla 3 *Actividad 1 - Desde la parte todo “Ando” y continuo*

Planeación didáctica estrategia Fraccionado Ando			
Actividad No 1.			
Objetivo		Recursos	
Introducir el concepto de fracción desde la relación parte todo en el contexto continuo, realizando actividades con material concreto.		Fichas de identificación (Anexo G) Tiras de papel de 5x27 cm (Anexo G) Guía de trabajo. (Anexo J)	
Secuencia didáctica			
Retomando	Manipulando	Ejercitando	Compartiendo
El profesor:			
Inicia con el saludo y la presentación de la clase y continuando con su praxis, entrega las fichas de identificación fraccionadas en 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, partes iguales.	A cada grupo le entrega tiras de papel, pide a los estudiantes que tomen una tira de papel y la doblen en dos partes iguales, para lo cual realiza las siguientes preguntas: ¿En cuántas partes quedó dividida la unidad? ¿Qué fracción representa una parte?	Se entrega la guía de trabajo a cada uno de los integrantes del grupo de trabajo.	Propone que un integrante de cada grupo que socialice los alcances realizados, dando cuenta del porqué de sus afirmaciones, se le pide a los grupos que realicen preguntas acerca de lo propuesto por los otros compañeros.
Propone a los estudiantes que conformen los grupos de trabajo teniendo en cuenta la cantidad de partes en que se encuentra fraccionada la ficha, agrega que esta ficha lo identifica en la actividad, por lo cual debe ubicarla en su camisa.	Ahora el profesor les pide a los estudiantes tomar otra tira de papel, para que sea dividida en tres partes iguales, y realiza las siguientes preguntas. ¿En cuántas partes quedó dividida la unidad? ¿Qué fracción representa una parte? ¿Qué fracción representan dos partes?		Realiza preguntas de manera simultánea acercando el estudiante al saber institucionalizado, para afirmar el saber propuesto.
Posteriormente pide que observen la representación que les fue entregada y expresen lo que comprenden, da a conocer el propósito de la clase y las reglas de convivencia.	Seguidamente les pide a los estudiantes tomar una nueva tira de papel, para que sea dividida en cuatro partes iguales y realiza las siguientes preguntas: ¿En cuántas partes quedó dividida la unidad?, ¿Qué fracción representa una parte?, ¿Qué fracción representan dos partes?, ¿Qué fracción representan tres partes?		Solicita a los estudiantes que entreguen sus productos y manifiesten qué aprendieron el día de hoy. Se entrega la rúbrica de evaluación para ser diligenciada, para finalizar pide a los estudiantes que tomen su ficha de identificación y representen una

			fracción e indiquen qué fracción están representando.
--	--	--	---

Fuente: Elaboración propia.

4.6.3. Tabla 4 *Actividad 2 -En lo discreto “Ando”*.

Planeación didáctica estrategia Fraccionado Ando			
Actividad No 2.			
Objetivo		Recursos	
Modelar situaciones de reparto en contexto discreto, desde la relación parte todo.		Fichas de identificación (Anexo G) 15 tapas recicladas Vasos desechables Guía de trabajo (Anexo J)	
Secuencia didáctica			
El profesor:			
Retomando	Manipulando	Ejercitando	Compartiendo
Inicia con el saludo y la presentación de la clase, entrega una ficha de identificación donde está representada una fracción que los identifica, solicita que se organicen los grupos, de acuerdo a las indicaciones dadas.	Distribuye 15 tapas plásticas a cada grupo de trabajo. Continuando pide a los estudiantes que saquen cinco tapas y que estas sean consideradas la unidad, por lo tanto les pide sacar una ficha y les pregunta ¿Qué fracción representa esta? Ahora les indica que tomen las diez tapas y les pide que saquen 1/5, después le solicita sacar solamente tres tapas y que extraigan dos de ellas, les pregunta ¿qué fracción representan?, Nuevamente indica que saquen seis tapas para repartirlas en dos conjuntos iguales, preguntándoles qué fracción representa un conjunto de estos. Luego, deben sacar cuatro tapas y separarlas en dos grupos iguales, les pregunta qué fracción representa cada grupo en relación con la unidad. Y para finalizar les pide sacar seis tapas y dividir las en tres grupos, preguntándoles ¿qué fracción representan estos dos grupos?	Entrega la guía de trabajo a cada uno de los integrantes del equipo.	Propone que un integrante de cada grupo socialice los alcances realizados, dando cuenta del porqué de sus afirmaciones; los grupos realizan preguntas acerca de lo propuesto por los otros compañeros. Continúa con el cuestionamiento de manera simultánea acercando el estudiante al saber institucionalizado para afirmar el saber propuesto. Los estudiantes entregan sus productos y manifiesten qué aprendieron el día de hoy, pide que busquen en el salón la representación de la fracción que los identifica en el contexto discreto

			Para finalizar se entrega la rúbrica de evaluación para ser diligenciada.
--	--	--	---

Fuente: Elaboración propia.

4.6.4 Tabla 5 *Actividad 3 - Ando fraccionando en lo continuo y discreto*

Planeación didáctica estrategia Fraccionado Ando			
Actividad No 3.			
Objetivo	Recursos		
Interpretar el concepto de fracción desde los contextos continuos y discretos.	Fichas de identificación (Anexo G)		
	Tiras de fracciones (Anexo G)		
	Dado de fracciones		
	Círculos de fracciones(Anexo G)		
	Tiras de objetos de fracciones (Anexo G)		
	Guías de trabajo (Anexo J)		
Secuencia didáctica			
El profesor:			
Retomando	Manipulando	Ejercitando	Compartiendo
Inicia con el saludo, la presentación de la clase, y se entrega la ficha de identificación que representa la fracción en diferentes contextos.	Entrega las tiras de fracciones, tiras de círculos de fracciones, tiras de objetos de fracciones. Solicita a los estudiantes que observen e identifiquen las tiras de fracciones, las tiras de círculos de fracciones y las tiras de objetos; estas tiras se encuentran divididas en 2,3,4,5,6,10,12 partes iguales, y les solicita representar las siguientes fracciones en las tiras entregadas.	Entrega la guía de trabajo a cada uno de los integrantes del grupo.	Pide a los estudiantes entregar y socializar sus productos para verificar procesos.
Después de ello pide a los estudiantes que conformen los grupos teniendo en cuenta que sea la misma representación de la fracción que los identifica.	3/4		Invita a un integrante de cada grupo para que participe de la dinámica "el dado de la fracción" y de acuerdo a la fracción que obtuvo en el dado, indica a su compañero de grupo buscar esta fracción entre las identificaciones de sus demás compañeros.
Pregunta a los estudiantes qué criterios utilizaron para determinar el grupo a conformar, se da el propósito de la clase y las normas de convivencia.	7/12 4/5 2/5 3/10		Se entrega la rúbrica de evaluación para ser diligenciada.

