



**UNIVERSIDAD DE MEDELLIN**

***CREENCIAS Y CONCEPCIONES DE LOS PROFESORES DE BÁSICA PRIMARIA  
EN RELACIÓN CON LA ENSEÑANZA DEL CONCEPTO DE FRACCIÓN***

EL CASO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN FERNANDO DE AMAGÁ.

AUTORES:

JUAN CARLOS CORREAL HERNÁNDEZ

CÉSAR AUGUSTO RICO GUTIÉRREZ

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BÁSICAS

Universidad de Medellín

2016

***CREENCIAS Y CONCEPCIONES DE LOS PROFESORES DE BÁSICA PRIMARIA  
EN RELACIÓN CON LA ENSEÑANZA DEL CONCEPTO DE FRACCIÓN:***

El caso de la Institución Educativa San Fernando de Amagá.

AUTORES:

JUAN CARLOS CORREAL HERNÁNDEZ

CÉSAR AUGUSTO RICO GUTIÉRREZ

TRABAJO ESPECIAL DE MAESTRÍA PARA OPTAR AL TÍTULO DE MAGISTER EN  
EDUCACIÓN MATEMÁTICA

DIRIGIDO POR:

Dr. Javier Santos Suárez Alfonzo

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BÁSICAS

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA

Universidad de Medellín

Diciembre, 2016

## AGRADECIMIENTOS

Queremos agradecer a todas las personas que aportaron a la realización de este trabajo de investigación, sus aportes fueron fundamentales para el logro de tan anhelado sueño:

*A nuestras familias por el constante apoyo y comprensión. Su voz de aliento nos animó constantemente para seguir adelante. Gracias por su paciencia.*

*A los profesores de la maestría en Educación Matemática, U de M. Sus enseñanzas nos orientaron y permanecerán en nosotros por siempre guiando nuestros pasos en la hermosa tarea de educar.*

*Al asesor Javier Santos Suarez Alfonzo. Sus consejos, paciencia, disposición y gran conocimiento fueron determinantes para que este trabajo de grado se pudiera materializar.*

*A la rectora de la IESF Sandra María Toro Jaramillo quien apoyó la realización de este trabajo y a los docentes de la Institución que participaron del mismo. Su disposición y colaboración fueron esenciales para nosotros.*

*A la gobernación de Antioquia: “Antioquia la más educada”, que en cabeza del señor Sergio Fajardo creó el programa de Becas de Maestría que permitió a muchos maestros del departamento como nosotros, cumplir el sueño de cualificar nuestra labor obteniendo el título de Magister.*

## RESUMEN

*Autores:* Juan Carlos Correal Hernández  
[juan\\_correalh@yahoo.es](mailto:juan_correalh@yahoo.es)

César Augusto Rico Gutierrez  
[caro.rico28@gmail.com](mailto:caro.rico28@gmail.com)

*Asesor:* Javier Santos Suárez Alfonso  
[javier.santos.suarez09@gmail.com](mailto:javier.santos.suarez09@gmail.com)

Este trabajo de investigación de corte netamente cualitativo, tuvo como objetivo analizar la incidencia de las creencias y concepciones de los docentes de básica primaria acerca del concepto de fracción, en el proceso de enseñanza del mismo. En el estudio participaron 11 docentes de la Institución Educativa San Fernando del municipio de Amagá, Antioquia, Colombia, quienes tenían diferentes perfiles de formación profesional.

El estudio se basó en un enfoque fenomenológico del concepto de fracción y en los conceptos generales de la Teoría de la Transposición Didáctica de Chevallard (1980), en articulación con la Teoría de las Situaciones Didácticas de Brousseau (1970), para explorar las creencias y concepciones de los maestros y analizar su proceso de enseñanza en tres momentos: planificación, realización de clase y entrevista.

Se logró, luego de establecer los perfiles de tres casos particulares, identificar aquellas creencias y concepciones que los docentes de esta institución tienen acerca del concepto de fracción y la forma como estas tienen incidencia en las decisiones que toma el docente para la planificación y puesta en marcha de las clases, sobre todo en la selección de los materiales y de las situaciones didácticas para la enseñanza.

*Palabras Clave:* fracción, creencias, concepciones, teoría, situaciones didácticas, transposición didáctica.

## **ABSTRACT**

The aim of this qualitative study was to analyze the effect of the elementary school teachers' beliefs and conceptions about the notion of fraction on its teaching process. Eleven teachers with different professional profiles from San Fernando High School in Amagá, Antioquia, Colombia participated in this study.

The study drew on a phenomenological approach to the concept of fraction, and the general concepts of Chevallard's (1980) didactic transposition theory, connected to Brousseau's (1970) theory of didactic situations to explore the teachers' beliefs and conceptions and to analyze their teaching process in three moments: planning and enacting class, and an interview.

The findings indicated that teachers' beliefs and conceptions about the notion of fraction have impact on their teaching decision-making process, especially on the curriculum material and the didactic situation selection.

*Key words:* Fraction, beliefs, conceptions, didactic situations, didactic transposition.

## TABLA DE CONTENIDO

|   |    |
|---|----|
| INTRODUCCIÓN.....   | 11 |
| CAPÍTULO I: FORMULACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....              | 14 |
| 1.1 Planteamiento del problema.....                           | 14 |
| 1.2 Antecedentes.....   | 23 |
| 1.3 Justificación.....  | 29 |
| 1.4 Pregunta de investigación.....                            | 32 |
| 1.5 Objetivos de la investigación.....                        | 33 |
| 1.5.1 <i>Objetivo General</i> .....                           | 33 |
| 1.5.2 <i>Objetivos Específicos</i> .....                      | 33 |
| CAPITULO II: MARCO REFERENCIAL.....                           | 34 |
| 2.1 Marco Contextual.....                                     | 34 |
| 2.2 Marco Conceptual.....                                     | 37 |
| 2.2.1 <i>Rastreo histórico del concepto de fracción</i> ..... | 37 |
| 2.2.2 <i>Distintas representaciones de la fracción</i> .....  | 42 |
| 2.2.3 <i>Creencias y concepciones</i> .....                   | 47 |
| 2.3 Marco Teórico.....  | 52 |
| 2.3.1 <i>Teoría de la Transposición didáctica</i> .....       | 56 |
| 2.3.2 <i>Teoría de las situaciones</i> .....                  | 59 |
| 2.3.2.1 <i>Tipología de las situaciones didácticas</i> .....  | 63 |
| 2.4 Marco Metodológico.....                                   | 68 |
| 2.4.1 <i>Metodología utilizada</i> .....                      | 68 |
| 2.4.2 <i>Tipo de diseño</i> .....                             | 69 |
| 2.4.3 <i>Contexto y Participantes</i> .....                   | 71 |
| 2.4.4 <i>Mecanismos de recolección de información</i> .....   | 72 |

|  |   |     |
|--|---|-----|
| 2.4.5  | <i>Instrumentos</i> .....   | 73  |
| 2.4.6  | <i>Fases de la investigación</i> .....  | 73  |
| 2.4.7  | <i>Alcance de la investigación</i> .....  | 77  |
| CAPITULO III: ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS ..... |   | 78  |
| 3.1  | Resultados generales de los instrumentos aplicados.....   | 78  |
| 3.1.1.   | <i>Resultados de la encuesta: Parte 1 y Parte 2</i> .....   | 78  |
| 3.1.2.   | <i>Aspectos importantes hallados en la encuesta (parte 1 y parte 2)</i> .....                                   | 96  |
| 3.1.3.   | <i>Resultados de la planeación de clase: comparativo por perfiles</i> .....                                     | 98  |
| 3.1.4.   | <i>Aspectos importantes hallados en la Planeación de Clase</i> .....  | 101 |
| 3.1.5.   | <i>Resultados de las observaciones de clase: comparativo por perfiles</i> .....                                 | 102 |
| 3.1.6.   | <i>Aspectos importantes hallados en las Observaciones de clase</i> .....  | 105 |
| 3.1.7.   | <i>Resultados de las entrevistas: comparativo por perfiles</i> .....  | 106 |
| 3.1.8.   | <i>Aspectos importantes hallados en las Entrevistas</i> .....   | 112 |
| 3.2  | Creencias y concepciones de los docentes de básica primaria de la Institución Educativa San Fernando.....       | 113 |
| 3.3  | Posible incidencia de las creencias y concepciones sobre el concepto de fracción en la enseñanza del mismo..... | 117 |
| CAPITULO IV: CONCLUSIONES Y OBSERVACIONES FINALES..... |   | 121 |
| 4.1  | Conclusiones de la Encuesta (Anexo A y B).....  | 121 |
| 4.2  | Conclusiones de la Planeación de Clase (Anexo C y D) .....  | 122 |
| 4.3  | Conclusiones de las Observaciones de Clase (Anexo E).....   | 123 |
| 4.4  | Conclusiones de las entrevistas (Anexo F).....  | 124 |
| 4.5  | Conclusiones finales .....  | 125 |
| 4.6  | Sugerencias para futuras investigaciones.....   | 128 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....                       |   | 130 |
| ANEXOS.....  |   | 134 |

## LISTA DE TABLAS

|  |    |
|--|----|
| <b>Tabla 1:</b> Comparativo de los resultados de las pruebas saber 2014 y 2015 grado 3º .....          | 20 |
| <b>Tabla 2:</b> Comparativo de los resultados de las pruebas saber 2014 y 2015 grado 5º .....          | 20 |
| <b>Tabla 3:</b> Comparativo de los resultados de las pruebas saber 2013 grado 3º y 2015 grado 5º ..... | 21 |
| <b>Tabla 4:</b> Formación de los 11 docentes de básica primaria participantes en este estudio.....     | 22 |
| <b>Tabla 5:</b> Niveles del currículo y tipos de creencias .....                                       | 50 |
| <b>Tabla 6:</b> Perfiles profesionales de los docentes participantes.....                              | 79 |
| <b>Tabla 7:</b> Docentes que conforman los tres perfiles. ....   | 79 |
| <b>Tabla 8:</b> Análisis de la pregunta 1: encuesta parte 1 .....                                      | 80 |
| <b>Tabla 9:</b> Análisis de la pregunta 2: encuesta parte 1 .....                                      | 80 |
| <b>Tabla 10:</b> Análisis de la pregunta 3: encuesta parte 1 .....                                     | 81 |
| <b>Tabla 11:</b> Análisis de la pregunta 4: encuesta parte 1 .....                                     | 81 |
| <b>Tabla 12:</b> Análisis de la pregunta 5: encuesta parte 1 .....                                     | 82 |
| <b>Tabla 13:</b> Análisis de la pregunta 6: encuesta parte 1 .....                                     | 82 |
| <b>Tabla 14:</b> Análisis de la pregunta 7: encuesta parte 1 .....                                     | 83 |
| <b>Tabla 15:</b> Análisis de la pregunta 8: encuesta parte 1 .....                                     | 83 |
| <b>Tabla 16:</b> Análisis de la pregunta 9: encuesta parte 1 .....                                     | 84 |
| <b>Tabla 17:</b> Análisis de la pregunta 10: encuesta parte 1 .....                                    | 84 |
| <b>Tabla 18:</b> Análisis de la pregunta 11: encuesta parte 1 .....                                    | 85 |
| <b>Tabla 19:</b> Análisis de la pregunta 12: encuesta parte 1 .....                                    | 85 |
| <b>Tabla 20:</b> Análisis de la pregunta 13: encuesta parte 1 .....                                    | 86 |
| <b>Tabla 21:</b> Análisis de la pregunta 14: encuesta parte 1 .....                                    | 86 |
| <b>Tabla 22:</b> Análisis de la pregunta 1: encuesta parte 2 .....                                     | 87 |
| <b>Tabla 23:</b> Análisis de la pregunta 2: encuesta parte 2 .....                                     | 88 |



