

CARACTERIZACIÓN DE LOS FACTORES QUE INCIDEN EN LOS PROCEDIMIENTOS
CON OPERACIONES BÁSICAS DE FRACCIONARIOS, EN LOS ESTUDIANTES DEL
GRADO SÉPTIMO, DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LA PRESENTACIÓN DEL
MUNICIPIO DE PIEDECUESTA, SANTANDER

Wilmer Alexis Montaña Uribe

Universidad de Pamplona



Nota del Autor

Wilmer Alexis Montaña Uribe, Facultad de Educación, Universidad de Pamplona.

La información concerniente a este documento debe ser enviada a la Facultad de Educación,
Universidad de Pamplona, Km 1 Vía Bucaramanga Ciudad Universitaria Pamplona – Norte de

Santander. E-mail: fractus664@gmail.com.

Pamplona

2018

CARACTERIZACIÓN DE LOS FACTORES QUE INCIDEN EN LOS PROCEDIMIENTOS
CON OPERACIONES BÁSICAS DE FRACCIONARIOS, EN LOS ESTUDIANTES DEL
GRADO SÉPTIMO, DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LA PRESENTACIÓN, DEL
MUNICIPIO DE PIEDECUESTA, SANTANDER



Autor:

WILMER ALEXIS MONTAÑO URIBE

Asesora

Mg. CARMEN EDILIA VILLAMIZAR

Trabajo de grado como requisito para optar por el título de

Magister en Educacion

UNIVERSIDAD DE PAMPLONA

FACULTAD DE EDUCACION

MAESTRIA EN EDUCACION

PAMPLONA

2018

Dedicatoria

Este logro lo dedico a mi esposa y a mis hijos, quienes han sido testigos del esfuerzo realizado durante este tiempo de estudios y que, de una forma o de otra, han tenido que sacrificar su tiempo a mi lado para que hoy logre esta meta iniciada hace un poco más de dos años.

También lo dedico a mi mamita que siempre ha estado apoyándome en cada paso que he dado en el transcurso de este tiempo, no solo en este proyecto sino en toda meta que me he trazado a lo largo de mi vida.

Por ultimo lo dedico a todos esos que se esfuerzan por alcanzar esas metas que parecen lejanas y que sueñan con lograr mejorar su entorno familiar y personal, porque el mundo está hecho para soñar, aunque a veces no lo parezca.

Agradecimientos

En el primer orden quiero agradecer a Dios por todo, ya que ha sido en mi vida siempre la premisa de que todo tiene un sentido de ser en el espacio.

Como segundo orden agradezco a la mujer mas espectral del planeta, mi querida mamá (Maria A. Uribe Carvajal), quien con su ejemplo me ha ayudado en cada paso que he dado, así sea que al final me lleve a cometer un error, ella ha estado ahí, en las buenas y malas así que gracias mamita por ser una mamá Diez, en todos los sentidos, aun con este hijo que a pesar de su edad sigue cometiendo errores, te Amo mucho y que Dios permita que me aconsejes y apoyes por muchos años mas.

En tercer orden a mi esposa que ha sido mi fortaleza en todo este proceso y a la cual le debo el iniciar este proyecto ya que fuiste tu Jessica Rincon la que me animó para cumplir esta meta que hoy gracias a Dios termino.

En cuanto orden y sin ser menos a mis hermanos gracias a todos y acada uno de ellos, y claro a todas esas personas que me ayudaron de manera directa e indirecta como mi tío Rodrigo Uribe, Luz chavarro, la profesora Gavy coordinadora del colegio la Presentación de Piedecuesta, mis primos y todas esas personas que me colaboraron en este proceso que llegó a su termino.

Gracias a todos y que Dios los bendiga en todo momento y lugar.

Resumen

Este trabajo de investigación se realizó con el fin de caracterizar los factores que inciden en los procedimientos errados, al trabajar operaciones básicas con números fraccionarios, en los estudiantes del grado Séptimo, de la Institución Educativa La Presentación, del municipio de Piedecuesta, del departamento de Santander.

La Institución Educativa, La Presentación, está conformada por la Sede Principal, ubicada en el casco urbano del municipio de Piedecuesta. Forma estudiantes desde el grado preescolar hasta el grado undécimo, otorgando el título de bachiller académico con énfasis en Ciencias Naturales. Su fundamento pedagógico es constructivista, basado en la filosofía de Marie Poussepin, los lineamientos del carisma de la Congregación, y las corrientes humanistas actuales. La última fecha de aprobación de su Proyecto Educativo Institucional fue el 2017.

Al efectuar el análisis sobre las pruebas Saber desde el 2013 hasta el 2016, al aplicar una prueba inicial que sirve como diagnóstico y una entrevista a un docente del área de matemáticas, que labora en la institución, junto con una observación no participante por parte del investigador, se encontró que los estudiantes del grado Séptimo presentan marcadas dificultades cuando deben desarrollar operaciones básicas, con fraccionarios, tales como: suma, resta multiplicación y división, junto con las diferentes representaciones de dichas fracciones.

Con base en los aspectos mencionados, se deben caracterizar los factores que inciden en la realización de procedimientos errados, al trabajar las operaciones básicas con números fraccionarios, en los estudiantes del grado Séptimo. Esta caracterización servirá, como fundamento, para que los docentes del área de Matemáticas, y otros investigadores, diseñen y apliquen procedimientos para resolver el problema encontrado.

La población objeto de estudio fue de ochenta estudiantes del grado Séptimo de la Institución

Educativa La Presentación, de los cuales se tomó una muestra aleatoria de diez estudiantes. Este proceso se enmarca en la investigación cualitativa. Sin embargo, como se ha dicho, llega sólo hasta la caracterización sin diseñar alternativas, talleres o estrategias para la solución del problema hallado.

Para la recolección de información se empleó, la observación participante junto con el análisis de las pruebas saber, un diagnóstico aplicado a diez estudiantes y una entrevista realizada al docente del área todo esto junto con su triangulación, permite llegar a unas categorías emergentes de problemas presentados en los procesos de los educandos en operaciones con fracciones. La metodología usada nos da las características del proceso de investigación que se llevará a cabo en este trabajo, estuvieron enfocadas en la investigación cualitativa, permitiéndonos la comprensión de problemas educativos y de la realidad, reflexionando constantemente sobre el ejercicio pedagógico que se desarrolla, entendiendo el contexto como un todo integrado. Como instrumentos se utilizaron un diario de campo y un cuadro de triple entrada.

Para el modelado de la investigación se utilizó la metodología propuesta por Burner (1984) mencionado por María del Carmen Martínez Villalba y Armando Meza Salgado (2017) en su investigación “adición entre fracciones como parte de un todo utilizando el juego con regletas”, junto con la Teoría de Situaciones Didácticas de Guy Brousseau (1986) el cual plantea las dificultades que se tienen en las operaciones con fracciones, lo cual también lo aseguran Lankford, Hart, Suydam, Carpenter y N.A.E.P., citados en Dickson (1991), posteriormente citado en Ríos (2007), teniendo como base dicha teoría.

Terminado este proceso de caracterización se identifican cuatro categorías emergentes que permiten detectar los factores que inciden en los procedimientos errados, al trabajar operaciones

básicas con fraccionarios. Estas fueron: comprensión del problema, la noción parte todo, comprensión de la medida, todas ellas originan la categoría emergente “causas de errores en procedimientos de operaciones con fracciones”. Se dan al final las conclusiones del trabajo realizado dando respuesta a todas las categorías emergentes según el punto de vista del investigador y se concluye que el trabajo da la posibilidad de conocer mejor las causas de malos procesos de los educandos con las operaciones con fracciones.

Como conclusión, se tiene un acercamiento más real y amplio a la problemática que presenta la mayoría de estudiantes realizando las operaciones básicas con fracciones; por ello se estructura la caracterización de dichas problemáticas.

Palabras clave: caracterización, categoría emergente, operaciones básicas en matemáticas, fraccionarios.

Abstract

This research paper was done with the objective of characterize the facts which influence some misguided procedures, while working the basic operations with fractions with seventh graders in the School “La Presentación” in Santander, Colombia.

This school is located in the urban area of Piedecuesta, Santander which educate students from kindergarten to eleventh grade by giving the title of academic bachelor with science focus. Its principles are constructivist based on the Marie Poussepin’s philosophy which its latest certification was in 2017.

After analyzing the results of the “Pruebas saber 11” from 2013 to 2016, running a diagnostic test and applying a survey to a math’s teacher who works in the school, as well as a non-participant observation by the researcher; It can be concluded that seventh graders present significant difficulties when working with fractions in basic operations.

Keeping in mind the mentioned aspects, it is vital to characterize the factors which influence some misguided procedures when working with fractions in seventh grade. This characterization will be useful to those math’s teachers and researchers who are struggling with this problem in order to create and apply procedures to solve it.

The studied population were eighty students from seventh grade from the school “La Presentación”. Only 10 students were chosen randomly, as a sample since this is a qualitative research. However, it is imperative to mention that this research paper worked in the characterization phase; workshops or strategies to solve the problem were not developed.

The collection tools were participant observation, analysis of the pruebas saber 11, a diagnostic test and a survey done to the math’s teacher. Additionally, the triangulation of the data. All these procedures allowed the researcher to classify students’ fractions’ issues into some

categories. The methodology used in this research allowed the researcher to understand some curriculums problems and the pedagogical implications.

Burner's methodology was used as the bases for this research which suggests the difficulties with fractions which are cited by some authors like Laknford, Hart. Suydam, Carpenter and N.A.E.P

Finishing the process of characterization, it could be identified four categories which allow the researcher to identify the factors that influence the misguided procedures when working with fractions. Those categories were: understanding of the problem, the notion is the beginning of all understanding of measures; all of them originate an emerging category "errors cause in fractions procedures", afterwards, conclusions are given by answering to all the emerging categories by keeping in mind the researcher's point of view. It is concluded that this research paper gives the opportunity to have a better understanding of the causes of some students misguided procedures with fractions.

As a conclusion to this study, I got to know the problems that the majority of students present doing the basic operations with fractions, for this I used what I learned in this master's degree applying the different research methods, in this case qualitative. which led me to structure the characterization of these problems, based on any project that requires in-depth analysis

Key words: characterization, emerging categories, basic operations, and fractions.

Contenido

	pág.
Introducción	20
Capítulo I: Problema	24
1.1 Descripción del Problema	24
1.2 Planteamiento del Problema	29
1.3 Objetivos	29
1.3.1 Objetivo general	29
1.3.2 Objetivos específicos	29
1.4 Justificación	30
Capítulo II: Marco Referencial	33
2.1 Antecedentes	33
2.1.1 Antecedentes documentales	33
2.1.1.1 Antecedentes documentales internacionales	33
2.1.1.2 Antecedentes documentales nacionales	35
2.1.1.3 Antecedentes documentales regionales	38
2.1.1.4 Antecedentes bibliográficos	39
2.2 Marco Teórico	42
2.2.1 Fracción	42
2.2.2 Visión historia del concepto matemático de fracción	45
2.2.2.1 Los egipcios	45
2.2.3 Las fracciones y sus términos	47
2.2.4 Representación de fracciones	48

2.2.5 Fracción de una cantidad	48
2.2.6 Tipos de fracciones	48
2.2.6.1 Mayores que la unidad	48
2.2.6.2 Menores que la unidad	49
2.2.6.3 Iguales que la unidad	49
2.2.6.4 Fracción como división exacta	49
2.2.7 Fracciones equivalentes	50
2.2.7.1 Amplificación	50
2.2.7.2 Simplificación	51
2.2.8 Comparación de fracciones	51
2.2.9 Operaciones con fracciones	53
2.2.9.1 Suma de fracciones de igual denominador	53
2.2.9.2 Resta de fracciones de igual denominador	53
2.2.9.3 Suma y resta de fracciones con distinto denominador	53
2.2.9.4 Multiplicación de fracciones	54
2.2.9.5 División de fracciones	54
2.3 Competencias	55
2.3.1 Competencia cognitiva	56
2.3.2 Competencia procedimental	56
2.3.3 Competencia actitudinal	56
2.4 Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas grado Séptimo	57
2.4.1 Pensamiento numérico y sistemas numéricos	57
2.4.2 Pensamiento espacial y sistemas geométricos	57

Procedimiento de Operaciones Básicas con Fracciones	12
2.4.3 Pensamiento métrico y sistemas de medidas	58
2.4.4 Pensamiento aleatorio y sistemas de datos	58
2.4.5 Pensamiento variacional y sistemas algebraicos y analíticos	58
2.5 Constructivismo	58
2.6 Marco Contextual	60
2.6.1 Historia	60
2.6.2 Rasgos de la familia presentación	61
2.6.3 Misión	61
2.6.4 Visión	61
2.6.5 Políticas de calidad	61
2.6.6 Objetivos de calidad	62
2.6.7 Contexto del colegio la presentación de piedecuesta	62
2.7 Marco Legal	63
2.7.1 Estándares de educación	65
Capítulo III: Metodología	68
3.1 Tipo de Investigación	68
3.2 Diseño Metodológico	69
3.2.1 Fase 1: Identificación del problema mediante observación y revisión documental	69
3.2.2 Fase 2: Revisión de antecedentes	70
3.2.3 Fase 3: Definición del problema	71
3.2.4 Fase 4: Elaboración de prueba diagnóstico para estudiantes	72
3.3 Población y Muestra	89

Procedimiento de Operaciones Básicas con Fracciones	13
Capítulo VI	90
4.1 Análisis e Interpretación de la Información	90
4.1.1 Análisis de información	90
4.1.1.1 Primera pregunta del cuestionario	90
4.1.1.2 Segunda pregunta del cuestionario	92
4.1.1.3 Tercera pregunta del cuestionario	93
4.1.1.4 Cuarta pregunta del cuestionario	95
4.1.1.5 Quinta pregunta del cuestionario	96
4.1.1.6 Sexta pregunta del cuestionario	98
4.1.1.7 Séptima pregunta del cuestionario	99
4.1.1.8 Octavo pregunta del cuestionario	100
4.1.1.9 Noveno pregunta del cuestionario	102
4.1.1.10 Decima pregunta del cuestionario	103
4.1.1.11 Décima primera pregunta del cuestionario	105
4.1.1.12 Decima segunda pregunta del cuestionario	106
4.1.2 Entrevista al docente de matemáticas de los grados sexto y séptimo del colegio	
la Presentación de Piedecuesta	107
4.1.2.1 Conclusiones de la entrevista	109
4.1.3 Observación no participante	109
4.1.3.1 Ambiente físico	111
4.1.3.2 Ambiente social	111
4.1.3.3 Actividades realizadas	112
4.1.3.4 Hechos relevantes	112

Procedimiento de Operaciones Básicas con Fracciones	14
4.2 Triangulación de la Información Recogida	112
Capítulo V	116
5.1 Resultados de los Instrumentos Aplicados y el Análisis de la Observación no Participante y de las Pruebas Saber de los años 2013 al 2016	116
5.2. Validez y confiabilidad a través de la triangulación	118
6. Conclusiones y Recomendaciones	134
6.1 Conclusiones	134
6.2 Recomendaciones	136
Referencias Bibliográficas	138
Anexos	150

Lista de Figuras

	pág.
Figura 1. Comparación de los porcentajes de estudiantes según niveles de desempeño para cada año	24
Figura 2. Comparación de las competencias de los estudiantes para cada año consultado	25
Figura 3. Comparación de las competencias de los estudiantes para cada año consultado	26
Figura 4. Comparación de las competencias de los estudiantes para cada año consultado	26
Figura 5. Comparación de las competencias de los estudiantes para cada año consultado	27
Figura 6. Papiro Rhind	46
Figura 7. Fracciones y sus términos	47
Figura 8. Liber Abbaci de Leonardo de Pisca (1202)	48
Figura 9. Representación fracciones	48
Figura 10. Fracciones mayores a la unidad	49
Figura 11. Fracciones menores que la unidad	49
Figura 12. Fracciones iguales a la unidad	49
Figura 13. Fracciones equivalentes	50
Figura 14. Fracciones equivalentes y no equivalentes	50
Figura 15. Fracciones amplificación	50
Figura 16. Fracciones simplificación	51
Figura 17. Fracciones comparación	52
Figura 18. Fracciones homogéneas	52
Figura 19. Fracciones suma homogéneos	53
Figura 20. Fracciones resta homogéneos	53

Procedimiento de Operaciones Básicas con Fracciones	16
Figura 21. Primera pregunta del cuestionario	90
Figura 22. Presentación pregunta 1 de la prueba diagnóstica	91
Figura 23. Segunda pregunta del cuestionario	92
Figura 24. Presentación pregunta 2 de la prueba diagnóstica	93
Figura 25. Tercera pregunta del cuestionario	93
Figura 26. Presentación pregunta 3 de la prueba diagnóstica	94
Figura 27. Cuarta pregunta del cuestionario	95
Figura 28. Presentación pregunta 4 de la prueba diagnóstica	96
Figura 29. Quinta pregunta del cuestionario	96
Figura 30. Presentación pregunta 5 de la prueba diagnóstica	97
Figura 31. Sexta pregunta del cuestionario	98
Figura 32. Presentación pregunta 6 de la prueba diagnóstica	99
Figura 33. Séptima pregunta del cuestionario	99
Figura 34. Presentación pregunta 7 de la prueba diagnóstica	100
Figura 35. Octavo pregunta del cuestionario	100
Figura 36. Presentación pregunta 8 de la prueba diagnóstica	101
Figura 37. Noveno pregunta del cuestionario	102
Figura 38. Presentación pregunta 9 de la prueba diagnóstica	103
Figura 39. Presentación pregunta 10 de la prueba diagnóstica	104
Figura 40. Décima primera pregunta del cuestionario	105
Figura 41. Decima segunda pregunta del cuestionario	106

Lista de Tablas

	pág.
Tabla 1. Soporte según el grado de los derechos básicos de aprendizaje y su evidencia	67
Tabla 2. Cuadro de triple entrada	74
Tabla 3. Codificación de categorías y subcategorías	87
Tabla 4. Respuesta a pregunta abierta decima primera	105
Tabla 5. Respuesta a pregunta abierta decima segunda	107
Tabla 6. Conclusiones de la entrevista	109
Tabla 7. Observación no participante	111
Tabla 8. Horario de acompañamiento grado séptimo A y B. Fecha de acompañamiento: 1 de Septiembre al 13 de Octubre	112
Tabla 9. Soporte factores que inciden en los procedimientos con fracciones (actitud)	119
Tabla 10 factores que inciden en los procedimientos con fracciones (relevancia)	120
Tabla 11 factores que inciden en los procedimientos con fracciones (alcances)	122
Tabla 12 Lenguaje grafico y textual de las fracciones (sintaxis grafica)	125
Tabla 13 Lenguaje grafico y textual de las fracciones (semántica del objeto de aprendizaje)	126
Tabla 14 Derechos básicos de aprendizaje (D.B.A) para matemáticas (comunicativa)	127
Tabla 15 Derechos básicos de aprendizaje (D.B.A) para matemáticas (planteamiento y resolución de problemas)	129
Tabla 16 Derechos básicos de aprendizaje (D.B.A) para matemáticas (representación y modelación)	132
Tabla 17 Estructura pedagógica de la competencia procedimental (Objetos de aprendizaje)	133

Procedimiento de Operaciones Básicas con Fracciones	18
Tabla 18 Competencias (competencias laborales)	134
Tabla 19 Competencias (competencias para la vida)	135

Lista de Anexos

	pág.
Anexo 1. Consentimiento informado	151
Anexo 2. Instrumento I	153
Anexo 3. Cuestionario	159

Introducción

La sociedad actual, como en muchos episodios de nuestra historia, se encuentra dividida. La frase atribuida al emperador romano Julio César, “divide y vencerás” es más cierta en la actualidad. Sin embargo, no todas las divisiones o fraccionamientos son negativos. En diversas ciencias, dividir, conduce a analizar con mayor detalle los objetos de estudio. En el área de matemáticas cobra significado especial el saber dividir. Fraccionar, entonces, es un proceso presente en la vida de los seres humanos para bien o para mal.

Los estudiantes no son ajenos a este proceso. Cada educando tiene un encuentro diario, motivador o frustrante, con las operaciones básicas en matemáticas. Y en especial con las fracciones. Cuando este tema llega a su vida se producen dos sentimientos: gusto o rechazo. Todo depende de su mediador, el docente, y de su procedimiento para acercarse a ellas. Por lo general, no son bien recibidas. Las fracciones, a pesar de ello, muestran un mundo interesante. Sólo que hay que saber llegar a él. Es necesario, por lo tanto, descubrir cuáles son los factores que determinan los errados procedimientos para trabajar con ellas. Cuando un estudiante descubre donde están sus limitaciones está encaminado a superarlas y llegar al éxito.

En la actualidad, la Institución Educativa La Presentación carece de un estudio acerca de cuáles son los factores que impiden a los estudiantes resolver, en forma acertada, operaciones básicas con números fraccionarios. Este tema, por consiguiente, se convierte en un “trauma” escolar para los educandos. Si ya de por sí, para muchos, es difícil realizar operaciones con números enteros se puede imaginar la dificultad para hacerlo con números fraccionarios. Hoy por hoy, con tantos adelantos en las ciencias es posible acudir a ellas para identificar esas causas probables que dificultan el trabajo con este tipo de números. Identificar, entonces, las causas de esta limitación podría contribuir a solucionar un problema marcado en la gran mayoría de

estudiantes.

Según el Ministerio de Educación Nacional hay cinco procesos generales que se contemplaron en los Lineamientos Curriculares de Matemáticas para ser competente: formular y resolver problemas; modelar procesos y fenómenos de la realidad; comunicar; razonar, y formular comparar y ejercitar procedimientos y algoritmos. Al respecto en los estándares de matemáticas 2006 se plantea que para analizar la contribución de la ejecución de procedimientos rutinarios en el desarrollo significativo y comprensivo del conocimiento matemático es conveniente considerar los mecanismos cognitivos involucrados en dichos algoritmos. Uno de estos mecanismos es la alternación de momentos en los que prima el conocimiento conceptual y otros en los que prima el procedimental, lo cual requiere atención, control, planeación, ejecución, verificación e interpretación intermitente de resultados parciales.

De igual forma, la implementación de esta investigación cobra sentido al buscar causas y efectos en los factores que afectan el procedimiento de las operaciones básicas con fracciones. Con esto se pretende identificar problemas para que el docente o investigador indague en las posibles soluciones que ayuden a mejorar el proceso de aprendizaje mediante competencias. Hay que mencionar, además que Coll, Pozo, Sarabia y Valls (2002), definen a las competencias como “aquellos contenidos que se esperan alcanzar en los currículos de todos los niveles educativos, y pueden agruparse en tres áreas básicas: conocimiento declarativo, procedimental y actitudinal”. Bajo este referente, el alcance de esta investigación estará centrado en los procesos, ya que en esta competencia el problema se hace más evidente.

Por otra parte, las competencias procedimentales representan el saber hacer o saber procedimental, concebido por Díaz y Hernández (2002), como el conocimiento referido a la ejecución de procedimientos, que incluye estrategias, técnicas, habilidades, destrezas, métodos,

entre otros. Necesario en todo proceso que involucre poner en práctica lo aprendido a un contexto o situación determinada.

Por las razones anteriores, esta investigación tuvo como intención identificar posibles problemas presentes en los procedimientos con fracciones junto a las posibles causas que los generan a través de la triangulación.

La investigación se desarrolló en un enfoque cualitativo del tipo investigación descriptiva, para lograr que el docente plantee transformaciones que mejoren los procesos de los estudiantes del grado séptimo del colegio La presentación de Piedecuesta.

La información se recopiló a través de instrumentos como el diario de campo, basado en la observación no participante. Además se realizó el análisis de los índices de calidad, junto a las pruebas saber de los últimos tres años. Se llevó a cabo la entrevista al docente de matemáticas complementado con un diagnóstico enfocado a los procedimientos realizados en operaciones básicas con fracciones, todos estos instrumentos aplicados fueron valorados por expertos, con el fin que sea asertivos a la problemática investigada.

Una parte importante de este análisis es la observación del proceso realizado por el docente utilizando el diario de campo para dicho fin. Los parámetros de dicha observación constan de Puntualidad y disciplina, motivación, objetivos de la clase, contenidos de la clase, organización lógica de acuerdo a diferentes metodologías, aprendizaje de los estudiantes de acuerdo con la reflexión o recepción, uso de recursos didácticos, ejecución y revisión de tareas, control y regulación del aprendizaje, desarrollo del grupo, comunicación profesor - alumnos, cualidades del profesor, condiciones ambientales.

Los alcances de esta investigación están estructurados en cinco capítulos que a continuación, se describen:

Capítulo I: donde se describe y formula el problema, se justifica este trabajo y se plantean los objetivos, tanto el general como los específicos.

Capítulo II: Constituido por el Marco Referencial a partir de la revisión de antecedentes previos a esta investigación, se define el marco teórico, y se expone lo pertinente al marco contextual y legal.

Capítulo III: Se expone la metodología utilizada para el desarrollo de esta investigación.

Capítulo IV: Donde se muestran los resultados obtenidos

Capítulo V: Se exponen las conclusiones y recomendaciones que surgen de los procesos investigativos.

En consecuencia, se deben revisar las diferentes condiciones que favorecen o no el procedimiento y describirlos a profundidad con el fin de analizar las interacciones en el caso que dicho procedimiento tenga algún tipo de participación de otras personas. Por consiguiente, es necesaria la noción de fortalecer la metacognición teniendo en cuenta las cuatro características de la misma según Burón, junto a una reflexión y un análisis continuo.

Capítulo I: Problema

1.1 Descripción del Problema

En lo referente a medición de las competencias básicas que actualmente trabaja el Ministerio de Educación en Colombia, el ICFES, con sus pruebas saber aplicadas para los grados 3, 5 y 9, es el encargado de dar unos resultados con el cumplimiento, fortalezas y debilidades de los diferentes procesos realizados.

Con base en lo dicho, se observan los resultados de los grados quinto y noveno, del colegio La Presentación de Piedecuesta, con código DANE 368547000568, es evidente, al realizar dicha observación, que se presentan algunas brechas en los resultados obtenidos en el área de matemáticas en el año 2013, 2014, 2015 y 2016, siendo notorio que dichos problemas son progresivos según se avanza en los diferentes niveles de educación primaria a la básica, como se puede apreciar en la figura 1.

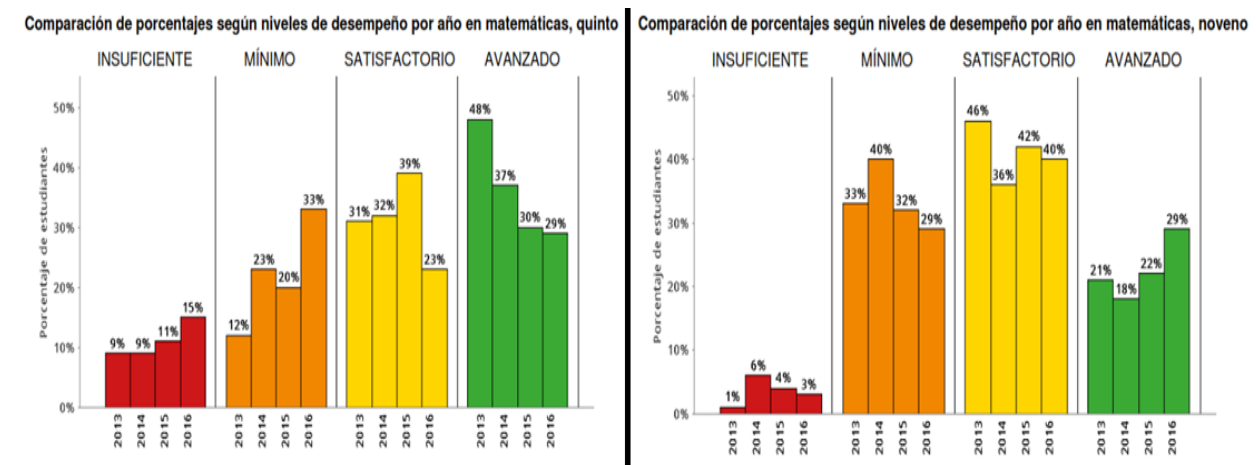


Figura 1. Comparación de los porcentajes de estudiantes según niveles de desempeño para cada año

Fuente: MEN, 2017.

Fuente: ICFES. (2016). Reporte Saber 2013, 2014, 2015 2016. Recuperado de: <http://www2.icfesinteractivo.gov.co>

Al comparar el desempeño de los años 2013, 2014, 2015 y 2016, en los grados quinto y noveno, en el área de matemáticas, se observa que en quinto grado el nivel avanzado y satisfactorio disminuyen considerablemente durante los años observados y aumentan los niveles insuficiente y mínimo, esto permite evidenciar que algo sucede con los educandos ya que a medida que son promovidos sus resultados van en descenso, por lo tanto, no se están alcanzando los desempeños requeridos por los estudiantes. Hill, Ball, y Schilling (2008) definen el desempeño como “conocimiento del contenido que se entrelaza con el conocimiento de cómo los estudiantes piensan, saben, o aprenden este contenido particular” (p. 375).

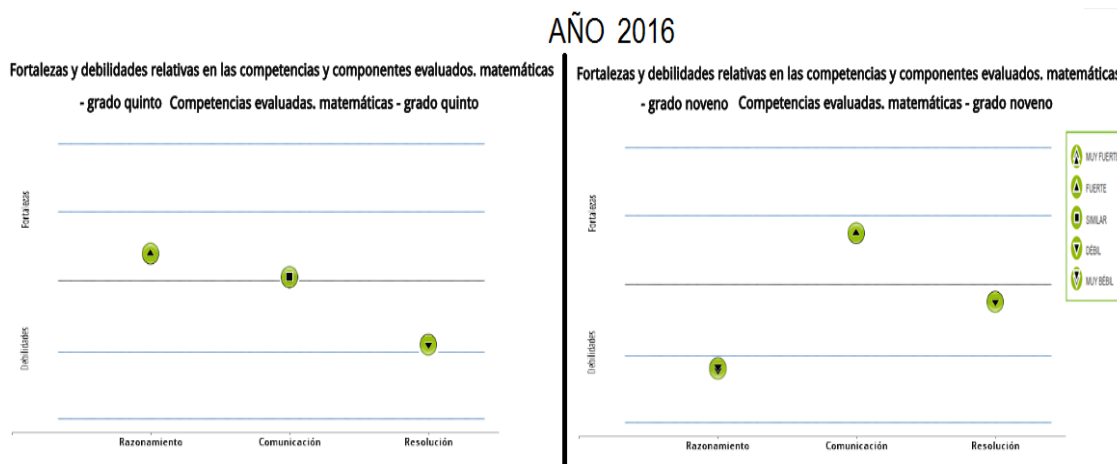


Figura 2. Comparación de las competencias de los estudiantes para cada año consultado

Fuente: MEN, 2017.