Fuente: Elaboración propia.

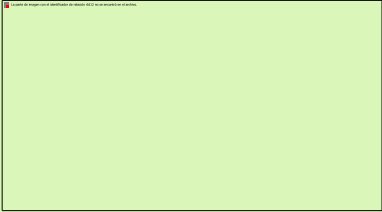
4.6.5 Tabla 6 *Actividad 4 - Con la fracción equivalente “Ando y continuo”*

Planeación didáctica estrategia Fraccionado Ando			
Actividad No 4.			
Objetivo		Recursos	
Interiorizar el concepto de fracción equivalente como otra forma de representar una fracción, utilizando el contexto continuo.		Ficha de identificación(Anexo G) Tiras de fracciones (Anexo G) Guía de trabajo (Anexo J) Colores	
Secuencia didáctica			
El profesor:			
Retomando	Manipulando	Ejercitando	Compartiendo
Inicia con el saludo y la presentación de la clase, se entrega la ficha de identificación de una fracción equivalente a cada estudiante para que conformen grupos de trabajo de manera libre.	Entrega los materiales de trabajo a cada grupo. Les pide tomar la tira de fracciones dividida en cuatro partes, y colorear una parte, les pregunta ¿A qué fracción corresponde la parte coloreada?, ahora les pide que coloreen dos partes y les pregunta ¿A qué fracción corresponde esta parte coloreada?, de igual manera lo realiza con las otras tiras.	Entrega la guía de trabajo a cada uno de los estudiantes del equipo	En plenaria, pide a los estudiantes que manifiesten las dificultades que se presentaron y al igual ¿qué aprendimos hoy?
Realiza representaciones de fracciones en el tablero y pide a los estudiantes que opinen al respecto de las representaciones realizadas, manifestando por qué la representación es correcta o errónea, en caso de serlo errónea pide manifestar cuál sería su correcta presentación.	Ahora les pide que tomen una tira dividida en dos partes y otra en cuatro partes, luego que comparen las representaciones y encuentren coincidencias, como que $\frac{1}{2}$ es igual $\frac{2}{4}$, esta búsqueda será guiada por medio de preguntas, continúa comparando otras tiras, las que están divididas en seis partes y las divididas en tres para buscar coincidencias y de esta manera acercarse al concepto de fracción equivalente.		Pide a los estudiantes que busquen en las diferentes identificaciones de sus compañeros fracciones equivalentes a las de él.
Da el propósito de la clase y las normas de convivencia.	Se institucionaliza los hallazgos y presenta a los estudiantes un algoritmo, para hallar fracciones equivalentes a una dada.		Finalmente entrega la rúbrica de evaluación para ser diligenciada.

Fuente: Elaboración propia.

4.6.6 Tabla 7 *Actividad 5 - Divertido “Ando” con el domino de fracciones*

Planeación didáctica estrategia Fraccionado Ando	
Actividad No 5.	
Objetivo	Recursos
Halla fracciones equivalentes utilizando métodos algebraicos y gráficos; los aplica en el desarrollo de actividades propuestas.	Ficha de identificación (Anexo G) Domino de fracciones (Anexo H) Tiras de fracciones (Anexo G) Guía de trabajo (Anexo J) Colores

Secuencia didáctica			
El profesor:			
Retomando Saluda y presenta la clase, luego reparte fichas de identificación, agrega que unas de ellas tienen un mensaje de buscar y que deben realizar tal acción buscando en las identificaciones de sus compañeros fracciones equivalentes para la conformación de los grupos, les pide a los estudiantes expresar qué relación existen entre estas representaciones encontradas, da el propósito de la clase y se recuerda las normas de convivencia.	Manipulando Entrega a los estudiantes por grupos un paquete de tiras de fracciones y les pide tomar la tira dividida en cuatro partes y colorear dos partes de forma consecutiva, después de esto tomar una tira dividida en dos partes y colorear una parte, luego tomar la tira que está dividida en dos partes y dividirla en otras dos partes, de igual manera les pide tomar la tira que está dividida en cuatro partes y dividirla en cuatro partes más(ver imagen); ahora les pide comparar las barras y buscar coincidencias, para que de esta manera establezcan fracciones equivalentes por ampliación. Continúa de esta forma con otras barras. 	Ejercitando Entrega a cada equipo un juego domino de fracciones y da las siguientes reglas de juego 4 jugadores Baraja el mazo de fichas del domino de fracciones (24) Entrega a cada jugador 6 fichas. Ubica la ficha hexagonal de fracciones en el centro. Inicia el juego por la derecha, la ficha se debe ubicar teniendo en cuenta que debes emparentar una representación gráfica con un número, el jugador debe nombrar la fracción jugada, si ubicas una ficha de forma no adecuada pierdes el turno. Al cabo de 20 min gana quien quede con el menor número de fichas.	Compartiendo Pregunta las dificultades en el desarrollo de la actividad, ¿qué aprendimos hoy? Finalmente entrega la rúbrica de evaluación para ser diligenciada.

Fuente: Elaboración propia.

4.6.7 Tabla 8 *Actividad 6. “Ando” en los contextos continuos y discreto jugando con mi bingo*

Planeación didáctica estrategia Fraccionado Ando	
Actividad No 6.	
Objetivo	Recursos
Afianzar las diferentes representaciones de la fracción equivalente en contextos discreto y continuo.	Ficha de identificación (Anexo G) Bingo de las fracciones (Anexo I) Tiras de fracciones (Anexo G) Tiras de objetos (Anexo G) Guía de trabajo (Anexo J)

	Urna con balotas de las fracciones Tablero Colores		
Secuencia didáctica			
El profesor:			
Retomando Saluda, entrega la ficha de identificación por estudiante y pide que ingresen al aula y busquen una fracción, la cual debe ser coloreada para que sea equivalente a la fracción que los identifica y debe ser ubicada junto a su identificación; esta se presenta al docente para su institucionalización; da el propósito de la clase y se recuerda las normas de convivencia.	Manipulando Entrega el paquete de tiras de fracciones a cada estudiante y les pide encontrar fracciones equivalentes y socializarlas con sus compañeros. Se forman grupos de cuatro estudiantes, a cada grupo se les entrega un cartón de bingo de las fracciones y las correspondientes fichas para tapar. Se socializa las diferentes formas de ganar el juego bingo de las fracciones, la cual se establece antes de iniciar cada ronda de juego. En una urna se encuentran las balotas, que serán sacadas al azar, para luego ser expresadas en voz alta. El grupo que primero forme la fila o columna establecida gana el juego.	Ejercitando Entrega la guía de trabajo a cada uno de los estudiantes del equipo.	Compartiendo Realiza un dialogo sobre las dificultades y aciertos de la actividad. Pregunta a los estudiantes, ¿Qué aprendieron hoy?, finalmente entrega la rúbrica de evaluación para ser diligenciada.