|  |     |
|--|-----|
| <b>Tabla 24:</b> Análisis de la pregunta 3: encuesta parte 2.....                | 88  |
| <b>Tabla 25:</b> Análisis de la pregunta 4: encuesta parte 2.....                | 89  |
| <b>Tabla 26:</b> Análisis de la pregunta 5: encuesta parte 2.....                | 90  |
| <b>Tabla 27:</b> Análisis de la pregunta 6: encuesta parte 2.....                | 91  |
| <b>Tabla 28:</b> Análisis de la pregunta 7: encuesta parte 2.....                | 91  |
| <b>Tabla 29:</b> Análisis de la pregunta 8: encuesta parte 2.....                | 92  |
| <b>Tabla 30:</b> Análisis de la pregunta 9: encuesta parte 2.....                | 93  |
| <b>Tabla 31:</b> Análisis de la pregunta 10: encuesta parte 2.....               | 93  |
| <b>Tabla 32:</b> Análisis de la pregunta 11: encuesta parte 2.....               | 94  |
| <b>Tabla 33:</b> Análisis de la pregunta 12: encuesta parte 2.....               | 94  |
| <b>Tabla 34:</b> Análisis de la pregunta 13: encuesta parte 2.....               | 95  |
| <b>Tabla 35:</b> Análisis de la pregunta 14: encuesta parte 2.....               | 96  |
| <b>Tabla 36:</b> Análisis de la pregunta 15: encuesta parte 2.....               | 96  |
| <b>Tabla 37:</b> Hallazgos importantes de la encuesta aplicada en la fase 1..... | 97  |
| <b>Tabla 38:</b> Resultados de la fase 3 - Planeación de clase.....              | 101 |
| <b>Tabla 39:</b> Hallazgos importantes de la fase 3 – Planeación de clase.....   | 102 |
| <b>Tabla 40:</b> Resultados de la fase 4 – Observación de clase.....             | 104 |
| <b>Tabla 41:</b> Hallazgos importantes en la fase 4 – Observación de clase.....  | 106 |
| <b>Tabla 42:</b> Resultados de la fase 5 – Entrevistas.....                      | 111 |
| <b>Tabla 43:</b> Hallazgos importantes de la fase 5 – Entrevistas.....           | 113 |
| <b>Tabla 44:</b> Creencias de los docentes participantes.....                    | 115 |
| <b>Tabla 45:</b> Concepciones de los docentes participantes.....                 | 117 |

## LISTA DE FIGURAS

|  |    |
|--|----|
| <b>Figura 1:</b> Resumen de los EBC y DBA relacionados con las fracciones en la básica primaria.<br>.....        | 15 |
| <b>Figura 2:</b> Distribución de los estudiantes según niveles de desempeño en matemáticas.<br>Tercer grado..... | 18 |
| <b>Figura 3:</b> Distribución de los estudiantes según niveles de desempeño en matemáticas.<br>Quinto grado..... | 19 |
| <b>Figura 4:</b> Introducción del Papiro Rhind y comienzo de la Tabla del Recto .....                            | 41 |
| <b>Figura 5:</b> Tarea representativa del significado parte-todo .....   | 44 |
| <b>Figura 6:</b> Tarea representativa del significado medida .....   | 44 |
| <b>Figura 7:</b> “Triángulo didáctico” propuesto por Yves Chevallard, 1982.....                                  | 53 |
| <b>Figura 8:</b> Proceso de la Transposición didáctica.....  | 53 |
| <b>Figura 9:</b> Vínculo entre el saber matemático y el saber por enseñar. ....                                  | 58 |
| <b>Figura 10:</b> Esquema general de una situación de acción. ....   | 64 |
| <b>Figura 11:</b> Esquema general de una situación de formulación. ....  | 65 |
| <b>Figura 12:</b> Esquema general de una situación de formulación. ....  | 65 |
| <b>Figura 13:</b> Diseño de la investigación. ....   | 73 |

## **INTRODUCCIÓN**

Se presenta a continuación una investigación de carácter cualitativo que tuvo como interés el estudio de las creencias y concepciones acerca del concepto de fracción que tienen los docentes de primaria de la Institución Educativa San Fernando del Municipio de Amagá, Antioquia, Colombia.

Teniendo presente que los docentes de básica primaria en Colombia deben orientar todas las áreas del conocimiento, incluyendo las matemáticas y con la intención de generar una especie de diagnóstico que permita a los directivos y docentes de la institución en mención reconocer aciertos, obstáculos y posibilidades en el camino de mejoramiento de la calidad de la educación, surge el interés por explorar las creencias y concepciones de una muestra de docentes.

Estas creencias y concepciones se exploran en el marco del concepto de fracción desde una perspectiva fenomenológica. El interés por este concepto surge a partir de las diferentes investigaciones a nivel mundial que exponen diferentes dificultades en la enseñanza y el aprendizaje del mismo, las cuales se pueden evidenciar también en el contexto de aplicación en esta investigación.

El pensamiento del docente de básica primaria que se logró, en esta investigación, indagar y exponer en una serie de creencias y concepciones sobre el concepto de fracción, permitieron conocer los aspectos en los cuales se puede favorecer el conocimiento de los docentes, con miras a la intervención de los procesos de enseñanza y aprendizaje a futuro, para ser considerados y realizar ajustes en la planeación docente.

Para la indagación de las creencias y concepciones se partió del establecimiento de 3 perfiles profesionales de los docentes de la muestra, que incluyen formación específica y experiencia. A partir de este trabajo previo, se estudió el proceso de planeación y puesta en marcha de una clase con el objeto matemático fracción y una

entrevista semi estructurada. La información recolectada en este proceso se analizó a la luz de la Teoría de la Transposición Didáctica (TTD) y la Teoría de las Situaciones Didácticas (TSD).

A continuación se muestra de manera específica la estructura del documento:

En el **Capítulo 1** se plantea formalmente la problemática que da pie a la investigación poniendo en evidencia los temas que son objeto de estudio, se hace una revisión de los antecedentes de investigación, se enuncian los objetivos y además, se expone la importancia, relevancia y limitaciones de la investigación.

En el **capítulo 2** se presenta el marco referencial dentro del cual se exponen 4 diferentes marcos:

- **Conceptual:** donde se definen los conceptos importantes dentro de la investigación (fracción, creencia, concepción.)
- **Contextual:** se describe el contexto de aplicación donde se desarrolló la investigación.
- **Teórico:** donde se exponen los aspectos a tener en cuenta de la Teoría de la Transposición Didáctica (Chevallard, 1980) y la Teoría de las Situaciones didácticas (Brousseau, 1970), así como la articulación y pertinencia de estos dos marcos teóricos referenciales, y
- **Metodológico:** donde se declaran todos los aspectos concernientes a la metodología de la investigación, incluyendo además tipo de diseño, contexto y participantes, mecanismos e instrumentos de recolección de la información, fases y alcance de la investigación.

En el **capítulo 3** se presentan los resultados de todas las fases de la investigación y un análisis de los mismos a la luz de los conceptos expuestos en el marco teórico. Así mismo, en la **sección 3.2** se plantean las creencias concepciones que se extrajeron en el estudio y en la **sección 3.3** se analiza la posible incidencia de dichas creencias y concepciones en el proceso de enseñanza del concepto de fracción.

En el **capítulo 4** se exponen las conclusiones de todos los instrumentos aplicados en las diferentes fases de la investigación y se realiza una discusión de los resultados, la cual se presenta a manera de conclusiones generales. Así mismo, se presentan sugerencias para futuras investigaciones.

Finalmente, se presenta las referencias bibliográficas y anexos.

# CAPÍTULO I: FORMULACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

## **1.1 Planteamiento del problema**

Para la comprensión del problema que motivó el presente trabajo de investigación, se hace necesario en primera instancia, poner en evidencia la problemática sobre la cual se quiso indagar desde el punto de vista de la investigación en educación matemática, pero también se hace necesario mostrar las dificultades observadas en el contexto, las cuales dieron pie para el desarrollo de la investigación.

Tal como se puede leer en el título de este trabajo investigativo, el énfasis se hizo en el análisis de la relación que tienen las creencias y concepciones de los docentes sobre el concepto de fracción con su enseñanza en la escuela primaria, teniendo en cuenta que la fracción es un concepto alrededor del cual se han evidenciado múltiples dificultades demostradas en gran cantidad de investigaciones en todo el mundo.

Por su parte, el asunto de las creencias y concepciones de los docentes, seguramente tiene algún tipo de incidencia en los procesos de enseñanza de todos los conocimientos que se transmiten en la escuela. Sin embargo, pensamos que su influencia es mucho más delicada en la enseñanza de las matemáticas, precisamente por lo abstractos que pueden ser en ocasiones los objetos de estudio.

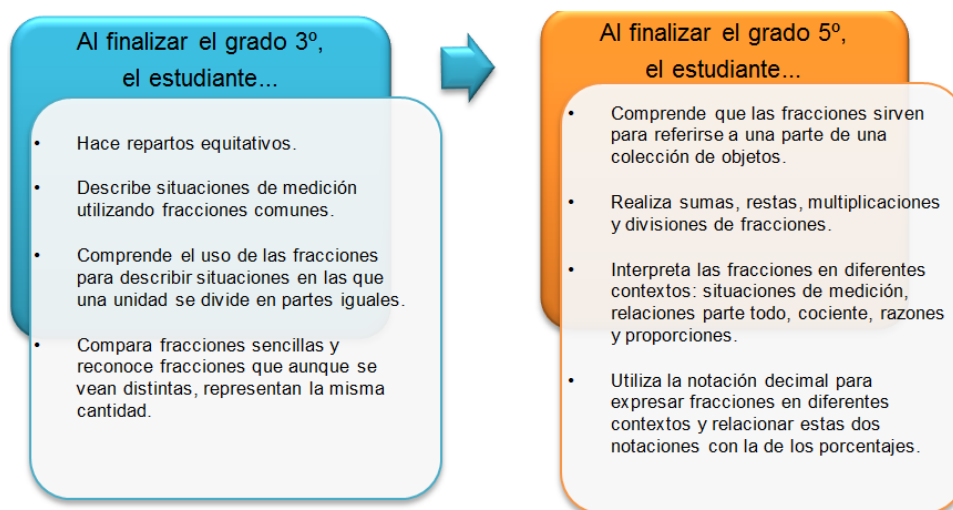
En este sentido, E. Pehconen y G. Törner (1999) citados en (Callejo, M., & Vila, A., 2004), explican que existe una estrecha relación entre las creencias y las prácticas:

Las creencias tienen una gran influencia en como el alumnado aprende y utiliza las matemáticas y a veces son un obstáculo para el aprendizaje. Las creencias del profesorado regulan sus decisiones y la planificación, desarrollo y evaluación de los procesos de enseñanza/aprendizaje.

...las experiencias de enseñanza de los profesores influyen en sus creencias y estas creencias mediatizan su intervención educativa. (pp. 47,48)

Desde esta perspectiva, se abordó como foco de atención en esta investigación lo relacionado con el análisis de las creencias y concepciones de un grupo de docentes alrededor del concepto de fracción. Aun cuando existe una gran cantidad de investigaciones relacionadas con las dificultades reportadas en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las fracciones, se hace necesario dar una mirada desde un enfoque que articule tres referentes que den una visión respecto a tal problemática, pero en este caso centrada desde las particularidades de dicho grupo de docentes, donde su formación inicial le dan un matiz muy particular en la forma como inciden sus creencias y concepciones en su práctica profesional.

En nuestro contexto educativo, los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas (EBC) y los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA), establecen que al terminar el tercer grado de primaria, el estudiante debe estar en capacidad de “describir situaciones de medición utilizando fracciones comunes” y al terminar quinto grado, además, debe interpretar las fracciones en diferentes contextos: situaciones de medición, relaciones parte todo, cociente, razones y proporciones, también ha de utilizar la notación decimal para expresar fracciones en diferentes contextos y relacionar estas dos notaciones con la de los porcentajes. (MEN, 2006).



**Figura 1:** Resumen de los EBC y DBA relacionados con las fracciones en la básica primaria.  
**Fuente:** (MEN, 2006). (MEN, 2015).