Fuente: ICFES. (2016). Quinto grado y Noveno grado, Reporte Saber 2016. Recuperado de: <http://www2.icfesinteractivo.gov.co>

El ICFES evalúa fortalezas y debilidades en matemáticas de los estudiantes de 3º, 5º y 9º en las competencias de razonamiento y argumentación, comunicación, representación y modelación, planteamiento y resolución de problemas junto con los componentes numérico-variacional, geométrico-métrico y componente aleatorio. Como se evidencia en la figura 2 los resultados del grado 5º de primaria y 9º de bachillerato en la resolución de problemas del 2016 es bastante

desfavorable.

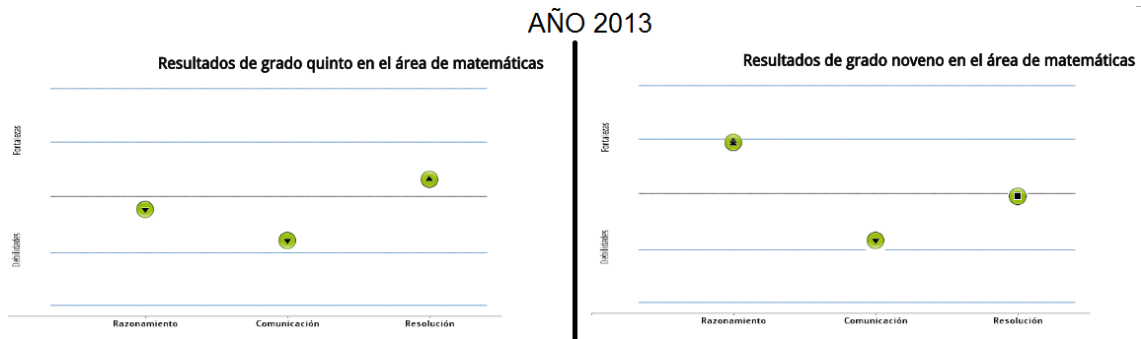


Figura 3. Comparación de las competencias de los estudiantes para cada año consultado

Fuente: MEN, 2017.

Fuente: ICFES. (2013). Reporte Saber 2013. Quinto grado y Noveno grado.

<http://www2.icfesinteractivo.gov.co>

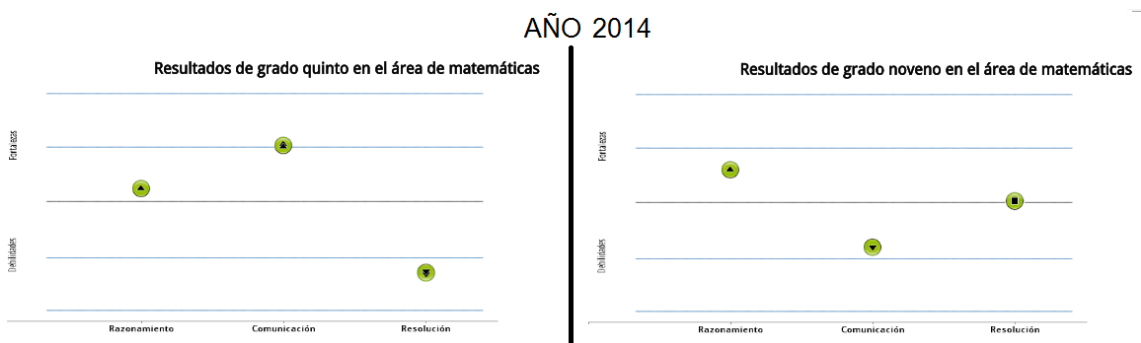


Figura 4. Comparación de las competencias de los estudiantes para cada año consultado

Fuente: MEN, 2017.

Fuente: ICFES. (2014). Reporte Saber 2014. Quinto grado y Noveno grado. Recuperado de:

<http://www2.icfesinteractivo.gov.co>

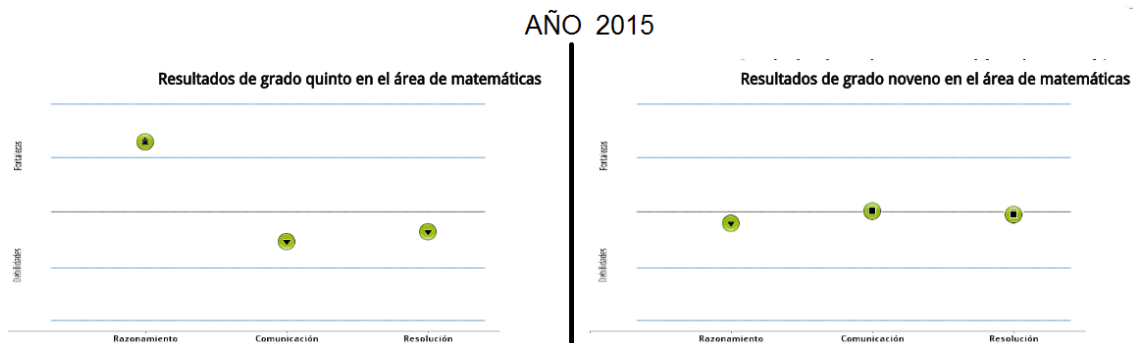


Figura 5. Comparación de las competencias de los estudiantes para cada año consultado

Fuente: MEN, 2017.

Fuente: ICFES. (2015). Reporte Saber 2015. Quinto grado y Noveno grado. Recuperado de: <http://www2.icfesinteractivo.gov.co>

Al comparar el histórico entre el 2013, 2014, y 2015 podemos notar que los resultados en las competencias relativas al planteamiento y resolución de problemas se mantuvieron, como muestran las figuras 3, 4 y 5, pero llegado el 2016 se produjo un resultado débil en dicha competencia. Por lo expuesto, surge la necesidad de orientar la forma en que son abordadas las clases e implementar estrategias que logren despertar el interés del educando y motivarlo a trabajar las diferentes situaciones problémicas. Ante esto Zuñiga (2007) afirma: un problema representa un reto o dificultad que no tiene resolución inmediata y posibilita la búsqueda de procedimientos por parte del alumno a partir de sus conocimientos previos. Esta concepción de problema implica la novedad, tanto en el sentido de una tarea que tiene elementos nuevos que no se comprenden, como en la idea de construir procedimientos o estrategias para su resolución.

Según lo observado en el colegio la Presentación de Piedecuesta fue evidente que el educando está teniendo problemas al realizar operaciones básicas con fracciones, esto es notable desde los inicios del bachillerato hasta el grado undécimo. Esta institución maneja un modelo pedagógico constructivista social, enmarcado en los principios de Marie Poussepin, con lo cual busca

orientar a la juventud con tres principios básicos: piedad, sencillez y trabajo.

La matemática tiene muchos inconvenientes a la hora de ser enseñada ya que la mayoría de los estudiantes son apáticos a ella. Entre tanto, La construcción de representaciones depende de conocimientos guardados en la memoria a largo plazo y de informaciones ligadas al contexto específico de un problema particular (Sarrazy, 2015 citado por Barallobres, 2016). En consecuencia, si el educando no comprende cómo se aplican las matemáticas a su contexto, ello hace que su apatía y desmotivación aumente y, en este caso particular, las fracciones hacen parte del entramado de conocimientos que se manejan en el campo en mención y, por tanto, estas pierden significado para él y aquí se empiezan a evidenciar los posibles errores en su procedimiento.

De otro parte, la complejidad de la resolución de problemas implica que el estudiante identifique los conceptos básicos de la disciplina que fueron adquiridos en otros grados, el resolver problemas ayuda a establecer relaciones entre los conceptos y los procedimientos, de ahí que sea indispensable que los estudiantes aprendan a usar el conocimiento y lo apliquen a su contexto. El hecho de conocer algunos conceptos y algoritmos no garantiza la eficacia en la solución de un problema dado, sino que también influye la comprensión y el disponer de estrategias y técnicas para desarrollarlos.

Godino (2002) expresa que dentro de los factores a tener en cuenta en la resolución de problemas no pueden ser excluidos el tipo de problema que se propone al estudiante, las técnicas o procedimientos que aplica en la resolución de las situaciones problémicas, la motivación y actitud frente al área, las estrategias pedagógicas usadas por el docente para orientar los procesos de aprendizaje, los materiales y herramientas de apoyo, la interacción entre estudiantes, entre otros elementos que hacen parte de las prácticas en el aula. Todo enfocado a dar al estudiante lo

necesario para que la competencia procedimental se fortalezca y logre aplicar los instrumentos adecuados para la solución de todas esas posibles complicaciones que se le presenten.

En consecuencia, a partir de la interpretación de datos proporcionados por el ICFES a la institución educativa, (I.E) La Presentación de Piedecuesta, sobre los resultados de los estudiantes en las pruebas saber, se encontró que presentan dificultades en el planteamiento y resolución de problemas como se muestra en la figura 1, apuntando, como tema de estudio, a la competencia procedimental en la cual se evidencian posibles dificultades en concepto, planteamiento y operatividad con fraccionarios.

Además, la IE dentro de su proyecto educativo institucional privilegia el modelo constructivista el cual se tendrá en cuenta para llevar a cabo el análisis de datos provenientes de la observación realizada en el aula de clase.

1.2 Planteamiento del Problema

Teniendo en cuenta lo expuesto, surge la siguiente pregunta de investigación:

¿Cómo caracterizar los factores que inciden en los procedimientos de las operaciones básicas con fraccionarios que presentan los estudiantes del grado séptimo, del colegio La Presentación de Piedecuesta?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general. Caracterizar los factores que inciden en los procedimientos de las operaciones básicas con fraccionarios en los estudiantes del grado séptimo del Colegio La Presentación de Piedecuesta.

1.3.2 Objetivos específicos.

Identificar los niveles de desempeño, en números fraccionarios, de los estudiantes del grado séptimo a través de las pruebas Saber de los años 2013 a 2016.

Describir los procesos de las operaciones básicas, con fracciones, de los educandos de séptimo grado del colegio La Presentación de Piedecuesta

Analizar posibles causas de los errores en procedimientos con fracciones a través de procesos de triangulación de datos, propiciando desarrollos formativos.

1.4 Justificación

El desempeño poco satisfactorio en el área de matemáticas tiene muchas causas, estudiadas unas y otras en proceso de solución. Una de ellas apunta al incorrecto análisis que realizan los estudiantes a los problemas planteados. De igual modo, incide la carencia de herramientas cognitivas necesarias para la solución de dificultades teóricas.

Pocas veces se dedica tiempo a los educandos para identificar estas posibles causas o para reforzar sus preconcepciones o definirlos nuevamente según sea necesario. Se inicia un procedimiento de solución a un problema sin la comprensión real del mismo. Tampoco se presta demasiada atención a su correcta ejecución.

Se proponen problemas sin permitir que el estudiante explore alternativas de solución, tampoco que busque posibles procesos para acceder a soluciones adecuadas y que llegue a un resultado satisfactorio para él. Menos aun, se le motiva para que relacione los procedimientos con la aplicabilidad en su vida.

En todo proceso pedagógico, el docente juega un papel importante en la implementación de estrategias pedagógicas que le permitan al educando comprender mejor sus pre-saberes y reorganizarlos acorde con nuevas concepciones. En el caso de las operaciones básicas con fraccionarios, se busca plantear el mejor procedimiento posible para la solución de problemas, así como, identificar las dificultades presentes en el proceso.

Por otro lado, el docente no cuenta con un análisis pertinente que le permita identificar estas

dificultades presentes en el educando y las posibles causas de ellas, haciendo más demorado el proceso que permita llegar a la mejor forma de resolver una situación problema e incidiendo en el bajo rendimiento en el área de matemáticas.

El proceso de solución o competencia procedimental permitirá evidenciar si el educando tiene bases cognitivas adecuadas y bien estructuradas. En tal sentido, Valls (2013) afirma que el aprendizaje procedimental se clasifica en: meta a lograr, secuencia de acciones a realizar y evolución temporal de las mismas. Desde esta perspectiva, el mirar dificultades presentes en esta competencia puede ayudar a determinar las causas de las mismas con el fin de implementar estrategias que ayuden al docente a plantear mejores prácticas educativas.

De igual forma, la implementación de este estudio cobra sentido ya que, como lo señalan Valls (1993) y Gargallo (2009) las estrategias de aprendizaje son contenidos procedimentales que pertenecen al ámbito del “saber hacer”. Se podría decir que es la capacidad de entender lo que rodea al ser humano y poseer la habilidad de reescribirlo según su conveniencia.

Lo anterior indica que se presentan situaciones problemáticas que el educando no sabe cómo resolver y que se evidencian en todos los grados del bachillerato e, incluso, en los estudios superiores. Por lo tanto, el saber procedimental es de tipo práctico y está basado en la realización de acciones u operaciones dirigidas a la consecución visible de una meta determinada.

Esta investigación tiene como intención caracterizar la problemática presentada por los estudiantes del grado séptimo del colegio La Presentación de Piedecuesta, en lo pertinente a la competencia procedimental de las operaciones básicas con fracciones. La I.E no cuenta con estudios, sobre este aspecto, diferentes a los presentados en los resultados de las pruebas Saber.

El estudio beneficiará tanto a la I.E como a docentes y estudiantes por cuanto se espera que a partir de los elementos, aquí identificados, se tomen acciones que permitan fortalecer los

procesos que realizan los estudiantes en la temática y competencia mencionados.

Capítulo II: Marco Referencial

2.1 Antecedentes

2.1.1 Antecedentes documentales

2.1.1.1 Antecedentes documentales internacionales. Carrillo Yalán (2012). Pontificia Universidad Católica del Perú. Su tesis en maestría de la educación titulada “Análisis de la organización matemática relacionada a las concepciones de fracción que se presenta en el texto escolar Matemáticas Quinto Grado de educación Primaria”. Perú. Para ello se identifica en el texto mencionado las concepciones de fracción, los tipos de tareas y técnicas relacionadas a las concepciones de fracción, y su coherencia entre las representaciones y las concepciones de fracción. Como resultado de este proceso de investigación se concluye que el texto analizado toma la fracción como una parte de un todo, lo que no permite tomar el concepto de fracción como medida. El texto privilegia la concepción parte-todo, es decir, el resultado de la partición de la unidad en partes iguales, restringiéndola cuando se habla de fracción propia. En lo referente a la graficación se pudo llegar a concluir que la representación de una fracción propia no es clara para el estudiante tanto en su definición (fracción es aquella en la que se divide la unidad en partes iguales). A través de esta investigación se identificaron las praxeologías presentes en los textos escolares y cómo estas pueden influir, negativa o positivamente, en el aprendizaje del objetivo matemático.

El aporte realizado por esta investigación radica en que se pueden evidenciar los diferentes procesos realizados por los estudiantes, sujetos a concepciones anteriores y que, como dichas concepciones no son apropiadas, o son incompletas en su forma, sólo pueden confundir al educando en sus percepciones cognitivas lo que se hace evidente en el saber hacer.

Angles Mejía, (2015). Pontificia Universidad Católica del Perú. Su tesis en maestría en educación titulada “El aprendizaje de la adición y sustracción de fracciones en estudiantes de primer grado de educación secundaria basado en la teoría de situaciones didácticas”. El presente trabajo tiene como objetivo Analizar el proceso de aprendizaje de la adición y sustracción de fracciones por medio de una secuencia de problemas, basado en aspectos de la Teoría de Situaciones Didácticas. Para cumplir este objetivo se plantea identificar las dialécticas de la teoría de situaciones didácticas en la secuencia de problemas y estudiar las acciones, formulaciones y validaciones que realizan los estudiantes al desarrollar la secuencia de problemas en estas operaciones. La investigación es cualitativa y la metodología de investigación es el estudio de casos. Con este trabajo de investigación se logró verificar que los estudiantes presentan errores en las operaciones de suma y resta de fracciones, estos errores ya fueron mencionados en investigaciones previas. Por investigadores como Jahnke (1983) y N.A.E.P., citados en Dickson (1991), posteriormente citado en Ríos (2007), quienes afirman que el gran problema que se presenta es el de sumar numerador y denominador entre sí.

El principal aporte de este proyecto a esta investigación es la identificación de errores en el procedimiento utilizado al sumar y restar fracciones.

Mastachi Pérez (2015). Universidad Veracruzana. Posa Rica. México, Su tesis en maestría en Gestión del Aprendizaje titulada “Aprendizaje de las Operaciones Básicas en Aritmética a través de la Resolución de Problemas”. Su objetivo es que los alumnos de 5° “A” de la Escuela Club de Leones No. 2 aprendan las operaciones básicas de aritmética por medio de la estrategia de resolución de problemas, y que esto les permita reconocer la utilidad de aprender matemáticas, no sólo en el ámbito académico, sino en su vida cotidiana En este trabajo de tesis nos encontramos en el nivel elemental, se sientan las bases aritméticas, sin las cuales los estudiantes,

no podrán entender las matemáticas de nivel medio (Álgebra) y mucho menos Cálculo Diferencial e Integral, que son matemáticas de mayor nivel. Se aclara que Las divisiones deben entenderse primero, para después abordar el tema de fracciones, para que los alumnos entiendan que una fracción es una división indicada y que es menor a un entero, para después relacionarlas con los decimales y los porcentajes. El grupo de 5° “A” consta de 33 alumnos: 22 niños y 11 niñas, sus edades oscilan entre los 10 y 11 años, este es el grado en el que se desarrolló el proyecto de intervención educativa, ya que es la edad adecuada para poder asimilar y entender correctamente los problemas, según la Teoría Psicogenética de Jean Piaget (2005). Retomando el objetivo y la meta propuesta podemos concluir que se obtuvieron buenos resultados ya que se mejoró en todos los aspectos; se incrementó la habilidad de los alumnos al poder resolver con mayor precisión: la suma, la resta, la multiplicación y la división, así como en la resolución de los dos problemas.

Como aporte a la presente investigación es evidente que se necesita de un buen manejo de las operaciones básicas ya que son la base para un mejor entendimiento de las fracciones, y si estas operaciones básicas no son claras es muy complicado que el educando realice buenos procesos que permitan la solución de problemas de forma efectiva.

2.1.1.2 Antecedentes documentales nacionales. Ruiz Cruz, (2013). Bogotá. Universidad nacional de Colombia Su tesis en maestría para la enseñanza de las ciencias exactas y naturales titulada “La fracción como relación parte – todo y como cociente: propuesta didáctica para el Colegio de los Alpes IED”. El objetivo es Indagar el nivel de interiorización del concepto de fracción en cuanto a la relación parte-todo, en los contextos continuos y discretos y, la fracción como cociente, en situaciones de división o reparto. En lo que se refiere a la metodología usada, Inicialmente con el grupo 6-03 se va a hablar sobre la necesidad de saber qué tan afianzados

están los conocimientos sobre fracciones vistos en educación primaria para, de esta manera, comenzar a trabajar los conceptos matemáticos desde el contexto particular del conocimiento en el colegio. Se debe hacer una motivación para que los estudiantes estén dispuestos a no sentirse evaluados con una nota numérica. Como conclusión del trabajo se aclaró que conocer la Historia de las Matemáticas permite al docente acercarse a la evolución de los conceptos matemáticos, facilita entender por qué se presentan algunas dificultades conceptuales en las aulas y brinda contextos para planear clases más amenas.

El aporte realizado a este trabajo de investigación es que permitió identificar posibles problemas que se presentan en la interpretación misma del concepto de fracción.

Hurtado, (2012). Universidad Nacional de Colombia. Su tesis en maestría en la enseñanza de las ciencias exactas y naturales titulada “Una propuesta para la enseñanza de fracciones en el grado sexto”. Los objetivos de este trabajo son los siguientes: Realizar un estudio exploratorio, sobre la comprensión de la fracción con estudiantes del grado 6° del Colegio Agustín de Aguazul, cuando se usa como estrategia didáctica la solución de problemas. Diseñar y aplicar una estrategia para promover el aprendizaje de las fracciones y su aplicación en diferentes contextos en el en el grado 6° de enseñanza media del colegio San Agustín de Aguazul. La metodología usada en este trabajo tuvo como referente la resolución de problemas, teniendo en cuenta los cuatro pasos básicos que propone Pólya.

El aporte a esta investigación apunta a aclarar algunas dificultades presentes en la concepción de fracción y en algunos problemas presentes en la aplicación de fracciones a situaciones problemáticas.

López Ariza, (2012). Universidad Nacional de Colombia. Su tesis en maestría para la enseñanza de las ciencias exactas titulada “Propuesta didáctica para la enseñanza del concepto de

fracción en el grado séptimo considerando la relación parte todo”. El objetivo es presentar una propuesta didáctica para el concepto de fracción en el grado séptimo; la metodología empleada es un estudio exploratorio del concepto de fracción con el fin de determinar propuestas que ayuden a tener claro dicho concepto; los resultados obtenidos demuestran que partiendo de un diagnóstico en el cual se develan falencias en la conceptualización de la fracción, se puede mejorar la comprensión de este concepto mediante el desarrollo de actividades que consideran los contextos continuos y discretos de las fracciones y los sistemas de representación con concretos, diagramas, lenguaje natural y lenguaje simbólico logrando, en general, buenos resultados en las pruebas aplicadas al respecto y en las percepciones que los estudiantes tienen de estas clases.

La parte conceptual de este proyecto contribuyó, en esta investigación, a tener más claro lo que se requería investigar, así como a puntualizar algunos conceptos que se deben enfatizar con el fin de presentar unos resultados adecuados a la temática planteada.

Montes Castaño, (2016). Universidad Tecnológica de Pereira. Su tesis en maestría en educación titulada: “Caracterización de la practica pedagógica de la docente Investigadora”. El objetivo de este proyecto es Caracterizar la práctica pedagógica de la docente investigadora en el ejercicio de formar estudiantes para maestros, en la Escuela Normal Superior “el Jardín” de Risaralda. El desarrollo de la investigación, hizo visible la función de la práctica investigativa en el ámbito de la práctica pedagógica. La práctica investigativa transforma el quehacer pedagógico. Permite repensar el proceso didáctico, la construcción de conocimientos pedagógicos y su respectiva competencia, para comprender lo que sucede en el actuar y pensar de la interacción docente-alumno, resignificando la propia práctica. Se aplica la metodología Investigación - acción educativa, con enfoque cualitativo. El aporte fundamental de esta investigación es el

establecimiento de una nueva rutina escolar. La disposición de las sillas, los estudiantes sentados mirando al tablero o al maestro, escuchan la información, la memorizan para repetirla en un examen, como muestra de aprendizaje, cumplen con la tarea y reciben notas calificando o descalificando su saber, es la rutina o hábito instalado que empieza a desaparecer en esta nueva práctica. Observarse, analizarse, pensarse en su actuación, es partir de esfuerzos y producciones individuales para, luego, ser contrastados y compartidos en equipos y, después, ponerlos a consideración en socializaciones, es decir, es otra rutina, donde cada persona asume el reto de aprender, toma confianza en sus capacidades y aprende a valorarse. Se adquiere conciencia de que el conocimiento no se logra solo, se logra en la confrontación e intercambio con los otros. Esta nueva rutina permite poner también en movimiento las sillas, de manera circular o de otras maneras para dar comodidad a sus ocupantes para la conversación con sus compañeros.

Su aporte a este proyecto de investigación consiste en la interacción entre pedagogía e investigación, la cual nos da la idea de cómo a través de la investigación se pueden tener claras las problemáticas presentes en los procesos de los educandos y cómo dar solución a los mismos a través de una pedagogía óptima apropiada para el estudiante. También aclara algunas pautas a tener en cuenta en una caracterización, como son los registros de forma ordenada de lo realizado con el fin de lograr un contraste más completo con los diferentes instrumentos utilizados.

2.1.1.3 Antecedentes documentales regionales. Ariza Niño, (2017). Universidad autónoma de Bucaramanga. Su tesis en maestría en educación titulada “El método de George Pólya como estrategia pedagógica para fortalecer la competencia matemática resolución de problemas con números fraccionarios en los estudiantes de cuarto grado de la institución educativa Anna Vitiello del municipio de los patios”. El objetivo de este proyecto es fortalecer la competencia matemática resolución de problemas con números fraccionarios a partir de estrategias

pedagógicas basadas en el método de George Polya (2015) en los estudiantes de cuarto grado “A” de la Institución Educativa Anna Vitiello del municipio de Los Patios. La investigación es de tipo cualitativo con metodología investigación-acción. Como conclusión de este trabajo se logró establecer que hubo avances importantes en el proceso de aprendizaje de los estudiantes por cuanto siguieron el método planteado por Pólya para resolver problemas de la vida cotidiana, situaciones éstas que son más significativas para los estudiantes por cuanto argumentan que encuentran relación entre los números fraccionarios y lo que comúnmente viven en sus contextos.

El principal aporte de este proyecto al presente trabajo de investigación es que George Pólya enfatiza el proceso de descubrimiento más que la realización de ejercicios sistematizados. Plantea cuatro principios en la solución de problemas: entender el problema, trazar un plan, ejecutar el plan y por ultimo revisar si se realizó correctamente o se llegó a la respuesta de forma efectiva. Todo lo anterior tiende a identificar los posibles vacíos que tiene el educando (lo que busca esta caracterización) para que el docente trace posibles procesos que lo doten de herramientas que le permitan solucionar o acercarse a las situaciones problemáticas planteadas.

Se consultaron más fuentes regionales, pero no fue posible, en las bases de datos analizadas, encontrar más información relacionada con la temática trabajada en este proyecto de investigación.

2.1.1.4 Antecedentes bibliográficos. Lacourse, (2001). Revista Pensamiento Educativo con el artículo titulado “Las rutinas profesionales en la educación primaria y secundaria: contribución a las competencias de la práctica de enseñanza”. La formación inicial y continua de profesores se basa en competencias. En este sentido, ellos son responsables en gran medida de la formalización de su saber-hacer. El artículo muestra dos investigaciones cuyo desafío es focalizarse en las

prácticas efectivas de enseñanza básica y media. Su objetivo final es comprender y describir el proceso de construcción de las rutinas de los profesores y extraer una determinada modelización. Entre otros, los resultados permiten mejorar el marco de análisis de los saberes, de las características y las funciones que hacen referencia a las rutinas de la práctica de la enseñanza. El estudio concluye enfatizando la obligación de transformar ciertas rutinas profesionales durante las reformas educativas, sin descuidar la estructura institucional impositiva en relación a la práctica de enseñanza.

El principal aporte a este trabajo es que hay un modelo que permite que el docente realice una mejor preparación con el fin de mejorar su saber-hacer, haciéndolo más interesante y mejor estructurado para el educando.

Ríos, (2009), Revista TeloS, Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales, con el artículo titulado “Competencias procedimentales adquiridas durante la aplicación de situaciones didácticas referidas a las fracciones”. Como objetivo general se plantea determinar la efectividad de la aplicación de situaciones didácticas en la adquisición de competencias procedimentales en algunos tópicos referidos a las fracciones, en alumnos que ingresaron en la Licenciatura en Educación, Mención Matemáticas y Física, de este se derivan los siguientes objetivos. Determinar las preconcepciones procedimentales referidas al concepto de fracción que tienen los estudiantes. Determinar los resultados de aprendizajes referidos a las competencias procedimentales, obtenidos por los estudiantes después de aplicar las situaciones didácticas. Determinar la efectividad de las situaciones didácticas, referida al concepto de fracción. Comparar las interpretaciones de los alumnos antes y después de aplicar las situaciones didácticas. La metodología aplicada fue cuasi-experimental; la muestra para la aplicación de las situaciones didácticas fue no probabilista, elegida de manera intencional, pues estuvo constituida

por 26 alumnos que ingresaron a la Licenciatura de Educación Mención Matemática y Física de la Facultad de Humanidades y Educación de la Universidad del Zulia, durante el 2004. Estos alumnos fueron sometidos a un diseño didáctico referido al concepto de fracción. Los resultados mostraron que la experiencia fue efectiva para algunos indicadores y permitió disminuir eficazmente errores sintácticos y de cálculo, no así con los errores semánticos y de razonamiento.

Este artículo ayuda a determinar que hay errores semánticos y a plantear la categoría lenguaje gráfico y textual y dentro de ella la subcategoría semántica del objeto de aprendizaje, correspondiente a este tipo de errores en las fracciones.

Vilma, (2012). Revista Pilquen Sección Psicopedagogía, con el artículo titulado Las fracciones: ¿problemas de aprendizaje o problemas de enseñanza? Se fijaron los siguientes objetivos: Comparar los aprendizajes curriculares esperados (nivel primario) con los desempeños de los alumnos de 1° Año del secundario. Analizar los errores como medio de conocer el pensamiento matemático desarrollado. Establecer las relaciones entre las actividades escolares y los aprendizajes logrados. El trabajo se enmarca en una perspectiva cualitativa que intenta asignar sentidos y significados a los desempeños escolares en el ámbito curricular de las fracciones. Estos aprendizajes que se esperan lograr en 4° Año de nivel primario, son contenidos que se repiten en 5° y 6° años, aunque en distintos niveles de complejidad. En los resultados se pudo ver que el 66% de los alumnos de 1° Año del secundario evaluados, no han construido los aprendizajes sobre números fraccionarios considerados prioritarios para alumnos de 4° año del nivel primario.

El principal aporte es que se puede ver que los estudiantes no poseen las bases cognitivas que les permiten comprender el concepto de fracción lo que no permite un desarrollo de buenos procesos.

2.2 Marco Teórico

2.2.1 Fracción. El concepto de fracción es uno de los más trabajados en el ámbito de las matemáticas y, también, uno de los que presenta mayor dificultad para su comprensión por parte de los estudiantes. Algunas de los inconvenientes son mencionados por García, Fuentes, Gracia y Lila (2011) tales como: ordenar fracciones, escribir números decimales, operaciones entre fracciones y números racionales, reconocer diagramas comunes, utilizar el adjetivo “igual”, manejar la equivalencia, simplificar fracciones, utilizar figuras no estandarizadas, pasar de una fracción a la unidad que la ha generado y manipular de manera autónoma diagramas, figuras o modelos.

Para tener claridad sobre los conocimientos y los diferentes problemas presentados con las fracciones, Sanz & Gómez (2015) plantean un trabajo en el cual, a través de diferentes test, se consideran siete habilidades con las fracciones, cinco de estas habilidades son sugeridas en los estándares NCTM (2000) como importantes para la comprensión de conceptos matemáticos: la definición y explicación matemática sobre fracciones; argumentaciones y justificaciones acerca de las fracciones; representaciones de fracciones; las conexiones con decimales; porcentajes, división y reflexión durante la solución de problemas de fracciones. Con el fin de dar claridad al concepto de fracción se toman estas 5 habilidades, iniciando con la definición y explicación.