Fuente: Elaboración propia.

4.6.8 Tabla 9 *Actividad 7 -Con la recta numérica “Ando” resolviendo situaciones problema*

Planeación didáctica estrategia Fraccionado Ando	
Actividad No 7.	
Objetivo	Recursos
Representar fracciones en la recta numérica, aplicadas a la solución de una situación problema.	Ficha de identificación (Anexo G) Tiras de recta (Anexo G) Guía de trabajo (Anexo J)
Secuencia didáctica	
El profesor:	
Retomando Saluda y presenta la clase, entrega identificaciones que son fichas de identificación a cada uno de los estudiantes. Hace preguntas sobre la fracción que los identifica, los grupos se conforman	Manipulando Entrega el material a los grupos de trabajo, pide a los estudiantes que tomen una tira de la recta y la dividan en cuatro partes iguales, ahora les pregunta ¿Qué fracción representa una parte?, luego ¿dos partes? y para finalizar ¿tres partes?, de forma seguida les pide que ubiquen la fracción tres cuartos, para lo
	Ejercitando Entrega la guía de trabajo a cada uno de los estudiantes del equipo.
	Compartiendo Para cerrar la actividad se plantea un dialogo constructivo que permita aflorar las diferentes percepciones que se dieron en la actividad

de manera libre; da el propósito de la clase y las normas de convivencia.	cual les pide a algunos integrantes de los grupos que expongan lo realizado. Nuevamente les pide tomar otra tira y dividirla en ocho partes iguales y en ella representar cinco octavos. Para terminar, les pide representar nueve decimos, para lo cual sugiere que utilicen la tira de recta fracciones, recalando que en la fracción el denominador indica las partes en que se encuentra dividida la fracción y el numerador las que debo tomar.		y los saberes alcanzados. Les pide a los estudiantes que tomen su identificación y ubiquen la fracción que corresponde a dicha representación. Finalmente entrega la rúbrica de evaluación para ser diligenciada.
---	---	--	---

Fuente: Elaboración propia.

4.6.9 Tabla 10 *Actividad 8 - “Ando” aplicando y modificando cantidades*

Planeación didáctica estrategia Fraccionado Ando			
Actividad No 8.			
Objetivo	Recursos		
Comprender que la fracción como operador modifica una cantidad	Ficha de identificación (Anexo G) 15 tapas recicladas Guía de trabajo(Anexo J)		
Secuencia didáctica			
El profesor:			
Retomando	Manipulando	Ejercitando	Compartiendo
Saluda y presenta la clase, entrega a cada estudiante su ficha de identificación, pide que se organicen en grupos de cuatro. Se da el objetivo de la clase y las normas de convivencia.	Entrega el material a los grupos de trabajo, pide a los estudiantes que tomen cinco tapas recicladas y que de estas expresen ¿cuántas de ellas corresponden a dos quintos? Ahora les pide tomar diez tapas, de las cuales deben extraer dos quintos, de forma seguida pide que formen cinco grupos iguales con las diez tapas y que tomen dos grupos, les pregunta ¿Qué fracción representan?, de forma seguida les pregunta que ¿cuántas tapas son cuatro quintos?, para finalizar les pide que tomen todas las tapas (15) y pregunta ¿cuántas tapas corresponden a dos tercios? Socializa que la fracción de una cantidad se puede hallar de forma algebraica multiplicando el numerador por la	Entrega la guía de trabajo a cada uno de los estudiantes del equipo	Inicia el ejercicio dialógico proponiendo a los estudiantes que realicen un ejercicio reflexivo en torno a los aciertos y desaciertos, pide que evalúen su ficha de identificación, la cual corresponde a una planteamiento de la fracción como operador, y con el resultado obtenido deben buscar entre las identificaciones de sus compañeros la cantidad de elementos correspondientes. Finalmente entrega la

	cantidad dada y dividiendo este resultado entre el denominador.		rúbrica de evaluación para ser diligenciada.

Fuente: Elaboración propia.

Capítulo V

5. Implementación de la estrategia didáctica.

5.1 Fases desde la perspectiva Investigación acción

El diseño didáctico Fraccionando Ando se implementa siguiendo la propuesta de Kemmis (citado en Fernández 1988), quien plantea un modelo en espiral de ciclos de carácter autoreflexivo. Esta metodología se estructura en dos ejes, uno estratégico (acción, reflexión) y el otro organizativo (planificación, observación); estos ejes se encuentran en permanente interacción, para con ello dar de forma más eficaz y flexible solución a las problemáticas avizoradas en la cotidianidad de la escuela. Este proceso se realiza en cuatro momentos o fases: planificación, acción, observación, reflexión; el momento de reflexión se realiza sobre la observación de la acción llevada a cabo y permite la replanificación para así dar inicio a un nuevo ciclo en el espiral dando así una mirada retrospectiva y prospectiva en cada ciclo, la duración de la espiral de ciclos se encuentra ligada a naturaleza de la problemática a abordar.

Desde el ámbito de la investigación acción propuesta por Kemmis, el diseño didáctico Fraccionando Ando, guarda concordancia con lo planteado por este autor, pues se realiza un análisis de los modelos pedagógicos de las dos instituciones educativas intervenidas, en los cuales se premia el aprendizaje significativo, sumado a esto el diagnóstico realizado por los docentes investigadores, para así plantear esta estrategia didáctica desde el posicionamiento de Llinares(1998), que premia la reflexión en cada una de las actividades, pues invita a estudiantes y docente en un momento final a compartir sus aprendizajes y dificultades, en un rol activo que permite la construcción de conocimientos a través del intercambio de experiencias con sus compañeros durante toda la implementación.

Este diseño está conformado por una secuencia de cuatro momentos, ejecutada en ocho actividades que se replanifican una a una para dar solución de manera más eficaz a la

problemática encontrada en relación con la enseñanza del concepto de fracción; en esta secuencia se realiza un recorrido del concepto de fracción desde la relación parte todo, premiando el trabajo con material concreto y el aprendizaje significativo, todo ello orientado desde una dinámica dialógica.