En contraste, los estándares del NTCM (National Council of Teachers of Mathematics) señalan que las fracciones se deben trabajar desde la etapa Pre-k-2

(Pre kindergarten hasta el nivel 2) donde los niños pueden comprender y representar fracciones como  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{1}{3}$  y  $\frac{1}{2}$ , así como también comprender situaciones que impliquen multiplicar y dividir, tales como la de agrupamientos iguales de objetos y la de repartir en partes iguales. Del mismo modo, en los niveles 3 – 5 (grados 3º a 5º) los alumnos deberán construir su comprensión de las fracciones como partes de un todo y como división, se deberá desarrollar la comprensión de las fracciones como parte de la unidad entera, como partes de una colección, como puntos en la recta numérica y como divisiones de números naturales. Igualmente, el estudiante en estos niveles debería reconocer formas equivalentes de las fracciones, decimales y porcentajes, y utilizar modelos visuales, referencias y formas equivalentes para sumar y restar fracciones y decimales de uso común. (Thales, S. A. E. M. 2003).

Se puede observar que en los estándares del NTCM, a diferencia de los estándares Colombianos, los estudiantes llegan al grado 3 con experiencias previas en el uso de fracciones sencillas y hasta el grado 5 los estudiantes solo se enfocan en el dominio de aspectos sencillos de las fracciones en al menos dos contextos de significación: parte- todo y cociente.

En relación con las distintas representaciones de la fracción, algunas investigaciones como las de Post, Cramer, Behr, Lesh&Harel (1993), Gairín& Sancho (2002), Valdemoros (2004), Dos Santos (2005), citados por Gallardo, J., González, J. L., & Quispe, W. (2008), establecen que existen ciertas particularidades en los procesos de enseñanza de las fracciones que pueden obstaculizar el alcance de los estándares mencionados. Algunas de esas particularidades reportadas por los autores son:

- El predominio en el aprendizaje de unos determinados significados llega a interferir u obstaculizar el uso y la comprensión del resto de significados.
- La comprensión de la fracción se ve perjudicada por aquellas propuestas curriculares que priorizan el aprendizaje de ciertos



significados (p.ej., parte-todo, cociente) en detrimento de otros (p. ej., medida, razón, operador).

Sin embargo, las dificultades de los estudiantes en cuanto al aprendizaje del concepto (megaconcepto<sup>1</sup> o macroconstructo como lo han definido otros autores) de fracción, pueden obedecer incluso a que algunos docentes les presentan de manera global todos los diferentes significados que tiene, sin hacer las debidas conexiones entre ellos, incluso sin esperar el tiempo prudente para que el estudiante asimile cada uno, generando grandes obstáculos para su comprensión: “ No se ha tenido en cuenta que si se encara simultáneamente esta complejidad, los estudiantes pueden llegar a construir solo agujeros conceptuales” (de Di pego, 2012, p. 10)

De la misma manera, Fandiño, M. (2009), dentro del recorrido teórico que hace, contextualiza al lector en la amplia problemática que se teje alrededor del concepto de fracción y deja claro, por decirlo de alguna manera, que la dificultad con las fracciones es “multicausal”, pues no solamente involucra los errores que se observan en la enseñanza impartida por el docente, sino que también, entre otras, tiene que ver con el concepto en sí mismo, el cual, por sus múltiples contextos de significación, se convierte en un reto para su comprensión.

Esta situación problemática respecto a las fracciones no es ajena, obviamente, al contexto nacional y local en nuestra Institución Educativa. Si partimos de los resultados de las Pruebas Saber (2014, 2015) podemos interpretar la existencia de dificultades de los estudiantes en los diferentes componentes y competencias que se evalúan en las pruebas externas SABER, (numérico-variacional, geométrico-métrico y aleatorio; comunicación, razonamiento, modelación y resolución de problemas) en los cuales se encuentra involucrado el manejo de las fracciones en la forma como lo plantean los estándares de competencia para la básica primaria.

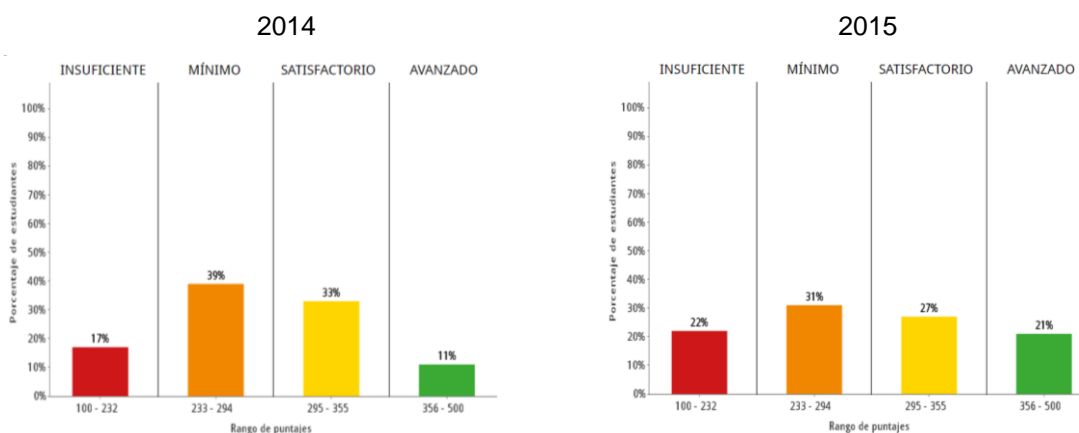
Por otra parte, analizando los resultados obtenidos en el año 2014 para los grados 3° encontramos, como lo veremos en el siguiente gráfico, que del 100% de los estudiantes evaluados en todas las sedes de la institución, el 17% se encuentra en el

---

<sup>1</sup> Salvador Llinares y Victoria Sánchez son algunos de los autores que hacen uso de estos términos.

nivel insuficiente, el 39% de los estudiantes se encuentran en el nivel mínimo, el 33% se encuentran en el nivel satisfactorio y solo el 11% se encuentra en el nivel avanzado. Esta situación se torna un poco menos favorable en el año 2015 donde aumenta el porcentaje de los estudiantes que no tienen competencia para contestar satisfactoriamente a las preguntas de menor complejidad, es decir que se encuentran en el nivel insuficiente.

**DISTRIBUCIÓN DE LOS ESTUDIANTES SEGÚN NIVELES DE DESEMPEÑO EN MATEMÁTICAS. TERCER GRADO.**



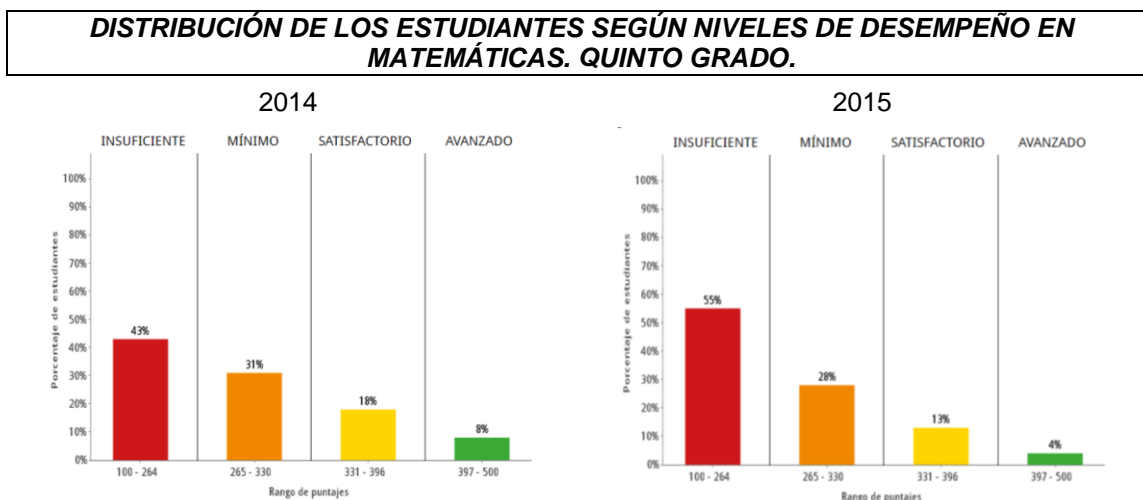
**Figura 2:** Distribución de los estudiantes según niveles de desempeño en matemáticas. Tercer grado.  
**Fuente:** <http://www2.icfesinteractivo.gov.co/ReportesSaber359/consultaReporteEstablecimiento.jsp>

El ICFES determina para el análisis de la anterior representación, que es necesario comparar el total de estudiantes que se encuentran en los niveles: insuficiente y mínimo, con el total de estudiantes que se encuentran en los niveles: satisfactorio y avanzado. Si la suma de los niveles satisfactorio y avanzado, supera el total de estudiantes de los otros dos niveles (insuficiente y mínimo), quiere decir que la institución educativa alcanza el estándar mínimo esperado.

Haciendo el ejercicio que propone el ICFES con los datos representados en los gráficos anteriores, observamos que en el año 2014 los dos primeros niveles (insuficiente y mínimo) suman 56% de los estudiantes, mientras que la suma de los otros dos niveles (satisfactorio y avanzado) es de 44%, lo cual quiere decir que la Institución Educativa San Fernando no cumple con el estándar mínimo esperado para el grado 3º en el área de matemáticas. En el año 2015 la situación es similar. A

pesar de observarse un leve incremento en el nivel avanzado, también se incrementa el porcentaje de estudiantes que no responde ni siquiera a las preguntas de menor complejidad, es decir que se encuentran en el nivel insuficiente.

De manera análoga, en el grado 5<sup>o</sup> observamos que los resultados tienen a desmejorar año a año, siendo la situación de este grado menos favorable que en el grado 3<sup>o</sup>, pues aquí la cantidad de estudiantes en el nivel insuficiente es muy alta.



**Figura 3:** Distribución de los estudiantes según niveles de desempeño en matemáticas. Quinto grado.

**Fuente:** <http://www2.icfesinteractivo.gov.co/ReportesSaber359/consultaReporteEstablecimiento.jsp>

Analizando el gráfico, en el año 2014 los dos primeros niveles (insuficiente y mínimo) suman 74% de los estudiantes, y los otros dos niveles (satisfactorio y avanzado) suman 26, lo cual quiere decir que tampoco en este grado la Institución Educativa San Fernando cumple con el estándar mínimo esperado, con el agravante de que el desempeño de los estudiantes desmejora notablemente en comparación con el grado 3<sup>o</sup>

En las siguientes tablas se pueden observar con mayor claridad las anteriores conclusiones:

| <b>COMPARATIVO DE LOS RESULTADOS DE LAS PRUEBAS SABER 2014 Y 2015<br/>GRADO 3º</b> |             |             |                   |
|--|-------------|-------------|-------------------|
| <b>ESCALA VALORATIVA</b>   | <b>AÑO</b>  |             | <b>Diferencia</b> |
|  | <b>2014</b> | <b>2015</b> |                   |
| Porcentaje de estudiantes en Insuficiente  | 17          | 22          | 5                 |
| Porcentaje de estudiantes en Mínimo  | 39          | 31          | -8                |
| Porcentaje de estudiantes en Satisfactorio   | 33          | 27          | -6                |
| Porcentaje de estudiantes en Avanzado  | 11          | 20          | 10                |
| Porcentaje de estudiantes en los niveles satisfactorio y avanzado.                 | 44          | 47          | 3                 |
| Porcentaje de estudiantes en los niveles insuficiente y mínimo.                    | 56          | 53          | -3                |

|                               |   |     |    |
|-------------------------------|---|-----|----|
| Alcanza el estándar mínimo    |  |     |    |
| No alcanza el estándar mínimo |  | -12 | -5 |

**Tabla 1:** Comparativo de los resultados de las pruebas saber 2014 y 2015 grado 3º  
**Fuente:** Elaboración propia.

| <b>COMPARATIVO DE LOS RESULTADOS DE LAS PRUEBAS SABER 2014 Y 2015<br/>GRADO 5º</b> |             |             |                   |
|--|-------------|-------------|-------------------|
| <b>ESCALA VALORATIVA</b>   | <b>AÑO</b>  |             | <b>Diferencia</b> |
|  | <b>2014</b> | <b>2015</b> |                   |
| Porcentaje de estudiantes en Insuficiente  | 43          | 55          | 12                |
| Porcentaje de estudiantes en Mínimo  | 31          | 28          | -3                |
| Porcentaje de estudiantes en Satisfactorio   | 18          | 13          | -5                |
| Porcentaje de estudiantes en Avanzado  | 8           | 4           | -4                |
| Porcentaje de estudiantes en los niveles satisfactorio y avanzado.                 | 26          | 17          | -9                |
| Porcentaje de estudiantes en los niveles insuficiente y mínimo.                    | 74          | 83          | 9                 |



|                               |   |     |     |
|-------------------------------|---|-----|-----|
| Alcanza el estándar mínimo    |  |     |     |
| No alcanza el estándar mínimo |  | -48 | -66 |

**Tabla 2:** Comparativo de los resultados de las pruebas saber 2014 y 2015 grado 5º  
**Fuente:** Elaboración propia

Estos resultados nos llevaron a plantearnos varios interrogantes, entre ellos: ¿Cuáles son los factores que inciden en que los resultados en el grado 5º sean menos favorables que los obtenidos en el grado 3º?