En la enseñanza de las fracciones según Gómez Mulett & Pérez Schmalbach (2016) se mencionan diferentes enfoques fenomenológicos, llegando al concepto de fracción como un megaconcepto, el cual reconoce dos dimensiones: una dinámica, que hace referencia a acciones como fraccionar, medir, comparar o relacionar cantidades, operar o dividir los números naturales repartiendo equivalentemente, y una dimensión estática que hace referencia a los productos o resultados de aquella acción. También se tiene en cuenta la definición de fracción según

Freudenthal, (1983) citado por Martínez y Meza (2017) quien establece que “las fracciones son el recurso fenomenológico del número racional, una fuente que nunca se seca. Es la palabra con la que entra el número racional y está relacionada con romper: fractura” (p.10). De igual forma Swokowski (2011) plantea que las fracciones son una expresión a/b que utilizada para representar $a \div b$, a la que también se le llama cociente de a y b o fracción de a sobre b , donde los números a , b son numerador y denominador respectivamente, y como 0 no tiene inverso multiplicativo a/b no está definida si $b = 0$. (p.7).

Según lo anterior se puede concluir que la fracción es solo una pequeña parte de un todo, con lo cual se busca una representación de cada una de esas partes con una mejor claridad y ayudados con las diferentes formas de verla, siendo así más fácil su comprensión.

En su argumentación y justificación en el paso de número natural al concepto de fracción es necesario tener claro el trabajo realizado a la unidad, según Kieren, (1993) citado por Perera y Valdemoros (2007) la fracción es la asignación de un número a una región o a una magnitud (uno, dos o tres dimensiones) producto de la partición equitativa de la unidad. Con esta interpretación se da la primera aproximación a la noción de número racional según el recorrido histórico del concepto.

En la representación, oral y escrita, de fracciones, se emplean símbolos o palabras que se relacionan al significado parte-todo, teniendo clara la noción de unidad y contextualizando el concepto a las diferentes situaciones dadas en las que es necesario expresar diferentes magnitudes, como la relación entre fracciones, números mixtos y números decimales junto a sus representaciones gráficas. Según Burner (1984) mencionado por Martínez y Meza (2017) diferencia tres tipos, mediante los cuales las personas representan sus modelos mentales y la realidad. En primer lugar, el sistema inactivo como procesos sensoriales y motores de las

experiencias físicas; es aquí en donde las demostraciones son hechas a través de predicciones y experimentos, esto ocurre en los primeros años de vida de las personas. En segundo lugar, el sistema icónico, que consiste en representar cosas mediante una imagen o esbozo espacial independientemente de la acción. En este sistema se ofrecen demostraciones visuales genéricas sobre imágenes concebidas como prototipos que no solamente representan un caso particular, sino todos los de la misma clase. Y tercero, la simbólica, la cual consiste en representar una cosa mediante un símbolo arbitrario que en su forma no guarda relación con la cosa representada.

En lo referente a la adición de fracciones se entiende como una combinación de dos o más fraccionarios en un número equivalente (llamado suma) representado por el signo “+”.

Seguidamente en la interpretación de la fracción como cociente Kieren, (1980) citado por Martínez y Meza (2017) señala que, “para el niño que está aprendiendo a trabajar con las fracciones, el dividir una unidad en cuatro partes y coger tres ($3/4$) resulta bastante diferente del hecho de dividir tres unidades entre cuatro personas, aunque el resultado sea el mismo”. En este sentido se interpreta la división como una operación que da como resultado un número decimal y no se evidencia la posibilidad de ver la operación bajo otros contextos o solo como una representación en la que se busca mostrar las diferentes partes de un todo.

Todo lo anterior busca la resolución de problemas donde se pueden utilizar fracciones, que pueden o deben estar relacionadas con la experiencia de vida diaria, con el fin de mostrar diferentes formas de ver la unidad y las diferentes partes que la integran. El desarrollo de estas habilidades es de gran importancia ya que motiva al estudiante a indagar y explorar posibles respuestas y a mejorar sus procesos.

Comprensión matemática con fracciones. La comprensión conceptual depende de cómo se representa mentalmente y las relaciones de los conceptos con fraccionarios usadas para la

solución de problemas. Se evidencian la capacidad de vincular las partes del conocimiento sobre fracciones para dar solución a las diferentes situaciones planteadas.

Todo esto sugiere que se pueden presentar diferentes procedimientos para la solución de las problemáticas, con el fin de estimular la discusión en búsqueda de conceptos que el educando convierta en herramientas para resolver una situación en particular.

Posteriormente las diferentes destrezas procedimentales tienen dos momentos, el primero es evidente cuando el educando identifica cómo y cuándo utilizar un proceso matemático, mostrando las habilidades que permitan realizar procesos de construcción. El segundo es la capacidad de adaptar dichos procedimientos a las diferentes problemáticas que se puedan presentar.

2.2.2 Visión historia del concepto matemático de fracción. Para ello utilizaremos la investigación de Ruiz, (2013) citado por Mejía, (2015) quien se guía de diferentes autores como: Fandiño, (2009), Bell, (2008), O'Connor & Robertson (2006), Stewart, (1977), Collette, (1991), Cajori, (2007), Gardner, (1998), Rey y Babini, (2004) y nos permite conocer los documentos más antiguos que hablan sobre la presencia de este concepto en Egipto, Babilonia y Grecia, junto con las primeras notaciones de fracciones.

2.2.2.1 Los egipcios. El papiro Moscú y el papiro Rhind, son los documentos más importantes del Egipto Antiguo. El papiro Moscú fue escrito en escritura hierática aproximadamente en 1890 A.C., se desconoce el objetivo con el que fue escrito. Hay dos problemas sobresalientes, uno el del volumen de una pirámide truncada y otro el del área de una especie de “cesto”. El papiro Moscú, maneja métodos de resolución que son casi los mismos que se usan en el papiro Rhind. El problema 14 indica que los egipcios conocieron la fórmula matemática correcta para calcular el volumen del tronco de una pirámide de base cuadrada. El papiro de Rhind, lo obtuvo

Alexander Rhind en Luxor, en 1858; al parecer fue un “manual práctico de matemáticas egipcias”, que fue compuesto por el escriba Ahmés (Pahor, 1992), quien afirma que el texto fue copiado de un escrito antiguo. El autor afirma que encontraron una descripción de un fragmento del papiro Rhind (2000 -1800 A.C), (figura 6) con, aproximadamente, 85 problemas, donde se manejan fracciones, soluciones, ecuaciones simples, progresiones, áreas (triángulos, trapezoides, círculos y rectángulos) y volúmenes (cilindros y prismas). Sobre las fracciones, afirma que sólo operaban con fracciones de la unidad (numerador uno), las demás debían ser reducidas a suma de fracciones con numerador uno. El problema 48 del papiro Rhind, tiene que ver con una fracción, y se refiere al cálculo de un área que da una aproximación del número como una aproximación del número $\left(\frac{16}{9}\right)^2$ como una aproximación al número π .



Figura 6. Papiro Rhind

Fuente: Taringa. (2012) ¿Qué es un papiro? Recuperado de:

<https://www.taringa.net/posts/info/14675248/El-Papiro-de-Rhind.html>

2.2.3 Las fracciones y sus términos

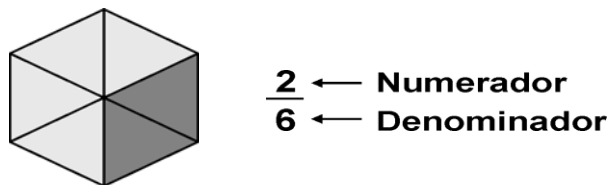


Figura 7. Fracciones y sus términos

Fuente: Colegio Bretón de los Herreros. (s.f.). Las fracciones. Recuperado de: http://www.clarionweb.es/5_curso/matematicas/tema506.pdf.

Los términos de una fracción son el numerador y el denominador. **Denominador:** Indica el número de partes iguales en que se divide la unidad. **Numerador:** Indica el número de partes que se toman de la unidad. Al observar la prueba diagnóstica se aprecia que estos conceptos, para algunos educandos, son confusos al punto de invertir el numerador con el denominador o simplemente no reconocer la diferencia entre uno y otro.

En Carrillo Yalán, (2012) se puede observar que, en Europa, los números romanos predominaban, por ello la aceptación del sistema posicional de base 10 fue lenta y gradual con los símbolos indios. La primera referencia de este sistema se le atribuye a Fibonacci, en su libro Liber Abaci de 1202 (Sigler, 2003) en el cual presenta la terminología de los números fraccionarios que se utiliza actualmente.

Quando, acima de um número qualquer aparecer uma barra (uirkula), e, acima dessa, for escrito outro número qualquer – o número superior está para o inferior -, o inferior é chamado denominador, e o superior, numerador.

Nominans
Denominatus
 Latim

Numeratore
Denominatore
 Italiano

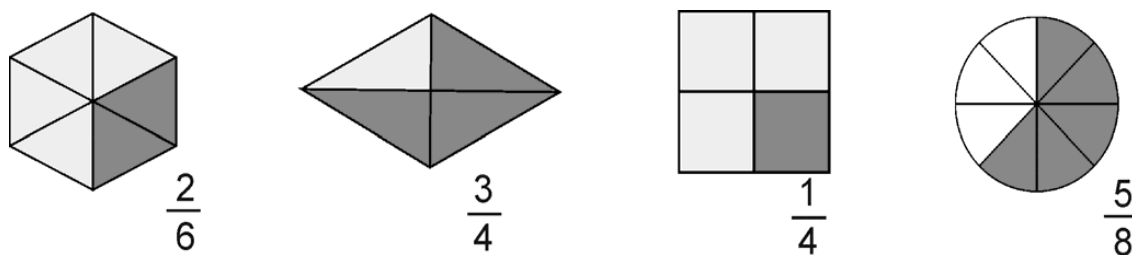
Numerum (número) nominator (superior)
Numerum (número) denominante (inferior)
 Latim

Figura 8. Liber Abbaci de Leonardo de Pisca (1202)

Fuente: Da Silva, E. (2005). Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação. 4 ed. Florianópolis: UFSC.

Viete, (1579) citado por Da Silva, (2005) utilizaba una barra vertical para separar una parte entera de una fraccionaria y recomendaba la representación de fracciones decimales en lugar de sexagesimales.

2.2.4 Representación de fracciones. Para representar una fracción se elige una unidad (círculo, cuadrado, hexágono), la dividimos en tantas partes como indica el denominador y marcamos en ella las partes que indica el numerador.

**Figura 9. Representación fracciones**

Fuente: Colegio Bretón de los Herreros. (s.f.). Las fracciones. Recuperado de: http://www.clarionweb.es/5_curso/maticas/tema506.pdf.

2.2.5 Fracción de una cantidad. Para calcular la fracción de una cantidad se divide la cantidad por el denominador y se multiplica el cociente por el numerador.

$$\frac{3}{4} \text{ de } 800 = (800:4) \times 3 = 600$$

También se puede expresar así:

$$\frac{3}{4} \text{ de } 800 = \frac{800 \times 3}{4} = 600$$

2.2.6 Tipos de fracciones

2.2.6.1 Mayores que la unidad. El numerador es mayor que el denominador y se pueden escribir en forma de números mixtos.

Expresan cantidades mayores que la unidad.

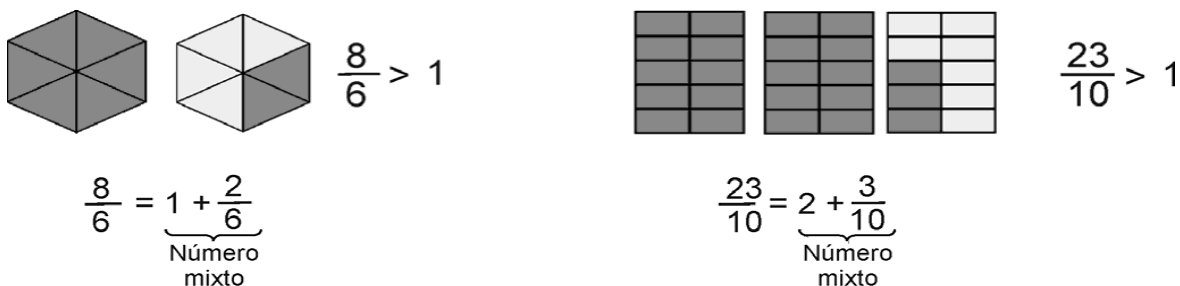


Figura 10. Fracciones mayores a la unidad

Fuente: Colegio Bretón de los Herreros. (s.f.). Las fracciones. Recuperado de: http://www.clarionweb.es/5_curso/matematicas/tema506.pdf.

2.2.6.2 Menores que la unidad. El numerador es menor que el denominador.

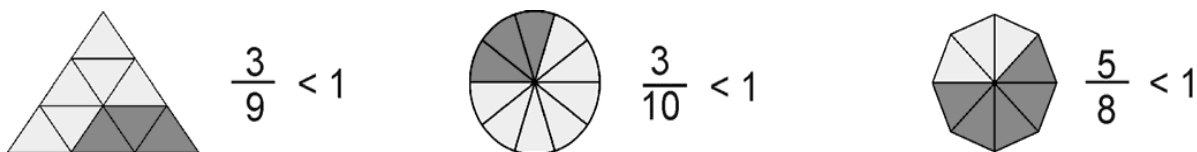


Figura 11. Fracciones menores que la unidad

Fuente: Colegio Bretón de los Herreros. (s.f.). Las fracciones. Recuperado de: http://www.clarionweb.es/5_curso/matematicas/tema506.pdf.

2.2.6.3 Iguales que la unidad. El numerador es igual que el denominador.

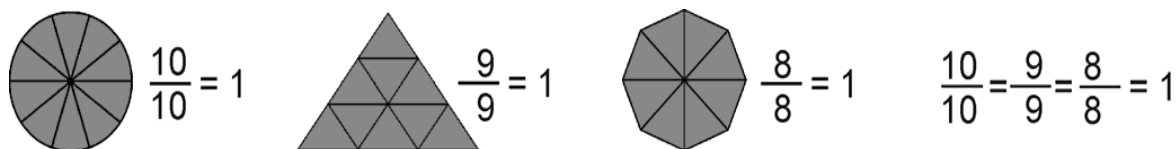


Figura 12. Fracciones iguales a la unidad

Fuente: Colegio Bretón de los Herreros. (s.f.). Las fracciones. Recuperado de: http://www.clarionweb.es/5_curso/matematicas/tema506.pdf.

2.2.6.4 Fracción como división exacta. Cuando al dividir numerador entre denominador el resultado es exacto

$$\frac{12}{4} = 12 : 4 = 3 \qquad \frac{28}{4} = 28 : 4 = 7 \qquad \frac{30}{5} = 30 : 5 = 6$$

2.2.7 Fracciones equivalentes. Dos fracciones son equivalentes cuando representan la misma parte de la unidad.

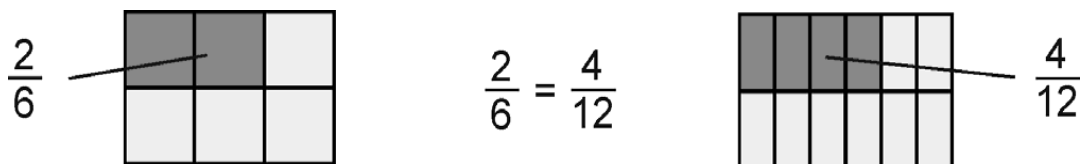


Figura 13. Fracciones equivalentes

Fuente: Colegio Bretón de los Herreros. (s.f.). Las fracciones. Recuperado de: http://www.clarionweb.es/5_curso/maticas/tema506.pdf.

Sabemos que dos fracciones son equivalentes porque al multiplicar en cruz obtenemos el mismo resultado.

Las fracciones equivalentes pueden ser de dos tipos:



Figura 14. Fracciones equivalentes y no equivalentes

Fuente: Colegio Bretón de los Herreros. (s.f.). Las fracciones. Recuperado de: http://www.clarionweb.es/5_curso/maticas/tema506.pdf.

2.2.7.1 Amplificación. Se obtienen al multiplicar numerador y denominador por el mismo número.

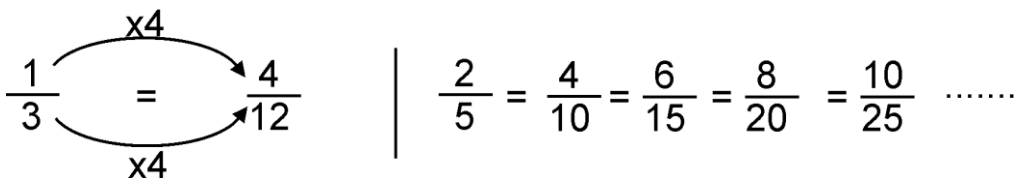


Figura 15. Fracciones amplificación

Fuente: Colegio Bretón de los Herreros. (s.f.). Las fracciones. Recuperado de: http://www.clarionweb.es/5_curso/maticas/tema506.pdf.

2.2.7.2 Simplificación. Se obtienen al dividir numerador y denominador por el mismo número.

$$\frac{4}{12} \xrightarrow[:2]{:2} \frac{2}{6} \quad \left| \quad \frac{12}{36} = \frac{6}{18} = \frac{4}{12} = \frac{3}{9} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3} \right.$$

$$\frac{3}{4} = \frac{6}{8} = \frac{9}{12} = \frac{12}{16} = \frac{15}{20} = \frac{18}{24} = \dots\dots\dots \frac{300}{400} \quad \left| \quad \frac{3}{4} \text{ Es la fracción representante de este número fraccionario} \right.$$

Figura 16. Fracciones simplificación

Fuente: Colegio Bretón de los Herreros. (s.f.). Las fracciones. Recuperado de: http://www.clarionweb.es/5_curso/maticas/tema506.pdf.

Las fracciones equivalentes representan al mismo **número fraccionario**.

Conviene subrayar, que los educandos confunden numerador con denominador y no tienen claro el proceso para determinar si una o varias fracciones son equivalentes o cómo utilizar apropiadamente las fracciones asociadas a los decimales.

2.2.8 Comparación de fracciones. Si tienen el **mismo denominador**, es mayor la que tiene el numerador mayor.

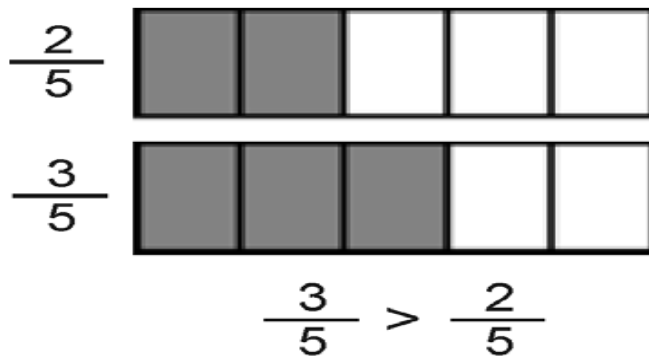
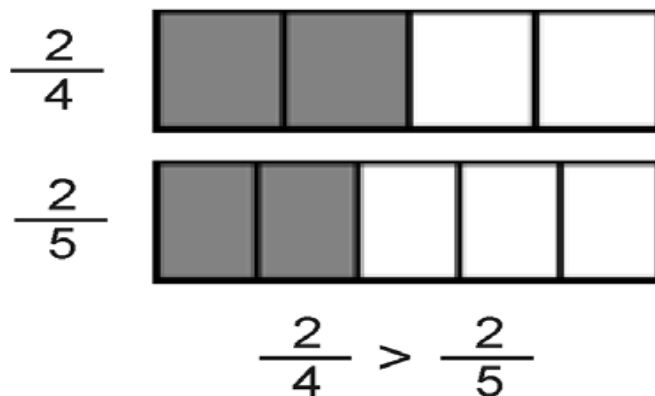


Figura 17. Fracciones comparación

Fuente: Colegio Bretón de los Herreros. (s.f.). Las fracciones. Recuperado de: http://www.clarionweb.es/5_curso/matematicas/tema506.pdf.

Si tienen **el mismo numerador**, es mayor la que tiene el denominador menor.

**Figura 18. Fracciones homogéneas**

Fuente: Colegio Bretón de los Herreros. (s.f.). Las fracciones. Recuperado de: http://www.clarionweb.es/5_curso/matematicas/tema506.pdf.

Si tienen **distinto numerador y distinto denominador** se tienen que buscar dos fracciones equivalentes con el mismo denominador y después comparar.

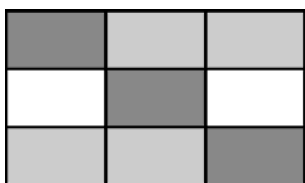
Para obtener dos fracciones equivalentes con el mismo denominador se siguen los siguientes pasos:

- Se multiplica el numerador y el denominador de la primera fracción por el denominador de la segunda fracción.
- Se multiplica el numerador y el denominador de la segunda fracción por el denominador de la primera fracción.

$$\frac{7}{9}, \frac{5}{8} = \frac{7 \times 8}{9 \times 8}, \frac{5 \times 9}{8 \times 9} = \frac{56}{72} > \frac{45}{72}$$

2.2.9 Operaciones con fracciones. Para realizar operaciones con fracciones, Se deben tener en cuenta algunos conocimientos previos como:

2.2.9.1 Suma de fracciones de igual denominador. Se suman los numeradores y el denominador se deja igual.

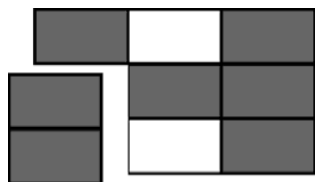


$$\frac{3}{9} + \frac{4}{9} = \frac{7}{9} \quad \text{Hay } \frac{7}{9} \text{ sombreados.}$$

Figura 19. Fracciones suma homogéneos

Fuente: Colegio Bretón de los Herreros. (s.f.). Las fracciones. Recuperado de: http://www.clarionweb.es/5_curso/matematicas/tema506.pdf.

2.2.9.2 Resta de fracciones de igual denominador. Se restan los numeradores y el denominador se deja igual.



$$\frac{7}{9} - \frac{2}{9} = \frac{5}{9} \quad \text{Quedan } \frac{5}{9} \text{ sombreados.}$$

Figura 20. Fracciones resta homogéneos

Fuente: Colegio Bretón de los Herreros. (s.f.). Las fracciones. Recuperado de: http://www.clarionweb.es/5_curso/matematicas/tema506.pdf.

2.2.9.3 Suma y resta de fracciones con distinto denominador. Se buscan fracciones equivalentes con el mismo denominador y se opera.

$$\frac{3}{4} + \frac{2}{7} = \frac{3 \times 7}{4 \times 7} + \frac{2 \times 4}{7 \times 4} = \frac{21}{28} + \frac{8}{28} = \frac{29}{28}$$

Para restar dos o más fracciones con distinto denominador se multiplica en cruz, de la siguiente manera: se multiplica el numerador de la primera fracción por el denominador de la segunda, y el denominador de la primera por el numerador de la segunda. Ambas multiplicaciones se restan.

Ejemplo:

$$\frac{6}{4} - \frac{1}{2} = \frac{(6 \cdot 2) - (4 \cdot 1)}{4 \cdot 2} = \frac{12 - 4}{8} = \frac{8}{8}$$

En lo concerniente a las operaciones con fracciones según Gairín (2003) los conceptos de suma y resta de fracciones positivas están asociados a la agregación o disgregación de cantidades de una misma magnitud. Los correspondientes algoritmos de cálculo se justifican por la necesidad de medir ambas cantidades con la misma subunidad y, por tanto, por la necesidad de operar con fracciones equivalentes (p. 248). Se debe agregar que, el discernir las equivalencias entre fracciones ayuda a dar claridad a las operaciones y tener claro los procesos que contribuyen a un resultado óptimo y acorde a lo deseado en la solución de un determinado problema.

2.2.9.4 Multiplicación de fracciones. El producto de dos o más fracciones es otra fracción cuyo numerador es el producto de los numeradores y cuyo denominador es el producto de los denominadores.

$$\frac{4}{5} \times \frac{2}{3} \times \frac{1}{4} = \frac{4 \times 2 \times 1}{5 \times 3 \times 4} = \frac{8}{60}$$

2.2.9.5 División de fracciones. Para dividir una fracción $\frac{a}{b}$ por otra fracción $\frac{c}{d}$, se

multiplica la fracción $\frac{a}{b}$ por la fracción inversa de $\frac{c}{d}$ $\left(\frac{c}{d} \xrightarrow{\text{Inversa}} \frac{d}{c} \right)$, o lo que es lo

mismo, se multiplican en cruz los términos de las fracciones $\frac{a}{b} : \frac{c}{d} = \frac{a \times d}{b \times c}$

Ejemplo:
$$\frac{4}{5} : \frac{3}{8} = \frac{4 \times 8}{5 \times 3} = \frac{32}{15}$$

Para complementar la idea anterior, según lo visto en este proceso de investigación, los estudiantes no tienen claro los procesos a realizar, tampoco el orden de los mismos o, simplemente, confunden los términos, empleándolos de manera inadecuada en las diferentes operaciones y problemas planteados.

2.3 Competencias

Ayudan a alcanzar la excelencia educativa, tanto en el saber (conocimientos), en el saber hacer (procedimientos) y en el saber ser (actitudes) con la finalidad de alcanzar un alto rendimiento en el desempeño de los estudiantes.

Una competencia es definida como “una característica subyacente en una persona que está causalmente relacionada con el desempeño, referido a un criterio superior o efectivo, en un trabajo o situación (De Miguel, 2010; Muñoz, 2007; Spencer & Spencer, 1993; Villa y Poblete, 2008).

Para que un individuo sea integral, requiere el desarrollo de diversas habilidades y destrezas específicas (cognitivas, motoras, sociales, actitudinales, entre otras.) que estarán directamente relacionadas con el tipo de competencia que desea desarrollar

Monereo (2007) considera que ser competente no es sólo ser hábil en la ejecución de tareas y actividades concretas, escolares o no, tal como han sido enseñadas sino, más allá de ello, a partir de las habilidades adquiridas, ser capaz de afrontar nuevas tareas o retos que supongan trascender lo ya aprendido.

En lo referente al aprendizaje por competencias y a las diferentes dificultades que se pueden

presentar en las matemáticas, Socas (2011), manifiesta que en los diferentes procesos específicos del pensamiento, la sustitución formal, la generalización y la modelación actúan núcleos de la matemática. También afirma que en el estudio de las dificultades y errores podemos distinguir, a grandes rasgos, tres etapas. En una primera etapa la investigación consistía, prioritariamente, en hacer recuentos del número de soluciones incorrectas a una variedad de situaciones problemáticas, en la segunda hacer un análisis de los tipos de errores detectados, para proceder a una clasificación que permita examinar cómo éstos surgen a partir de la solución correcta, y, en la tercera etapa consistía en hacer inferencias sobre qué factores, especialmente del contenido matemático, pueden haber conducido al error (Radatz, 1980; Rico, 1995).

2.3.1 Competencia cognitiva. Es la que se refiere a la adquisición sistemática de conocimientos, clasificaciones, teoría y otros aspectos relacionados con materias científicas o con el área profesional. El aprendizaje de contenido de tipo conceptual implica objetivos dirigidos al conocimiento, memorización de datos y hechos, relación de elementos y sus partes.

2.3.2 Competencia procedimental. Se compone de un conjunto de acciones relacionadas. No se desarrollan aisladamente sino en secuencias; se asocian a los conocimientos y a los valores. Las básicas deben incrementarse antes de las habilidades avanzadas. Es básico el entrenamiento en procedimientos metodológicos aplicados relacionados con materias científicas o áreas profesionales específicas.

El aprendizaje por procedimientos y procesos, está relacionado al “saber hacer”, por tanto, es un paso posterior a la adquisición de datos y conceptos. El saber hacer requiere por lo general realizar una secuencia de pasos o secuencias de acciones para lo cual se requiere la adquisición de las habilidades y destrezas necesarias, de los elementos que intervienen y de como trabajarlos.

2.3.3 Competencia actitudinal. Actitudes y valores necesarios para el ejercicio profesional:

responsabilidad, autonomía, iniciativa ante situaciones complejas, coordinación, por ejemplo. Las actitudes y valores están en todo proceso de aprendizaje y suelen ser trabajadas de forma transversal. Una vez adquirido el aprendizaje de conceptos y procesos, permiten valorar la adecuada aplicación de habilidades y destrezas ante un determinado caso o problema, de esta manera se puede comprobar si los conocimientos adquiridos a nivel conceptual, procedimental y actitudinal, han sido suficientes para alcanzar la competencia o sub competencia.

2.4 Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas grado Séptimo

Se mencionan los pensamientos a desarrollar en los educandos según la temática trabajada.

2.4.1 Pensamiento numérico y sistemas numéricos. Resuelvo y formulo problemas en contextos de medidas relativas y de variaciones en las medidas.

Utilizo números racionales, en sus distintas expresiones (fracciones, razones, decimales o porcentajes) para resolver problemas en contextos de medida.

Justifico la extensión de la representación polinomial decimal usual de los números naturales a la representación decimal usual de los números racionales, utilizando las propiedades del sistema de numeración decimal.

Reconozco y generalizo propiedades de las relaciones entre números racionales (simétrica, transitiva, etc.) y de las operaciones entre ellos (conmutativa, asociativa, etc.) en diferentes contextos.

2.4.2 Pensamiento espacial y sistemas geométricos. Resuelvo y formulo problemas que involucren relaciones y propiedades de semejanza y congruencia usando representaciones visuales. • Resuelvo y formulo problemas usando modelos geométricos. • Identifico características de localización de objetos en sistemas de representación cartesiana y geográfica.

2.4.3 Pensamiento métrico y sistemas de medidas. Identifico relaciones entre distintas unidades utilizadas para medir cantidades de la misma magnitud.

Resuelvo y formulo problemas que requieren técnicas de estimación.

2.4.4 Pensamiento aleatorio y sistemas de datos. Reconozco la relación entre un conjunto de datos y su representación. • Interpreto, produzco y comparo representaciones gráficas adecuadas para presentar diversos tipos de datos. (Diagramas de barras, diagramas circulares.)

2.4.5 Pensamiento variacional y sistemas algebraicos y analíticos. Identifico las características de las diversas gráficas cartesianas (de puntos, continuas, formadas por segmentos, etc.) en relación con la situación que representan.

Dicho de otra manera, es vital el desarrollo de competencias en todo entorno educativo, ya que con ellas se puede llegar a hablar de excelencia en los diferentes escenarios en los que se deba desempeñar el educando o cuando interactúe con una problemática que requiera un conocimiento específico de fracciones y sus procesos operativos. También las competencias propias del área de matemáticas mencionadas son las que se deben desarrollar en el educando.

Por otra parte, también se debe abordar el modelo pedagógico de la institución, el cual se aplica en cada aspecto del trabajo realizado con los educandos.