La estrategia didáctica se evalúa de forma permanente, dejando en evidencia que las prácticas investigativas permiten al docente mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje, desde un posicionamiento reflexivo introspectivo de la praxis del docente.

5.2 Planeación

En este momento se lleva a cabo la realización del diseño didáctico por parte de los docentes investigadores, este planteamiento aborda las problemáticas presentadas en las instituciones educativas, teniendo como ingredientes el posicionamiento de Llinares (1997) con respecto al concepto de fracción, de Coxford (1975) sus orientaciones y translaciones entre los cuatro pilares que propone para la enseñanza de la fracción, los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA), las competencias básicas en el área de las matemáticas en el grado cuarto de primaria, el aprendizaje significativo, y los objetivos planteados para tal diseño; para con ello planear la estrategia didáctica Fraccionando Ando que responde a las anteriores variables expuestas de forma contextualizada partiendo de un diagnóstico, resaltando a su vez que se encuentra alineado con las directrices planteadas por el Ministerio de Educación Nacional (MEN) y los modelos pedagógicos de las Instituciones Educativas intervenidas, es de agregar que la estrategia didáctica Fraccionando Ando busca el mejoramiento de la enseñanza del concepto de fracción tomando una postura flexible y dinámica en el desarrollo de sus abordajes; según Díaz

Barriga (1999) las estrategias de enseñanza son recursos o procedimientos utilizados por los docentes para potenciar la enseñanza y aprendizaje desde contextos significativos.

5.3 Acción

Continuando con los momentos de investigación se da inicio a la acción, la cual es guiada por la planificación; en este momento se da la puesta en escena de la estrategia didáctica Fraccionando Ando, la cual es permeada por las translaciones propuestas por Coxford (1975) y su contexto anteriormente explicitado, está propuesta didáctica tiene un carácter flexible abierto al cambio; cada puesta en escena se realiza en cuatro momentos: retomando, manipulando, ejercitando, compartiendo, estos se encuentran articulados y permiten la interacción de los estudiantes en su desarrollo; el planteamiento dúctil de la estrategia didáctica permite incorporar aspectos imprevistos en el transcurso de cada actividad para así da solución de manera más eficaz a la problemática intervenida.

Esta fase de acción tiene una duración de 20 horas aproximadamente, distribuidas en 8 actividades, ejecutadas en dos meses, en las que participaron 58 estudiantes de las dos instituciones educativas, se utilizaron aproximadamente siete mil tiras de fracciones y 480 guías de trabajo.

5.4 Observación

De forma concomitante a la acción se da inicio a la actividad observación, esta se plasma en los diarios de campo (anexo E), en los cuales se registran elementos esperados como imprevistos, que permitan poner en tensión la acción para con ello reevaluar de forma permanente esta puesta en escena, de forma paralela se realiza un registro fotográfico en cada una

de las actividades planteadas con objeto de tener información gráfica para ser cruzada posteriormente con los diarios de campo. Al igual esta fase se realiza un análisis de la información obtenida en los escritos realizados en los diarios de campo, fotografías y en los productos entregados por los estudiantes, desde las diferentes tipologías que se dan en el desarrollo de cada actividad.

5.5 Reflexión

Continuando con el proceso de implementación, se aborda el que se considera el punto de cierre de un ciclo del espiral y a su vez el que da inicio a un nuevo ciclo, en esta fase se llevara a cabo una análisis introspectivo entorno a lo acontecido en la implementación, realizando miradas analíticas a los diarios de campo, al registro fotográfico con el fin detectar aciertos y dificultades en el desarrollo de la estrategia didáctica Fraccionando Ando, para con ello de forma prospectiva dar solución a las situaciones presentadas; este proceso llevo a cabo de forma dialógica reflexiva entre los docentes investigadores, a largo de la implementación se encontraron hallazgos importantes como: el trabajo con material manipulativo potencia las actitudes positivas del niño, algunos presentaron dificultades con la fracciones equivalentes para lo cual se planteó una nueva actividad que diera solución a las problemáticas evidenciadas, la conexión entre la actividad de inicio y cierre gusto a los estudiantes que se divirtieron en su ejecución.

5.6 Evaluación

La estrategia didáctica Fraccionando Ando se evaluará de manera formativa y continua teniendo en cuenta la autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación, partiendo de la reflexión del cambio que genera para el docente, de esta manera él hará mejoras a cada una de

las actividades desarrolladas, para con ello dilucidar los progresos y dificultades encontrados en pro de dar solución de forma más eficaz a las falencias encontradas en las instituciones educativas, desde esta óptica se asume la evaluación como:

Un proceso sistemático y riguroso de obtención de datos, incorporado al proceso educativo desde su comienzo, de manera que sea posible disponer de información continua y significativa para conocer la situación, formar juicios de valor con respecto a ella y tomar las decisiones adecuadas para proseguir la actividad educativa mejorándola progresivamente (Casanova, 1998, p. 105).

Para dar aplicación a este posicionamiento, se llevaron a cabo tres momentos de evaluación, una inicial o diagnóstica, que permitió ubicar las interpretaciones de la fracción en las cuales tienen dificultades los estudiantes, un segundo momento fue realizado durante la puesta en escena de la estrategia didáctica, en donde de forma sistemática se conjugaron la autoevaluación, heteroevaluación y coevaluación en un diseño tipo rubrica (anexo k), que fue diligenciado por los estudiantes al finalizar cada actividad, en este documento se condensaron elementos de corte conceptual, actitudinal y procedimental; es de agregar que al finalizar el desarrollo de cada actividad se generó un espacio de dialogo donde el estudiante manifestó los aprendizajes alcanzados al igual que sus dificultades en el desarrollo de la actividad; y para finalizar el proceso evaluativo se aplicó en un tercer momento un test orientado a afirmar los alcances obtenidos en el desarrollo de la estrategia didáctica.