Esta pregunta puede generar múltiples respuestas dependiendo del punto de vista con el cual se analice, pero no podemos negar que es demasiado preocupante que los estudiantes tengan bajos desempeños en ambos grados pero más aún que “disminuyan” su desempeño entre los grados 3º y 5º en un área como matemáticas, cuando se esperaría que al transitar por el grado cuarto y el grado quinto deberían obtener nuevos conocimientos y mayores competencias. Por esta razón quisimos comparar el desempeño de un mismo grupo de estudiantes en ambos grados, es decir, partimos del hecho de que los estudiantes que presentaron la prueba para el grado 5º en el año 2015 debieron presentar la prueba del grado 3º en el año 2013; al comparar la información de dichos años, los resultados son alarmantes: disminuye notablemente la cantidad de estudiantes en los niveles satisfactorio y avanzado y aumenta la cantidad de estudiantes en el nivel insuficiente, como se muestra en la siguiente tabla:

| <b>COMPARATIVO DE LOS RESULTADOS DE LAS PRUEBAS SABER 2013 GRADO 3º Y 2015 GRADO 5º</b> |                          |                          |                   |
|---|--------------------------|--------------------------|-------------------|
| <b>ESCALA VALORATIVA</b>  | <b>AÑOS</b>              |                          | <b>Diferencia</b> |
|   | <b>2013<br/>Grado 3º</b> | <b>2015<br/>Grado 5º</b> |                   |
| Porcentaje de estudiantes en Insuficiente   | 20                       | 55                       | 35                |
| Porcentaje de estudiantes en Mínimo   | 38                       | 28                       | -10               |
| Porcentaje de estudiantes en Satisfactorio  | 32                       | 13                       | -19               |
| Porcentaje de estudiantes en Avanzado   | 10                       | 4                        | -6                |
| Porcentaje de estudiantes en los niveles satisfactorio y avanzado.                      | 42                       | 17                       | -25               |
| Porcentaje de estudiantes en los niveles insuficiente y mínimo.                         | 58                       | 83                       | 25                |

Alcanza el estándar mínimo   
 No alcanza el estándar mínimo 

|     |     |
|-----|-----|
| -16 | -66 |
|-----|-----|

**Tabla 3:** Comparativo de los resultados de las pruebas saber 2013 grado 3º y 2015 grado 5º  
**Fuente:** Elaboración propia.

Teniendo en cuenta lo anterior, y para atender a los propósitos de la investigación, surgió otro interrogante sobre ¿cómo identificar aquellas posibles situaciones que probablemente estén incidiendo en los resultados en matemáticas de la Institución Educativa?. Antes de dar una respuesta a esta inquietud, se consideró necesario

reflexionar sobre un aspecto crucial en la investigación, asociado a una aproximación al perfil del docente, que independiente de su formación inicial, asume el rol de docente para el área de matemáticas en la básica primaria.

Sobre la inquietud anterior, se plantea una tarea inicial a manera de diagnóstico, que se desarrolló a partir de una encuesta (ver anexo), con la cual se pudo establecer, además de otros asuntos, el perfil de los docentes de la Institución que orienta el área de matemática en la básica primaria. Los resultados los mostramos a continuación en la siguiente tabla.

| <b>FORMACIÓN ACADÉMICA</b>  | <b>NÚMERO DE DOCENTES</b> |
|---|---------------------------|
| Licenciado en matemáticas   | 2                         |
| Licenciado en básica primaria                                       | 3                         |
| Normalista Superior   | 1                         |
| Licenciado en otras áreas del conocimiento diferentes a matemáticas | 5                         |

**Tabla 4:** Formación de los 11 docentes de básica primaria participantes en este estudio.

**Fuente:** Encuesta N° 1, parte 1, pregunta 2. (Anexo A)

Se pudo evidenciar que la mayoría de los docentes que orientan el área de matemáticas (y otras), en alguno de los grados de la básica primaria, no tienen formación universitaria específica para esta área.

Partiendo de lo anterior y dadas tales evidencias, consideramos en esta investigación la necesidad de indagar sobre las experiencias de enseñanza en el área de matemáticas por parte de una muestra de docentes de la Institución Educativa.

### **El problema.**

Partiendo de la diferenciación existente entre creencia y concepción y a partir de la experiencia continua en la enseñanza de esta área del conocimiento, es posible que se genere un sistema de creencias y algunas concepciones válidas sobre el objeto matemático “fracción”, y en consecuencia, genere espacios de aprendizaje con alto grado de significado para el estudiante.

Considerando todos los planteamientos anteriores, el problema que se abordó en esta investigación tenía que ver con la incidencia que tienen las creencias y concepciones de los docentes de básica primaria sobre el concepto de fracción, en la planeación y puesta en marcha de sus clases”, es decir en el proceso de enseñanza.

## **1.2 Antecedentes**

En la presente investigación se trabajó alrededor de la enseñanza de las fracciones, pero además se relacionó este tema con el papel que juegan las creencias y concepciones de los docentes de básica primaria en la planeación y puesta en marcha de la práctica pedagógica en el aula.

Por tales motivos, a continuación presentaremos un breve rastreo de las investigaciones que han abordado el problema de la enseñanza del concepto de fracción y terminamos con aquellas investigaciones que estudian la incidencia de las creencias y concepciones de los docentes dentro del proceso de enseñanza de las matemáticas. Obviamente en este rastreo no se recogen todas las investigaciones realizadas, pero se tratará de describir aquellas que representaron mayor importancia para nosotros.

Hemos seleccionado el concepto de fracción, desde la visión fenomenológica de Freudenthal (1983), porque somos conscientes de su gran valor, no solo a nivel de las matemáticas en la introducción del número racional, sino en la vida misma, pues todos los seres humanos nos enfrentamos diariamente a situaciones en las que necesitamos saber interpretar información y resolver problemas que tienen estrecha relación con este concepto.

Como lo plantea Obando (2003), “cada día los medios de comunicación nos entregan grandes volúmenes de información, que es cuantificada en términos de porcentajes, probabilidades, razones, fracciones, etc., y una buena comprensión de los números racionales es fundamental para analizarla e interpretarla”.

A manera de ejemplo se pueden nombrar múltiples situaciones cotidianas a las que toda persona se ve enfrentada en algún momento de la vida y de las que requiere tener una buena comprensión para obtener el máximo provecho. En este sentido podemos decir que los números racionales son necesarios para determinar la credibilidad de las encuestas que se presentan en los medios de comunicación, para comprender los indicadores económicos, las tasas de interés, los rendimientos de una cuenta de ahorros, el cálculo de un crédito hipotecario, los descuentos en las tiendas, la probabilidad de la ocurrencia de un suceso, etc. Estas afirmaciones son validadas por Obando (2003):

También son importantes en los procesos escolares dado que los números racionales constituyen una base fundamental, no sólo para el estudio de la matemática, sino también para la formación en otras disciplinas como la física, la química, la biología, etcétera. (p. 158)

Declarada, con todo lo anterior, la importancia del concepto de fracción y las dificultades que se han reportado respecto a su enseñanza y su aprendizaje, queremos reportar a continuación algunas investigaciones que evidencian el interés que siguen despertando las fracciones en el ámbito educativo, sobretodo porque en los procesos de enseñanza se presentan dificultades que tienen estrecha relación con la epistemología del concepto.

#### ***A. Investigaciones en torno a la enseñanza y aprendizaje del concepto de fracción.***

Los procesos de enseñanza y aprendizaje del concepto de fracción han sido ampliamente investigados en todo el mundo. Muchas de estas investigaciones coinciden en plantear que la enseñanza y el aprendizaje de este concepto en particular, sobre todo en los primeros niveles de escolaridad, son asuntos complejos y representan dificultades. Entre los autores que se unen a este planteamiento se encuentran Kieren (1980, 1983, 1984, 1985, 1992, 1993), Freudenthal (1983), Figueras (1988, 1996), Valdemoros (1993, 1997, 2001), Pitkethly y Hunting (1996),



Mancera (1992), Perera, P y Valdemoros, M (2002), entre otros, citados en Perera, P y Valdemoros, M (2007).

Uno de los aspectos que representa dificultad es el aspecto fenomenológico que se encuentra inmerso en el concepto de fracción tal como lo plantea Freudenthal (1983), dado que puede tener significado en diferentes contextos y puede representar al mismo tiempo diferentes objetos matemáticos.

De igual manera Freudenthal (1983), desde su propuesta fenomenológica, hace una crítica a la enseñanza impartida a través del desarrollo de conceptos, pues de esta manera se hace mayor énfasis a las definiciones, se fragmentan las relaciones con otros contenidos matemáticos y no se fundamenta en la experiencia del estudiante. Por estos motivos brinda amplias sugerencias y ejemplos didácticos para la enseñanza de las fracciones.

Por otro lado, en las investigaciones de Kieren (1980, 1983, 1984, 1985, 1992, 1993) sobre la construcción de los números fraccionarios, se observa como finalidad el establecimiento de la génesis de dichos números. Así mismo, este autor reconoce varios constructos intuitivos de este concepto: medida, cociente, operador multiplicativo y razón, que sirven de base a la posterior instauración de los conceptos relativos a la fracción. De igual manera reconoce un quinto constructo intuitivo: la relación parte-todo, que sirve de base para la construcción de los otros cuatro.

En este sentido, Mancera (1992), citado en Obando (2003), introduce dos conceptos inherentes a la interpretación del concepto de fracción, los cuales lo convierten en un asunto complejo: homonimia y sinonimia.

Uno de los problemas en el aprendizaje de las fracciones es que el símbolo  $\frac{x}{y}$  donde  $x, y \in \mathbb{Z}, y \neq 0$ , está asociado a diversos significados (homonimia); en efecto, puede representar una razón, un número racional, un operador, etc. En el sentido inverso, el concepto de fracción puede representarse como un cociente de enteros o una expresión decimal, un porcentaje (sinonimia). (p. 32)

De acuerdo con Obando (2003), existen diferentes trabajos que vale la pena destacar dentro de aquellas investigaciones que han abordado una interpretación de los números racionales desde un análisis semántico, didáctico y matemático de la fracción. Dice el autor que uno de esos trabajos es el presentado por Ohlsson (1998), en el cual se propone una caracterización de las fracciones a partir del concepto de constructo matemático y de dos tipos de significados: el *significado matemático* y el *significado aplicacional*. En este trabajo se pone de manifiesto la complejidad del campo de significación de las fracciones al mostrar cómo estas pueden ser interpretadas desde cuatro constructos matemáticos.