2.5 Constructivismo

El constructivismo surge como una corriente epistemológica, preocupada por discernir los problemas de la formación del conocimiento en el ser humano. Según Delval (1997) se encuentran algunos elementos del constructivismo en el pensamiento de autores, tales como: Vico, Kant, Marx o Darwin. En estos autores, así como en los actuales exponentes del constructivismo en sus múltiples variantes, existe la convicción de que los seres humanos son producto de su capacidad para adquirir conocimientos y controlar propositivamente la naturaleza,

y construir cultura.

Algunos autores se centran en el estudio del funcionamiento de la mente de los individuos (por ejemplo, el constructivismo psicogénético de Piaget), pero para otros, el foco de interés se ubica en el desarrollo de dominios de origen social (como el constructivismo social de Vigotsky, y la escuela sociocultural o socio histórica). También es posible identificar un constructivismo radical, planteado por autores como Von Glaserfeld (1987) o Maturana, mencionado por Rosas, (2001), quienes postulan que la construcción del conocimiento es enteramente subjetiva, por lo que no es posible formar representaciones objetivas ni verdaderas de la realidad, sólo existen formas viables o efectivas de actuar sobre la misma.

La enseñanza constructivista considera que el aprendizaje humano, es siempre una construcción interior, aún en el caso de que el educador acuda a una exposición magistral, pues ésta no puede ser significativa si sus conceptos no encajan ni se insertan en los conceptos previos de los alumnos.

Dentro del constructivismo se considera al docente como aquel profesional reflexivo, que realiza una labor de mediación entre el conocimiento y el aprendizaje de sus alumnos, al compartir experiencias y saberes en un proceso de negociación o construcción conjunta del conocimiento y presta una ayuda pedagógica ajustada a la diversidad de necesidades, intereses y situaciones en que se involucran sus alumnos; es decir, la función central del docente es esencialmente orientar y guiar la actividad mental constructiva de sus alumnos, a quienes proporcionará ayuda pedagógica ajustada a su competencia.

2.6 Marco Contextual

Nombre del Establecimiento: Colegio de la Presentación de Piedecuesta.

Dirección: Carrera 6 # 5 – 50.

Teléfono: 6650066 – 3164695706.

Municipio: Piedecuesta Secretaria de Educación Municipal.

Niveles que ofrece: Transición, Básica Primaria, Básica Secundaria y Media Académica.

Jornadas de Trabajo: Jornada Única.

Especialidades existentes: Humanidades y Ciencias.

Énfasis: Ciencias Naturales.

Naturaleza del Plantel: Privado.

Carácter: Mixto.

Convenios existentes: SENA, Corporación Universitaria Minuto de Dios y Universidad Autónoma de Bucaramanga (ONDAS), Red Colombiana de Semilleros de Investigación (REDCOLSI).

2.6.1 Historia. Las hermanas de la caridad Dominicanas de la Presentación de la Santísima Virgen llegan a Piedecuesta el 18 de febrero de 1888 por iniciativa del padre Esteban García Figueroa, fundando una escuela conocida como la Escuela Pobre bajo la dirección de la hermana Mére Agustín Marie, superiora de la naciente comunidad.

Seguidamente la institución fue creciendo convirtiéndose en un sitio de protección para las jóvenes y niñas que querían superarse. Fue así que se oficializó la primaria en 1972. Para el 2002 el colegio contó con el mejor bachiller a nivel de Piedecuesta y hace la transición a colegio mixto con su primera promoción de jóvenes bachilleres.

El colegio para el año 2003 tiene una población estudiantil de 873 estudiantes e inaugura un

área nueva para los estudiantes de primaria. Iniciando en el año 2011 con la actual rectora Hna. Carmen Cecilia Flórez Montaña la búsqueda de la certificación de calidad el cual es logrado en el año 2017.

2.6.2 Rasgos de la familia presentación. El colegio la Presentación de Piedecuesta se rige bajo las enseñanzas de MARIE POUSSEPIN, con tres preceptos: piedad, sencillez y trabajo.

2.6.3 Misión. El Colegio de la Presentación de Piedecuesta es una comunidad educativa orientada por la Congregación de las Hermanas de la Caridad Dominicanas de la Presentación de la Santísima Virgen; por medio de los valores del Evangelio y los principios pedagógicos de Marie Poussepin, realiza su misión a través de la formación integral de niños y jóvenes en busca de su mejoramiento continuo, preparándolos para responder a los desafíos que la realidad les presenta en todos sus contextos, para contribuir desde las diversas áreas de desempeño en la construcción de una sociedad justa y humana.

2.6.4 Visión. El Colegio de la Presentación de Piedecuesta se proyecta hacia el 2020, como una institución consolidada en valores humano- cristianos, reconocida a nivel nacional por su alto nivel académico, comprometida en la formación humana integral, centrada en la persona, con un liderazgo que permita desempeñarse frente a los desafíos de un mundo en constante evolución, apoyada por procesos administrativos y pedagógicos que faciliten al estudiante el desarrollo del conocimiento investigativo, empresarial, tecnológico y cultural, acorde con la realidad social.

2.6.5 Políticas de calidad. El Colegio de la Presentación de Piedecuesta es una institución educativa de carácter privado, enmarcada en la filosofía de Marie Poussepin, comprometida con el mejoramiento continuo y el cumplimiento de los requisitos, en donde se priorizan las exigencias derivadas del contexto social para dar cumplimiento a las necesidades de la

comunidad educativa; se cuenta con un personal idóneo, altamente cualificado en la formación de ciudadanos íntegros y competentes para construir una sociedad equitativa, inclusiva y solidaria.

2.6.6 Objetivos de calidad

- Garantizar un servicio educativo altamente cualificado en la formación de ciudadanos íntegros y competentes.
- Garantizar el desarrollo institucional como colegio en pastoral, enmarcado en los principios fundacionales de la vida y obra de Marie Poussepin.
- Desarrollar la cultura de mejoramiento continuo en el quehacer de los procesos.
- Asegurar la participación de la comunidad educativa para dar cumplimiento a los requisitos del cliente y partes interesadas.
- Implementar sistemáticamente acciones que fortalezcan las competencias que beneficien el alto desempeño del personal.

2.6.7 Contexto del colegio la presentación de piedecuesta. Las familias que conforman esta institución, varían entre los estratos medio y alto, donde uno de los padres del estudiante o los dos son profesionales universitarios; dichas familias en su mayoría son convencionales donde tanto mamá y papá se encargan de la educación de sus hijos.

Es un colegio modelo en el municipio de Piedecuesta, por lo tanto, es bastante recomendado entre los miembros de la comunidad educativa, se prioriza la religión católica ya que es manejado por las hermanas Dominicanas de la Presentación, y tiene un modelo pedagógico constructivista enfocado en los pilares R.G. Marie Poussepin: piedad sencillez y trabajo.

2.7 Marco Legal

En el artículo 67 de la constitución, se establece la educación como un derecho y un servicio público de la persona, con función social, cuyo objetivo es permitir el acceso al conocimiento, la ciencia, la técnica, y a los demás bienes y valores de la cultura. De la misma manera se estipulan en la carta magna, en su artículo 27, las libertades de enseñanza, aprendizaje, investigación y cátedra (Asamblea Nacional Constituyente, 1991).

A nivel nacional se encuentra la ley 115 de 1994 o Ley General de Educación, por medio de la cual se señalan las normas generales para regular el servicio público de educación, fundamentada en los principios de la constitución política del derecho a la educación, la libertad de enseñanza, aprendizaje, investigación y cátedra y en su carácter de servicio público.

En su artículo 16, literal b, se estipula dentro de los objetivos específicos de la educación preescolar lograr un crecimiento armónico y equilibrado del niño que facilite la solución de problemas que impliquen operaciones matemáticas; de la misma manera en el artículo 21, literal e, se establece como objetivo de la educación en el ciclo primaria, el desarrollo de conocimientos matemáticos que permitan al estudiante utilizar operaciones de cálculo en distintas situaciones para la solución de problemas; así mismo en el artículo 22, literal c y artículo 30, literal h, el desarrollo de las capacidades para el razonamiento lógico a través del dominio de los sistemas numéricos, geométricos, métricos, lógicos, analíticos, de conjunto de operaciones y relaciones. Por último, en su artículo 23 y en su artículo 31 (Ministerio de Educación Nacional, 1994), establece a las matemáticas dentro del grupo de áreas obligatorias y fundamentales del conocimiento, necesarias para el logro de los objetivos de la educación básica en sus ciclos de primaria y secundaria, así como de la educación media académica.

En 1998 concluye la etapa de la primera propuesta de lineamientos para el área de matemáticas. Dicho documento contiene los antecedentes que llevaron a elaborar estos lineamientos, los referentes curriculares para orientar a las instituciones educativas en el diseño y desarrollo del currículo dentro del respectivo PEI, los cuales tienen que ver con la reflexión sobre la naturaleza de las matemáticas y sus implicaciones pedagógicas, sobre una nueva visión del conocimiento matemático escolar, el Ministerio de Educación Nacional plantea distintas posibilidades de organizar el currículo y la evaluación, por último, presenta algunas reflexiones sobre la formación en educación matemática de los docentes (Ministerio de Educación Nacional, 1998).

En el primer documento, de logros, se pretende guiar a los centros en su responsabilidad de formular logros por grados e indicadores de logros específicos, en el segundo documento de lineamientos curriculares de matemáticas (Ministerio de Educación Nacional, 1998), se busca dar orientaciones para la formulación del currículo de matemáticas, por lo que se introducen las ideas de los procesos generales, los cinco tipos de pensamiento matemático y las situaciones problemáticas. El último documento, presenta los estándares para ciclos de dos grados, organizados por tipos de pensamiento matemático, los cuales pretenden contribuir a la competencia matemática de los escolares (Ministerio de Educación Nacional, 2006).

Con el decreto No. 1710 de 1963 y el decreto No. 45 de 1962, se adopta el plan de estudios de educación primaria colombiana y se determina el plan de estudios para el bachillerato, dando nociones en aritmética y geometría intuitiva para primaria y para secundaria en aritmética, geometría, algebra, trigonometría, elementos de trigonometría analítica e iniciativa al análisis matemático. Posteriormente se acoge la tecnología educativa, cuyo fin estaba centrado en enfrentar los retos del mejoramiento cualitativo de la educación, y se organiza el plan de estudios

para secundaria, a través del decreto No. 080 de 1974 (Ministerio de Educación Nacional, 2014), en cinco programas: aritmética, álgebra, geometría analítica, trigonometría y cálculo.

Luego de esto, con el decreto 1002 de 1984, se adoptan nuevos programas y se genera una propuesta basada en la teoría general organizando el currículo en sistemas numéricos, geométricos, métricos de datos y lógicos (Ministerio de Educación Nacional, 2014).

2.7.1 Estándares de educación. Los estándares básicos de competencias constituyen uno de los parámetros de los que todo niño, niña y joven debe saber y saber hacer, para lograr el nivel de calidad esperado en su paso por el sistema educativo. La evaluación externa e interna es el instrumento por excelencia para saber qué tan lejos o tan cerca se está de alcanzar la calidad establecida con los estándares. Con base en esta información, los planes de mejoramiento establecen nuevas, o más fortalecidas, metas y hacen explícitos los procesos que conducen a acercarse más a los estándares e inclusive a superarlos en un contexto de construcción y ejercicio de autonomía escolar.

En lo referente al saber hacer se menciona la competencia procedimental, la cual está más cercana a la acción y se relaciona con las técnicas y las estrategias para representar conceptos y para transformar dichas representaciones; con las habilidades y destrezas para elaborar, comparar y ejercitar algoritmos y para argumentar convincentemente. El conocimiento procedimental ayuda a la construcción y refinamiento del conocimiento conceptual y permite el uso eficaz, flexible y en contexto de los conceptos, proposiciones, teorías y modelos matemáticos; por tanto, está asociado con el saber cómo.

Según el Ministerio de Educación Nacional el uso de las fracciones está establecido en los estándares de matemáticas desde el grado 1° de primaria “uso de fracciones para medir, repartir y compartir”. Del grado cuarto al grado quinto se empieza con las equivalencias de números y se

incluye el concepto de porcentaje en dichas representaciones. En el grado sexto y séptimo se menciona de la siguiente manera “Utilizo números en sus diferentes representaciones (fracciones, decimales, razones, porcentajes) para resolver problemas”. Teniendo en cuenta lo anterior, es claro que desde el inicio escolar, el educando es preparado para resolver gradualmente problemas de fraccionarios y sus diferentes representaciones dentro de su contexto.

Según el Ministerio de Educación Nacional los derechos básicos de aprendizaje (DBA) se plantean como un derecho fundamental en el marco de una educación de calidad que, a su vez, es un derecho fundamental y social que debe ser garantizado para todos. Los DBA presuponen el desarrollo de conocimientos, habilidades y valores que forman a la persona de manera integral. Este derecho debe ser extensivo a todos los ciudadanos, en tanto es condición esencial para la democracia y para la igualdad de oportunidades. El MEN presenta los DBA como un conjunto de aprendizajes estructurantes para los estudiantes, en cada uno de los grados de educación escolar, desde transición hasta once y en las áreas de lenguaje, matemáticas, ciencias sociales y ciencias naturales.

Tabla 1. Soporte de los DBA según el grado y su evidencia

GRADO	DBA	EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE
Séptimo	Comprende y resuelve problemas que involucran los números racionales con las operaciones (suma, resta, multiplicación, división, potenciación, radicación) en contextos escolares y extraescolares.	Describe situaciones en las que los números enteros racionales con sus operaciones están presentes Utiliza los signos “positivos” y “negativos” para describir cantidades relativas con números enteros y racionales. Resuelve problemas en los que se involucran variaciones porcentuales.
	Describe y utiliza diferentes algoritmos, convencionales y no convencionales, al realizar operaciones entre números racionales en sus diferentes representaciones (fracciones y decimales) y los emplea con sentido en la solución de problemas.	Representa los números enteros y racionales en una recta numérica. Construye representaciones geométricas y pictóricas para ilustraciones entre cantidades. Describe procedimientos para calcular el resultado de una operación (suma, resta, multiplicación, y división) entre números enteros y racionales.

Las operaciones con fracciones son un requisito que se evalúa al final del bachillerato, todos los pasos secuenciales se enfocan en la solución de problemas aplicados al contexto del educando. Todos esos procesos, que se deben realizar para obtener las respuestas a dichas situaciones problema, deben estar justificados y bien definidos por el estudiante.

Capítulo III: Metodología

3.1 Tipo de Investigación

La presente investigación está fundamentada en la investigación cualitativa, la cual permite la comprensión de problemas educativos y de la realidad reflexionando constantemente sobre el ejercicio pedagógico que se desarrolla, entendiendo el contexto como un todo integrado. Se requiere de investigadores sensibles, que estén atentos a los efectos que causan los procesos sobre los individuos que participan en su estudio. Al respecto sobre la investigación cualitativa Rodríguez (1996) señala:

Estudia la realidad en su contexto natural, tal y como sucede, intentando sacar sentido de, o interpretar los fenómenos de acuerdo con los significados que tienen para las personas implicadas. La investigación cualitativa implica la utilización y recogida de una gran variedad de materiales – entrevista, experiencia personal, historias de vida, observaciones, textos históricos, imágenes, sonidos – que describen la rutina y las situaciones problemáticas y los significados en la vida de las personas (p. 32).

Este proceso acerca la teoría a la práctica, haciendo que la investigación sea más real y vivencial, enriqueciendo el contexto social con los referentes teóricos. El verdadero investigador busca marcar una pauta en el entorno, no solo teorizar sobre la realidad, sino influir directamente en ella, como sostiene Pérez (2014):

Este paradigma da lugar a un nuevo estilo de investigación más cercano a la vida y las situaciones de los sujetos. Investigar de manera cualitativa es operar con símbolos lingüísticos con el fin de reducir la distancia entre teoría y datos, entre contexto y acción. (p.4)

En la investigación cualitativa es preciso que el investigador esté directamente involucrado en el campo de estudio, siendo un observador eficaz y diligente, que logre recolectar y sistematizar

los hechos y la información de manera precisa para encontrar soluciones a la problemática observada. Teniendo en cuenta lo anterior, Pérez (2007) declara: “La investigación cualitativa se considera como un proceso activo, sistemático y riguroso de indagación dirigida, en el cual, se toman decisiones sobre lo investigable, en tanto se está en el campo objeto de estudio” (p. 3).

La investigación cualitativa permite que este proceso sea más eficaz en el sentido de analizar los diferentes patrones de comportamiento y de acercarlos a la realidad de un grupo concreto, dando herramientas al docente de plantearse preguntas y respuestas que contribuyan a mejorar la labor pedagógica, logrando que el educando realice unos procesos más acertados a las diferentes problemáticas presentadas con las operaciones básicas con fraccionarios.

La investigación que se realizó es de tipo descriptivo debido a que se analizó cómo es y cómo se manifiesta la percepción que los estudiantes tienen de los procedimientos con fracciones aplicados a su contexto. “la investigación descriptiva busca especificar las propiedades, las características y los perfiles importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis” (Danke, 1989 citado por Hernández, 2003, p. 117).

3.2 Diseño Metodológico

3.2.1 Fase 1: Identificación del problema mediante observación y revisión documental. A partir de la observación del contexto y de la identificación del problema realizada durante los meses de Mayo a julio del 2017, se elaboró un diagnóstico de la situación para conocer mejor la realidad y la forma como estaban implicados los diferentes individuos en el objeto de estudio.

El modelo pedagógico del colegio La Presentación de Piedecuesta es constructivista. El constructivismo permite múltiples representaciones de la realidad. Así pues, la institución contruye conocimiento dentro la reproducción del mismo, resalta ideas auténticas, tiene entornos de aprendizaje que buscan recrear la vida diaria, apoya la construcción de aprendizaje a través de

la negociación social y no de la competencia entre educandos. Teniendo como génesis lo anterior, más la observación realizada junto con la experiencia en este campo, este modelo no se privilegia del todo en las clases observadas. Una de las causas es la planeación de la temática enfocada en los planes de área y estos a su vez en los estándares nacionales y los D.B.A., que junto con el poco tiempo no permiten una implementación total de este modelo pedagógico por parte del docente.

El proceso de observación de esta investigación surgió al inicio del año escolar ya que los estudiantes de los grados superiores tenían falencias procedimentales cuando se trabajaba utilizando operaciones básicas con fracciones, mostraban dificultades en el área de matemáticas, manifestaban apatía por las actividades propuestas y la mayoría de ellos reflejaba bajos niveles de desempeño y vacíos procedimentales.

Si bien es cierto, que los estudiantes resolvían algoritmos con las operaciones básicas con fracciones, en el momento de utilizarlos en forma contextualizada presentaban inconvenientes para aplicarlos, ya que no sabían cuál o cuáles eran los apropiados para encontrar la respuesta a la pregunta planteada.

Después de identificar lo descrito fue necesario hacer una revisión documental y análisis de los resultados alcanzados por la institución en los años anteriores en las pruebas SABER, análisis que ya fue descrito en el capítulo I.

3.2.2 Fase 2: Revisión de antecedentes. En la revisión realizada a los diferentes antecedentes sobre investigaciones de maestría, de la última década, se revela que la investigación que se realiza en este trabajo posee la cualidad de plantear posibles causas a un problema ya existente, formulado desde diferentes puntos de vista, buscando dar herramientas necesarias para que el docente plantee posibles soluciones en el marco de su quehacer pedagógico.

La revisión de antecedentes se inicio en el año 2016 y se ha continuó hasta noviembre del 2018. En forma inicial se realizó la revisión de diferentes trabajos y del estado del arte con la ayuda del programa Atlas tic, con el cual se ordenó la información. También se consultaron diversas revistas, páginas y bibliotecas. Una vez realizado el estado del arte se planteó la situación problema y a continuación el objetivo general y los objetivos específicos que se pretenden alcanzar.

3.2.3 Fase 3: Definición del problema. En esta fase se evidenciaron los problemas presentados por parte de los estudiantes de los grados superiores del colegio La Presentación de Piedecuesta en los diferentes procesos con fracciones. Este aspecto permitió identificar un posible problema en sus preconceptos. Luego se observó si el problema era común y se encontró que los grados, de octavo a once, presentaban este tipo de problema. Después se formularon preguntas inherentes al origen de las dificultades. Se pudo establecer que el problema se inicia en el grado tercero, cuando hay un acercamiento a los números fraccionarios, sin tener en cuenta algunas nociones de números decimales, lo que provocaba confusiones en los estudiantes. Para llegar a esta prespectiva se consultó en algunos proyectos de investigación que trataban de dar respuesta a esta dificultad o que presentaba algunas posibles causas, así como sus posibles soluciones. Se determinó que el grado en el cual se tiene conocimiento de operaciones con fracciones y en el que son visibles los posibles problemas procedimentales es en el grado séptimo. Así pues, en este grado se procedió a realizar esta investigación.

Las dificultades visibles con los números fraccionarios se pierden en el tiempo y se acentúan con el pasar del mismo. Se logró visualizar, en diferentes pasos, la problemática y se planteó el proyecto de caracterización “FACTORES QUE INCIDEN EN LOS PROCEDIMIENTOS CON OPERACIONES BÁSICAS DE FRACCIONARIOS, EN LOS ESTUDIANTES DEL GRADO

SÉPTIMO, DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LA PRESENTACIÓN, DEL MUNICIPIO DE PIEDECUESTA”, con el fin de visualizar los posibles problemas presentados en procedimientos en operaciones básicas con fracciones.

De acuerdo con los estudios realizados, anteriores a este trabajo, son evidentes las dificultades con fracciones que se pueden presentar. A través de este trabajo, se busca visibilizar esas dificultades, utilizando métodos de triangulación de datos que permitan un análisis claro, utilizando las observaciones realizadas, el diagnóstico aplicado a los estudiantes del grado séptimo del colegio La Presentación, el análisis de las pruebas saber de los años 2013, 2014, 2015 y 2016 y su respectiva comparación con los resultados obtenidos y por último una entrevista al docente de matemáticas de los grados sexto y séptimo del colegio mencionado.

3.2.4 Fase 4: Elaboración de prueba diagnóstica para estudiantes. En la elaboración de esta prueba se observó que, los diferentes aspectos de la misma, fueran pertinentes al tema de operaciones con fracciones. Para cada una de las preguntas se determinó la competencia correspondiente en matemáticas, el componente, la afirmación y el nivel de desempeño partiendo de algunas pruebas realizadas por el ICFES, en el banco de archivos del 2012, 2013, 2014 y 2015, junto con el libro Quintas Olimpiadas Matemáticas de la UIS año 2012, del cual se extrajo una pregunta de un nivel de dificultad alto; las demás preguntas están en un nivel promedio o bajo según el Icfes. Para cada pregunta del diagnóstico se aclara la competencia, el componente, una afirmación del tema en cuestión (trabajado por la pregunta según los estándares) y un nivel de desempeño que identifica la dificultad de la pregunta.

Como herramienta para construir los instrumentos de recolección de datos, se utilizó un cuadro de triple entrada y se definieron unas categorías y unas sub categorías junto a unos indicadores, según la Dra María Soledad Ramírez Montoya (2008), El cuadro de triple entrada es

un organizador de información que apoya la construcción de instrumentos desde un objetivo particular de recolección de datos. El investigador es quien expone el objetivo y, con base en él, elige los elementos que le ayudarán a conseguir la información por medio de la construcción de instrumentos. Con todo esto se plantearon, de manera más ordenada, las preguntas a utilizar en el diagnóstico, junto con la encuesta que se realiza al docente.

La categoría, se refiere en general a un concepto que abarca elementos o aspectos con características comunes o que se relacionan entre sí. Está relacionada a la idea de clase o serie. Las categorías son empleadas para establecer clasificaciones. En este sentido trabajar con ellas implica agrupar elementos, ideas y expresiones en torno a un concepto capaz de abarcar todo. Se podría decir que es una forma de clasificación de la que derivan otras unidades más pequeñas llamadas subcategorías (Romero, 2002).

Como resultado del cuadro de triple entrada se generaron los siguientes instrumentos: prueba diagnóstica, entrevista al docente, y diario de campo realizado de las observaciones hechas a los educandos y el docente (ver anexo 3).

Tabla 2. Cuadro de triple entrada

Tema de investigación: Factores que inciden en los procedimientos con operaciones básicas de fraccionarios

Pregunta de investigación: ¿Cómo caracterizar los factores que inciden en los procedimientos en las operaciones básicas con fraccionarios que presentan los estudiantes del grado séptimo en el colegio la Presentación de Piedecuesta?

Objetivos de recolección de datos: Plantear las categorías y cada uno de los instrumentos que se utilizan en la investigación.

Fuentes: Instrumentos: CATEGORIAS SUBCATEGORIAS INDICADORES	ESTUDIANTES		DOCENTE	PRUEBAS SABER	FUNDAMENTO TEORICO
	PRUEBA DIAGNOSTICA	OBSERVACION NO PARTICIPANTE	ENTREVISTA	ANALISIS DE LITERATURA	ANALISIS DE DOCUMENTO
FACTORES QUE INCIDEN EN LOS PROCEDIMIENTOS CON FRACCIONES <ul style="list-style-type: none"> • Actitud <ul style="list-style-type: none"> ○ Se desarrolla interés por la competencia planteada • Relevancia <ul style="list-style-type: none"> ○ Se crea una conceptualización 	X	X	X	X	Almouloud y Silva (2008) sugieren que actividades con las cuatro operaciones de fracciones movilizan el concepto parte – todo ayudaría en la práctica docente; sin embargo, en el momento de la solución, se utilizan
	X		X	X	

Fuentes: Instrumentos: CATEGORIAS SUBCATEGORIAS INDICADORES	ESTUDIANTES		DOCENTE	PRUEBAS SABER	FUNDAMENTO TEORICO
	PRUEBA DIAGNOSTICA	OBSERVACION NO PARTICIPANTE	ENTREVISTA	ANALISIS DE LITERATURA	ANALISIS DE DOCUMENTO
de la competencia desde la perspectiva teórica <ul style="list-style-type: none"> ○ Importancia de la competencia para una sociedad basada en el conocimiento 	X	X	X	X	otras concepciones de fracción como es de medida. Se aprecia la representación geométrica y simbólica en contexto continuo y discreto; para las fracciones propias e impropias, para esto se utiliza la recta numérica para dar significado a las fracciones.
● Alcances <ul style="list-style-type: none"> ○ Se logra el desarrollo de las competencias del educando 		X	X		
<ul style="list-style-type: none"> ○ Observación de los conocimientos y habilidades por parte del docente 	X	X	X	X	

Fuentes: Instrumentos: CATEGORIAS SUBCATEGORIAS INDICADORES	ESTUDIANTES		DOCENTE	PRUEBAS SABER	FUNDAMENTO TEORICO
	PRUEBA DIAGNOSTICA	OBSERVACION NO PARTICIPANTE	ENTREVISTA	ANALISIS DE LITERATURA	ANALISIS DE DOCUMENTO
para enseñar la competencia a los educandos					
○ Hay elementos acerca de cómo aprende el educando la competencia	X	X	X	X	
○ Hay estrategias de evaluación del desarrollo de las competencias en los educandos implícitos en el objeto de aprendizaje	X	X	X	X	

Fuentes: Instrumentos: CATEGORIAS SUBCATEGORIAS INDICADORES	ESTUDIANTES		DOCENTE	PRUEBAS SABER	FUNDAMENTO TEORICO
	PRUEBA DIAGNOSTICA	OBSERVACION NO PARTICIPANTE	ENTREVISTA	ANALISIS DE LITERATURA	ANALISIS DE DOCUMENTO
LENGUAJE GRAFICO Y TEXTUAL DE LAS FRACCIONES <ul style="list-style-type: none"> • Sintaxis grafica <ul style="list-style-type: none"> ○ Es evidente la pertinencia del diseño ortográfico ○ La selección de las fuentes es adecuada ○ La tipografía es legible ○ Hay un adecuado contraste de color ○ Existe homogeneidad en las imágenes ○ La jerarquía 	X	X	X	X	Maz Machado, (2012) afirma que la representación gráfica sustituye al proceso real de medida, pues lo esencial del proceso no es determinar la medida de un segmento con respecto al sistema métrico decimal, sino que hay que hacerlo con respecto a un segmento unidad del que se desconoce su longitud en términos de unidades del sistema convencional.
	X	X		X	
	X	X		X	
	X	X		X	
	X	X		X	
	X	X		X	

Fuentes: Instrumentos: CATEGORIAS SUBCATEGORIAS INDICADORES	ESTUDIANTES		DOCENTE	PRUEBAS SABER	FUNDAMENTO TEORICO
	PRUEBA DIAGNOSTICA	OBSERVACION NO PARTICIPANTE	ENTREVISTA	ANALISIS DE LITERATURA	ANALISIS DE DOCUMENTO
visual de los elementos gráficos es adecuada	X	X		X	
<ul style="list-style-type: none"> • Semántica del Objeto de aprendizaje <ul style="list-style-type: none"> ○ El nivel lingüístico del objeto de aprendizaje es apropiado para los educandos. ○ Hay coherencia interna del discurso en las estructuras del texto 	X	X	X	X	
	X	X	X		

Fuentes: Instrumentos: CATEGORIAS SUBCATEGORIAS INDICADORES	ESTUDIANTES		DOCENTE	PRUEBAS SABER	FUNDAMENTO TEORICO
	PRUEBA DIAGNOSTICA	OBSERVACION NO PARTICIPANTE	ENTREVISTA	ANALISIS DE LITERATURA	ANALISIS DE DOCUMENTO
DBA PARA MATEMATICAS <ul style="list-style-type: none"> • Comunicativa <ul style="list-style-type: none"> ○ Reconoce diferentes representaciones de un mismo número (natural o fracción) y hace traducciones entre ellos • Planteamiento y resolución de problema <ul style="list-style-type: none"> ○ Resuelve problemas que involucran números racionales 	X	X	X	X	Fermín (1992 citado por Morales, 1999) señala que: El mundo actual exige una preparación matemática efectiva en diversos campos y niveles, por lo tanto, no se debe permitir que la enseñanza de esta ciencia se estanque. Deben incorporarse en la investigación educativa, nuevas metodologías en el análisis de problemas, mediante la
	X	X	X	X	

Fuentes: Instrumentos: CATEGORIAS SUBCATEGORIAS INDICADORES	ESTUDIANTES		DOCENTE	PRUEBAS SABER	FUNDAMENTO TEORICO
	PRUEBA DIAGNOSTICA	OBSERVACION NO PARTICIPANTE	ENTREVISTA	ANALISIS DE LITERATURA	ANALISIS DE DOCUMENTO
positivos y negativos (fracciones, decimales o números mixtos)					resolución de ejercicios no estereotipados, que les permita a los alumnos construir sus propios caminos de razonamiento matemático y sus propias estrategias de solución (p. 77-91).
○ Resolver y formular problemas que requieren el uso de la fracción como parte de un todo, como cociente o como razón	X	X		X	
○ Reconoce y formula problemas usando modelos	X			X	