5.7 Análisis de Categorías emergentes

Al realizar la recolección y cruce de la información referida a los diarios de campo de la implementación de la propuesta didáctica, los referentes teóricos, y en su consecuente acto de

plasmar este en cruzamiento en las matrices de análisis (Anexo D), se dilucidan similitudes que se dieron en la puesta en acción de la estrategia didáctica en las dos instituciones intervenidas, algunas de estas congruencias se dan en aspectos relacionados con la práctica docente, otras en referencia a la puesta en escena de la estrategia didáctica y el aprendizaje de los estudiantes en torno al concepto de fracción, estas conjuntaciones no apriorísticas son denominadas categorías emergentes, como lo expresa Cisterna (2005) “las categoría emergentes surgen desde el levantamiento de referenciales significativos a partir de la propia indagación” (p. 64); entre estas categorías emergentes tenemos:

Planeación didáctica:

La estrategia didáctica Fraccionando Ando propone una apuesta en acción fundada en la planeación didáctica; para el desarrollo de cada una de sus ocho actividades estipula una planeación previa, que le permite el abordaje de la praxis de los docentes investigadores ligada a una estructura sistémica, orientada de acuerdo a lo presupuestado según las necesidades encontradas en las instituciones educativas intervenidas; está se dispondrá en función de favorecer el alcance de los aprendizajes desde una práctica de aula crítica, que se vertebra desde: un contexto, las necesidades de aprendizaje del estudiante, el modelo de enseñanza institucional, los recursos a utilizar, la evaluación; es de agregar que el ejercicio de la planeación didáctica es de corte apriorístico y busca satisfacer unas necesidades, como lo expresa Monroy (1998) “La planeación didáctica anticipa que las actuaciones docentes responderán a las necesidades de los estudiantes, de las instituciones y de lo que espera la sociedad” (p. 457).

La tarea del docente se encuentra relacionada con la planificación y aplicación de estrategias didácticas, en los cuales el estudiante pueda reconstruir sus conceptos de una forma dinámica y duradera, Como señala Gvirtz y Palamidessi (2005) “Una buena enseñanza debe hacer posible

incrementar la zona de intersección que existe entre enseñanza y aprendizaje, entre enseñante y aprendiz” (p. 8). El diseño didáctico Fraccionando Ando, promueve el mejoramiento de las prácticas de aula de los docentes investigadores ya que invita desde una planeación didáctica previa, estructurada en una secuencia didáctica, planteada acorde a las necesidades de los estudiantes, al mejoramiento de la enseñanza e interpretación del concepto de fracción por parte de los estudiantes, desde la articulación de contenidos entorno a la manipulación de material concreto, pasando por las translaciones planteadas en tal diseño que a su vez permiten la interacción de los estudiantes en el desarrollo de las actividades, se puede afirmar que este diseño didáctico propicia el aprendizaje del concepto de fracción de manera eficaz, flexible y dinámica.

Lúdica:

Durante puesta en acción de la estrategia didáctica, se abordó en dos actividades un componente lúdico, en relación a los juegos de mesa, se diseñó e implemento para la actividad cinco y seis el domino de las fracciones equivalentes y el bingo de la fracciones equivalentes en el contexto continuo y discreto, estas actividades despertaron una participación mayúscula en los estudiantes de las instituciones intervenidas, quienes de forma dinámica y divertida ligan sus emociones a las actividades de aprendizaje; para el desarrollo de cada una de las actividades los estudiantes recurrieron a su imaginación y creatividad, pues cada jugada invitaba a resolver una situación problemática ya sea recurriendo a sus posicionamientos o los del grupo de trabajo; la importancia de las actividad lúdicas radica según Jiménez (2005), en que “es una dimensión transversal que atraviesa toda la vida; siendo un proceso inherente al desarrollo humano en toda su dimensionalidad psíquica, social, cultural y biológica” (p. 22). Desde esta mirada la lúdica aplicada a la cotidianidad da sentido a la vida.

Trabajo cooperativo:

Para el desarrollo de cada una de las actividades se propone a los estudiantes conformar grupos de trabajo, los cuales se fundan por una identificación dada al iniciar la actividad; la ficha de identificación le permite al estudiante retomar saberes previos y realizar interacciones con sus compañeros de equipo abordando el concepto de fracción; durante el desarrollo de la actividades los estudiantes trabajan en equipo, comparten saberes, toman decisiones, establecen mecanismos de comunicación y solución de las tensiones internas producidas en el desarrollo de la actividad, y todo ello en busca del éxito de todos los miembros del equipo, sin la presunción de sobresalir sobre los demás miembros del grupo; es así que Johnson, Johnson y Holubec (1994), expresan que “la cooperación consiste en trabajar juntos para alcanzar objetivos comunes. En una situación cooperativa, los individuos procuran obtener resultados que sean beneficiosos para ellos mismos y para todos los demás miembros del grupo” (P. 5).

Capítulo VI

6. Proyección y evaluación de la estrategia

6.1 Proyección del diseño (dos años)

El éxito de la enseñanza, se da en la práctica pedagógica del docente, pero para que este proceso se dé con criterios de calidad, se requiere que el docente se vuelva investigador de su propia práctica, el cual debe generar un cambio, proponiendo y construyendo procesos que afiancen los aprendizajes; según la I.A, (Kemmis) no basta con un solo ciclo para definir que un proceso se terminó, pues la enseñanza, es un proceso complejo y amplio, no temporal, sino que abarca un tiempo justo y necesario para llevar a fin término lo que se propone el investigador, es así, como se sugiere una proyección a dos años, para que la estrategia didáctica de resultados a nivel institucional, y poder enriquecer a otros docentes con experiencias educativas.

El siguiente cronograma facilitará las actividades que se proyectarán en el transcurso correspondiente a los dos años.

Tabla 11 *Proyección AÑO 1*

Objetivo Especifico	Actividades	Responsables	Tiempo	Lugar	Material De Apoyo
Socializar y capacitar a los docentes para la implementación de la estrategia didáctica “Fraccionando ando” desde el constructo parte todo.	Compartir la estrategia didáctica con los docentes del grado cuarto y quinto para su respectiva apropiación.	Grupo investigador	I Periodo	Aula múltiple	Ayuda audiovisual (video beam) Registro de asistencia
Implementar la estrategia didáctica “Fraccionando ando” desde el constructo parte todo.	El grupo investigador junto con los docentes, implementarán la estrategia didáctica “Fraccionando ando” y socializarán los resultados.	Grupo investigador y grupo focalizado	II periodo	Salón de clase y Aula múltiple	Material previsto en la estrategia didáctica
Socializar los resultados de la estrategia didáctica	El grupo investigador y los docentes llevan registro y evaluación		III y IV periodo	Aula de clase grado cuarto de la Institución.	Ayuda audiovisual (video beam)

ante la comunidad educativa.	de resultados de sus respectivos trabajos				Registro de asistencia
------------------------------	---	--	--	--	------------------------

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 12 *Proyección AÑO 2*

Objetivo específico	Actividades	Responsables	Tiempo	Lugar	Material de apoyo
Capacitar a los docentes para la implementación de la estrategia didáctica “Fraccionando ando” desde los diferentes constructos	Compartir la estrategia didáctica con los docentes del grado cuarto y quinto para su respectiva apropiación.	Grupo investigador	I y II periodo	Aula múltiple	Ayuda audiovisual (video beam)
Implementar la estrategia didáctica “Fraccionando ando” en estudiantes del grado cuarto y quinto.	El grupo investigador junto con los docentes, implementarán la estrategia didáctica fraccionando ando. registro de resultados de sus respectivos trabajos		III periodo	Salón de clase	Registro de asistencia
Socializar los resultados de la estrategia didáctica ante la comunidad educativa	El grupo investigador y los docentes deben llevar registro y evaluación de resultados de sus respectivos trabajos		IV periodo	Aula múltiple	Ayuda audiovisual (video beam) Registro de asistencia

Fuente: Elaboración propia.