El mismo autor plantea que autores como (Behr y Harel, 1990; Behr, Harel, Post y Silver, 1992; Behr, Harel, Post y Lesh, 1993) profundizan en el análisis propuesto por Ohlsson (1998), bajo la óptica de la matemática de cantidades, proponiendo realizar una caracterización semántica más fina de los distintos constructos. Esta óptica los lleva a considerar dos nuevas variables: el tipo de unidad (simple o compuesta) y el tipo de magnitud (continua o discreta), las cuales le asignan una importancia especial, pues son claves a la hora de diseñar las tareas a través de las cuales enseñar los números racionales. (Obando, 2003)

Existen otras investigaciones que han evidenciado dificultades en relación con el aprendizaje de las fracciones, entre ellas se encuentra la investigación realizada por Escolano y Gairín (2005), quienes plantean que dichas dificultades son básicamente conceptuales y procedimentales, producto, en parte, de procesos instructivos inadecuados. En esta investigación los autores muestran que el significado parte-todo provoca dificultades en su aprendizaje a partir del supuesto de que en el sistema educativo la enseñanza de las fracciones prioriza dicho significado.

Según Escolano y Gairín (2005), el significado parte-todo no tiene significado de medida, cociente, razón y operador, y además, no surge de las necesidades humanas, puesto que la génesis histórica del número racional se encuentra en la medida de cantidades de magnitudes o en la comparación de dos cantidades de magnitud que da sentido a la idea de razón. También plantean que el “significado

parte-todo habría que situarlo en la práctica educativa, y ubicarlo entre los recursos didácticos creados por necesidades del proceso de la enseñanza y del aprendizaje de las matemáticas” (Escolano y Gairín, 2005, p.23).

Todas estas investigaciones citadas, al igual que muchas otras, han servido como marco de referencia para otras investigaciones más recientes que se han realizado dentro del campo de la Educación Matemática en nuestro contexto Colombiano. Investigaciones como las realizadas por Obando (2003), Hincapié (2011), Herrera (2014) y muchas otras, se han preocupado de la misma manera por la dificultad que sigue representando la enseñanza y el aprendizaje de las fracciones y en las cuales se han planteado interesantes propuestas didácticas para el abordaje de este importante concepto desde la educación básica.

A diferencia de las investigaciones citadas, el presente trabajo investigativo centró su atención en el docente y no en el estudiante, pues es importante conocer lo que el docente cree saber sobre los conceptos que enseña (sobre todo si no es formado en matemáticas) y determinar cómo incide esta situación en la forma como los enseña. De esta manera se puede vislumbrar el camino a seguir para superar las dificultades que se han evidenciado en los procesos de enseñanza de las matemáticas. Por esta razón a continuación reportamos algunas de las investigaciones que se han realizado entorno a las creencias y concepciones de los docentes y el conocimiento de la materia que enseñan.

### ***B. Investigaciones en torno a las creencias y concepciones de los docentes y el conocimiento de la materia que se enseña.***

Al igual que la dificultad evidenciada en los párrafos anteriores, en los procesos de enseñanza y aprendizaje del concepto de fracción, otro asunto que cobra importancia en esta investigación es el estudio del conocimiento que tienen los docentes de la materia que enseñan y el papel que juegan sus creencias y concepciones al momento de tomar decisiones dentro de su práctica docente.

Al respecto, se encontró que existen diferentes investigaciones en el mundo que le dan también una gran importancia a este aspecto, aunque con objetos matemáticos diferentes a las fracciones. Sin embargo, consideramos que ofrecen importantes aportes a nuestra investigación, porque en ellas se han considerado diferentes situaciones relacionadas con la práctica educativa en las que es útil conocer las creencias y concepciones de los docentes, como por ejemplo, en tareas de diseño curricular, en periodos de reformas o cuando se diseñan modelos de enseñanza para la formación inicial del profesorado. Entre estas investigaciones que mencionamos se encuentran: Sánchez y Llinares (1990), Rojas, N. y otros (2012), González, J. y Arrieche, M. (2005), Pérez, S. y Guillen, G. (2007), Flores, P (1998).

Sánchez y Llinares (1990) realizaron un estudio que se encontraba contextualizado dentro su práctica diaria como profesores de Didáctica y tutores de práctica de futuros maestros. Este trabajo investigativo tuvo como objetivo estudiar las concepciones que tienen los maestros en formación acerca de las matemáticas y su enseñanza, así como la influencia que sobre los mismos ejercen los periodos de práctica.

De forma análoga, Rojas, N. y otros (2012) realizaron una investigación que pretendía analizar el conocimiento matemático que pone en juego el profesor para la enseñanza de los números racionales. Para esto presentaron en su trabajo la relación teórica establecida entre el modelo de conocimiento matemático para la enseñanza de acuerdo con autores como Ball, Hill y Bass, (2005), y el procedimiento de análisis didáctico planteado por Gómez (2007) y Rico (1997). Dentro de su obra plantearon conclusiones a partir del análisis de episodios de clase.

Estos investigadores, asumiendo los planteamientos de Ball (2005) y otros autores, plantean que el conocimiento matemático para la enseñanza es una clase de conocimiento profesional de las matemáticas diferente del exigido en otras intensivas ocupaciones matemáticas (por ejemplo, física, contabilidad). Además conceptualizan la noción de conocimiento matemático para la enseñanza como *el conocimiento*

*matemático que los profesores utilizan en el aula para producir aprendizaje y crecimiento en los alumnos.*

González, J. y Arrieche, M. (2005) dentro de su trabajo, se apoyaron en el modelo semiótico-antropológico para la investigación en didáctica de las matemáticas, propuesto por Godino y Batanero (1994), para caracterizar los significados personales e institucionales que se ponen en juego para la enseñanza de las fracciones en educación básica.

Los planteamientos encontrados en estas investigaciones son importantes para nosotros porque pretendemos que los maestros de básica primaria que participaron de esta investigación, lleguen a ver en nuestras conclusiones un insumo importante que los lleve a la reflexión y posteriormente a la capacitación en cuanto a los conocimientos matemáticos y didácticos que requieren para impartir una educación de calidad y de esta manera impactar dentro de nuestra institución educativa aportando, desde su hacer, al mejoramiento de los resultados de la misma en las pruebas censales que se realizan anualmente.

### **1.3 Justificación**

Esta investigación se centró en el primer y segundo nivel del currículo: el pretendido y el impartido (Callejo, M., & Vila, A., 2004, p. 47), alrededor de la enseñanza del concepto de fracción. Se consideró necesario indagar cuáles son las creencias y las concepciones de los docentes acerca de tan importante objeto matemático y de esta forma se pudo establecer cómo estas están incidiendo en su práctica pedagógica.

A partir de lo anterior estaríamos facultados para proponer (en nuevos estudios) situaciones que puedan desestabilizar las creencias inadecuadas de los docentes con el fin de modificar ese círculo que forman sus creencias y sus prácticas pedagógicas, buscando como objetivo final el fortalecimiento de los procesos de instrucción y una apropiación correcta de estos contenidos por parte de los estudiantes.

Flores, P. (1998) explica, a partir del rastreo de una amplia bibliografía, que desde la década de los 80's ha cobrado gran vigencia dentro del campo investigativo de la formación de profesores, el estudio del pensamiento del profesor, en especial el estudio de sus creencias y concepciones.

En la actualidad se extiende la idea de que interesa más lo que piensa el profesor que el transmitirle destrezas estandarizadas. Esto lleva a dirigir la investigación sobre la formación de profesores de matemáticas hacia paradigmas interpretativos, en los que interesa el pensamiento del profesor, como variable que controla su acción. (Flores, P. 1998, p. 16)

La importancia dada a este aspecto desde el paradigma basado en el pensamiento del profesor, radica en el hecho de que reconocer las Creencias y Concepciones que tienen los maestros en ejercicio o los estudiantes para maestro, brinda información importante sobre cómo los docentes desarrollan su práctica pedagógica en el aula de clases, pero también brinda insumos para el mejoramiento de los programas universitarios ofrecidos para la formación de maestros. En este aspecto, Flores, P. (1998) expresa que “Las creencias y concepciones de los profesores se constituyen, en aspectos centrales de la formación de profesores” (p. 17)

Por otro lado, se debe tener presente que las prácticas de enseñanza que se desarrollan en las instituciones educativas deben adaptarse a las necesidades de los estudiantes, pues estas están influenciadas por los requerimientos del contexto en el que se encuentran y en el cual los avances tecnológicos generan condiciones socio-económicas y culturales específicas y cambiantes.

Desde esta perspectiva, el docente de matemáticas debe tratar de garantizar que los conceptos que enseña sean útiles y significativos para el estudiante, lo cual se puede lograr en la medida que se apoye en situaciones que sean cercanas a sus vivencias cotidianas. Tal objetivo educativo, se afianza en mayor medida si el docente tiene un dominio conceptual adecuado y conocimientos didácticos que permitan hacer accesibles para los estudiantes los conocimientos abstractos de las matemáticas.

En efecto, a este último respecto el MEN (2013) afirma lo siguiente: “si el docente trabaja reflexiva y críticamente, para enriquecer sus conocimientos didácticos del contenido matemático le permitirá al estudiante encontrar el sentido y el significado de lo que está aprendiendo” (p.9). En ese orden de ideas el docente da apertura hacia el desarrollo de competencias matemáticas básicas que posibiliten a los niños y niñas desempeñarse eficientemente en contextos matemáticos y extra matemáticos.

Teniendo en cuenta lo anterior, este trabajo de investigación resulta de significativa importancia en la medida que logre tener incidencia sobre los procesos de mejoramiento de la calidad de la educación matemática impartida en la Institución Educativa San Fernando de Amagá, permitiendo la toma de decisiones conscientes sobre las acciones más pertinentes que se pueden emprender en la búsqueda de resultados positivos en cuanto a los aprendizajes de los estudiantes, partiendo del mejoramiento de las prácticas pedagógicas de los docentes involucrados en la enseñanza de las matemáticas escolares.

De acuerdo con (Benken & Brown, 2002), citados en Pérez, S. y Guillén, G. (2007), “Conocer creencias y concepciones sobre las matemáticas, su enseñanza y aprendizaje permitirá tener alguna visión sobre cómo los profesores entienden y llevan a cabo su trabajo en las aulas.” (p. 296)

De la misma manera, este trabajo podrá ser replicado en otras instituciones educativas que quieran resignificar sus proyectos educativos, porque plantea una metodología coherente para la identificación de una línea base o estado inicial no solo de la formación e idoneidad de sus profesores de matemáticas, sino también de la comprensión de algunos conceptos matemáticos que se enseñan en la escuela, y además, propone una estrategia que permitirá la reflexión sobre las prácticas en el aula, haciendo la invitación a los docentes a convertirse en investigadores en el aula y a apropiarse de un proceso de formación y capacitación entre pares, en la búsqueda de la cualificación de sus prácticas pedagógicas.

Creemos que los resultados y reflexiones producto de esta investigación pueden tener un impacto positivo en la generación de una cultura matemática con la cual no contamos en el momento histórico que vive la educación en nuestro país, y con la cual podríamos de alguna manera garantizar la formación de ciudadanos matemáticamente competentes, lo cual también se configura como un aporte al campo de la educación matemática.

En este sentido estaríamos en concordancia con lo expuesto en los estándares básicos de competencia del área de matemáticas:

La educación matemática debe responder a nuevas demandas globales y nacionales, como las relacionadas con una educación para todos, la atención a la diversidad y a la interculturalidad y la formación de ciudadanos y ciudadanas con las competencias necesarias para el ejercicio de sus derechos y deberes democráticos. Para comprender mejor los cambios en la relación entre las metas de la educación matemática y los fines de la educación actual de cara al siglo XXI. (MEN, 2006, p.46)

Por otro lado, este trabajo alcanzó a realizar un aporte al campo de la formación de docentes, ya que ofrece conclusiones que se pueden tener en cuenta dentro del proceso de formación de docentes en matemáticas en sus diferentes niveles, con la firme intención de que se busque mecanismos para la cualificación de los docentes en formación y en donde se acompañen los procesos de enseñanza en diferentes ámbitos del conocimiento.

#### **1.4 Pregunta de investigación**

*¿Qué incidencia tienen las creencias y concepciones de los docentes de básica primaria, acerca del concepto de fracción y sus diferentes contextos de significación, en la planeación y ejecución de su práctica pedagógica en el aula?*



## **1.5 Objetivos de la investigación**

### **1.5.1 Objetivo General**

Analizar la incidencia que tienen las creencias y concepciones de los docentes de básica primaria en la planeación y ejecución de la práctica pedagógica alrededor del concepto de fracción.