Fuentes: Instrumentos: CATEGORIAS SUBCATEGORIAS INDICADORES	ESTUDIANTES		DOCENTE	PRUEBAS SABER	FUNDAMENTO TEORICO
	PRUEBA DIAGNOSTICA	OBSERVACION NO PARTICIPANTE	ENTREVISTA	ANALISIS DE LITERATURA	ANALISIS DE DOCUMENTO
geométricos • Representación y modelación <ul style="list-style-type: none"> ○ Traducir relaciones numéricas expresadas gráfica y simbólicamente ○ Verificar conjeturas acerca de los números reales usando procesos inductivos y deductivos del lenguaje matemático con fracciones. 	X	X	X	X	
	X			X	

Fuentes: Instrumentos: CATEGORIAS SUBCATEGORIAS INDICADORES	ESTUDIANTES		DOCENTE	PRUEBAS SABER	FUNDAMENTO TEORICO
	PRUEBA DIAGNOSTICA	OBSERVACION NO PARTICIPANTE	ENTREVISTA	ANALISIS DE LITERATURA	ANALISIS DE DOCUMENTO
ESTRUCTURA PEDAGOGICA DE LA COMPETENCIA PROCEDIMENTAL <ul style="list-style-type: none"> • Objetos de aprendizaje <ul style="list-style-type: none"> ○ Se definen con claridad ○ Son adecuados para las intenciones didáctica • Motivación <ul style="list-style-type: none"> ○ El logro de los objetivos aporta a la construcción de conocimiento ○ Fomentan el 	X			X	Brousseau (2007) afirma “Para un sujeto, “actuar” consiste en elegir directamente los estados del medio antagonista en función de sus propias motivaciones”. Almoloud (2007), refuerza esta idea cuando afirma que en esta dialéctica se coloca al estudiante la situación problema para que él elija la
	X	X		X	
	X			X	
	X	X	X	X	

Fuentes: Instrumentos: CATEGORIAS SUBCATEGORIAS INDICADORES	ESTUDIANTES		DOCENTE	PRUEBAS SABER	FUNDAMENTO TEORICO
	PRUEBA DIAGNOSTICA	OBSERVACION NO PARTICIPANTE	ENTREVISTA	ANALISIS DE LITERATURA	ANALISIS DE DOCUMENTO
aprendizaje significativo	X	X	X	X	mejor solución, centrada en la toma de decisiones sobre el medio; asimismo puede mejorar y abandonar el anterior para crear otro modelo; en esta situación se da un aprendizaje por adaptación; puede haber intercambio de información si los estudiantes trabajan en grupo.
<ul style="list-style-type: none"> ○ Se apoyan en situaciones problemicas basadas en la realidad. 	X	X		X	
<ul style="list-style-type: none"> ○ Las estrategias de enseñanza promueven el aprendizaje 	X	X			
<ul style="list-style-type: none"> ● Evaluación <ul style="list-style-type: none"> ○ Explora los conocimientos previos ○ Explora los resultados de la adquisición de las 	X	X	X	X	

Fuentes: Instrumentos: CATEGORIAS SUBCATEGORIAS INDICADORES	ESTUDIANTES		DOCENTE	PRUEBAS SABER	FUNDAMENTO TEORICO
	PRUEBA DIAGNOSTICA	OBSERVACION NO PARTICIPANTE	ENTREVISTA	ANALISIS DE LITERATURA	ANALISIS DE DOCUMENTO
competencias ○ Proporciona información útil para retroalimentar los aprendizajes	X	X	X	X	
COMPETENCIAS • Competencias laborales ○ Son necesarias en todo contexto social, son capacidades adquiridas para una determinada labor. • Competencias para la vida ○ Son las que	X		X	X	Estándares básicos de Competencias” en el marco de la revolución educativa por el mejoramiento de la calidad, del Ministerio de Educación Nacional, que busca dar una guía sobre lo que los estudiantes deben saber y saber hacer
	X		X	X	

Fuentes: Instrumentos: CATEGORIAS SUBCATEGORIAS INDICADORES	ESTUDIANTES		DOCENTE	PRUEBAS SABER	FUNDAMENTO TEORICO
	PRUEBA DIAGNOSTICA	OBSERVACION NO PARTICIPANTE	ENTREVISTA	ANALISIS DE LITERATURA	ANALISIS DE DOCUMENTO
determinan a una persona integral en todas sus facetas personales y sociales.					con lo que aprenden, editada en mayo de 2006. Se establecen aquí los estándares básicos de competencias como herramientas guías en el diseño del currículo, el plan de estudios, los proyectos escolares e incluso el trabajo de enseñanza en el aula, además la producción de los textos escolares, materiales y demás apoyos educativos, el diseño

Fuentes: Instrumentos: CATEGORIAS SUBCATEGORIAS INDICADORES	ESTUDIANTES		DOCENTE	PRUEBAS SABER	FUNDAMENTO TEORICO
	PRUEBA DIAGNOSTICA	OBSERVACION NO PARTICIPANTE	ENTREVISTA	ANALISIS DE LITERATURA	ANALISIS DE DOCUMENTO
					de las practicas evaluativas adelantadas dentro de la institución y la formulación de programas y proyectos, tanto de la formación inicial del profesorado, como de la cualificación de docentes en ejercicios.

En esta tabla se referencian las categorías, sub categorías, también se da a conocer cómo afectan los diferentes instrumentos utilizados y por último se menciona un soporte teórico que sustenta cada categoría usada en este proyecto.

Según el cuadro de triple entrada se realiza la siguiente codificación de las categorías y subcategorías con el fin de dar una mejor interpretación a los resultados obtenidos.

Tabla 3. Codificación de categorías y subcategorías

Cod	CATEGORIA	Cod	SUBCATEGORIA	ANALISIS
C1	Factores que inciden en los procedimientos con fracciones	C1S1	Actitudinal	Angles Mejía, S. (2015) menciona a Almouloud y Silva (2008) en el proyecto de maestría “El aprendizaje de la adición y sustracción de fracciones en estudiantes de primer grado de educación secundaria basado en la teoría de situaciones didácticas”, que hay factores a tener en cuenta en el desarrollo de operaciones con fracciones y algunos de estos factores son influenciados por el estado emocional del educando junto con la importancia que se le da a la temática trabajada.
		C1S2	Relevancia	
		C1S3	Alcances	
C2	Lenguaje gráfico y textual de las fracciones	C2S1	Sintaxis grafica	Maz Machado, (2012) citado por Jiménez-Fanjul, N. (2016). En el e texto “Producción científica internacional en Educación Matemática”. En este aspecto es importante recalcar la forma con que se da a conocer la fraccion y sus respectivas interpretaciones por parte del educando de la misma ya que hay varias equivalencias que pueden expresarse para una idea común. Es de vital importancia dar a conocer la temática de una forma clara y concreta, sin dar espacio a segundas interpretaciones por parte del estudiante ya sea que las mismas tengan varias equivalencias.
		C2S2	Semántica del objeto de aprendizaje	
C3	DBA para matemáticas	C3S1	Comunicativa	Fermín, (1992) citado por Morales, (1999). En el texto “Efecto de una didáctica centrada en la resolución de problemas empleando la técnica heurística V de Gowin y mapas conceptuales en el razonamiento matemático los alumnos de 9º. grado de educación básica”. Se da a conocer que la correcta comunicación es esencial en todo proceso de aprendizaje y que según fluya dicha comunicación es posible el planteamiento solución y representación correcta de una determinada situación.
		C3S2	Planteamiento y resolución de problemas	
		C3S3	Representación y modelación	
C4	Estructura pedagógica de la competencia procedimental	C4S1	Objetos de aprendizaje	Brousseau (2007) y Almouloud (2007). En el texto “Iniciación al estudio de la teoría de las situaciones didácticas” y “El aprendizaje de la adición y sustracción de fracciones en estudiantes de primer grado de educación secundaria basado en la teoría de situaciones didácticas” respectivamente.
		C4S2	Motivación	
		C4S3	Evaluación	

Cod	CATEGORIA	Cod	SUBCATEGORIA	ANALISIS
				Según estos autores el medio es un factor a tener en cuenta en cada planteamiento o solución que se le de a una problemática y que esta a su vez esta sujeta a un constante cambio y mejoramiento según lo considere el educando, o educandos según el grupo de trabajo con que se este analizando la situación planteada.
C5	Competencias	C5S1	Competencia laboral	Estándares básicos de Competencias. Según el Ministerio de educación Nacional, en estos se enmarcan esos conocimientos que el educando debe poseer para lograr un desempeño optimo en la sociedad, tanto en la parte social como laboral con el fin de formar un ciudadano integral.
		C5S2	Competencias para la vida	

En esta tabla se le asignan códigos a las categorías y subcategorías utilizados en la presente caracterización. También se plantean algunas teorías y los teóricos que sustentan dichas categorías.

3.3 Población y Muestra

Arias (2006) define la población o población objetivo a: “un conjunto finito o infinito de elementos con características comunes para los cuales serán extensivas conclusiones de la investigación. Esta queda determinada por el problema y por los objetivos del estudio” (p. 81).

Se define, entonces, la población objeto de estudio a los estudiantes del colegio La Presentación del municipio de Piedecuesta, quienes pertenecen al grado séptimo. Su población total es de 80 estudiantes en rangos de edad de los 11 a los 13 años.

Arias (2006) define la muestra como: “un subconjunto representativo y finito que se extrae de la población” (p. 83).

Por otra parte, se tiene en cuenta un muestreo no probabilístico, también llamado muestra dirigida o intencional. La elección de los elementos no depende de la probabilidad sino de las condiciones que permiten hacer el muestreo (acceso o disponibilidad, conveniencia). Las muestras son seleccionadas con mecanismos informales y no aseguran la total representación de la población. Posteriormente se aplicó un muestreo intencional. Se tomó una muestra aleatoria de 10 estudiantes pertenecientes al colegio la Presentación de Piedecuesta, departamento de Santander, por que se facilita la aplicación y el análisis de los diferentes instrumentos trabajados para esta caracterización.

Los estudiantes participantes se presentaron de forma voluntaria, luego de una conversación en la cual se les explico en qué consistía la investigación en el aula. Se informó a los estudiantes de la importancia de las observaciones realizadas y de la prueba presentada.

Se ha realizado el correspondiente consentimiento informado (ver anexo 1) para cada uno de los acudientes de los diez estudiantes que participan de esta prueba diagnóstica de forma voluntaria, con el fin de acatar las normas aplicadas a investigación con menores de edad.

Capítulo VI

4.1 Análisis e Interpretación de la Información

4.1.1 Análisis de información. Se realizó el análisis de las pruebas diagnósticas aplicadas a 10 estudiantes del grado séptimo del colegio la presentación de Piedecuesta.

En la tabla 3 se tiene en cuenta el análisis de categorías y subcategorías con su respectiva codificación según lo trabajado en la tabla 2 en el cuadro de triple entrada para el análisis que se realiza de los resultados.

4.1.1.1 Primera pregunta del cuestionario

1. En la parte inferior de cada gráfica escriba la fracción que se representa en cada una de ellas

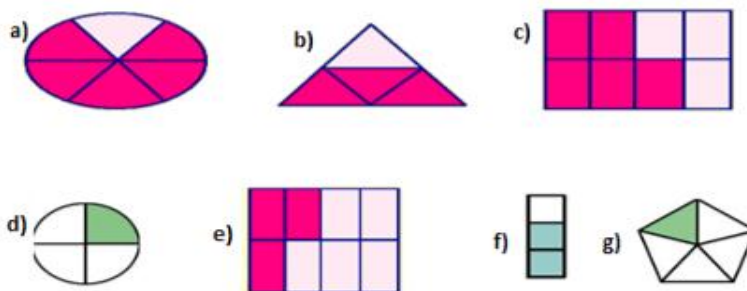


Figura 21. Primera pregunta del cuestionario

Con esta pregunta se tiene en cuenta la categoría C2 y C3. Esta pregunta consiste en representar el valor de cada fracción dada en forma gráfica a un valor numérico. Se dan los siguientes resultados:

La mayoría de los estudiantes no realizó procedimiento y, por lo tanto, su respuesta fue incorrecta junto con la representación numérica de gráfica. Los restantes estudiantes presentaron varios errores como: carencia de los conocimientos necesarios para reconocer una fracción y plantear una solución, no reconoce los trazos que representan las fracciones (división en partes iguales), en algunas respuestas de los educandos se invierte numerador por denominador lo cual

hace que la representación no corresponda a la fracción dada, de quienes respondieron de forma correcta no todos realizaron un procedimiento adecuado.

Se puede evidenciar que los educandos presentan problemas en la interpretación de fracciones de forma gráfica y que no tienen un procedimiento establecido que les ayude a hallar la respuesta de una forma más asertiva al problema planteado.

De los estudiantes se evidencia que solo uno realizó un procedimiento para llegar a la respuesta, para esto debe tener claro la representación gráfica de fracciones a través de diferentes formas.

Los dos estudiantes que realizaron bien el problema, pero sin procedimiento, aunque tuvieron respuestas correctas algunas de sus representaciones presentaron errores, lo cual los llevó a no ser claros en sus respuestas.

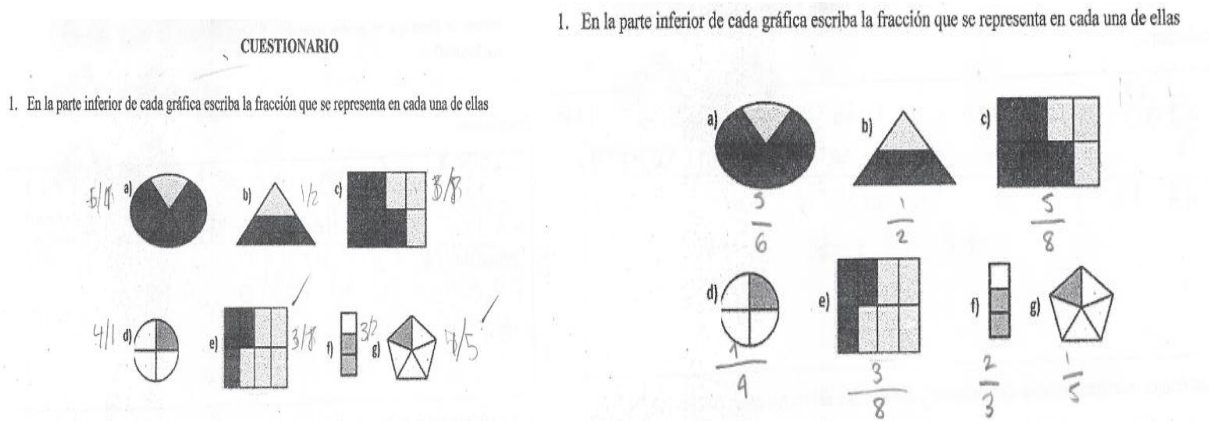


Figura 22. Presentación pregunta 1 de la prueba diagnóstica

Resultado estudiante 2 estudiante 8 respectivamente. 2017. Colegio la Presentación de Piedecuesta.

4.1.1.2 Segunda pregunta del cuestionario

2. Representa en la recta numérica las fracciones anteriores.

a.	e.
b.	f.
c.	g.
d.	

Figura 23. Segunda pregunta del cuestionario

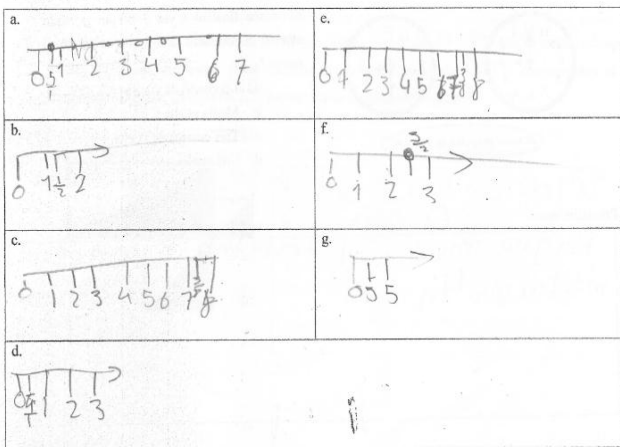
En esta pregunta se tiene en cuenta la categoría C2, C3 y C4. Esta pregunta consistía en representar las fracciones del punto anterior en la recta numérica. Se dan los siguientes resultados:

En esta pregunta la totalidad de los estudiantes presentaron una respuesta incorrecta, todos fallaron al representar la fracción en la recta numérica lo que supone que no conocen los procesos a realizar en este tipo de ejercicio, ya sea porque no poseen las bases cognitivas o desconocen los procesos a desarrollar.

A partir de esta pregunta se logra evidenciar que los educandos no logran graficar fracciones en la recta numérica, solo reconocen los valores enteros de las cantidades, uno de ellos incluso toma el numerador como la parte entera del número. No reconocen fracciones propias e impropias lo que no les permite ubicarlas en la recta numérica.

En el desarrollo de la prueba fue evidente que los educandos no podían representar la fracción, a pesar de haberse visto el tema en clase, según consta en el diario de campo que acompañó al investigador.

2. Representa en la recta numérica las fracciones anteriores.



2. Representa en la recta numérica las fracciones anteriores.

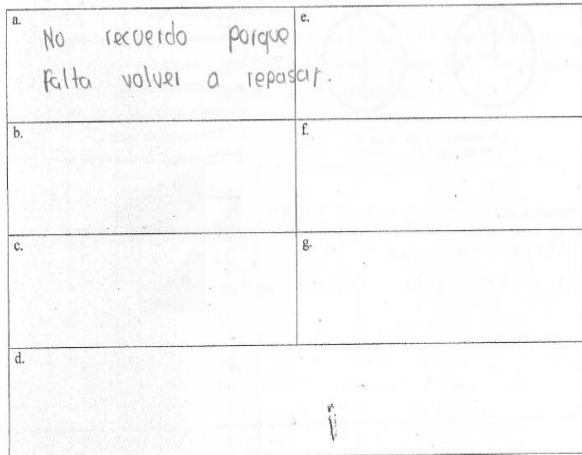


Figura 24. Presentación pregunta 2 de la prueba diagnóstica

Resultado estudiante 2 y estudiante 8. 2017. Colegio la Presentación de Piedecuesta.

4.1.1.3 Tercera pregunta del cuestionario

En las preguntas 3 a 5 debes realizar el procedimiento antes de seleccionar la respuesta. (Estas preguntas se toman de los cuadernillos liberados de las pruebas saber años 2012 – 2014)

3. En una tienda se ofrecen quesos, enteros o en porciones iguales de 1 libra, como lo muestra el siguiente dibujo

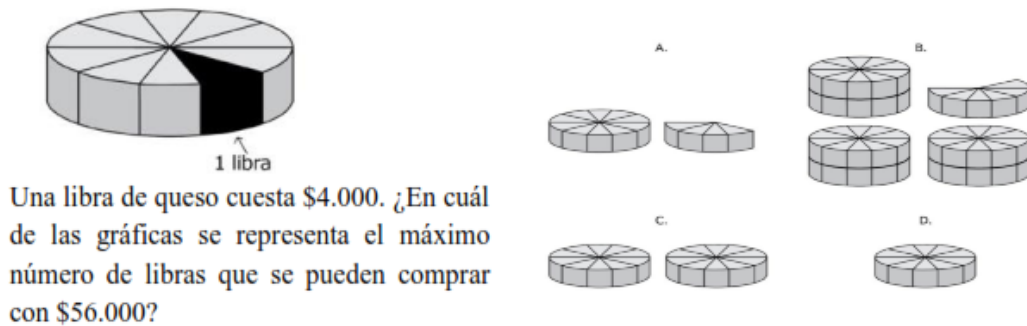


Figura 25. Tercera pregunta del cuestionario

En esta pregunta se tiene en cuenta la categoría C2, C3. Esta pregunta consistía en indicar cuales de las opciones dadas representa el máximo de libras de queso que se pueden comprar con \$56.000, según la información dada. Se dan los siguientes resultados:

En esta pregunta menos de la mitad de los estudiantes realizó un procedimiento de forma correcta. La mayoría de los educandos no realizo ninigun procedimiento.

Se logra apreciar que los educandos tienen problemas para realizar el procedimiento requerido para llegar a la respuesta, algunos de los procesos realizados son tomados como una multiplicación del numerador y denominador, no como una división.

Algunos estudiantes alcanzaron a la respuesta correcta de manera casual. Esto hace imposible determinar qué procesos realizaron. Es evidente la falta de motivación de algunos de ellos para llegar a un resultado, esto también puede demostrar un desinterés por la materia de matemáticas o por el tema específico de fracciones.

Una libra de queso cuesta \$4.000. ¿En cuál de las gráficas se representa el máximo número de libras que se pueden comprar con \$56.000?

Procedimiento:

Yo digo que es la a porque es el que representa el máximo en el número de libras

Una libra de queso cuesta \$4.000. ¿En cuál de las gráficas se representa el máximo número de libras que se pueden comprar con \$56.000?

Procedimiento:

$$\begin{array}{r} 56.000 \\ 4.000 \times \\ \hline 224.000 \end{array}$$
 creo que es la "b" pero rose porque el resultado me da mas, si lo multiplico correctamente

Figura 26. Presentación pregunta 3 de la prueba diagnóstica

Resultado estudiante 3 y estudiante 8. 2017. Colegio la Presentación de Piedecuesta.

4.1.1.4 Cuarta pregunta del cuestionario

4. Los relojes muestran las horas de iniciación y terminación del recreo en un colegio



El recreo finalizó a las 3:30 pm ¿Cuánto avanzó el minutero desde que se inició el recreo?

- Un cuarto de vuelta
- Media vuelta
- Tres cuartos de vuelta
- Una vuelta


Figura 27. Cuarta pregunta del cuestionario

En esta pregunta se tiene en cuenta la categoría C3. Esta pregunta, según las condiciones dadas, consistía en indicar en un reloj cuánto avanza el minutero en un lapso de tiempo dado; el educando debe realizar el procedimiento para llegar a la respuesta correcta. Se dan los siguientes resultados:

En esta pregunta, aunque la mayoría realizó un procedimiento, este fue incorrecto por un margen superior a los procesos correctos. La mayoría no llegó a resolver este tipo de problema correctamente lo que da a entender que el educando no asocia las fracciones con el medio que lo rodea, por tal motivo no le da importancia en su quehacer diario. Aunque en las respuestas se evidencia que tiene idea de cómo llegar a la solución a la hora de plantearla el educando carece de argumentos y termina por equivocarse. O puede ser que no asocia el lenguaje verbal utilizado con el escrito en lo que se refiere a fracciones.

En esta pregunta se aprecia que los estudiantes logran asociar el espacio desplazado con una fracción, aunque son pocos los que lo hacen. La mayoría de ellos no realiza el procedimiento correcto dando a entender que no logran asimilar las horas, minutos y segundos como formas equivalentes de representar un día, lo que no permite la interpretación del problema.

Se aprecia que uno de los estudiantes llega a la respuesta correcta de manera casual, aunque la mayoría realiza un procedimiento solo tres de los siete educandos lo hace de manera adecuada.




El recreo finalizó a las 3:30 pm ¿Cuánto avanzó el minutero desde que se inició el recreo?

- a. Un cuarto de vuelta
- b. Media vuelta
- c. Tres cuartos de vuelta
- d. Una vuelta

Procedimiento:

Porque inicio 12 y termino 6 eso es media vuelta.



El recreo finalizó a las 3:30 pm ¿Cuánto avanzó el minutero desde que se inició el recreo?

- a. Un cuarto de vuelta
- b. Media vuelta
- c. Tres cuartos de vuelta
- d. Una vuelta

Procedimiento:



Por que avanzo media hora.

Figura 28. Presentación pregunta 4 de la prueba diagnóstica

Resultado estudiante 3 y estudiante 6. 2017. Colegio la Presentación de Piedecuesta.

4.1.1.5 Quinta pregunta del cuestionario

5. En un almacén se vendieron 50 bicicletas, tenga en cuenta la siguiente información para responder qué conjunto de figuras representa las bicicletas vendidas:

Si  Representa 20 bicicletas y  Representa 10 bicicletas,





- A. 
- B. 
- C. 
- D. 

Figura 29. Quinta pregunta del cuestionario

En esta pregunta se tiene en cuenta la categoría C2, C3, C4 y C5. Esta pregunta consiste en

interpretar según la información la respuesta que corresponde a un número determinado de bicicletas, deduciendo la equivalencia en fracciones de las mismas. Se dan los siguientes resultados:

En esta pregunta los educandos, en su mayoría, logran plantear la solución de la pregunta como la suma de dos enteros y la mitad de uno de ellos.

Solo un estudiante no respondió y se debe a que no está motivado a resolver el cuestionario, desde el inicio de la prueba esta actitud estuvo presente en cada una de las preguntas. Se logra ver que la mayoría fue capaz de asociar la mitad de la bicicleta con el número 10, aun así, el procedimiento no fue aplicado a todas las respuestas; en algunas de ellas el educando sólo contestó de forma subjetiva el por qué cree que está bien su respuesta sin dar argumentos de procesos que los sustenten, esto puede ser por la falta de confianza o simplemente que el estudiante no puede realizar un procedimiento acorde a la respuesta dada.

Esta pregunta es de análisis y de interpretación y según los resultados presentados se logra apreciar que comprenden la pregunta y lo que significa la mitad de un todo.

A.

B.

C.

D.

Procedimiento:

ya que esa bicicleta es la dada

A.

B.

C.

D.

Procedimiento:

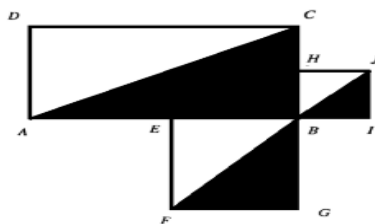
Porque si una bicicleta vale 20 y la mitad 10 ; $20 + 20 + 10 = 50$

Figura 30. Presentación pregunta 5 de la prueba diagnóstica

Resultado estudiante 4 y estudiante 8. 2017. Colegio la Presentación de Piedecuesta.

4.1.1.6 Sexta pregunta del cuestionario

6. Considere la figura siguiente donde E y H son puntos medios de \overline{AB} y \overline{BC} , $ABCD$ es un rectángulo y $FGBE$, $BIJH$ son cuadrados. ¿Qué fracción del área del rectángulo $ABCD$ corresponden al área sombreada? (Fuente: Quintas olimpiadas regionales de matemáticas año 2012, UIS)



Procedimiento:

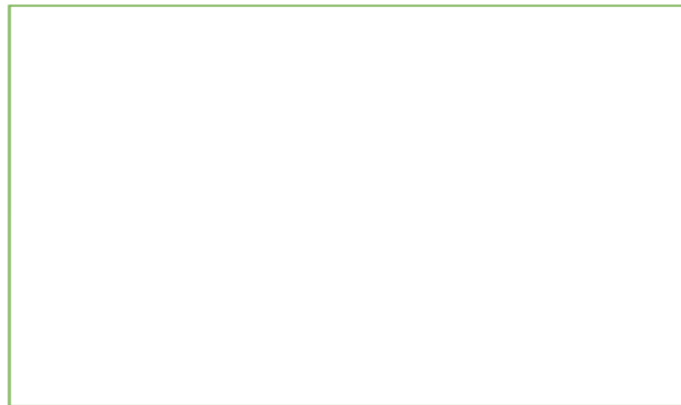


Figura 31. Sexta pregunta del cuestionario

En esta pregunta se tiene en cuenta la categoría C2, C3, C4, y C5. Esta pregunta consiste en interpretar el área sombreada de un rectángulo, también se debe manejar ciertos conceptos como puntos medios en un segmento y la definición de cuadrado y rectángulo, se debe tener claro que se busca un número fraccionario. Se dan los siguientes resultados:

Uno de los estudiantes da la respuesta como un medio, esto debido a que ocupa el área bajo la diagonal del rectángulo. Los demás estudiantes no dieron solución a este problema, tampoco realizaron ningún procedimiento.

Es de aclarar que este problema requiere de un entendimiento complejo ya que el educando debe analizar en profundidad las condiciones dadas y llegar a la respuesta correcta. De los ejercicios planteados era el que más requería un procedimiento adecuado para llegar a la respuesta correcta. Ninguno de los estudiantes logró hacerlo, aclarando que es un problema utilizado en olimpiadas matemáticas, en los grados sexto y séptimo, por la Universidad Industrial de Santander.

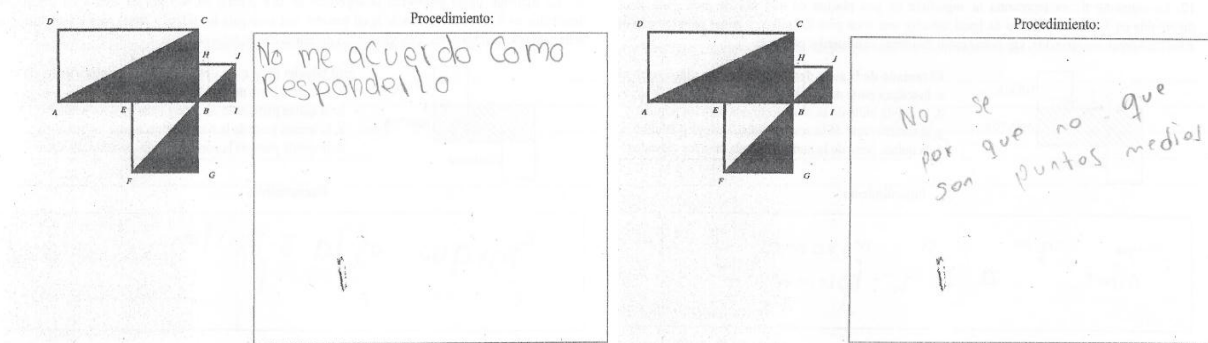


Figura 32. Presentación pregunta 6 de la prueba diagnóstica

Resultado estudiante 6 y estudiante 8. 2017. Colegio la Presentación de Piedecuesta.

4.1.1.7 Séptima pregunta del cuestionario

7. Si fuera a graficar $\frac{9}{4}$ la gráfica estaría entre Procedimiento

a. 0 y 1 b. 1 y 2

c. 2 y 3 d. 3 y 4

Figura 33. Séptima pregunta del cuestionario

En esta pregunta se tiene en cuenta la categoría C3, y C5. Esta pregunta consiste en identificar en la recta numérica dónde se ubica la fracción dentro de un intervalo de dos números enteros realizando la gráfica. Se dan los siguientes resultados:

En este apartado se evidencia que la mitad de los educandos no manifiestan comprensión en la representación de fracciones mayores a la unidad tanto numérica como gráficamente. También se ve que algunos de ellos no tienen noción de los procedimientos a realizar para ubicar una fracción en una recta numérica.