6.2 Sistema de evaluación

Al presentar una investigación de índole educativo, se crea la necesidad de evaluar el impacto de la propuesta “Fraccionando ando”. Es así, que los docentes investigadores, esperan que los procesos de apropiación e innovación de ésta, generen cambios en la enseñanza del concepto de fracción, ajustando las debilidades que se presenten en el proceso hasta estandarizarlo, de tal forma que el aprendizaje, tanto de docente como de estudiantes, trascienda en la calidad educativa institucional y pueda ser aplicado en su realidad, de esta manera entenderemos que esta estrategia

cumplió con su finalidad. Es importante resaltar que para esta fase se requiere la evaluación formativa y continua.

Según Stufflebeam, y Shinkfield (1987) afirma que “el propósito más importante de la evaluación no es demostrar, sino perfeccionar” (p.175). Es decir, la evaluación se debe adecuar al proceso de formación humana, para facilitar las mejoras en las dificultades observadas, y así mismo, ofrecer las garantías para que el logro de lo que se propone con la enseñanza sea eficaz y de calidad, por lo tanto, tomando como referente a Casanova (1998), los docentes investigadores, instruirán el sistema de evaluación de la siguiente manera:

6.2.1. Autoevaluación.

Se produce cuando una persona, grupo o institución se evalúa a sí misma. Es el mismo docente quien reflexiona acerca de su práctica, es decir, a través de la implementación del diseño didáctico, emite una valoración de su propio ejercicio de enseñanza, de sus actitudes y de su trabajo continuo, y así, llegar a conclusiones rigurosas y enriquecedoras al final del proceso.

6.2.2 Coevaluación.

Definida como “un arreglo en el cual los individuos consideran la cantidad, nivel, valor, esfuerzo, calidad o éxito de los productos o resultados del aprendizaje de pares en un estatus similar” (Topping, 1998, p.35). De acuerdo con el autor, la Coevaluación fomenta la cooperación, la colaboración, el compartir de ideas, la crítica constructiva de las posturas de otros y la construcción social del conocimiento, permitiéndole a los docentes investigadores, el proceso coevaluativo, con otros pares, para que valoren de manera cualitativa los alcances obtenidos mediante la implementación del diseño didáctico y la transformación de las prácticas docentes de los mismos investigadores, y por ende, los cambios generados por los estudiantes.

6.2.3 Heteroevaluación.

Definida como la evaluación que realiza una persona sobre otra: su trabajo, su actuación, su rendimiento, etc.; por lo tanto, se puede afirmar que ésta ocurre cuando una persona, grupo o institución, evalúa a otra persona, grupo o institución, o bien a sus productos (Casanova, 1998). Para el grupo de investigadores este proceso es importante en la enseñanza, por lo tanto, buscara la participación de la comunidad educativa, para adquirir datos sobre el impacto que genera la implementación del diseño didáctico en los estudiantes, para sí mismo, realizar ajustes de acuerdo con las necesidades y cambios según las características de la población escolar a trabajar.

Teniendo en cuenta la necesidad de la evaluación docente para el mejoramiento de procesos, se tendrá en cuenta los siguientes criterios:

Tabla 13 *Matriz de evaluación*

Criterios pedagógicos-didácticos	Siempre	Algunas veces	Casi siempre	Nunca
Autoevaluación				
Inicio la clase con el propósito establecido en la estrategia didáctica.				
Respondo de manera adecuada con mi rol de docente y se manifiesta ante la comunidad educativa.				
Cumplo con el compromiso de mejorar las prácticas de enseñanza.				
La estrategia didáctica me permite reflexionar en cuanto adaptaciones y mejoras que se pueden anexar de acuerdo con el grupo y las necesidades del grado a trabajar.				
Coevaluación				
Se evidencia la apropiación del docente en la planeación a través del desarrollo de la estrategia didáctica.				
El docente es dinámico, incentiva la participación de los estudiantes y procura el avance académico de los estudiantes con dificultades académicas				

Incluye preparación y uso de material didáctico en la implementación de la estrategia didáctica.				
Diseña y usa material didáctico en la implementación de la propuesta didáctica.				
Es creativo para que sus estudiantes logren los mejores resultados a través de la estrategia didáctica.				
Heteroevaluación				
El docente interactúa con el estudiante, y se observa participación masiva de los estudiantes en el desarrollo de las actividades escolares.				
El docente fomenta el trabajo cooperativo en los estudiantes.				
Se evidencia interés de los estudiantes al trabajar en clase.				
La estrategia didáctica, permite transformar las prácticas educativas, reflejándose en las mejoras académicas de los estudiantes.				

Fuente: Elaboración propia docentes investigadores

Capítulo VII

7. Aprendizajes y sugerencias de la experiencia de investigación

7.1 Aprendizajes

Al realizar una mirada retrospectiva y prospectiva de nuestro proceso investigativo y reflexionar en torno a los propósitos planteados para esta investigación, teniendo en cuenta los diferentes actores del proceso, los fundamentos epistemológicos y la información obtenida en la implementación de la estrategia didáctica, referimos los siguientes aprendizajes:

El diseño de la estrategia didáctica retomo elementos como: la situación problema, el contexto y los referentes teóricos, que vertebraron un diseño didáctico innovador, potenciador de saberes y actitudes, tanto en los docentes investigadores, como en los estudiantes que participaron de la puesta en marcha del diseño.

En la implementación de la estrategia didáctica hubo apropiación de los estudiantes, por el desarrollo de cada actividad planteada, en las que estuvieron dispuestos a trabajar con el material concreto suministrado, pues manifestaban con sus acciones, el agrado por desarrollar las actividades y por ende participar en los diferentes momentos de cada actividad realizada.

La utilización del material concreto en la estrategia didáctica, potencio el dialogo entre docente y estudiantes, que con el transcurrir de las implementaciones masificaron su participación dialógica, en su mayoría solicitaban se les permitiera expresar sus experiencias y saberes en relación con la interpretación del concepto de fracción, así mismo favoreció el aprendizaje significativo, al confrontar sus saberes con las exploraciones y experimentaciones realizadas con objetos concretos.