### **1.5.2 Objetivos Específicos**

- Establecer el perfil profesional de una muestra de docentes de básica primaria, considerando su formación inicial.
- Determinar a partir de la teoría de situaciones didácticas y la teoría antropológica de lo didáctico, las concepciones y creencias de una muestra de docentes de básica primaria en relación al concepto de fracción.
- Identificar la relación existente entre las concepciones y creencias asociadas al concepto de fracción, con los procesos planeación y ejecución de las clases que realizan una muestra de docentes de básica primaria.

## CAPITULO II: MARCO REFERENCIAL

### **2.1 Marco Contextual**

Teniendo presente todos los planteamientos iniciales, es de importancia reportar el contexto donde surgió la idea de investigación para que el lector, de cualquier latitud del mundo, pueda comprender las particularidades del medio y de los participantes que le otorgan un carácter único a esta investigación y para que además, pueda darle un sentido a los resultados reportados, evaluando la manera cómo estos se pueden interpretar y aplicar, si es del caso, en otros contextos.

En primera instancia, esta investigación se desarrolló en la Institución Educativa San Fernando del Municipio de Amagá, municipio que se encuentra en la subregión Suroeste del Departamento de Antioquia, Colombia y que se caracteriza por ser un municipio minero<sup>2</sup>.

La institución educativa en mención, es de carácter oficial (público) e históricamente ha sido la más grande del municipio por la cantidad de estudiantes que atiende (2.300 aproximadamente), los cuales en su mayoría pertenecen a familias de estrato socioeconómico 1, 2 y 3. Así mismo cuenta con una cantidad considerable de docentes (75 docentes en promedio por año)

Es importante reportar que desde el año 2003, el antes llamado Liceo San Fernando cuenta con dos sedes de primaria anexas, lo que le dio el nombre actual, pero a partir del año 2015 se le desagrega una de ellas y se le adjuntan 3 centros educativos rurales. En la actualidad la Institución Educativa San Fernando cuenta con las 5 sedes que se mencionan a continuación:

- Sede San Fernando (urbana), atiende los grados de 6<sup>o</sup> a 11<sup>o</sup>. (1200 estudiantes aprox.)

---

<sup>2</sup> La principal actividad económica del municipio de Amagá es la extracción y comercialización del carbón mineral, aunque también tiene algunas zonas de agricultura cuyos productos principales son la caña de azúcar y el café.

- Sede Alejandro Toro (urbana), atiende los grados de Preescolar a 5º. (650 estudiantes aprox.)
- Sede Maní de las Casas (rural), atiende los grados de Preescolar a 11º. (350 estudiantes aprox.)
- Sede Pueblito de los Sánchez (rural), atiende los grados de Preescolar a 5º con la metodología Escuela Nueva y de 6º a 11º con la metodología post primaria. (70 estudiantes aprox.)
- Sede Cañaveral San José (rural), atiende los grados de Preescolar a 5º con la metodología Escuela nueva y de 6º a 9º con la metodología post primaria. (20 estudiantes aprox.)

Esta investigación se llevó a cabo entre los meses de septiembre de 2015 y agosto de 2016 y tuvo como trasfondo el proceso de resignificación<sup>3</sup> del Proyecto Educativo que adelanta la Institución Educativa San Fernando (se habla en presente porque el proceso continúa en la actualidad), tarea que se consideró necesaria dadas las condiciones socioculturales específicas que se viven en el municipio y en el mundo globalizado, pues se pretende estar en congruencia con las expectativas de los estudiantes, las familias y con las demandas del mundo laboral. Este proceso es liderado por los directivos docentes, pero también, obviamente, involucra y requiere del compromiso de todos los actores de la comunidad educativa: estudiantes, profesores, padres de familia.

Como sabemos, para iniciar cualquier proceso de reestructuración o renovación, se hace necesario crear una línea de base que permita realizar una planeación estratégica para el cumplimiento de las metas planteadas y en este punto es donde esta investigación juega un papel fundamental como un instrumento para el análisis de la realidad institucional, para la reflexión sobre los procesos pedagógicos que se llevan a cabo en las aulas de clase y para la proyección de nuevos horizontes que permitan el mejoramiento continuo.

---

<sup>3</sup> Entenderemos “Resignificación del PEI” como el proceso mediante el cual se le vuelve a dar un valor interpretativo a la realidad social, cultural y económica del contexto en el cual se encuentra inserta una Institución Educativa para elaborar, a partir de este, una nueva propuesta educativa que cumpla con las expectativas de las personas que se atienden y de las demandas sociales actuales.

Partiendo de lo anterior, los investigadores como miembros activos de la planta docente de la institución y como becarios de la Secretaria de Educación de Antioquia, sintieron el compromiso de hacer, con esta investigación, un aporte al proceso de resignificación. Este aporte se quiso realizar en dos etapas: En la primera se desarrolló el presente trabajo de investigación que arroja información importante sobre los procesos de enseñanza que se vienen dando en el área de matemáticas alrededor del objeto matemático “fracciones”; sin embargo, como se verá más adelante, se podrá transferir los procesos reflexivos generados, a la enseñanza de las matemáticas en general.

A partir de este primer estudio y de las conclusiones que se generaron en él, se desarrollará una segunda etapa que tiene como pretensión consolidar una comunidad de práctica con los docentes de la básica primaria de nuestra institución, en la cual, a partir de la investigación en el aula, se pueda reflexionar sobre las prácticas de enseñanza y cualificar entre pares los conocimientos y competencias matemáticas necesarias para los procesos educativos alrededor de las fracciones.

Para finalizar este apartado, se consideró importante reportar particularidades del contexto educativo Colombiano que se deben tener en cuenta para la comprensión de algunos planteamientos realizados en esta investigación. En primera instancia, debemos decir que la educación básica primaria en Colombia consta de 5 grados (1º a 5º) en los cuales se atiende a niños entre los 6 a los 11 años, quienes deben recibir como mínimo 25 horas semanales de clase durante 40 semanas al año, por grado. Antes de este ciclo el estudiante pasa por el nivel preescolar (un año obligatorio) y después de la primaria pasa a 4 años de educación básica secundaria y 2 años de educación media.

Desde el año 1998 el Ministerio de Educación Nacional expidió los Lineamientos curriculares de matemáticas que son un punto de apoyo para que las instituciones educativas del país puedan desarrollar sus currículos atendiendo a orientaciones y criterios nacionales que estipulan la función de cada una de las áreas del conocimiento y los nuevos enfoques para comprenderlas y enseñarlas.

Así mismo, en el año 2006 se expiden los “Estándares básicos de competencia”, que en el caso específico de matemáticas, plantean lo que el estudiante debe saber y conocer en diferentes conjuntos de grados: 1º a 3º, 4º a 5º, 6º a 7º, 8º a 9º, 10º a 11º. Las competencias que allí se definen se deben trabajar en los grados que corresponden al conjunto y son los aprendizajes mínimos exigidos para que el estudiante pueda ser promovido al siguiente conjunto de grados.

Finalmente, en el año 2015 se expide un documento denominado “Derechos Básicos de Aprendizaje” (DBA) que son un conjunto de saberes y habilidades fundamentales que orientan a la comunidad educativa acerca de lo que se espera que cada estudiante aprenda al finalizar un grado. Se plantean como un apoyo y un complemento para la construcción y actualización de propuestas curriculares, guardando coherencia con los Estándares Básicos de Competencias.

Teniendo claro el contexto sobre el cual se trabajó, a continuación se construye un marco conceptual que nos aterriza en los conceptos clave que se tuvieron en cuenta en la interpretación de la realidad estudiada.

## **2.2 Marco Conceptual**

En esta investigación tenemos como conceptos importantes las creencias, las concepciones y el concepto de fracción que es el objeto matemático a partir del cual se trabajó. Por esto, resultó necesario delimitar la comprensión que tendremos de estos conceptos para posicionar en un contexto objetivo la lectura de los resultados presentados más adelante. A continuación mostramos cada uno de estos conceptos.

### *2.2.1 Rastreo histórico del concepto de fracción*

Siendo las matemáticas una construcción humana se puede entender entonces que tienen un fuerte carácter social y por lo tanto, es razonable pensar que todos los objetos de estudio de esta disciplina tienen un origen en situaciones o problemáticas

sociales vinculadas a una época en específico, obviamente con adaptaciones y transformaciones a lo largo de la historia para llegar a establecerse como los conocemos hoy en día. Por esta razón, conocer las situaciones espacio-temporales y de pensamiento que dieron origen a los conceptos, así como su evolución a través del tiempo, permite comprender algunas situaciones de carácter didáctico y epistemológico que se presentan en los procesos de enseñanza y aprendizaje de dichos conceptos en la actualidad.

En el caso específico de las fracciones, podemos decir que es un concepto que no surgió de un día para otro ni tampoco en un solo contexto, pues babilonios, egipcios y griegos hicieron uso de estos importantes números en sus actividades cotidianas y por ello a través de la historia, el concepto de fracción sufrió una serie de transformaciones hasta consolidarse en lo que hoy conocemos, de forma más general, como *número racional positivo*.

En este sentido, más que dedicarle este apartado a mostrar datos históricos que nos revelen los dominios que tuvieron diferentes culturas sobre las fracciones<sup>4</sup>, se pretendió rescatar algunas ideas que nos acercan a comprender las dificultades históricas alrededor del número racional positivo y la evolución de este conjunto numérico hasta llegar a la actual concepción del mismo. Para este fin, Partimos de la interpretación que realiza Obando (2003), y es lo que se muestra en los párrafos siguientes.

En primera instancia, plantea Obando (2003) que en las matemáticas se pueden destacar tres dicotomías que se muestran como factores epistemológicos claves en el proceso de construcción histórica del concepto de número racional y que tuvieron que ser firmemente conceptualizadas para aceptar como números las fracciones de unidad; estas son:

- continuo – discreto,
- unidad aritmética – unidad geométrica, y

---

<sup>4</sup> Para este fin se propone leer *Ian, S. (2007). Historia de las matemáticas en los últimos 10000 años. Editorial Crítica. Barcelona.*

- número – magnitud.

En el pensamiento griego (aprox. 800 a.C.), por ejemplo, estas tres dicotomías exhiben un tratamiento particular de la unidad, observándose dos tipos de ella: *la unidad aritmética y la unidad geométrica*. La unidad aritmética es el número y está relacionado con lo discreto (lo contable), y la unidad geométrica es la magnitud y está relacionada con lo continuo (lo medible). Estas dos unidades tenían un tratamiento diferenciado, pues era natural aceptar fracciones de una magnitud pero no eran aceptadas fracciones de un número.

Los griegos no asimilaron la unidad aritmética (el “uno”) como un número, este era concebido como principio generador de todos los números y por lo tanto tenía naturaleza distinta, además, por ser la esencia de todos los números, era único. Del mismo modo, la filosofía griega tenía una distinción entre esencia y sustancia, donde la esencia es la unidad básica y elemental de la cual se compone la sustancia y no tiene la posibilidad de ser descompuesta en componentes más simples. En consecuencia, el uno, como esencia de todos los números mayores o iguales a dos (que en última instancia no son más que la repetición del uno) no puede ser descompuesto o fraccionado.

En contraste, la unidad geométrica no era única y universal dado que dependía de aquello que se iba a medir, además, se podía disponer de diferentes unidades, según la necesidad, para medir una misma magnitud. Por lo anterior, en el pensamiento griego, la unidad geométrica era múltiple y particular, y se asumía de naturaleza igual a la magnitud que se quería medir (por tener la misma cualidad medible): divisible indefinidamente.

A pesar de los planteamientos anteriores, en el pensamiento griego se aceptaba la fracción en tanto que ella expresaba el resultado de la cuantificación de dos magnitudes homogéneas, en las cuales sus medidas estuvieran en una razón de 1 a 2. Las demás mediciones inexactas, es decir aquellas que dieran como resultado otro tipo de fracciones, eran expresadas como razones homogéneas entre números naturales. Este tratamiento de las medidas como razones entre números, muestra un

contacto entre la aritmética y la geometría, el cual solo se da como fusión entre ambos tipos de unidades, hasta el siglo XVI, a partir de los trabajos de Simón Stevin<sup>5</sup> (1585).