Esto refuerza la idea que los estudiantes no tienen los conocimientos para realizar este tipo de procesos, o simplemente no tienen el interés de realizarlos. Es visible que en este grado de

escolaridad no saben que es la recta numérica, aun cuando este tema se vio en clase (según el contenido temático trabajado por el docente) y no puedan ubicar una fracción en ella.

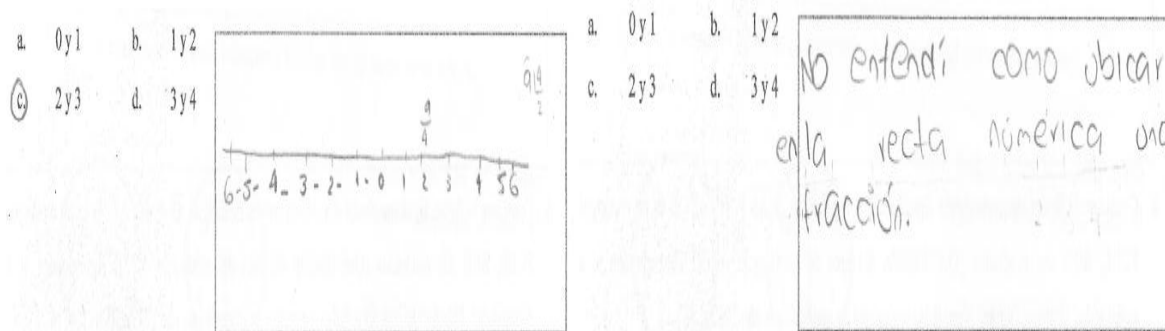
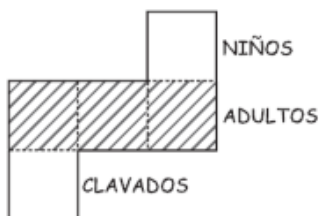


Figura 34. Presentación pregunta 7 de la prueba diagnóstica

Resultado estudiante 4 y estudiante 7. 2017. Colegio la Presentación de Piedecuesta.

4.1.1.8 Octavo pregunta del cuestionario

8. La siguiente figura representa la superficie de una piscina de 405 m² de área. Esta piscina está distribuida en 5 zonas cuadradas de igual tamaño: una zona para los niños, 3 zonas para los adultos y una zona para practicar clavados. Las zonas están demarcas con cuerdas plásticas.



El tamaño de la zona destinada para los niños equivale a:

- a. la tercera parte de toda la piscina
- b. la quinta parte de la zona destinada para los adultos
- c. la tercera parte de la zona destinada para los adultos
- d. la quinta parte de la zona destinada para los clavados

Figura 35. Octavo pregunta del cuestionario

En esta pregunta se tiene en cuenta la categoría C2, C3, C4 y C5. Esta pregunta se debe resolver un problema que consiste en cómo está distribuida una piscina entre niños, adultos y clavados según la información dada, es de aclarar que se debe tener conocimiento sobre fracciones o no se podrá dar forma al problema, el estudiante debe interpretar la información y dar una respuesta a través de un procedimiento. Se dan los siguientes resultados:

En esta pregunta la mitad de los educandos realiza procedimiento y la otra mitad no, pero en ambos casos las respuestas son incorrectas, al realizar el análisis de algunas de las respuestas de

los educandos tienen los siguientes errores a considerar en las respuestas dadas en el diagnóstico de la presente pregunta se ve que algunas representaciones son incompletas, no conocen las equivalencias de fracciones y no distinguen las fracciones heterogéneas ni el proceso para transformarlas a homogéneas. Confunden el todo con una de sus partes, algunas de sus respuestas no tienen ningún fundamento procedimental ni lógica.

Es evidente que el educando no cuenta con procesos que le permitan llegar a resolver la problemática planteada lo que hace que improvise en sus respuestas e, incluso, que invente procesos para llegar a un resultado. Es notorio que no tiene la noción de fracción clara y que desconoce el concepto de fracción equivalente o el proceso que lleva a su demostración.

El tamaño de la zona destinada para los niños equivale a:

- la tercera parte de toda la piscina
- la quinta parte de la zona destinada para los adultos
- la tercera parte de la zona destinada para los adultos
- la quinta parte de la zona destinada para los clavados

Procedimiento

ya que si miramos $\frac{1}{5}$ de niños a la piscina.

El tamaño de la zona destinada para los niños equivale a:

- la tercera parte de toda la piscina
- la quinta parte de la zona destinada para los adultos
- la tercera parte de la zona destinada para los adultos
- la quinta parte de la zona destinada para los clavados

Procedimiento

Porque es la 3 parte

Figura 36. Presentación pregunta 8 de la prueba diagnóstica

Resultado estudiante 3 y estudiante 8. 2017. Colegio la Presentación de Piedecuesta.

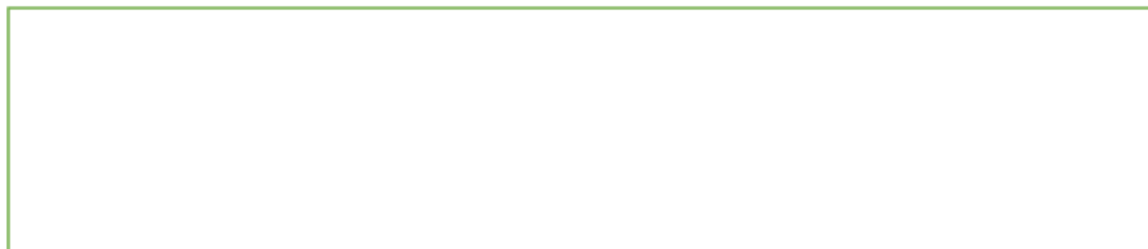
4.1.1.9 Noveno pregunta del cuestionario

9. Una casa fue pintada por 4 personas Juan, Pedro, Carlos y Mario; Juan pintó $\frac{2}{7}$ de la casa, Pedro pintó $\frac{5}{14}$ y Carlos pintó $\frac{4}{28}$:

La fracción de la casa que pintó Mario fue

- | | |
|-------------------|-------------------|
| a. $\frac{1}{7}$ | c. $\frac{3}{14}$ |
| b. $\frac{2}{14}$ | d. $\frac{1}{14}$ |

Procedimiento

**Figura 37. Noveno pregunta del cuestionario**

En esta pregunta se tiene en cuenta la categoría C3, y C4. Esta pregunta consiste en un problema de análisis en la cual el educando debe indicar cuanto de la casa pinta Mario, este tipo de ejercicio requiere operaciones básicas con fracciones, es necesario conocer un proceso indicado que nos lleve a la respuesta correcta. Se dan los siguientes resultados:

Para esta pregunta la mayoría de los educandos no realizó ningún procedimiento, por tal motivo sus respuestas fueron incorrectas.

Es claro que los educandos no logran reconocer la operación a realizar y el proceso que se requiere para llegar a una respuesta adecuada, lo que da a entender que sus bases conceptuales están incompletas o que su entendimiento del problema no es el más apropiado.

En este tipo de ejercicio se vieron vacíos por parte del educando. Los más comunes fueron los siguientes: realiza la suma de las fracciones; pero no realiza el procedimiento indicado que lo lleva a la respuesta errada o simplemente no realiza ninguna operación ya que no tiene las bases de los procesos requeridos para llegar a una respuesta como se puede ver en el análisis realizado. Un estudiante fue franco al decir que sabía que era una división (esto no es correcto), pero desconoce el procedimiento para dividir la casa en fracciones.

9. Una casa fue pintada por 4 personas Juan, Pedro, Carlos y Mario; Juan pintó $\frac{2}{7}$ de la casa, Pedro pintó $\frac{5}{14}$ y Carlos pintó $\frac{4}{28}$:

La fracción de la casa que pintó Mario fue
 a. $\frac{1}{7}$ c. $\frac{3}{14}$
 b. $\frac{2}{14}$ d. $\frac{1}{14}$

9. Una casa fue pintada por 4 personas Juan, Pedro, Carlos y Mario; Juan pintó $\frac{2}{7}$ de la casa, Pedro pintó $\frac{5}{14}$ y Carlos pintó $\frac{4}{28}$:

La fracción de la casa que pintó Mario fue
 a. $\frac{1}{7}$ c. $\frac{3}{14}$
 b. $\frac{2}{14}$ d. $\frac{1}{14}$

Procedimiento

ya que si sumamos los fracciones nos da el resultado

Procedimiento

$$\frac{2}{7} + \frac{5}{14} + \frac{4}{28} = \frac{8+10+4}{28} = \frac{22}{28} = \frac{11}{14}$$

Figura 38. Presentación pregunta 9 de la prueba diagnóstica

Resultado estudiante 4 y estudiante 8. 2017. Colegio la Presentación de Piedecuesta.

4.1.1.10 Decima pregunta del cuestionario

10. Teniendo en cuenta el enunciado de la pregunta 9, se puede asegurar que:

La fracción de la casa que pintaron Juan y Pedro fue:
 a. $\frac{5}{7}$ c. $\frac{11}{14}$
 b. $\frac{9}{14}$ d. $\frac{4}{7}$

Procedimiento

En esta pregunta se tiene en cuenta la categoría C3, y C4. Esta pregunta consiste en seguir interpretando la información del punto anterior complementado con la operación de la suma entre dos fracciones dadas y simplificar el resultado para llegar a la respuesta requerida. Se dan los siguientes resultados:

Para este aspecto la mayoría de los educandos no realizó procedimiento y de estos sólo algunos llegaron a la respuesta correcta de manera casual.

Es necesario recalcar, que no se llegó a una solución correcta por parte de los educandos a

este tipo de operaciones con fracciones, es más, en algunos casos no se logró identificar apropiadamente la operación que lleva a la respuesta correcta. Teniendo en cuenta esto se da por entendido que tienen una falencia en este tipo de operaciones con fracciones o un vacío conceptual que a su vez lleva a uno procedimental.

En este punto se pretende tomar dos fracciones, sumarlas y luego realizar la simplificación, como se ve en los resultados la mayoría de los educandos no realiza el procedimiento adecuado y el estudiante que lo hace no tiene la respuesta requerida. Este punto es un complemento del anterior y es visible que no se tienen los pasos adecuados para realizarlo.

De esto se infiere la complejidad que plantean las fracciones para los educandos, aun así, estos temas se vieron con el docente en las observaciones dadas y la participación al respecto fue óptima, pero como se evidencia los resultados no son los esperados.

<p>10. Teniendo en cuenta el enunciado de la pregunta 9, se puede asegurar que:</p>	<p>La fracción de la casa que pintaron Juan y Pedro fue:</p> <p>a. $\frac{5}{7}$ c. $\frac{11}{14}$ b. $\frac{9}{14}$ d. $\frac{4}{7}$</p>	<p>10. Teniendo en cuenta el enunciado de la pregunta 9, se puede asegurar que:</p>	<p>La fracción de la casa que pintaron Juan y Pedro fue:</p> <p>a. $\frac{5}{7}$ <input checked="" type="radio"/> $\frac{11}{14}$ b. $\frac{9}{14}$ d. $\frac{4}{7}$</p>
Procedimiento		Procedimiento	
<p>NO entendi porque no se como sumar los fraccionarios</p>		<p>porque la suma de ellos da ese resultado $\frac{4}{7} = \frac{11}{14}$</p>	

Figura 39. Presentación pregunta 10 de la prueba diagnóstica

Resultado estudiante 2 y estudiante 7. 2017. Colegio la Presentación de Piedecuesta.

Acerca de las preguntas undécima y duodécima, por ser abiertas, se tomó la decisión por parte del investigador de analizar cada una de las respuestas de los educandos por separado y al final tomar las principales unidades de análisis de los textos y mirar qué categorías podían surgir de este análisis.

4.1.1.11 Décima primera pregunta del cuestionario

11. ¿Qué son los números fraccionarios y para qué sirven según su punto de vista?

Figura 40. Undécima pregunta del cuestionario

Esta pregunta consiste en una pregunta abierta que busca inferir sobre el punto de vista del educando y la importancia que le da a los números fraccionarios.

Tabla 4. Respuesta a pregunta abierta, undécima

ESTUDIANTE	ITEM 11 (se realiza la transcripción tal como lo escribe el educando)
1	Son números que pueden representar una o partes de figuras y sirven para calcular y repartir partes.
2	Sirven para darle una forma a una figura
3	Son números que ayudan a determinar algo, sirven para la vida.
4	Son una parte de algo objeto o cosa donde se saca una parte de algo
5	No respondió. Esto se debe a que el educando no posee los conocimientos necesarios para reconocer una fracción y plantear una solución. Otro motivo puede ser falta de motivación.
6	Un número esta encima de otro, dividido por una raya, sirven para repartir o dividir las cosas.
7	Un fraccionario es una porción que se coje de lo que tenemos. Se ubica en numerador y denominador
8	Los números fraccionarios son fracciones que se utilizan para dividir figuras.
9	Los números fraccionarios son los que tienen un numerador y denominador con una línea en la mitad
10	Son como una porción entre muchas, para separar 1 de como 6

Tabla que muestra las respuestas de los estudiantes a la pregunta abierta decima primera de la prueba diagnóstica aplicada en el colegio la Presentación de Piedecuesta. Año 2017.

En estas preguntas se buscaba que el estudiante diera unas definiciones básicas sobre las fracciones, según su punto de vista, para analizar qué tan claro es para él la concepción de fracción y la aplicación a su contexto (se pasó textualmente lo escrito por los estudiantes así que no tiene ortografía).

Leyendo las respuestas se puede notar que la mayoría tiene una breve definición, muy limitada, de lo que es una fracción.

También se debe considerar que el estudiante comienza a realizar un acercamiento a los números decimales.

4.1.1.12 Duodécima pregunta del cuestionario

12. ¿Menciona algunas de las actividades que realizas diariamente en las que utilices fracciones?

Figura 41. Duodécima pregunta del cuestionario

Esta pregunta consiste en identificar si el educando es consciente de la importancia de los números fraccionarios en su vida diaria y que aun sin percibirlo los utiliza a diario en sus acciones más cotidianas.

Tabla 5. Respuesta a pregunta abierta, duodécima

ESTUDIANTE	ITEM 12
1	En la medición de cucharas o como azucares o arroces.
2	Cuando mido el arroz – ago jugo.
3	Las compras de una torta, gaseosa, dulces y vegetales en el colegio.
4	Cuando yo voy a contar frutas o cosas
5	No respondió. Esto se debe a que el educando no posee los conocimientos necesarios para reconocer una fracción y plantear una solución. Otro motivo puede ser falta de motivación.
6	Cuando iba a la tienda, cuando necesito repartir algo
7	Cuando se mandan a la tienda por algo o en parciales, quiz etc....
8	Ninguna, solo en el cole.
9	Cuando hago un problema y utilizo fracciones
10	Comprar comida o cosas en una tienda además de en el colegio

Tabla que muestra las respuestas de los estudiantes a la pregunta abierta decima segunda de la prueba diagnóstica aplicada en el colegio la Presentación de Piedecuesta. Año 2017.

En estas preguntas se buscaba que el estudiante diera unas definiciones básicas sobre las fracciones según su punto de vista, para analizar qué tan claro es para él la concepción de fracción y su aplicación a su contexto (se pasó textualmente lo escrito por los estudiantes así que no tiene ortografía).

En esta última pregunta abierta es obvio que para el estudiante las fracciones son algo ajeno a sus vidas por lo tanto no tienen ningún uso práctico en su contexto diferente a una prueba de matemáticas.

4.1.2 Entrevista al docente de matemáticas de los grados sexto y séptimo del colegio la Presentación de Piedecuesta. Profesor: Ludwing Mauricio García Barrera:

1. ¿Qué opina usted acerca de la importancia que tienen los números fraccionarios en la vida diaria?

Rta: los números fraccionarios tienen mucha importancia porque los vamos a utilizar en toda la vida, prácticamente en la resolución de problemas, en diferentes áreas del conocimiento

también se utilizan los fraccionarios y al mismo tiempo, como lo hablaba anteriormente en toda la vida, se van a utilizar en la universidad y en los diferentes grados de secundaria.

2. ¿Qué competencias se fortalecen en el tema de números fraccionarios en el grado séptimo?

Rta: Bueno acá normalmente se trabaja con la competencia cognitiva. Procedimental, actitudinal y comunicativa.

3. ¿Qué aspectos procedimentales considera relevantes en el tema de los números fraccionarios?

Rta: en el tema procedimental relevantes las operaciones básicas con números fraccionarios.

4. Según su punto de vista ¿Cuáles son los principales problemas que se presentan en la competencia procedimental en las operaciones básicas con fracciones?

Rta: los principales problemas son el manejo de signos con las operaciones entre fraccionarios.

5. Según su punto de vista ¿Cuáles son los principales problemas que se presentan en la competencia procedimental cuando se representan fracciones en la recta numérica o a través de dibujos o figuras?

Rta: normalmente cuando presentan problemas es que no saben representar la unidad en una fracción, no saben dividir la unidad en fracciones, ese es el principal problema de los estudiantes.

6. ¿Cuál es la metodología más usada en el aula por usted y como se adecua ésta a la enseñanza de fracciones?

Rta: manejo gráfico de la recta numérica y al mismo tiempo operaciones básicas entre fracciones y también se puede utilizar los números mixtos al mismo tiempo como fracción.

7. ¿Considera que en la actualidad los estudiantes manejan bien los procedimientos que se realizan al resolver problemas aplicados a las fracciones?

Rta: el estudiante normalmente le teme como que, a las fracciones, el estudiante hoy quiere ser como más práctico en eso y al mismo tiempo no sabe diferenciar entre una fracción, y un número racional y al mismo tiempo solamente quiere trabajar con números naturales o números enteros.

4.1.2.1 Conclusiones de la entrevista

Tabla 6. Conclusiones de la entrevista

Problema presentado	Análisis realizado
Problemas relevantes en la competencia procedimental es el manejo de signos.	Según el docente el manejo de los signos es primordial para el entendimiento de las operaciones con fracciones y este es un aspecto que se le dificulta a los educandos.
No tienen claras las operaciones con fracciones.	No identifican de manera clara que operaciones básicas pueden aplicar a determinados problemas lo que hace imposible que se realice un correcto procedimiento con fracciones.
Hay apatía a las fracciones, el estudiante las ve como un tema muy complicado y suele confundirlas con facilidad.	El estudiante no identifica el tipo de fracción que se le presenta, ve la temática complicada por su poco entendimiento de la misma. Según el docente esta temática no es del gusto del educando lo que hace que el mismo no le de importancia.

4.1.3 Observación no participante. En este paso se logró acompañar dos cursos del grado séptimo del colegio la Presentación de Piedecuesta en un tiempo aproximado de tres semanas durante el cual el docente facilitó la observación de sus clases.

En lo que se refiere al contexto son estudiantes de un nivel académico alto ya que el colegio es bastante exigente en la preparación de los educandos.

La mayoría de los estudiantes son de estratos altos en los cuales uno o los dos padres son

profesionales.

Son familias convencionales con papá, mamá y hermanos, muy pocos tienen padres separados o viven con algún otro familiar diferente a sus padres.

La presentación personal de los educandos es impecable por las exigencias que hace el colegio y las continuas revisiones que se realizan, tanto en horas de clase por el director de grupo como a la entrada del colegio por los docentes encargados de la vigilancia, esta también se hace en horas de descanso en los diferentes espacios del colegio.

Hay unos procesos propios del colegio que se realizan de manera obligatoria para todas las áreas impartidas en el colegio: la guía didáctica, un quiz (pueden ser más según lo determine el docente), un parcial por periodo y por último si hay dificultades en los procesos anteriores un plan de mejoramiento. Todos son revisados y aprobados antes de iniciar cada periodo académico.

También se maneja un libro guía para el estudiante con el fin de reforzar temáticas vistas en clase y realizar ejercicios tanto para la casa como para el desarrollo de la clase.

En el acompañamiento a la clase siempre se notó cinco momentos el primero es la oración parte fundamental de la clase por ser un colegio fundamentado en los principios de las hermanas de La Presentación

El segundo momento es la revisión de trabajos y la corrección de algunos de los puntos dejados para que el estudiante refuerce el tema en su hogar o reforzar lo visto en clase.

El tercer momento es cuando el docente hace la introducción al nuevo tema.

El cuarto momento consiste en la explicación y ejercicios de la nueva temática o de lo visto anteriormente.

El quinto momento es la finalización del trabajo y calificación del mismo por el docente encargado del área.

Tabla 7. Observación no participante

Momentos	Problemas identificados	Análisis
Oración	Un problema notorio fue el poco tiempo en que se desarrolló el tema, ya que fue bastante amplio y se pudo apreciar que para algunos de los estudiantes no fue muy claro. Un segundo problema fue que siempre participan los mismos en la temática impartida lo que no asegura que todos entiendan a cabalidad el tema visto. Son demasiados los contenidos impartidos llegando a la suma, resta, multiplicación y división de fracciones, junto con números mixtos, porcentajes, graficación y números decimales. Todos esos temas se abarcaron en el transcurso del acompañamiento de las clases realizado por el investigador. El nivel de exigencia del colegio es bastante alto en todas las áreas al punto de que si el educando no obtiene resultados satisfactorios se le pide cambiar de colegio para el próximo año, lo que genera un nivel de estrés bastante alto y la necesidad de los estudiantes por sobresalir, por lo que los estudiantes menos dinámicos y proactivos son excluidos o filtrados del colegio.	Es notorio que, aunque el colegio tiene un enfoque constructivista este no es aplicado del todo en las clases y temáticas trabajadas por el docente. El tiempo dedicado a la temática de fracciones fue muy corto lo que hace que los estudiantes no asimilen bien los problemas planteados con fracciones. Se presentan dificultades con las fracciones y sus respectivos procesos los cuales no son muy claros para el educando, teniendo problemas con las diferentes situaciones problemáticas que se le presentan. El docente concluye con la solución del problema en el tablero. Es evidente que algunos educandos no están motivados para dar los resultados esperados, tampoco muestra interés por el área de matemáticas. Esto puede ser porque están condicionados por un contexto que ve la matemática como algo complicado y poco accesible al educando o simplemente no encuentran sentido a la temática trabajada por el docente, lo que provoca un interés fluctuante o inexistente por parte de la mayoría de los estudiantes.
Revisión de trabajos y refuerzo de la temática		
Introducción al nuevo tema		
Explicación y ejercicios de la nueva temática		
Finalización y calificación de lo trabajado realizado		

4.1.3.1 Ambiente físico. El salón de clase cuenta con videobeam, tablero acrílico, 40 pupitres que corresponden al mismo número de estudiantes. Los estudiantes son de los estratos del 2 al 6, por ser un colegio privado con muy buena reputación a nivel municipal.

Los estudiantes cuentan con dos descansos en los que hacen uso de la cafetería escolar, también se cuenta con tres patios en los cuales se plantean algunos espacios lúdicos para juegos como el ajedrez, dominó y otros juegos de mesa. También cancha de microfútbol y baloncesto.

4.1.3.2 Ambiente social. Está determinado dentro del colegio por el manual de convivencia, el

cual tiene un cumplimiento obligatorio por toda la comunidad educativa.

4.1.3.3 Actividades realizadas. Las actividades, amparadas bajo el manual de convivencia, están planeadas en un cronograma establecido desde el inicio del año el cual se respeta. Este cumplimiento permite una mejor interacción con los padres de familia que deben disponer de horarios para las reuniones y actividades del colegio. Toda la programación de las actividades al inicio del año se presenta en la agenda de los educandos.

4.1.3.4 Hechos relevantes

Tabla 8. Horario de acompañamiento grado séptimo A y B. Fecha de acompañamiento: 1 de Septiembre al 13 de Octubre

HORAS	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES
7:15-8:05				SEPTIMO B	SEPTIMO A
8:05-8:55			SEPTIMO A		
8:55-9:45			SEPTIMO A		
9:45-10:15	DESCANSO				
10:15-11:05		SEPTIMO B			
11:05-11:55		SEPTIMO B			
11:55-12:10	DESCANSO				
12:10-1:00					
1:00-1:50					
1:50-2:00					

Horario de clase de los grados séptimos del colegio la Presentación de Piedecuesta año 2017.

El acompañamiento fue por 3 semanas, mientras se terminaba de ver la temática sobre fracciones, es de aclarar que solo se pudo acompañar a los estudiantes de cada grado durante 3 horas.

4.2 Triangulación de la Información Recogida

La base para la triangulación se dio en los años 50 del siglo XX. A partir de estos años inician

las bases para un nuevo enfoque, apareciendo autores claves para la articulación y desarrollo de la triangulación como una estrategia de investigación, en los que cabe destacar a Campbell y Fiske (1959) y a Denzin, (1970). Con el concepto de “operacionalización múltiple”, de Campbell y Fiske (1959) se introduce la idea de triangulación, entendida como una estrategia multimétodo para la investigación. La idea, en sí, surge como una reflexión a su artículo “convergen and Discriminant Validation by the Multitrait Multimethod Matrix” (1959), en el que se realiza una distinción entre lo que se refiere a fiabilidad y validez. Entendiéndose como fiabilidad la medición de un mismo rasgo de la realidad mediante métodos similares (utilizando instrumentos cualitativos como es el caso, pero también se pueden en proyectos de enfoque cuantitativo o mixtos), y la validez se alcanza mediante la medición de un mismo rasgo, por métodos diferentes (combinación de instrumentos cualitativos y cuantitativos).

Ambos autores ponen especial énfasis en la idea de que:

Para la justificación de medidas de rasgos novedosos, para la validación de la interpretación de un test, o para el establecimiento para la validez de un constructo, se requiere tanto de la validez discriminante (esta pone de manifiesto aquellas peculiaridades, o particularidades, que no sería posible conocer mediante un solo método de medida del concepto) como de la validez convergente (entendida como aquella en la que se obtienen rasgos similares en la medición del concepto, mediante procesos de medición independientes) (p.81).

Mediante este proceso de medición múltiple se obtiene tanto validez convergente como validez discriminante.

Denzin (1970) comparte la definición convencional de triangulación, entendiéndola como el uso de diferentes métodos para el estudio de un mismo fenómeno; no obstante, abre camino a una comprensión más amplia de las aplicaciones de la triangulación en la investigación social. Como apunta Denzin (1970), el uso de múltiples métodos en el estudio de un mismo objetivo, es

solo una forma de estrategia; puesto que concibe la triangulación no sólo de métodos, sino también considerando la variedad de datos, personas que investigan el fenómeno, teorías y metodología. En base a esta concepción, establece “cuatro tipos básicos de triangulación: de datos, de investigadores, teórica y metodológica” (p. 301).

Dado Flick, (2007) citando a Denzin (1970), señala los siguientes tipos de triangulación:

La triangulación de datos: se refiere a la utilización de diferentes fuentes de datos. Como subtipos de triangulación de datos Denzin establece una distinción entre tiempo espacio y personas y propone estudiar los fenómenos en distintas fechas y lugares y por diferentes personas. En la triangulación del investigador se emplean diferentes observadores o entrevistadores para determinar o minimizar las desviaciones derivadas del investigador como persona. La triangulación de la teoría: varios puntos de vista teóricos se pueden colocar uno al lado del otro para evaluar su utilidad y poder. La triangulación metodológica: de esta se diferencian dos subtipos: la triangulación dentro del metodo y entre métodos.

En la actual investigación se realiza la triangulación de datos. Se toma este tipo de triangulación ya que es la más adecuada para una investigación cualitativa y para esta caracterización, teniendo en cuenta lo realizado se visualizan tres categorías emergentes, estas son: **COMPRESION DEL PROBLEMA**, **LA NOCION PARTE TODO** y **COMPRESION DE LA MEDIDA**. Estas categorías nacieron de la triangulación de las pruebas saber, el diagnóstico realizado a los educandos y la entrevista al docente. Se notó que en cada uno de estos aspectos surgen necesidades para el estudiante. Estas nuevas nociones buscan que el docente logre afianzar más los conceptos y procesos que el estudiante maneja, hasta el momento, en las operaciones básicas con fracciones y su respectiva representación presentada para dicha temática.

Se condensan estas tres categorías emergentes en una que las contiene a todas: CAUSAS DE ERRORES EN PROCEDIMIENTOS DE OPERACIONES CON FRACCIONES, esto con el fin de dar más claridad a lo realizado en el transcurso de esta investigación.

A continuación, se dan a conocer las categorías, subcategorías y los indicadores que se trabajan en cada una de ellas con el fin de especificar que se logró observar en el transcurso de esta investigación teniendo en cuenta la triangulación realizada.

Capítulo V

5.1 Resultados de los Instrumentos Aplicados y el Análisis de la Observación no Participante y de las Pruebas Saber de los años 2013 al 2016

Según Moreno y Waldegg:

Una situación problema [...] es el detonador de la actividad cognitiva, para que esto suceda debe involucrar implícitamente los conceptos que se van a aprender, debe representar un verdadero problema para el estudiante, pero a la vez debe ser accesible a él y debe permitir al alumno utilizar conocimientos anteriores (Obando y Muñera, 2003).

De lo anterior se origina una categoría emergente **COMPRESION DEL PROBLEMA**, según el análisis realizado a la prueba diagnóstica. Surgen, pues unas subcategorías que son: aproximaciones a la cantidad solicitada, realiza operaciones sin procedimiento definido, no identifica operaciones de manera coherente al problema, plantea soluciones sin ningún fundamento teórico o procedimental.

Según Linares (2003) “la manera en la que pensemos sobre la unidad y la parte nos proporcionará diferentes maneras de representarla gráficamente”.

Teniendo en cuenta el diagnóstico realizado, la entrevista y el análisis a las pruebas saber surge otra categoría emergente que es **LA NOCION PARTE TODO**, la cual tiene las subcategorías asociadas: no hay reconocimiento del todo – hace particiones sin recurrir a ningún proceso o medida, dificultades asociadas a las particiones – particiones en cantidades discretas, diferencia entre el todo y las partes – dificultad para definir un procedimiento adecuado.

Chamorro (2011), “la construcción de los números racionales como extensión de los enteros es consecuencia de la medición de magnitudes”, A partir de lo anterior, aparece un primer concepto asociado a la medida, de acuerdo con Chamorro (2011) cuando dice que “para medir, el

niño utiliza al principio una medida perceptiva a partir de impresiones sensoriales, antes de adoptar una unidad de medida” (p. 17). De lo anterior se puede deducir la siguiente categoría emergente **COMPRESION DE LA MEDIDA**, con las siguientes subcategorías: hace particiones sin recurrir a la medida, dificultades asociadas a las particiones – particiones no equivalentes, conversiones de medida – no hay procedimientos adecuados Quiroz y Vanegas (2009 citado por Carrillo Yalán, 2012). Por otro lado, se observa que en el texto no se presentan interpretaciones gráficas a la adición y sustracción de fracciones; en el mejor de los casos, se utilizan las fracciones equivalentes, pero sin justificar porque se usan. De León y Fuenlabrada (1996) exponen que:

Uno de los aspectos que determina el fracaso cuando se abordan las fracciones, es la pobreza conceptual que se maneja en la práctica escolar, así como la aplicación de procesos de manera mecánica, por lo tanto, es necesario construir las secuencias didácticas que propicien en los alumnos el aprendizaje de los diferentes significados de las fracciones y los lleven a un uso real (p. 268-282).