Las traslaciones implementadas en este diseño didáctico, desde la perspectiva de Coxford (1975), permitió al estudiante, la interpretación del concepto de fracción de forma dinámica y

significativa, pues conllevaba a evocar el concepto de fracción desde la forma oral, simbólica, concreta y los diagramas. Así mismo a los docentes investigadores los fortaleció en sus saberes epistemológicos y didácticos, ya que desconocían este referente teórico, para ser puesto en acción en sus implementaciones.

En cuanto al diseño didáctico, los docentes investigadores evidenciaron en su ejercicio investigativo reflexivo, que implementar secuencias didácticas para la enseñanza de conceptos matemáticos, facilita el aprendizaje al estudiante, quien participa de una actividad concatenada y sustentada teóricamente.

El diseño e implementación de actividades lúdicas en la estrategia didáctica, como el domino y bingo de la fracción enriqueció los saberes y aptitudes de los estudiantes frente a las actividades planteadas, generando mayor motivación a los estudiantes por el aprendizaje con el desarrollo de actividades que integran el conocimiento, el juego y la creatividad.

La estrategia didáctica permitió a los docentes investigadores cumplir con el objetivo de mejorar la enseñanza del concepto de fracción, desde la fracción parte todo y la fracción como operador, en los diferentes contextos (continuo y discreto).

En cuanto a la metodología Investigación Acción, permitió a los docentes investigadores estar en constante reflexión de su práctica de enseñanza de manera retrospectiva y prospectiva, mejorando su praxis.

7.2 Sugerencias

A nivel institucional sugerimos según nuestra experiencia investigativa:

Propiciar espacios, que promuevan las buenas prácticas a partir de la reflexión, formación y actualización docente a nivel disciplinar y didáctico, con el fin de dar solución a las necesidades presentadas en el entorno.

Así mismo para potenciar la praxis docente y el aprendizaje de los estudiantes, crear un aula con recursos para el área de matemáticas, con material concreto y juegos didácticos, adicional a ello, un sitio donde se almacene el material concreto que se diseña por el docente.

De otro lado apoyar las diferentes propuestas de investigación, facilitando espacios y recursos que motiven y promuevan la continuidad de estos procesos que redundan en el mejoramiento institucional.

Desde la óptica de la didáctica y la reflexión docente como elemento para el mejoramiento de la enseñanza expresamos que:

Es importante que en las instituciones intervenidas se plante y adopte una secuencia didáctica, contextualizada, que defina los procesos de enseñanza ya que actualmente no se cuenta con ninguna establecida.

En cuanto al compartir de experiencias docentes, programar en la semana de planeación institucional eventos que permitan el compartir de ejercicios de aula por parte de los docentes de las instituciones educativas, para que con ello se inicie procesos de reflexión y mejoramiento de las prácticas de aula.

Es importante que en el área de matemáticas para primaria se incluya en las prácticas educativas el uso del material concreto, pues esta facilita el aprendizaje de manera significativa y por ende desarrolla las competencias matemáticas en los estudiantes.

En cuanto a la proyección de este proyecto de investigación y la experiencia dada desde la puesta en escena de la postura de Llinares, se recomienda que la interpretación del concepto de fracción debe impartir en primer momento la interpretación de la fracción parte todo, y luego los

siguientes sub constructos: como operador, cociente, y razón, con el fin de alcanza la interpretación del concepto de fracción de manera gradual y eficaz, con los estudiantes de básica primaria.

Finalmente, este proyecto de investigación es innovador y práctico, pues los materiales utilizados son de fácil adquisición y permite que cualquier docente o institución tome estos aportes para su praxis académica.

Referencias bibliográficas.

- Acevedo, M., López, M., Guerrero, Y., & Morales, L. (2013). *en su tesis de grado titulada: La fracción parte - todo a través de una mirada gráfica*. Bogotá D.C.: Universidad Distrital Fransisco Jose de Caldas.
- Arons, A. (1990). *A guide to introductory physics teaching*. . New York: Wiley.
- Ausubel, D. (1976). . *Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo*. . México, : Editorial Trillas. .
- Beales, A. (1956). El desarrollo histórico de los métodos activos en educación. . *Revista española de pedagogía*,, 254-270.
- Bolívar, A. (2008). *Didáctica y currículum: de la modernidad a la postmodernidad*. . Málaga:: Ediciones Aljibe.
- Bonilla, E., & Rodríguez, P. (2005). *Más allá del dilema de los métodos*. Bogotá: Editorial Norma,.
- Bruce, C., Chang, D., & Flynn, T. (2013). *Foundations to learning and teaching fractions: addition and subtraction*. . Obtenido de www.edugains.ca: Recuperado de: <http://www.edugains.ca/resourcesDP/Resources/PlanningSupports/FINALFoundationstoLearningandTeachingFractions.pdf>
- Cagnolati, A. (s.f.). *La educación de la primera infancia desde guarderías de caridad a los jardines frobelianos*. . Roma: La infancia ayer y hoy .

- Camilloni, A. (1997). *Los obstáculos epistemológicos en la enseñanza*. Barcelona (España): Gedisa.
- Camilloni, A., Cols, E., Basabe, L., & Feeney, S. (2008). *El saber didáctico*. . Buenos Aires: Paidós.
- Castañeda, A. E. (2013). *La evaluación del aprendizaje: una mirada sistémica*. Bogota D.C., Colombia: Ediciones USTA.
- Chamorro, M. (2005)). *Didáctica de las matemáticas* . . Madrid: Pearson.
- Civarolo, M., Pogré, P., & Giordano, M. (2014). *Enseñar para comprender II*. . Argentina: Teseo.
- Comenio, J. (1986). *Didáctica Magna*. . México.: Porrúa.
- Coxford, A., & Ellerbruch. (1975). Fractional number,. En A. Coxford, & Ellerbruch, *Mathematics Learning in Early Childhood Payne*. Reston : Ed. NCTM, .
- D'amore, B. (2000). La didáctica de las matemáticas a la vuelta del milenio: raíces, vínculos e intereses. *Educación matemática*, 39-50.
- D'amore, B. (2011). *Didáctica de la matemática*. . Bogotá: : Magisterio.
- Delgado, M., & Solano, A. (2009). Estrategias didácticas creativas en entornos virtuales para el aprendizaje. *Revista electrónica Actualidades investigativas en educación*, (9) (2), 1-21.
- Espeleta, A., Fonseca, A., & Zamora, W. (2014). *Estrategia didáctica: un componente de planificación de la lección matemática*. . IX Festival Internacional de Matemáticas . Punta Arenas, Costa Rica: Quepos, .