Stevin (citado en Obando, 2003), sobre la base de la necesidad que representaba la gran diversidad de sistemas de medida existentes en la Europa de finales de la Edad Media, lo cual se convertía en barrera para efectuar los negocios de manera eficiente y precisa, se lanzó a la tarea de diseñar un sistema de medida que permitiera la estandarización de los sistemas de medida en todas las regiones, y que además facilitara el cálculo necesario en las mediciones y por ende en las transacciones comerciales.

A partir de este trabajo, Stevin llega a identificar la unidad geométrica de los procesos de medición, con la unidad aritmética origen de los números, y por lo tanto a determinar que la unidad aritmética es también un número que puede ser divisible en fracciones de unidad. Para este objetivo, Stevin se apoya en la utilización cada vez más generalizada del sistema de numeración decimal y propone el diseño de conjuntos de sistemas de medidas (uno para las longitudes, uno para los pesos, etc), en cada uno de los cuales se tomará una unidad fundamental (unidad patrón) y otras unidades que serán construidas guardando una relación de 1 a 10 entre unidades consecutivas.

De esta manera, Stevin establece el carácter de número de la unidad, así como su divisibilidad, sin que por ello deje de ser unidad. Con ello, borra las fronteras entre lo continuo y lo discreto (entre las magnitudes y los números), pero además extiende la notación decimal para la escritura de las fracciones de unidad tal como las conocemos hoy en día, las cuales desde entonces son consideradas como números.

A pesar de que a través del trabajo de Stevin se da la transformación epistemológica del concepto de fracción que se había instaurado desde los Griegos, ligado a una actividad social como lo es el *comercio*, debemos aclarar que no solo esta cultura

---

<sup>5</sup> Para mayor información sobre los trabajos de Stevin se puede consultar Waldegg (1996), Moreno (1991) y Klein (1992). (citados en Obando (2003))



trabajó con las fracciones, pues también en culturas como la Egipcia y la Babilónica se pueden encontrar ejemplos del uso que se les dio a estos números dentro de su vida cotidiana. A partir del estudio de estas culturas se puede evidenciar que los cálculos aritméticos relativos a los problemas que debían enfrentar cotidianamente, dadas sus actividades de agricultura y comercialización, hicieron que aritmética y geometría estuvieran estrechamente unidas y que, por lo tanto, se asumiera la divisibilidad de la unidad geométrica. De esta manera las fracciones de unidad también eran números en tanto que expresaban el resultado de una medida.



**Figura 4:** Introducción del Papiro Rhind y comienzo de la Tabla del Recto  
**Fuente:** (GERVÁN, H. (2013). p.1)

En la imagen se observa uno de los documentos con mayor importancia histórica en las matemáticas, escrito hacia 1650 a.C, el Papiro Rhind. En él se evidencia el trabajo con fracciones que realizaron los Egipcios, quienes no necesitaron generalizar el concepto de fracción ni emplear fracciones arbitrarias no unitarias, más allá de  $\frac{2}{3}$  y  $\frac{3}{4}$ .

Comprendido el proceso de transformación del número racional positivo hasta la actualidad y vislumbrada la idea de que está presente en diferentes situaciones cotidianas en las cuales puede interpretarse de diferentes maneras, queremos a continuación explicar de manera breve los significados (contextos de significación o

dimensiones) que más comúnmente se le atribuyen a este concepto, aunque para algunos autores se puedan presentar inclusive más de los que aquí se reportan.

### *2.2.2 Distintas representaciones de la fracción*

Como ya se planteó en el capítulo anterior, la posición fenomenológica de Freudenthal (1983) hace referencia a los diferentes significados y representaciones que puede tener un concepto. Además se estableció que el estudiante llegaría a la comprensión completa de un concepto cuando tiene diferentes experiencias de aprendizaje en las cuales tiene contacto directo con todos estos significados y representaciones del mismo.

“Las fracciones son el recurso fenomenológico del número racional... “Fracción” — o lo que le corresponda en otras lenguas — es la palabra con la que entra el número racional, y en todas las lenguas que conozco está relacionada con romper: fractura.” “Número racional” evoca asociaciones mucho menos violentas: “racional” está relacionado con “razón”, no en el sentido de la razón sino en el de proporción, de medida.” (Freudenthal, 1983, p.2).

Ya pudimos evidenciar que de acuerdo con los EBC y DBA emitidos por el MEN, un estudiante de grado 5<sup>o</sup> de básica primaria debe interpretar las fracciones en cinco contextos de significación:

- Cociente
- Medida
- Razón
- Operador y
- Parte-todo.

Estos contextos de significación coinciden con los autores reportados en este apartado, sin embargo, Fandiño (2009) explica que la fracción se puede entender además en contextos como probabilidad, en los puntajes, como un número racional,

un punto de una recta orientada, un indicador de cantidad de elección, un porcentaje, los cuales, de acuerdo con nuestra interpretación se encuentran insertos en los cinco significados reportados al inicio.

Por esta razón queremos profundizar solo los significados (o contextos de significación) de la fracción que son requeridos en los referentes de calidad educativa en Colombia, pero teniendo presente que la génesis histórica del concepto se encuentra en la medida de cantidades de magnitud (inclusive las situaciones de reparto tienen gran importancia histórica) y que el significado parte-todo no está contenido en ninguno de los demás, inclusive no tiene sustento en el desarrollo histórico del concepto. (Escolano y Gairín, 2005)

#### A. Fracción como parte-todo:

El significado parte-todo se podría ubicar como una herramienta didáctica creada para la introducción del concepto de fracción en la escuela, con la cual se “evaden” aspectos complejos pero significativos como el proceso de medida con objetos tangibles y también para abreviar los procesos de instrucción. Su uso casi exclusivo en la escuela básica ha sido objeto de diferentes investigaciones que reportan obstáculos en la comprensión del concepto.<sup>6</sup>

La tarea representativa de este significado es aquella en la que el estudiante debe reconocer la cardinalidad de las partes en las que está dividido un objeto y de aquellas que se tomaron del mismo, haciendo un doble conteo para determinar el valor del *numerador* y del *denominador* (el primero sobre el segundo separados por una línea horizontal) con lo que se refuerza el sentido de número natural. No se requiere reconocer cantidades de magnitud y la fracción no tiene estatus de número.

---

<sup>6</sup> Para profundizar en el tema se puede leer a Escolano y Gairín, (2005), Escolano (2001)

**¿Qué fracción representa la parte sombreada del siguiente rectángulo?**



**Figura 5:** Tarea representativa del significado parte-todo

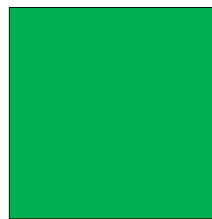
**B. Fracción como medida:**

Aunque en ocasiones el significado de medida se puede relacionar con el de parte-todo, es necesario evidenciar que son muy diferentes pues el significado de medida exige un poco más cognitivamente por las ideas matemáticas que se desencadenan. En el significado parte-todo, como ya vimos solo se requiere la percepción visual para hacer el doble conteo y la representación de los dos cardinales (número de partes que se toman o están sombreadas en la figura, sobre el número de partes total en que está dividida la figura) separados por una línea horizontal. En cambio en el significado de medida no es tan evidente el fraccionamiento de la unidad por lo que se requiere tomar decisiones sobre la técnica más adecuada de fraccionar la unidad y la técnica de medida, además exige comprobar físicamente que las decisiones son acertadas para comunicar el resultado (Escolano y Gairín, 2005)

**Medir la superficie A tomando como unidad de medida la superficie B:**



*Superficie A*



*Superficie B*

**Figura 6:** Tarea representativa del significado medida

Aquí el estudiante deberá tomar la decisión de cómo hacer la división de la unidad de medida (B) de manera que pueda descubrir la medida de la *superficie A*. para el caso mostrado, se debe partir en cuatro partes la *superficie B* y se descubrirá que la medida de A es  $\frac{1}{4}$  de B.

C. Fracción como cociente:

Para este significado se reportan, por ejemplo en Escolano y Gairín (2005), dos diferentes comprensiones, *cociente partitivo* y *cociente indicado*.

Para el cociente partitivo se utilizan situaciones como la siguiente:

***Si se reparten equitativamente 5 barras de plastilina entre 7 personas ¿Qué cantidad de la plastilina le corresponde a cada persona?***

En cambio, para el cociente indicado se usan situaciones como:

***¿Qué número decimal representa la fracción  $\frac{1}{2}$ ?***

Observamos que para resolver las situación de cociente partitivo se debe hallar una fracción  $\left(\frac{a}{b}\right)$  que al fin de cuentas será un número medida que resulta de tomar decisiones de la manera más efectiva de dividir una cantidad de magnitud en determinado *número natural de partes*. Mientras que en el cociente indicado se identifica directamente el algoritmo de la división de números naturales y el número racional escrito en su forma decimal.

D. Fracción como razón:

Este significado surge históricamente de la necesidad de comparar dos cantidades de magnitud y el resultado de la comparación define una nueva magnitud. Este significado se amplía a diferentes usos como por ejemplo en la probabilidad, en las recetas o mezclas, en las escalas de semejanza, etc.

Las situaciones representativas de este significado son como la siguiente:

***En un aula de clases, por cada 3 hombres hay 2 mujeres. ¿Cuántos estudiantes son mujeres si en el aula hay 15 hombres?***

Se diferencia del significado parte todo porque una razón (comparación de dos magnitudes) genera como resultado una nueva magnitud. El significado parte todo puede ser de acuerdo con Escolano y Garín (2005), “un caso particular del significado de razón” (p, 5), pero donde no se pretende definir una nueva magnitud sino un número.

Se puede decir además, con el ánimo de diferenciar bien estos dos significados, que en la fracción como razón, numerador y denominador ya no tienen la valencia semántica tan estricta que tienen en los otros significados, sino que ahora pueden ser incluso intercambiables (Fandiño, 2009). Por ejemplo, la relación entre dos segmentos  $s_1$  y  $s_2$  de 2 y 5 cm respectivamente, puede escribirse:  $s_1$  es a  $s_2$  como 2 es a 5, pero de manera inversa también sería correcto, ( $s_2 : s_1 = 5 : 2$  ó  $\frac{s_2}{s_1} = \frac{5}{2}$ ).

E. Fracción como operador:

Un operador produce una transformación sobre una cantidad de magnitud obteniéndose otra cantidad de esa misma magnitud medida en la misma unidad. Esta transformación se logra aplicando el algoritmo de la multiplicación de fracciones entre la magnitud a transformar y el operador (fracción). Se ha establecido con anterioridad la forma  $\frac{a}{b}$  y además se ha convenido que la magnitud que se va a transformar se multiplica por  $a$  y el resultado se divide por  $b$ . Este significado se diferencia del significado parte-todo porque allí la fracción es un ente estático en cambio aquí produce transformaciones.

La tarea característica de este significado es como la que sigue:

**En un almacén tenemos 400 cajas para enviar a tres clientes. Al cliente A le mandamos  $\frac{2}{7}$  de la mercancía. Al cliente B le mandamos  $\frac{1}{4}$  de la mercancía y al cliente C le mandaremos  $\frac{1}{3}$  de la mercancía. ¿Cuántas cajas tenemos que mandar a cada cliente?**

### 2.2.3 Creencias y concepciones

En esta investigación se hizo necesario establecer qué se adoptó como una creencia y de igual manera qué se consideró una concepción. Para esto, se retomaron las ideas planteadas en dos textos en los que se hace un amplio rastreo de estos conceptos a partir de diversas investigaciones realizadas en educación.

El primero de ellos es Callejo, M. & Vila, A. (2004), y el segundo es Flores, P. (1998), siendo este último el producto del proceso investigativo desarrollado por el autor en el marco de sus estudios doctorales en la universidad de Granada, España. En ambos textos se abordan, en algunos de sus capítulos, las diferentes interpretaciones de los términos Creencia y Concepción que han sido utilizadas por diferentes autores en sus trabajos investigativos, mostrando similitudes en la comprensión de los términos, pero también distanciamientos en las mismas; esto con el fin de llegar a una definición que les ayudara a la interpretación de los datos que deseaban mostrar. A partir de estos planteamientos delimitaremos las definiciones que, para los efectos de esta investigación, se tendrán en cuenta.