Esto es claro con las categorías emergentes hasta el momento, logrando así definir un problema concreto y expresándolo en la siguiente categoría emergente **CAUSAS DE ERRORES EN PROCEDIMIENTOS DE OPERACIONES CON FRACCIONES**, de esta categoría podemos ver que son variados los errores presentados por los educandos en los diferentes procesos realizados para la solución de situaciones problema. Llegando a esta categoría se puede apreciar que las subcategorías están relacionadas con los errores que pueden estar presentes cognitiva, procedimental y actitudinalmente.

5.2 Validez y confiabilidad a través de la triangulación**Tabla 9. Soporte factores que inciden en los procedimientos con fracciones (actitud)**

Categoría	Subcategoría	Indicadores
Factores que inciden en los procedimientos con fracciones.	Actitud:	Se desarrolla interés por la competencia planteada.
Análisis	<p>En lo referente a la actitud vemos que en la prueba diagnóstica hubo una estudiante que no respondió ninguna de las preguntas, esto se debe a que su interés no es el adecuado para la materia y el tema que se quiere trabajar. El interés de los demás participantes en el desarrollo de la prueba diagnóstica fue satisfactorio, aunque es de aclarar que no para todas las preguntas se tenía una actitud apropiada.</p> <p>En la observación no participante los estudiantes muestran en su mayoría interés por la clase, aunque siempre hay unos que son apáticos a la misma además se pudo notar que los que participan siempre son los mismos, esto se observó en los dos grupos acompañados.</p> <p>El docente entrevistado hace mención de que la competencia actitudinal es una parte importante en todo el proceso desarrollado por el educando en el desempeño de sus funciones como estudiante del colegio, además es un pilar de las cuatro competencias promovidas por el colegio.</p> <p>Sarrazy (2015 citado por Barallobres, 2016) menciona, si el educando no comprende cómo se aplican las matemáticas a su contexto,</p>	

	<p>ello hace que su apatía y desmotivación aumente y en este caso particular las fracciones hacen parte del entramado de conocimientos que se manejan en el campo en mención y, por tanto, estas pierden significado para él y aquí empieza a ser evidente los posibles errores en su procedimiento. Lo que genera los bajos resultados en este tipo de análisis.</p> <p>Dicho de otra manera, la actitud del educando es fundamental en cada proceso a realizar, ya que sin una disposición es poco probable que se logren alcanzar las metas planteadas en las diferentes actividades propuestas, estas actitudes no solo dependen del estudiante sino de su entorno, las bases previas del tema y de cómo el docente aplique su pedagogía en dicho tema.</p>
--	---

Tabla 10 factores que inciden en los procedimientos con fracciones (relevancia)

Categoría	Subcategoría	Indicadores
Factores que inciden en los procedimientos con fracciones.	Relevancia	<p>Se crea una conceptualización de la competencia desde la perspectiva teórica.</p> <p>Importancia de la competencia para una sociedad basada en el conocimiento.</p>
Análisis	<p>La relevancia a través de la observación se da cuando el estudiante logra acoplar el nuevo conocimiento con su contexto y su quehacer diario, pero según lo observado algunos de los educandos no tienen</p>	

claro el para que les pueden servir las fracciones y como las utilizan en su vida diaria, esto puede generar que el educando no vea la importancia de la temática y esta sea fácilmente olvidada por los mismos.

Al indagar en las respuestas del docente a la pregunta ¿Considera que en la actualidad los estudiantes manejan bien los procedimientos que se realizan al resolver problemas aplicados a las fracciones? El docente responde “el estudiante normalmente le teme como que a las fracciones, el estudiante hoy quiere ser como más practico en eso y al mismo tiempo no sabe diferenciar entre una fracción, y un número racional y al mismo tiempo solamente quiere trabajar con números naturales o números enteros”, lo que indica claramente que el educando no ve la importancia de las fracciones al punto que no quiere utilizarlas y prefiere otros conjuntos de números los cuales utiliza con mayor facilidad en su diario vivir.

Perera y Valdemoros (2007) afirman que investigadores como Kieren, Freudenthal, y Figueras “admiten que las fracciones son uno de los contenidos de las Matemáticas que presentan dificultades para su enseñanza y aprendizaje” (p. 2010). Fargas (2010) afirma que los docentes de educación primaria, secundaria y superior constatan cotidianamente que el concepto de fracción opone intensa resistencia a la comprensión de los estudiantes. Esto es claro cuando el educando no ve la relevancia de lo que hace y justo por lo expuesto por el docente anteriormente las fracciones no se acomodan a las exigencias que tiene

	<p>el estudiante para determinar que el tema es valioso para el contexto en el que vive.</p> <p>Conviene subrayar, que el educando es descomplicado al hablársele de fracciones ya que no tiene la noción de lo importante que es este tema en su diario vivir, no tiene esa capacidad de ver que tan importante son las fracciones lo cual hace que desestime el tema y que solo lo tenga en consideración mientras presenta una prueba o un taller de dicha temática. No se toma el tiempo de conocer las fracciones y solo las ve como un tema pasajero necesario para lograr pasar una materia que a la final no es de sus favoritas.</p>
--	---

Tabla 11 factores que inciden en los procedimientos con fracciones (alcances)

Categoría	Subcategoría	Indicadores
Factores que inciden en los procedimientos con fracciones.	Alcances	<p>Observación de los conocimientos y habilidades por parte del docente para enseñar la competencia a los educandos.</p> <p>Hay elementos acerca de cómo aprende el educando la competencia.</p> <p>Hay estrategias de evaluación del desarrollo de las competencias en los educandos implícitos en el objetivo de aprendizaje.</p>

<p>Análisis</p>	<p>Los alcances son evaluados en cada pregunta hecha en la prueba diagnóstica, la cual busca dar claridad a los procedimientos realizados en cada uno de los ítems planteados, con el fin de distinguir claramente si dichos procesos son acordes a las diferentes problemáticas.</p> <p>Se observa que el docente tiene las capacidades para impartir su clase de una forma práctica y secuencial según las indicaciones del colegio, es de aclarar que si bien el docente cuenta con herramientas como el videobeam no es utilizado en el transcurso de las observaciones, las clases son impartidas bajo la premisa que el estudiante reconoce y tiene unos preconceptos básicos de fracción lo que hace que la clase sea específica al tema planteado y el mismo sea abordado rápidamente en todos sus aspectos.</p> <p>¿Qué opina usted acerca de la importancia que tienen los números fraccionarios en la vida diaria? Según la pregunta el docente dio la siguiente respuesta: “los números fraccionarios tienen mucha importancia porque los vamos a utilizar en toda la vida, prácticamente en la resolución de problemas, en diferentes áreas del conocimiento también se utilizan lo fraccionarios y al mismo tiempo, como lo hablaba anteriormente en toda la vida, se van a utilizar en la universidad y en los diferentes grados de secundaria”. De esta respuesta se infiere que las fracciones son importantes en todos los niveles de educación y que son necesarios en los diferentes procesos a realizar para el futuro.</p>	

Teóricamente Brousseau (1986 citado por Almoloud, 2007), afirma que un concepto moderno de la enseñanza se da cuando el profesor estimule al estudiante hacer las adaptaciones necesarias a la Situación Didáctica, si fuera necesario hacer un cambio correcto a los problemas que propone; los mismos que deben ser elegidos para que el estudiante reflexione, evolucione en su solución, por sí mismo. Lo que facilita el aprendizaje del educando en las diferentes competencias desarrolladas en el transcurso de la temática planteada en este caso las fracciones.

Dienes, (2007 citado por Blanco, 2001) considera necesario tener en cuenta cuatro principios que ayudarían a los estudiantes en la comprensión de los conceptos matemáticos: Principio dinámico, Principio de constructividad, Principio de variabilidad matemática y Principio de concretización múltiple (también llamado de variabilidad perceptiva). Es de aclarar que cada uno de estos principios se han realizado desde la primera vez que el educando escucho hablar de fracciones y que se han ido abarcando en cada paso del camino recorrido con el tema de fracciones.

Dicho de otra manera, el educando debe asimilar que el conocer diferentes representaciones de su contexto le ayuda a dar claridad a su mundo, dándole nuevas herramientas que pueden representarlo de manera más fiel y dinámica, hay que mencionar, además que le ayudan a alcanzar los cuatro principios mencionados por Dienes (2007).

Tabla 12 Lenguaje grafico y textual de las fracciones (sintaxis grafica)

Catergoria	Subcategoría	Indicadores
Lenguaje gráfico y textual de las fracciones	Sintaxis gráfica	<p>Es evidente la pertinencia del diseño ortográfico.</p> <p>La selección de las fuentes es adecuada.</p> <p>La tipografía es legible.</p> <p>Hay un adecuado contraste del color.</p> <p>Existe homogeneidad en las imágenes.</p> <p>La jerarquía visual de los elementos gráficos es adecuada.</p>
Análisis	<p>Estos aspectos son visibles en cada punto de la prueba diagnóstica, teniendo como base la validación del instrumento con los expertos que colaboraron con esta verificación. En la enseñanza de las fracciones según Gómez Mulett y Pérez Schmalbach (2016) se mencionan diferentes enfoques fenomenológicos, llegando al concepto de fracción como un megaconcepto, el cual reconoce dos dimensiones una dinámica que hace referencia a acciones como fraccionar, medir, comparar o relacionar cantidades, operar o dividir los números naturales repartiendo equivalentemente y una dimensión estática que hace referencia a los productos o resultados de aquella acción. Lo que permite visualizar una jerarquía clara en todo el contenido temático de las fracciones.</p> <p>Visto de otra forma, las fracciones son una forma de ver nuestro entorno, de aproximarnos a cada una de las partes que conforman un</p>	

	<p>todo o de todas las posibles partes en las que dicho todo se puede dividir. Brinda al educando una forma diferente de ver el mundo que lo rodea y ayuda a entenderlo mejor. El lenguaje grafico en las fracciones es esencial ya que este hace parte de ese proceso de división de un todo el cual nos ayuda a plantear mejor las posibles soluciones a problemas que requieren el análisis grafico o la representación equivalente utilizando figuras geométricas.</p>
--	--

Tabla 13 Lenguaje grafico y textual de las fracciones (semántica del objeto de aprendizaje)

Catergoria	Subcategoría	Indicadores
Lenguaje gráfico y textual de las fracciones	Semántica del objeto de aprendizaje	<p>El nivel lingüístico del objeto de aprendizaje es apropiado para los educandos.</p> <p>Hay coherencia interna del discurso en las estructuras del texto.</p>
Análisis	<p>Según se observa en el desarrollo de las diferentes clases el lenguaje es pertinente y la utilización de diferentes símbolos matemáticos también lo es, además el contenido y los ejercicios planteados en el transcurso de la clase tienen coherencia con el tema de fracciones.</p> <p>López (2012), afirma que la representación gráfica sustituye al proceso real de medida, pues lo esencial del proceso no es determinar la</p>	

	<p>medida de un segmento con respecto al sistema métrico decimal, sino que hay que hacerlo con respecto a un segmento unidad del que se desconoce su longitud en términos de unidades del sistema convencional. De lo anterior se establece que la representación gráfica es importante y necesaria para llegar a comprender el concepto de fracción de una manera clara planteándola al educando con la misma claridad, todo esto debido a lo limitadas que son las representaciones orales en un concepto tan estructurado y complejo.</p> <p>Lo anterior nos quiere decir que las fracciones permiten crear nuevos modelos para representarlas, que la única limitación presente es la que pueda presentar nuestra imaginación, según tengamos claro que es una fracción y como se pueden representar según nuestras necesidades. Se debe aclarar que los diferentes símbolos usados para representarlas deben ser bien fundamentados y regirse por las reglas en la representación de fracciones.</p>
--	---

Tabla 14 Derechos básicos de aprendizaje (D.B.A) para matemáticas (comunicativa)

Categoría	Subcategoría	Indicadores
Derechos básicos de aprendizaje (D.B.A) para matemáticas	Comunicativa	Reconoce diferentes representaciones de un mismo número (natural o fracción) y hace traducciones entre ellos.
Análisis	En lo referente a la prueba diagnóstica es evidente que se busca que	

el estudiante plantee la fracción en tres diferentes representaciones, la primera es la representación geométrica, esta se lleva a cabo por medio de diferentes figuras en las cuales el educando relaciona la fracción con la parte sombreada de la misma figura teniendo en cuenta la definición de fracción. La segunda es la representación en la recta numérica lo que permitiría apreciar si el educando es consciente de fracciones propias e impropias de una forma práctica y por último la tercera es la representación numérica en la que se hace referencia al denominador y al numerador como partes de la fracción y su respectivo valor.

Existe la necesidad de emplear diversas representaciones para captar en toda su complejidad los conceptos y estructuras matemáticas, como ponen de manifiesto investigadores como Castro, Goldin, Janvier, Kaput y Duval (citados por Rico, 2009, Penalva y Torregrosa, 2001).

Además, los objetos matemáticos se develan a través del conocimiento de sus características, según Carulla y Gómez (2001), por medio del estudio de sus diversas representaciones, ya que los objetos matemáticos en si no son visibles. De lo anterior podemos inferir que toda representación es válida y necesaria para tener una noción más general del concepto que se quiere construir, más cuando se trata de números fraccionarios como es el caso.

Se debe agregar que los derechos básicos de aprendizaje son los conocimientos básicos que se deben tener en cuenta en todo proceso educativo, ya que es necesario llegar a unas metas claras en todo proceso pedagógico, en nuestro caso es tener tres diferentes aspectos presentes con las fracciones que son la representación según su definición de forma gráfica, con figuras o pictórica según el caso, también tenemos operaciones básicas como son suma, resta, multiplicación y división entre las fracciones y por último el manejo del lengua matemático usado con fracciones.

Tabla 15 Derechos básicos de aprendizaje (D.B.A) para matemáticas (planteamiento y resolución de problemas)

Categoría	Subcategoría	Indicadores
Derechos básicos de aprendizaje (DBA) para matemáticas	Planteamiento y resolución de problemas	<p>Resuelve problemas que involucran números racionales positivos y negativos (fracciones, decimales o números mixtos).</p> <p>Resolver y formular problemas que requieren el uso de la fracción como parte de un todo, como cociente o como razón.</p> <p>Reconoce y formula problemas usando modelos geométricos.</p>
Análisis	<p>En la prueba diagnóstica hay múltiples ítems que buscan medir la habilidad del educando en la solución de problemas, esto con el fin de determinar si el estudiante realiza unos procesos adecuados al problema planteado que le lleven a la solución de forma práctica. En la observación no participante el trabajo con estos problemas fue valioso, aunque debo recalcar que el tiempo fue poco para la temática planteada.</p> <p>El ICFES evalúa fortalezas y debilidades en matemáticas de los estudiantes de 3°, 5° y 9° en las competencias relativas de razonamiento y argumentación, comunicación, representación y modelación, planteamiento y resolución de problemas junto con los componentes numérico-variacional, geométrico-métrico y componente aleatorio. Lo que nos lleva a plantear la importancia que tiene este tipo de ejercicio</p>	

dentro de todo proceso en el aula.

Al respecto Trigo Santos (1997) dice que el problema está relacionado con la relatividad que una persona intente solucionar una situación, lo que para algunos puede ser un problema para otro resulta ser una actividad posible de solucionar. Las situaciones que un estudiante soluciona deben estar relacionadas con sus experiencias, el contexto y las competencias científicas o laborales, ya que esto permitirá fortalecer y ampliar las circunstancias matemáticas que se tienen. Esto nos aclara la importancia que tiene relacionar las diferentes situaciones problema con el contexto del educando con el fin de propiciar en el mismo un correcto proceso de solución a diferentes situaciones problemáticas.

Por otra parte, es notorio que para este tema en específico hacer que el educando comprenda las diferentes facetas aplicadas de las fracciones a sus contextos ayuda en gran medida a asimilar mejor el concepto de fracción y su aplicación a las diferentes operaciones básicas que se realizan con ellas. También el plantear problemas es una parte importante de la comprensión de este concepto ya que con esto nos da a conocer en buen manejo del tema por parte del estudiante.

Tabla 16 Derechos básicos de aprendizaje (D.B.A) para matemáticas (representación y modelación)

Categoría	Subcategoría	Indicadores
Derechos básicos de aprendizaje (DBA) para matemáticas	Representación y modelación	<p>Traducir relaciones numéricas expresadas gráfica y simbólicamente.</p> <p>Verificar conjeturas acerca de los números reales usando procesos inductivos y deductivos del lenguaje matemático con fracciones.</p>
Análisis	<p>Cómo enseñar a los niños a resolver problemas de matemáticas; se plantea que, desde la psicología evolutiva, los niños menores de doce años, tienen la necesidad de tener contacto físico con los objetos que presenta la situación problemáticas, manipularlos, para así poder entender mejor, ya que él no dispone de la habilidad de pensar en abstracto de manera efectiva, entonces la clave está en mostrarle a los niños los problemas de forma concreta, haciendo concreto lo abstracto (Cardeli, 2012). De esto se puede inferir la necesidad de plantear diferentes representaciones a los problemas planteados con el fin de darle claridad a su solución por parte del educando.</p> <p>Hay que mencionar, que las fracciones dan lugar a varias representaciones a través de las cuales se pueden personificar de formas diferentes, lo que puede dar lugar a confusiones por parte del educando y a unos procesos poco apropiados para dichas problemáticas.</p>	

Tabla 17 Estructura pedagógica de la competencia procedimental (Objetos de aprendizaje)

Categoría	Subcategoría	Indicadores
Estructura pedagógica de la competencia procedimental	Objetos de aprendizaje	<p>Se define con claridad.</p> <p>Son adecuados para las intenciones didácticas.</p> <p>Fomenta el aprendizaje significativo.</p> <p>Se apoyan en situaciones problemáticas basadas en la realidad</p> <p>Las estrategias de enseñanza promueven el aprendizaje.</p> <p>Explora los conocimientos previos.</p> <p>Proporciona información útil para retroalimentar los aprendizajes.</p>
Análisis	<p>El medio es un factor que influye en la pedagogía que se utilice para plantear diferentes procesos que lleguen a una respuesta para una situación problemática, Almouloud (2007), afirma que es el momento en que los estudiantes intercambian información entre compañeros, serán los emisores y receptores, intercambian mensajes orales y escritos acerca de la estrategia que les servirá para resolver la situación problema de manera adecuada.</p> <p>El docente es otro factor que interviene en este proceso Shulman (1987, citado por Silva, 2005) afirma, el profesor debe entender completamente el tema que enseña porque es muy importante para la</p>	

	<p>comprensión del estudiante. Por tanto, si el docente no tiene un buen dominio del tema será imposible dar claridad a los procedimientos requeridos para dar solución a los problemas planteados o estos carecerán de sentido para el educando.</p> <p>Por otra parte, la pedagogía del docente forma un papel importante en todo el proceso que requiere el educando para asimilar el concepto de fracción, junto con su respectivo proceso necesario cuando se trabaja con operaciones básicas con fracciones. Es importante buscar estrategias que ayuden al educando a construir sus propios conceptos y sus problemas según su entorno, todo esto desde la guía del docente.</p>
--	---

Tabla 18 Competencias (competencias laborales)

Categoría	Subcategoría	Indicadores
Competencias	Competencias laborales	Las competencias laborales son necesarios en todo contexto social, son capacidades adquiridas para una determinada labor.
Análisis	En este proyecto fueron incluidas porque la principal razón de la preparación del educando es capacitarse para ser un ente activo y productivo de la sociedad que logre vincularse a la misma de una forma natural. Las fracciones son parte del contexto que nos rodea y su	

	<p>apropiada apropiación y procedimiento ayuda a una mejor representación del medio social y cultural que rodea la vida de todo ser productivo.</p>
--	---

Tabla 19 Competencias (competencias para la vida)

Categoría	Subcategoría	Indicadores
Competencias	Competencias para la vida	Son las que determinan a una persona integral en todas sus facetas personales y sociales.
Análisis	<p>Todo lo que se logra aprender dentro y fuera del aula es importante para el desarrollo integral de las personas y esto permite que las diferentes interpretaciones de un problema a través de los sentidos sean analizadas de una forma más completa, permitiendo un proceso de solución más claro y ajustado a la problemática que se está tratando de resolver.</p> <p>Con el propósito de aclarar cada una de las categorías anteriores se plantearon junto con sus respectivas sub categorías e indicadores que la conforman y como afecta cada una el desempeño del educando. En definitiva, todo lo anterior es para dar validez a la categoría elegida y explicar por qué se tiene en cuenta en algunos de los instrumentos planteados.</p>	

6. Conclusiones y Recomendaciones

6.1 Conclusiones

Teniendo en cuenta el objetivo del estudio que es Caracterizar los factores que inciden en los procedimientos de las operaciones básicas con fraccionarios en los estudiantes del grado séptimo del Colegio la Presentación de Piedecuesta, se reconoce que, de acuerdo con Zúñiga (2007):

Un problema representa un reto o dificultad que no tiene resolución inmediata y posibilita la búsqueda de procedimientos por parte del alumno a partir de sus conocimientos previos. Esta concepción de problema implica la novedad, tanto en el sentido de una tarea que tiene elementos nuevos que no se comprenden, como en la idea de construir procedimientos o estrategias para su resolución (p. 151).

Podemos clasificar algunos problemas con los procedimientos presentados por los estudiantes así:

Algunos problemas presentados por los estudiantes pueden deberse a dificultades en el manejo apropiado del lenguaje matemático, esto se demuestra en las carencias de procesos que muestran una baja comprensión de los diferentes problemas planteados, esto lleva a que no se comprenda el problema, ya que el lenguaje utilizado en el mismo no es claro para el educando.

Para el caso en el que las situaciones presentadas planteaban un manejo espacial y algunos conceptos básicos sobre la definición de fracción, se observó que representa una demanda bastante alta para la mayoría de los estudiantes, llegando al caso de no tener idea que procesos aplicar y bajo que leyes son viables para dar una solución clara al problema planteado.

Algunos problemas se presentaron en el educando debido a la carencia de comprensión del concepto de fracción, lo que no ayudó a fortalecer en el mismo destrezas y habilidades que le ayudaran a dar solución a las situaciones planteadas. Lo que llevó a procedimientos incorrectos en la aplicación de diferentes técnicas y un escaso dominio del tema.

Parece que el origen de estos errores es un proceso deficiente o inexistente en el paso de números naturales a enteros y posteriormente a fraccionarios, por tal razón es necesario que el docente plantee situaciones en la que el educando se sienta identificado con su contexto, brindando posibilidad de ampliar y construir cada vez mejor el concepto de fracciones y sus operaciones. También es importante el manejo de gráficas, rectas y figuras que ayuden al educando a conocer mejor las fracciones y lo importante que son en su vida diaria.

En cuanto a las dificultades:

Teniendo en cuenta las categorías emergentes en el análisis de datos dan cuenta de tres dificultades, los cuales se recogen en una categoría, de la que pude concluir lo siguiente:

Que la comprensión del problema es uno de las principales dificultades a la hora de solucionar problemas con fracciones. De acuerdo con los datos obtenidos se puede afirmar que existe una necesidad de conocer un procedimiento definido estándar para todos los problemas, asumiendo que, si no lo conoce, es que no se entiende el problema adecuadamente.

También se reconoce en los datos recolectados con los educandos, que la falta de comprensión del problema se debe a que no se puede relacionar coherentemente los datos con la situación problema planteada.

En cuanto a la categoría noción parte todo en los datos recolectados de este estudio se evidencia muchas dificultades en cuanto aspectos conceptuales, iniciando con el simple hecho de diferenciar las partes del todo, no reconociendo los procesos de partición y dificultades cuando se aborda algún problema que requiera la utilización de operaciones básicas con fracciones empleando un proceso.

Seguidamente en la categoría comprensión de la medida, se logra apreciar que el educando no asocia las particiones ni conversiones de medida haciendo imposible para el mismo ubicar una

fracción en una recta numérica, o el simple hecho de identificar una figura y sus partes como una partición a través de procedimientos adecuados.

Como conclusión, en la categoría causa de errores en procedimientos con operaciones con fracciones se pudo apreciar que los problemas con las fracciones son: cognitivos, ya que carecen de sentido para el educando; procedimentales, debido a la carencia de procesos adecuados que lleven al estudiante a una respuesta apropiada y actitudinales, por causa de la apatía, que sienten algunos de ellos, hacia la materia. Como se pudo observar, hay momentos del análisis realizado donde el educando no contestó ninguna pregunta sin dar un motivo claro. Es incuestionable que una actitud adecuada del estudiante hacia el tema hace más fácil su comprensión y su contextualización al medio.

6.2 Recomendaciones

Como recomendación y complemento a la presente investigación es necesario que el docente plante estrategias que logren dar solución a las problemáticas planteadas, con el fin de disminuir los posibles errores que presente el educando con operaciones básicas con fracciones.

Se debe dar la oportunidad al educando de experimentar con varios procedimientos para la solución de un problema con el fin de realizar contrastes entre los métodos y el estudiante elija la que más se ajuste a su forma de aprender.

Se debe fortalecer procesos en la solución de situaciones problemáticas según el contexto del educando, con el fin de ayudar en la competencia procedimental como complemento a la competencia cognitiva necesaria en las bases matemáticas de cualquier temática.

Se deben utilizar diferentes estrategias didácticas para construir los conceptos de fracción, y dar a conocer claramente los tipos de fracciones y sus equivalencias a la hora de representarlas.

Se debe realizar diferentes ejercicios con las operaciones entre fracciones que sean amigables al educando y que le permitan repetir procesos con el fin de afianzarlos para que sean usados más eficazmente según el problema planteado.

Referencias Bibliográficas

- Agudelo Ibañez, C. (2016). Evaluación en matemáticas. una propuesta propuesta basada en competencias para el colegio de bachillerato patria. Tesis de grado, Bogota, Universidad Libre.
- Almoloud, S. (2007). Fundamentos da didática da matemáticas. Curitiba: ED. UFPR.
- Angles Mejía, S. (2015). El aprendizaje de la adición y sustracción de fracciones en estudiantes de primer grado de educación secundaria basado en la teoría de situaciones didácticas. Tesis de grado, Lima, Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Arias, F. (2006). Mitos y errores en la elaboración de tesis y proyectos de investigación. 3 ed. Caracas: Editorial Episteme.
- Ariza Niño, C. (2017). El método de George Pólya como estrategia pedagógica para fortalecer la competencia matemática resolución de problemas con números fraccionarios en los estudiantes de cuarto grado de la institución educativa Anna Vitiello del municipio de los patios. Bucaramanga. Tesis de grado, Bucaramanga, Universidad Autónoma de Bucaramanga.
- Balasko, J. A. (1984). Yield and Quality of Switchgrass Grown Without Soil Amendments 1. Agronomy Journal.
- Barallobres, G. (2016). Diferentes interpretaciones de las dificultades de aprendizaje en matemática. Educación Matemática, 28(1), 39-68.
- Bell, E. (2008). Los grandes matemáticos. 12 ed. Buenos Aires: Losada.
- Bisquerra, R. (2009). Introdução à estatística: enfoque informático com o pacote estatístico SPSS. Rio de Janeiro: Bookman Editora.

- Blanco, L. (2001). Conocimiento y acción en la enseñanza de las matemáticas, de profesores de E.G.B., y estudiantes para profesores. Badajoz: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Extremadura.
- Brissiaud, R. (1989). Compter à l'école maternelle. Oui, mais. Bulletin de l'Association des Professeurs de Mathématiques de l'. *Enseignement Public*, 367, 31-52.
- Brousseau, G. (1986). Fundamentos y métodos de la Didáctica de la Matemática. mathematiques.
- Brousseau, G. (2007). Iniciación al estudio de la teoría de las situaciones didácticas. Buenos Aires: Libros del Zorzal.
- Cajori, F. (2007). Uma história da matemática. Sao Paulo: Ciência Moderna.
- Campbell, D. y Fiske, D. (1959). Convergent and discriminant validation by multitrait-multimethod matrix. *Psychological Bulletin*, 56(2), 81-105.
- Cardeli. (2012). Discalculia “la dislexia de los números”. Gijón: Departamento de orientación San Vicente de Paúl.
- Carrillo Yalán, M. (2012). Análisis de la organización matemática relacionada a las concepciones de fracción que se presenta en el texto escolar matemática quinto grado de educación primaria. Tesis de grado, Lima, Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Chamorro, C. (2011). El aprendizaje significativo en el área de las matemáticas. Madrid: Alambra-Logman.
- Coll, C., Pozo, J., Sarabia, B. y Valls, E. (2002). Los contenidos en la reforma. Nogotá: Santillana.
- Collette, J. (1991). Historia de las matemáticas 1.

- Conde, O. (2016). Fracciones. Recuperado el 7 de octubre de 2017, de <https://inmanga.com/ver/manga/One-Piece/873/5b62842e-deb7-4e2d-9264-821cef7a6739>
- Cuy, A. y Estevez, Z. (2014). Expresión oral. Barcelona: Tu Papel.
- Da Silva, E. (2005). Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação. 4 ed. Florianópolis: UFSC.
- Danhke, L. (1989). Metodología y técnicas de la investigación. Mexico: Mc Graw Hill.
- Delaney, S.(2008). Mathematical knowledge for teaching. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 11(3), 171-197.
- Delval, J. (1997). Hoy todos son constructivistas. *Cuadernos de Pedagogía*, 1(257), 78-84.
- Denzin, N. (1970). Strategies of multiple triangulation. *The Research act in Sociology: a Theoretical Introduction to Sociological method*, 297, 313.
- Díaz, F. y Hernandez, G. (2002). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista. 2 ed. México: Mc Graw Hill.
- Dickson, J. (1991). *Wild plants of Glasgow: conservation in the city and countryside*. Aberdeen: Aberdeen University Press .
- Dienes, Z. (2007). Propuestas para una renovación de la enseñanza de las matemáticas a nivel elemental. Madrid: Fundacion Infancia y Aprendizaje.
- Fandiño, M. (2009). Las fracciones: aspectos conceptuales y didácticos. Bogotá: Magisterio.
- Fargas, M. (2010). Research with children: Methodological issues and innovative techniques. *Journal of early childhood research*, 8(2), 175-192.
- Fermín, J. (1992). El lenguaje y la comprensión de los conceptos matemáticos en la Escuela Básica. *Enseñanza de la Matemática*, 1(2), 31-45.