- Fandiño Pinilla, M. I. (2001). *La formazione degli insegnanti di matematica: una cornice teorica di riferimento*” (Vol. 15). Roma: , La matematica e la sua didattica.
- Fandiño, M. (2003). *Reflessioni sulla formazione iniziale degli insegnanti di matematica: una rassegna internazionale*. . Bologna: Pitágora.
- Fazio, L., y Siegler, R. (2011.). Obtenido de Teaching Fractions.: <http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002127/212781e.pdf>
- Freudenthal, H. (1994). *Fenomenología didáctica de las estructuras matemáticas*. Mexico: CINVESTAV, Departamento de Matemática Educativa.
- Fumero, F. (2009). Estrategias didácticas para la comprensión de textos. Una propuesta de investigación acción participativa en el aula. *Investigación y Postgrado*., (24)(1), 46-73.
- Gimenez, J., Santos, L., & Ponte, J. (2002). *La resolución de problemas en matemáticas. Claves para la innovación educativa*. España: : Grao.
- Gonzaga, W. (2005). Las estrategias didácticas en la formación de docentes de educación primaria. *Revista Electrónica Actualidades Investigativas en Educación*, (5),(1).
- Hincapié. (2011). *Construyendo el concepto de fracción y sus diferentes significados, con los docentes de primaria de la institución, educativa San Andrés de Girardota*. Medellín: Universidad nacional .
- Jooste, Z. (1999). How grade 3 & 4 learners deal with fraction problems . *Proceedings of the Fifth Annual Congress of the Association for Mathematics Education of South Africa*, 64-75.
- Ley 115, Ley 115 de 1994 (El Congreso de la República de Colombia 8 de Febrero de de 1994).

- Lucio, R. (1989). Educación y pedagogía, enseñanza y didáctica: diferencias y relaciones. *Revista de la Universidad de la Salle*, , 21-32.
- MEN. (1998). *Lineamientos Curriculares. matemáticas*. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional.
- MEN. (2006). *Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas* . Bogotá D.C: Ministerio de Educación Nacional.
- MEN. (2017). *Derechos Básicos del Aprendizaje en el área de Matemáticas, DBA*. Bogotá: Santillana. Obtenido de http://www.santillana.com.co/www/pdf/dba_mat.pdf
- OCDE. (2011). *El programa PISA de la OCDE Qué es y para qué sirve*. Organización Para La Cooperación Y El Desarrollo Económicos (OCDE) . Paris: OCDE . Obtenido de <https://www.oecd.org/pisa/39730818.pdf>
- OECD. (2016). *Colombia Country Note Results from PISA 2015,*. Organización Para La Cooperación y El Desarrollo Económicos. Bogotá: OECD. Obtenido de <http://www.oecd.org/pisa/PISA-2015-Colombia.pdf>
- Ontoria, A. (1994). *Mapas conceptuales* . . Madrid: Narcea.
- Pérez, M. (2005). Un marco para pensar configuraciones didácticas en el campo del lenguaje, en la educación básica. La didáctica de la lengua materna. . *Estado de la discusión en Colombia. Icfes: Univalle*.
- Ponte, J., Oliveira, P., Varandas, J., & Oliveira, H. (2004). Explorando o papel da interaccao virtual na formacao inicial de professores. . *Discursos* , 135-158.

- Ramírez, G. (2011). Apuntes de pedagogía y didáctica: fundamentales en la educación actual. *Educación y cultura*, (90), p.p 63-71.
- Rodríguez, R. (2009). Felix Klein: Botellas y enseñanza de las matemáticas . . *Didáctica de las matemáticas*, 30-31.
- Rondero, C., Criollo, A., Tarasenko, A., Pérez, M., Acosta, J., & Karelin, O. (2013). *La formación de profesores en competencias matemáticas*. . México: Diaz de Santos.
- Ruiz Cruz, C. A. (2013). *La fracción como relación parte-todo y como cociente: Propuesta Didáctica para el Colegio Los Alpes IED*. Universidad Nacional. Bogotá: Facultad de Ciencias Naturales.
- Salvador, C., & Sánchez, M. (2000). *Las fracciones: diferentes interpretaciones, (Ed).Fracciones*. Madrid: Editorial Síntesis.
- Sánchez, L. M. (2001). *Dificultades de los alumnos de sexto grado de educación primaria para la resolución de problemas matemáticos. Análisis retrospectivo..* . Universidad de Colima, Facultad de Ciencias de la Educación. México: Facultad de Ciencias de la Educación. Obtenido de www.digeset.ucol.mx/tesis_posgrado/indic1.php
- Sandoval. (2013). *Los juegos didácticos como propuesta metodológica para la enseñanza de los números fraccionarios en el grado quinto de la institución educativa centro fraternal cristiano*. Universidad Nacional , Facultad de Ciencia. Medellín: Facultad de Ciencias Exactas y Naturales.
- Shulman, L. (1990). Reconnecting foundations to the substance of teacher education . . *Teachers College Record*, 300-310.

- Soler Pardo, B., Villacañas de Castro, L. S., & Pich Ponce, E. (2013). Creating and implementing a didactic sequence as an educational strategy for foreign language teaching. *Íkala, revista de lenguaje y cultura*, 3(18), 31–43.
- Terán, M., & Pachano, L. (2005). La investigación- acción en el aula: tendencias y propuestas para la enseñanza de la matemática en sexto grado. *Educere La Revista Venezolana de Educación*, 29(9), 171-179.
- Vargas Rodríguez, G. R. (2017). La investigación desde la Maestría en Educación: A partir de los propósitos institucionales. En G. R. Vargas Rodríguez, *Pensar la investigación desde la creatividad, la diversidad y la inclusión: una mirada desde la educación posgradual* (págs. 65-71). Bogotá D.C., Colombia: Ediciones USTA. Obtenido de <https://repository.usta.edu.co/handle/11634/12716>
- Vergnaud, G. (1985). Psicología cognitiva ed evolutiva . *Numeri e operazioni nella scuola di base*, 20-45.
- Viloria, N., & Godoy, G. (2010). Planificación de estrategias didácticas para el mejoramiento de las competencias matemáticas de sexto grado. I. *Investigación y Postgrado*, (25), (1), 95-116.
- Zambrano. (s.f.). A. 2016, p. 11.
- Zingarelli, N. (2000). *Vocabulario de la lengua italiana*. . Bologna: Zanichelli.