- Ferreira da Silva, M. (2008). As operações com números racionais e seus significados a partir da concepção parte-todo. *Boletim de Educação Matemática*, 21(31), 55-78.
- Fisher, R. (2006). Multicenter phase II study of bortezomib in patients with relapsed or refractory mantle cell lymphoma. *Journal of Clinical Oncology*, 24(30), 4867-4874.
- Freudenthal, G. (1983). Theory of matter and cosmology in William Gilbert's *De magnete*. *Isis*, 74(1), 22-37.
- Gairín, J. (2003). *Aprender a demostrar: los juegos de estrategia*. Madrid: Actas sobre las X Jornadas para el Aprendizaje y Enseñanza de las Matemáticas.
- García, J., Fuentes, M., Gracia, E. y Lila, M. (2011). Autoconcepto y ajuste psicosocial en la adolescencia. *Psicothema*, 23(1), 7-12.
- García, R. (2011). Los significados asociados a la noción de fracción en la escuela secundaria. *Comité Latinoamericano de Matemática Educativa*, 1(24), 1-9.
- Gardner, H. (1998). *Inteligencias múltiples*. Barcelona: Paidós.
- Gargallo, B. (2009). El cuestionario CEVEAPEU. Un instrumento para la evaluación de las estrategias de aprendizaje de los estudiantes universitarios. *Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa*, 15(2), 1-31.
- Godino, J. (2002). Un enfoque ontológico y semiótico de la cognición matemática. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 22(2.3), 237-284.
- Gómez Mulett, A. (2016). Tres enfoques para la enseñanza de los números racionales. *Saber*, 28(4), 819-827.
- Gómez Mulett, A. y Pérez Schmalbach, A. (2016). Tres enfoques para la enseñanza de los números racionales. *SABER. Revista Multidisciplinaria del Consejo de Investigación de la Universidad de Oriente*, 28(4), 1-3.

- Gómez, P. (2001). Sistemas de representación y mapas conceptuales como herramientas para la construcción de modelos pedagógicos en matemáticas. Bogotá: Grupo Editorial Gaia.
- Gutiérrez, M. (2014). Pensamiento pedagógico de Marie Poussepin. Manizales: Universidad Católica de Manizales
- Hernández, J. (2003). Estrés y Burnout en profesionales de la salud de los niveles primario y secundario de atención. *Revista Cubana de Salud Pública*, 29(2), 103-110.
- Hoggatt, V. (1969). Fibonacci and Lucas numbers. Houghton Mifflin.
- Hurtado, M. (2012). Una propuesta para la enseñanza de fracciones en el grado sexto. Tesis de grado, Bogotá, Universidad Nacional de Colombia.
- Icfes. (2012). Prueba Saber. En I. C. Educación. Guía para la lectura e interpretación de los reportes de resultados institucionales de la aplicación muestral de 2012. Bogotá: Icfes.
- Icfes. (2013). Prueba saber. En I. C. Educación. Guía para la lectura e interpretación de los reportes de resultados institucionales de la aplicación muestral de 2013. Bogotá: Icfes.
- Icfes. (2014). Pruebas saber. En I. C. Educación. Guía para la lectura e interpretación de los reportes de resultados institucionales de la aplicación muestral de 2014. Bogotá: Icfes.
- Icfes. (2015). Prueba Saber. En I. C. Educación. Guía para la lectura e interpretación de los reportes de resultados institucionales de la aplicación muestral de 2015. Bogotá: Icfes.
- Icfes. (2016). Prueba Saber. En I. C. Educación. Guía para la lectura e interpretación de los reportes de resultados institucionales de la aplicación muestral de 2016. Bogotá: Icfes.
- ICMI. (2008). Overview of International Commission on Mathematical Instruction. Recuperado de: <http://www.mathunion.org/icmi/icmi/overview-of-icmi/>
- IMU. (2008). About International Commission on Mathematical Instruction. Recuperado de: <http://www.mathunion.org/icmi/imu/about-imu/>

- Jahnke, H. (1983). Research in mathematics education. In Proceedings of the Fourth International Congress on Mathematical Education. Boston, MA: Birkhäuser.
- Kamii, C. (1985). Social interaction and invented spelling. *Language Arts*, 62(2), 124-133.
- Kieren, T. (1980). The rational number construct: Its elements and mechanisms. *Ecent Research on Number Learning*, 1(1), 125-149.
- Kieren, T. (1993). Rational and fractional numbers: from quotient fields to recursive understanding. *Rational numbers: An Integration of Research*.
- Kinnear, T. (1994). *Investigación de mercados*. Mexico: Mc Graw Hill.
- Lacourse, F. (2001). Las rutinas profesionales en la educación primaria y secundaria: contribución a las competencias de la práctica de enseñanza. *Revista Pensamiento Educativo*, 44(45), 159-183.
- León, H. D. (1996). Procedimiento de solución de niños de primaria en problemas de reparto. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 1(2), 268-282.
- Linares, S. (2003). Fracciones, decimales y razón: desde la relación parte-todo al razonamiento proporcional. *Didáctica de las Matemáticas para Primaria*, 187-220.
- López Ariza, J. (2012). Propuesta didáctica para la enseñanza del concepto de fracción en el grado séptimo considerando la relación parte todo. Tesis de grado, Bogotá, Universidad Nacional de Colombia.
- López, A. (2012). El senderismo una actividad física saludable para las personas mayores. *EmásF: Revista Digital de Educación Física*, 4(19), 8-17.
- Martínez, M. y Salgado, A. (2017). Adición entre Fracciones como parte de un todo utilizando el juego con regletas. Tesis de grado, Bogotá, Universidad Autónoma de Manizales.

- Mastachi Pérez, M. (2015). Aprendizaje de las operaciones basicas en aritmetica a través de la resolución de problemas. Tesis de maestria, Veracruz, Universidad Veracruzana.
- Maz Machado, A. (2012). El foro en la plataforma Moodle: un recurso de la participación. EDMETIC, Revista de Educación Mediática y TIC, 1(2), 29-43.
- Mejía, H. (2015). Estrategias lúdicas para la enseñanza de las matemáticas e el grado quinto de la institución educativa la piedad. Tesis de grado, Medellín, Fundacion Universitaria Los Libertadores
- Mejía, J. (2015). Las multitudes argentinas. Tesis de grado, Buenos Aires: Universidad de Buenos Aires.
- Ministerio de Educacion Nacional. (1998). Lineamientos Curriculares Matemáticas. Bogotá: El Ministerio.
- Ministerio de Educacion Nacional. (2006). Estándares Básicos de Competencias del Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas. Lo que los estudiantes deben saber y saber hacer con lo que aprendan. Documento No. 3. 1 ed. Bogotá: El Ministerio.
- Ministerio de Educacion Nacional. (2015). Derechos Básicos de aprendizaje de matemáticas. Recuperado de: http://www.colombiaaprende.edu.co/html/micrositios/1752/articles-349446_dba_lengua.pdf.
- Monereo, C. (2007). Competencias básicas. Cuadernos de Pedagogía, 1(370), 8-94.
- Montes Castaño, D. (2016). Caracterización de la practica pedagogica de la docente investigadora. Tesis de maestria, Pereira, Universidad Tecnológica de Pereira.
- Morales, E. (1999). Efecto de una didáctica centrada en la resolución de problemas empleando la técnica heurística V de Gowin y mapas conceptuales en el razonamiento matemático los

- alumnos de 9º. grado de educación básica. ELIME. Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa, 2(1), 77-92.
- Moreno, L. (2002). Fundamentación cognitiva del currículo de matemáticas. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional.
- Moreno, T. (2010). Barreras para la utilización de la investigación. Estudio descriptivo en profesionales de enfermería de la práctica clínica y en investigadores activos. Enfermería Clínica, 20(3), 153-164.
- Muñoz, F. (2007). 10 ideas clave. La formación permanente del profesorado: nuevas ideas para formar en la innovación y el cambio. Barcelona: Graó.
- Obando, G. y Muñera, J. (2003). Las situaciones problema como estrategia para la conceptualización matemática. Revista Educación y Pedagogía, 15(35), 185-199.
- Pahor, A. (1992). Ear, nose and throat in ancient Egypt. The Journal of Laryngology & Otology, 106(8), 677-687.
- Peet, T. (1923). The Rhind mathematical papyrus: British museum 10057 and 10058. Liverpool: University Press of Liverpool Limited.
- Penalva, C. (2001). Representación y aprendizaje de las matemáticas. San José: Universidad de Costa Rica.
- Perera, P. (2007). Propuesta didáctica para la enseñanza de las fracciones en cuarto grado de educación primaria. Tesis de grado, Bogotá, Universidad de los Andes.
- Pérez, A. (2014). Los estudios organizacionales como programa de investigación. Recuperado de: <http://www.facso.uchile.cl/publicaciones/moebio/53/perez.html>
- Piaget, J. (2005). Teoría psicogenética. México: Mc Graw Hill.
- Piaget, J. (2006). Nascimento da inteligência na criança. Sao Paulo: Ciência Moderna.

- Polya, G. (2015). *Cómo plantear y resolver problemas*. México: Trillas.
- Quiroz, B. y Vanegas, J. (2009). *Las fracciones como medidor, partidor y operador*. Tesis de grado, Medellín, Universidad de Antioquia.
- Radatz, H. (1980). Students' errors in the mathematical learning process: a survey. *For the Learning of Mathematics*, 1(1), 16-20.
- Renkin, J. (1991). Angioplasty of coronary bifurcation stenoses: immediate and long-term results of the protecting branch technique. *Catheterization and Cardiovascular Diagnosis*, 22(3), 167-173.
- Rey, J. y Babini, J. (2004). *Historia de la matemática*. Madrid: Gedisa Editorial.
- Rico, L. (2015). Errores y dificultades en el aprendizaje de las matemáticas. Recuperado de: <http://funes.uniandes.edu.co/486/1/RicoL95-100.PDF>
- Rico, L. (2009). Sobre las nociones de representación y comprensión en la investigación en educación matemática. *PNA*, 4(1), 1-14.
- Ríos, Y. (2007). Una ingeniería didáctica sobre fracciones. *Revistas Científicas y Humanísticas*, 13(2), 120-157.
- Rios, Y. (2009). Competencias procedimentales adquiridas durante la aplicación de situaciones didácticas referidas a las fracciones. *Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales*, 11(3), 310-331.
- Rodriguez, C. (1996). African american anthropology and the pedagogy of activist community research. *Anthropology & Education Quarterly*, 27(3), 414-431.
- Rodríguez, C. (2006). *Iniciación al análisis de datos cuantitativos en educación. Análisis descriptivo básico: teoría y práctica mediante SPSS*. Granada: Grupo Editorial Universitario.

- Rosas, R. (2001). Piaget, Vigotski y Maturana: constructivismo a tres voces. Buenos Aires: Aique.
- Ruiz Cruz, C. (2013). La fracción como relación parte - todo y como cociente: propuesta didáctica para el colegio de los Alpes IED. Tesis de maestría, Bogotá, Universidad Nacional de Colombia.
- Salgado, D. (2009). Myocarditis in children affected by dengue hemorrhagic fever in a teaching hospital in Colombia. *Revista de Salud Pública*, 11(4), 591-600.
- Sanz García, M. (2015). Problemas descriptivos de fracciones. Componentes críticas. *Ensayos: Revista de la Facultad de Educación de Albacete*, 30(1), 83-93.
- Sanz, M. y Gómez, B. (2015). Relaciones entre estado de conocimiento en fracciones y problemas descriptivos de fracciones. Valencia: Universidad de Valencia.
- Sarrazy, V. (2015). Maintenance of macrophage redox status by ChREBP limits inflammation and apoptosis and protects against advanced atherosclerotic lesion formation. *Cell Reports*, 13(1), 132-144.
- Shulman, L. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard educational review*, 57(1), 1-23.
- Sigler, L. (2003). Fibonacci's *liber abaci*: a translation into modern English of Leonardo Pisano's book of calculation. New York: Springer Science & Business Media.
- Socas, M. (2011). Aprendizaje y enseñanza de las matemáticas en educación primaria. *Buenas prácticas. Educatio Siglo XXI*, 29(2), 199-224.
- Socas, M. (2011). La enseñanza del álgebra en la educación obligatoria. *Numeros*, 2-30.
Recuperado de: <http://funes.uniandes.edu.co/3582/1/Socas2011LaNumeros77.pdf>
- Spencer, L. y Spencer, S. (1993). *Competence and Work*. New York: John Wiley & Sons.

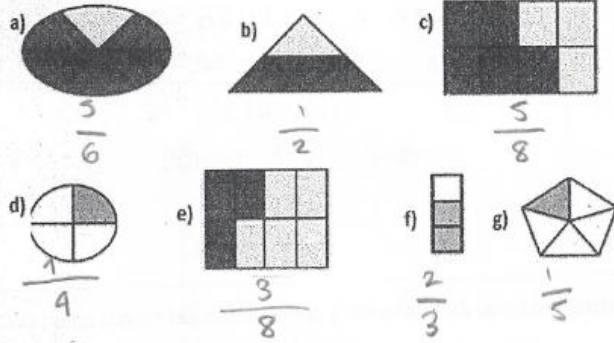
- Stewart, I. (1977). Conceptos de matemática moderna. Madrid: Alianza Editorial.
- Swokowski, E. (2011). Algebra y trigonometría con geometría analítica. México: Cengage Learning Editores.
- Trigo Santos, L. (1997). La transferencia del conocimiento y la formulación o rediseño de problemas en el aprendizaje de las matemáticas. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 2(3), 11-30.
- UNESCO. (2017). Ciencia y tecnología. Recuperado de: <http://www.unesco.org/new/es/natural-sciences/science-technology/basic-sciences/mathematics/>
- Universidad Industrial de Santander. (2014). Olimpiadas matemáticas. Bucaramanga: UIS.
- Valls, E. (2013). Los procedimientos: aprendizaje, enseñanza y evaluación. . Barcelona: Horsoni.
- Viète, F. (1579). *Opera mathematica*. Reprinted Leiden, Netherlands.
- Villa Sanchez, A. (2008). Competence-based learning: A proposal for the assessment of generic competences. Bilbao: Universidad de Deusto.
- Vilma, P. (2012). Las fracciones ¿Problema de aprendizaje o problemas de enseñanza? *Revista Pilquen*, 14(8), 1-14.
- Von Glaserfeld, E. (1987). *Einführung in den radikalen konstruktivismus*. Wiesbaden: Vieweg+ Teubner Verlag.
- Zúñiga, L. (2007). El cálculo en carreras de ingeniería: un estudio cognitivo. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 10(1), 145-175.
- Asamblea Nacional Constituyente. (1991). Constitución política de Colombia. Recuperado de: http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/constitucion_politica_1991.html

Ministerio de Educación Nacional. (1994). Ley 115. Por la cual se expide la ley general de educación. Recuperado de: [https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-](https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf)

85906_archivo_pdf.pdf

De León, H. y Fuenlabrada, I. (1996). Procedimiento de solución de niños de primaria en problemas de reparto. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 1(2), 268-282.

Anexos

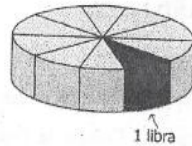


2. Representa en la recta numérica las fracciones anteriores.

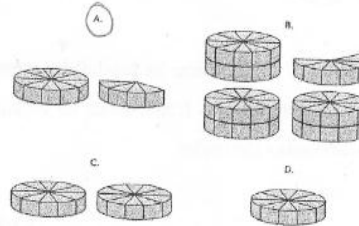
<p>a. No recuerdo porque falta volver a repasar.</p>	<p>e.</p>
<p>b.</p>	<p>f.</p>
<p>c.</p>	<p>g.</p>
<p>d.</p>	

En las preguntas 3 a 5 debes realizar el procedimiento antes de seleccionar la respuesta. (Estas preguntas se toman de los cuadernillos liberados de las pruebas saber años 2012 – 2014)

3. En una tienda se ofrecen quesos, enteros o en porciones iguales de 1 libra, como lo muestra el siguiente dibujo



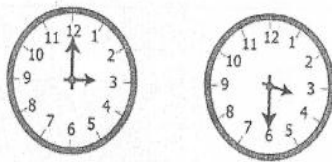
Una libra de queso cuesta \$4.000. ¿En cuál de las gráficas se representa el máximo número de libras que se pueden comprar con \$56.000?



Procedimiento:

$$\begin{array}{r} 56.000 \div 4 \\ 14 \end{array}$$
 Porque si cada libra cuesta 4000 con 56.000 se pueden comprar 14 L.

4. Los relojes muestran las horas de iniciación y terminación del recreo en un colegio



El recreo se inició a las 3:00 p.m.



El recreo finalizó a las 3:30 pm ¿Cuánto avanzó el minutero desde que se inició el recreo?





- a. Un cuarto de vuelta
- b. Media vuelta
- c. Tres cuartos de vuelta
- d. Una vuelta

Procedimiento:

Porque si son las 3:00 y se finaliza a las 3:30 son media vuelta

5. En un almacén se vendieron 50 bicicletas, tenga en cuenta la siguiente información para responder qué conjunto de figuras representa las bicicletas vendidas:

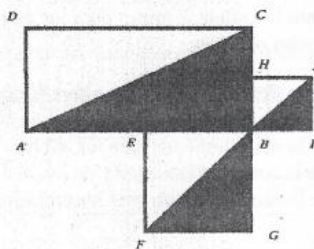
Si  Representa 20 bicicletas y  Representa 10 bicicletas,

- A. 
- B. 
- C. 
- D. 

Procedimiento:

Porque si una bicicleta vale 20 y la mitad 10 ; $20 + 20 + 10 = 50$

6. Considere la figura siguiente donde E y H son puntos medios de \overline{AB} y \overline{BC} , $ABCD$ es un rectángulo y $FGBE$, $BIJH$ son cuadrados ¿Qué fracción del área del rectángulo $ABCD$ corresponden al área sombreada? (Fuente: Quintas olimpiadas regionales de matemáticas año 2012, UIS)



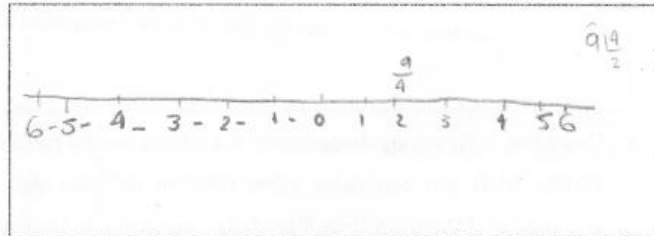
Procedimiento:

No recuerdo

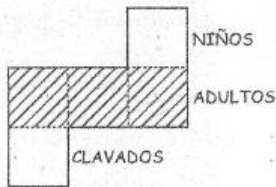
7. Si fuera a graficar $\frac{9}{4}$ la gráfica estaría entre

Procedimiento

- a. 0 y 1
- b. 1 y 2
- c. 2 y 3
- d. 3 y 4



8. La siguiente figura representa la superficie de una piscina de 405 m² de área. Esta piscina está distribuida en 5 zonas cuadradas de igual tamaño: una zona para los niños, 3 zonas para los adultos y una zona para practicar clavados. Las zonas están demarcadas con cuerdas plásticas.



El tamaño de la zona destinada para los niños equivale a:

- a. la tercera parte de toda la piscina
- b. la quinta parte de la zona destinada para los adultos
- c. la tercera parte de la zona destinada para los adultos
- d. la quinta parte de la zona destinada para los clavados

Procedimiento

Porque la tercera parte de toda la piscina.

9. Una casa fue pintada por 4 personas Juan, Pedro, Carlos y Mario; Juan pintó $\frac{2}{7}$ de la casa, Pedro pintó $\frac{5}{14}$ y Carlos pintó $\frac{4}{28}$:

La fracción de la casa que pintó Mario fue

- a. $\frac{1}{7}$ c. $\frac{3}{14}$
 b. $\frac{2}{14}$ **d. $\frac{1}{14}$**

Procedimiento

$$\frac{2}{7} + \frac{5}{14} + \frac{4}{28} = \frac{8 + 10 + 4}{28} = \frac{22}{28} = \frac{11}{14}$$

Handwritten work for problem 9 showing the addition of fractions with a common denominator of 28. The student correctly identifies the common denominator and adds the numerators to get 22/28, which simplifies to 11/14. There is a handwritten note '28 x 14' at the top right of the page.

10. Teniendo en cuenta el enunciado de la pregunta 9 se puede asegurar que:

La fracción de la casa que pintaron Juan y Pedro fue:

- a. $\frac{5}{7}$ c. $\frac{11}{14}$
 b. $\frac{9}{14}$ d. $\frac{4}{7}$

Procedimiento

$$\frac{2}{7} + \frac{5}{14} = \frac{8 + 35}{28} = \frac{43}{28}$$

No me dio ninguna respuesta de las de a, b, c, d.

11. ¿Qué son los números fraccionarios y para qué sirven según su punto de vista?

Los números fraccionarios son fracciones que se utilizan para dividir figuras

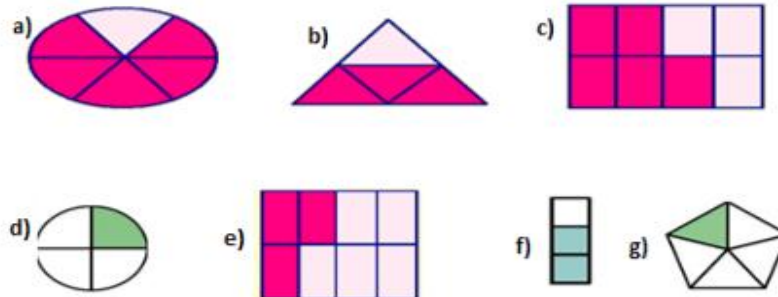
12. ¿Menciona algunas de las actividades que realizas diariamente en las que utilices fracciones?

Ninguna, solo en el cole.

Anexo 3. Cuestionario

CUESTIONARIO SEGÚN EL CUADRO DE TRIPLE ENTRADA

1. En la parte inferior de cada gráfica escriba la fracción que se representa en cada una de ellas



• Estructura

Competencia	Comunicación
Componente	Numérico - variacional
Afirmación	Traducir relaciones numéricas expresadas gráfica y simbólicamente.
Nivel de desempeño	Satisfactorio

Figura 1. Banco de preguntas pruebas saber.2012 volumen 3 Colombia.

En esta primera pregunta se plantearon las siguientes categorías según la problemática planteada:

2. Representa en la recta numérica las fracciones anteriores.

a.	e.
b.	f.
c.	g.
d.	

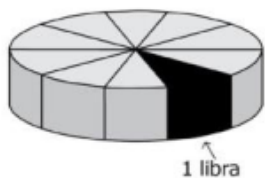
• Estructura

Competencia	Comunicación
Componente	Numérico - variacional
Afirmación	Reconocer diferentes representaciones de un mismo número (natural o fracción) y hacer traducciones entre ellas.
Nivel de desempeño	Mínimo

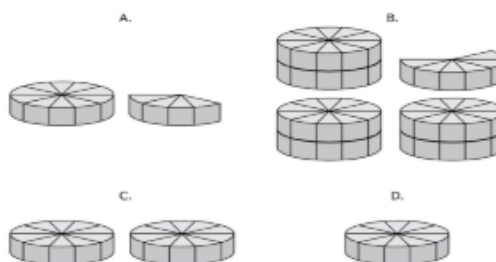
Figura 2. Banco de preguntas pruebas saber.2012 volumen 3 Colombia.

En las preguntas 3 a 5 debes realizar el procedimiento antes de seleccionar la respuesta. (Estas preguntas se toman de los cuadernillos liberados de las pruebas saber años 2012 – 2014)

3. En una tienda se ofrecen quesos, enteros o en porciones iguales de 1 libra, como lo muestra el siguiente dibujo



Una libra de queso cuesta \$4.000. ¿En cuál de las gráficas se representa el máximo número de libras que se pueden comprar con \$56.000?



• Estructura

Competencia	Planteamiento y resolución de problemas
Componente	Numérico - variacional
Afirmación	Resolver y formular problemas que requieren el uso de la fracción como parte de un todo, como cociente y como razón.
Nivel de desempeño	Avanzado
Respuesta correcta	A

Figura 3. Banco de preguntas Icfes , (2014) volumen 4 Colombia.

4. Los relojes muestran las horas de iniciación y terminación del recreo en un colegio



El recreo finalizó a las 3:30 pm ¿Cuánto avanzó el minutero desde que se inició el recreo?

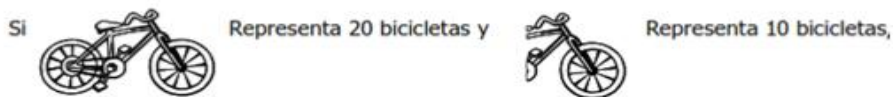
- a. Un cuarto de vuelta
- b. Media vuelta
- c. Tres cuartos de vuelta
- d. Una vuelta





• Estructura

Competencia	Comunicación, representación y modelación
Componente	Númérico - variacional
Afirmación	Traducir relaciones numéricas expresadas gráfica y simbólicamente.
Nivel de desempeño	Satisfactorio
Respuesta correcta	B

Figura 4. Banco de preguntas Icfes, (2014) volumen 4 Colombia.

5. En un almacén se vendieron 50 bicicletas, tenga en cuenta la siguiente información para responder qué conjunto de figuras representa las bicicletas vendidas:



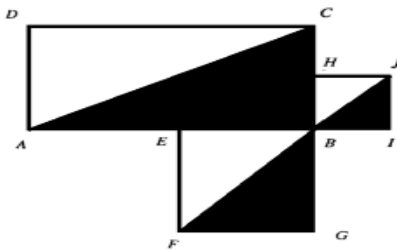
- A. 
- B. 
- C. 
- D. 

• Estructura

Competencia	Comunicación
Componente	Númérico - variacional
Afirmación	Reconocer diferentes representaciones de un mismo número (natural o fracción) y hacer traducciones entre ellas.
Nivel de desempeño	Satisfactorio
Respuesta Correcta	C

Figura 5. Banco de preguntas Icfes, (2014) volumen 4 Colombia.

6. Considere la figura siguiente donde E y H son puntos medios de \overline{AB} y \overline{BC} , $ABCD$ es un rectángulo y $FGBE$, $BIJH$ son cuadrados. ¿Qué fracción del área del rectángulo $ABCD$ corresponden al área sombreada? (Fuente: Quintas olimpiadas regionales de matemáticas año 2012, UIS)



Procedimiento:

• Estructura

Competencia	Resolución
Componente	Espacial - métrico
Afirmación	Resolver y formular problemas usando modelos geométricos.
Nivel de desempeño	Avanzado

Figura 6. Banco de preguntas olimpiadas matemáticas Universidad Industrial de Santantander,

(2014)

7. Si fuera a graficar $\frac{9}{4}$ la gráfica estaría entre Procedimiento

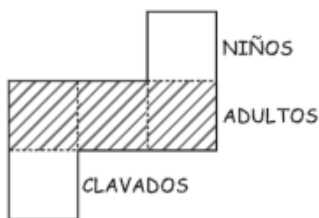
- a. 0 y 1 b. 1 y 2
 c. 2 y 3 d. 3 y 4

• Estructura

Competencia	Resolución
Componente	Espacial - métrico
Afirmación	Resolver y formular problemas usando modelos geométricos.
Nivel de desempeño	Satisfactorio
Respuesta Correcta	C

Figura 7. Banco de preguntas Icfes, (2014) volumen 4 Colombia.

8. La siguiente figura representa la superficie de una piscina de 405 m² de área. Esta piscina está distribuida en 5 zonas cuadradas de igual tamaño: una zona para los niños, 3 zonas para los adultos y una zona para practicar clavados. Las zonas están demarcas con cuerdas plásticas.



El tamaño de la zona destinada para los niños equivale a:

- a. la tercera parte de toda la piscina
 b. la quinta parte de la zona destinada para los adultos
 c. la tercera parte de la zona destinada para los adultos
 d. la quinta parte de la zona destinada para los clavados

• Estructura

Competencia	Comunicación
Componente	Númérico - variacional
Afirmación	Reconocer diferentes representaciones de un mismo número (natural o fracción) y hacer traducciones entre ellas.
Nivel de desempeño	Mínimo
Respuesta Correcta	C

Figura 8. Banco de preguntas pruebas saber.2015 volumen 3 Colombia.

9. Una casa fue pintada por 4 personas Juan, Pedro, Carlos y Mario; Juan pintó $\frac{2}{7}$ de la casa, Pedro pintó $\frac{5}{14}$ y Carlos pintó $\frac{4}{28}$:

La fracción de la casa que pintó Mario fue

- a. $\frac{1}{7}$ c. $\frac{3}{14}$
b. $\frac{2}{14}$ d. $\frac{1}{14}$

Procedimiento

• Estructura

Competencia	Razonamiento
Componente	Númerico - variacional
Afirmación	Identificar y describir las relaciones (aditivas, multiplicativas, de recurrencia...) que se pueden establecer en una secuencia numérica.
Nivel de desempeño	Satisfactorio
Respuesta Correcta	C

Figura 9. Banco de preguntas Icfes, (2015) volumen 3 Colombia.

10. Teniendo en cuenta el enunciado de la pregunta 9, se puede asegurar que:

La fracción de la casa que pintaron Juan y Pedro fue:

- a. $\frac{5}{7}$ c. $\frac{11}{14}$
b. $\frac{9}{14}$ d. $\frac{4}{7}$

Procedimiento

• Estructura

Competencia	Razonamiento
Componente	Numérico - variacional
Afirmación	Verificar conjeturas acerca de los números reales, usando procesos inductivos y deductivos desde el lenguaje algebraico.
Nivel de desempeño	Avanzado
Respuesta Correcta	B

Figura 10. Banco de preguntas Icfes, (2015) volumen 3 Colombia.

11. ¿Qué son los números fraccionarios y para qué sirven según su punto de vista?

12. ¿Menciona algunas de las actividades que realizas diariamente en las que utilices fracciones?

Figura 11. Preguntas abiertas once y doce. Prueba diagnóstica.

3.2.5. FASE 5: Elaboración de entrevista a docentes.

ENTREVISTA AL DOCENTE DE MATEMATICAS DE LOS GRADOS SEXTO Y

SEPTIMO DEL COLEGIO LA PRESENTACION DE PIEDECUESTA:

1. ¿Qué opina usted acerca de la importancia que tienen los números fraccionarios en la vida diaria?
2. ¿Qué competencias se fortalecen en el tema de números fraccionarios en el grado séptimo?
3. ¿Qué aspectos procedimentales considera relevantes en el tema de los números fraccionarios?
4. Según su punto de vista ¿Cuáles son los principales problemas que se presentan en la competencia procedimental en las operaciones básicas con fracciones?
5. Según su punto de vista ¿Cuáles son los principales problemas que se presentan en la competencia procedimental cuando se representan fracciones en la recta numérica o a través de dibujos o figuras?
6. ¿Cuál es la metodología más usada en el aula por usted y como se adecua ésta a la enseñanza de fracciones?
7. ¿Considera que en la actualidad los estudiantes manejan bien los procedimientos que se realizan al resolver problemas aplicados a las fracciones?