#### *Hacia la comprensión de los conceptos de Creencia y concepción:*

Desde el trabajo realizado en Callejo, M., & Vila, A. (2004) se puede observar la dificultad de delimitar las definiciones de Creencia y Concepción, más cuando el término creencia es ambiguo desde la investigación específica en didáctica de las matemáticas (E. Pehkonen y G. Törner, 1996), y además “en algunas ocasiones, ambos términos son utilizados indistintamente como sinónimos” (Callejo, M., & Vila, A., 2004, p. 49).

Sin embargo, estos autores, explican que existen quienes entienden que estos conceptos están relacionados pero no significan lo mismo. Por ejemplo, citan a A.G. Thomson (1992) quien considera “las creencias como un tipo de concepciones y a estas últimas como una estructura mental más general que encierra además de creencias, significados, conceptos, proposiciones, imágenes mentales y preferencias” (p.130). Así mismo, explican que J.P. Ponte (1994) define

concepciones como “los esquemas subyacentes de organización de conceptos que tiene esencialmente naturaleza cognitiva.” (p. 49)

En este mismo orden de ideas, Flores, P. (1998) cita a Ponte (1994) para decir que las creencias son proposiciones no demostradas que tienen relación con el conocimiento:

“Podemos ver las creencias como una parte del conocimiento relativamente "poco elaborado", en vez de verlos (conocimientos y creencias) como dos dominios distintos. En las creencias predominaría la elaboración, más o menos fantástica y no confrontada con la realidad empírica. En el conocimiento más elaborado de naturaleza práctica, predominarían los aspectos experienciales. En el conocimiento de naturaleza teórica predominaría la argumentación racional” (Ponte, 1994, p. 125).

En ambos textos se considera que las creencias no requieren de validación (Ponte, 1994), inclusive no requieren consistencia interna, razón por la cual son a menudo discutibles, mas inflexibles y menos dinámicas que otros aspectos del conocimiento (Pajares, 1992). Además, “aunque no podemos vivir y actuar sin creencias, uno de los más importantes fines de la educación es discutir y promover la toma de conciencia de ellas (Flores, P. 1998, p. 29)

“Una creencia es un tipo de conocimiento, una opinión fuertemente arraigada, produce hábitos, determina intensiones; como las actitudes, se compone de cognición y de afecto.” (Callejo, M. & Vila, A. (2004). p. 48)

Por su parte, Llinares y Sánchez (1987) al caracterizar el desarrollo del conocimiento del profesor, sitúan las creencias como generadoras de conflictos (Flores, P. 1998. p. 29). En este orden de ideas podemos concluir que el término creencia tiene un componente emotivo o emocional y otro componente conceptual o cognitivo que no ha sido contrastado pero que para el sujeto tiene un alto grado de probabilidad de certeza y además, influye sobre sus acciones, condicionándolas.

Flores, P. (1998), explica que Llinares (1991) reconoce que entre conocimiento, creencias y concepciones existen diferencias sutiles.



Las creencias son como el "contexto psicológico" en el que se produce el aprendizaje en los cursos de formación; las concepciones constituyen sistemas cognitivos interrelacionados de creencias y conocimientos que influyen en lo que se percibe y en los procesos de razonamiento que se realizan. (p. 31)

Al respecto, Flores, P. (1998) cita a Pajares (1992) y a Ponte (1994), quienes explican una idea similar a Llinares:

(..) Empleo conocimiento para referirme a un gran campo de conceptos, imágenes y habilidades inteligentes poseídas por los seres humanos. Creencias son las "verdades" personales indiscutibles llevadas por cada uno, derivadas de la experiencia o de la fantasía, teniendo una fuerte componente evaluativa y afectiva

...las concepciones pueden ser vistas como el plano de fondo organizador de los conceptos que constituyen "miniterorías" las cuales condicionan la forma de abordar las tareas. (p. 31)

Hasta este punto ya hemos notado la sutil diferencia entre creencia y concepción, esta última con una carga mayor de conocimiento y que de acuerdo con (Ruiz, 1994) se caracteriza por:

...los invariantes que el sujeto reconoce como notas esenciales que determinan el objeto: - El conjunto de representaciones simbólicas que le asocia y utiliza para resolver las situaciones y problemas ligados al concepto; - El conjunto de situaciones, problemas, etc. que el sujeto asocia al objeto, es decir para las cuales encuentra apropiado su uso como herramienta (pp. 71-72)

Flores, P. (1998) delimita el término Concepción, siguiendo los planteamientos de Sfard (1991), quien señala que hablamos de concepto cada vez que una idea matemática es considerada en su forma "oficial":

Hablamos de concepto - como un constructo teórico dentro del "universo formal del conocimiento ideal. La Concepción es el racimo completo de representaciones internas y asociaciones evocadas por el concepto (Sfard,

1991). El compañero del concepto en el "universo del conocimiento humano" subjetivo e interno. (p. 32)

A manera de conclusión, pensamos que todas las observaciones anteriores nos ponen en contexto sobre la delicada diferencia, pero también sobre la estrecha relación existente entre los conceptos “creencia” y “concepción”. Sin embargo, antes de declarar una definición específica de ambos conceptos (como ya lo dijimos, para los intereses de esta investigación), queremos poner en evidencia que las creencias están presentes en todos los niveles del currículo y que al ser mantenidas tanto por docentes como por estudiantes, condicionan, al igual que las concepciones, sus actuaciones y de alguna manera también los resultados obtenidos en el proceso de enseñanza, pues, en algunas ocasiones pueden ser obstáculos para el aprendizaje.

Lo planteado en el anterior párrafo es mostrado por Callejo, M., & Vila, A. (2004) de la siguiente manera:

| <b>NIVELES DEL CURRÍCULO Y TIPOS DE CREENCIAS</b> |  |  |
|---|--|--|
| <b>NIVELES DEL CURRÍCULO</b>                      | <b>TIPOS DE CREENCIAS</b>  | <b>QUIENES LAS MANTIENEN</b>   |
| <i>Currículo pretendido</i>                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Posiciones epistemológicas y teóricas explícitas acerca de lo que es la matemática, de su enseñanza y aprendizaje.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Diseñadores de currículo nacional o autonómico.</li> <li>- Departamentos o seminarios de matemáticas</li> <li>- Profesorado (nivel de planificación)</li> </ul> |
| <i>Currículo impartido</i>                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Creencias explícitas del profesorado.</li> <li>- Creencias implícitas que forman parte del currículo oculto: cultura del aula (valores, formas de proceder, etc.) criterios para la selección de actividades, de materiales, para la evaluación, la intervención educativa, etc.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Profesorado (nivel de desarrollo del currículo)</li> </ul>  |
| <i>Currículo logrado</i>                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Creencias explícitas e implícitas del alumnado, a veces no deseadas por el profesorado.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Alumnado</li> </ul>   |

**Tabla 5:** Niveles del currículo y tipos de creencias  
**Fuente:** Callejo, M., & Vila, A. ( 2004, p. 47)

Explican los autores que las creencias que aparecen en cada uno de estos niveles tienen relación entre sí, pero esta relación no es consistente ni jerárquica, es decir, se pueden mantener creencias contradictorias, y además, de las creencias del primer

nivel (currículo pretendido) no se deducen las del segundo (currículo impartido), ni de estas las del tercero (currículo logrado). Sin embargo se sabe que de las creencias del segundo nivel influyen en las del tercero y de estas últimas se puede deducir la forma como se aborda la enseñanza. (Callejo, M., & Vila, A., 2004, pp. 46 y 47)

Con estas ideas claras, se plantean dos definiciones concretas para los conceptos de Creencia y Concepción que nos servirán como base para la posterior interpretación de los datos de la investigación. Estas definiciones que planteamos fueron tomadas de Moreno Moreno, M., & Azcárate, C. (2003) porque nos parece que sintetizan de manera objetiva los planteamientos anteriormente expuestos y hacen explícita la diferenciación que queremos mostrar entre ambos conceptos:

Concluimos esta sección con las definiciones con las cuales nos sentimos identificados para respaldar los objetivos de esta investigación:

### ***Creencia:***

En consonancia con Llinares (1991) y Pajares (1992), citados en Moreno Moreno, M., & Azcárate, C. (2003):

«Las creencias son conocimientos subjetivos, poco elaborados, generados a nivel particular por cada individuo para explicarse y justificar muchas de las decisiones y actuaciones personales y profesionales vividas. Las creencias no se fundamentan sobre la racionalidad, sino más bien sobre los sentimientos, las experiencias y la ausencia de conocimientos específicos del tema con el que se relacionan, lo que las hacen ser muy consistentes y duraderas para cada individuo.»(p. 267)

### ***Concepción***

Síntesis de las definiciones de Ponte (1994b), Thompson (1992) y Llinares (1991), encontrada en Moreno Moreno, M., & Azcárate, C. (2003):

«Las concepciones son organizadores implícitos de los conceptos, de naturaleza esencialmente cognitiva y que incluyen creencias, significados, conceptos, proposiciones, reglas, imágenes mentales, preferencias, etc., que influyen en lo que se percibe y en los procesos de razonamiento que se

realizan. El carácter subjetivo es menor en cuanto se apoyan sobre un sustrato filosófico que describe la naturaleza de los objetos matemáticos. » (p. 267)

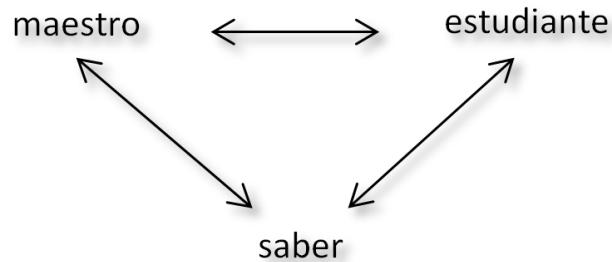
### **2.3 Marco Teórico**

Para iniciar, debemos advertir que el acto educativo que ocurre en el aula de clases se encuentra conformado por una cantidad de complejas relaciones entre el maestro, el estudiante y el saber que muy difícilmente estaría del todo definido (o contenido) por una u otra teoría, pues cada aula de clases es diferente a otras y las situaciones que allí dentro ocurren son también diferentes y están expuestas a imprevistos, sobre todo, porque el acto educativo es producto de decisiones humanas.

Así mismo, una teoría nos permite ver algunas de las cosas que se encuentran allí, pero no todas; nos permite comprender ciertos aspectos pero no nos dice qué va a pasar en cada momento, pues todo lo que allí ocurre se encuentra condicionado por las personas que intervienen, las instituciones, las creencias, las responsabilidades, (...) (Sadovsky, P.,2005).

Desde esta visión se retomaron ciertos aspectos teóricos que permitieron ampliar la perspectiva sobre el acto educativo, sobre todo respecto a la enseñanza, la cual involucra al docente en su relación estrecha con el saber. Los referentes teóricos considerados en esta investigación se articularon de una manera efectiva y consciente en relación con los planteamientos del trabajo de investigación y el objetivo central, con miras de aportar elementos que apunten a mejorar la enseñanza de las fracciones, de tal manera que desde el docente se pueda impactar e intervenir favorablemente en el mejoramiento de la calidad de la educación matemática respecto al tema objeto de estudio.

Así las cosas, en la presente investigación trabajamos sobre la arista que relaciona al Maestro con el Saber, en el denominado “**Triángulo Didáctico**”.

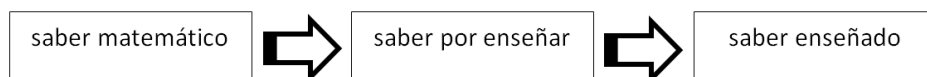


**Figura 7:** “Triángulo didáctico” propuesto por Yves Chevallard, 1982.

Chavellard (citado en D’Amore,2006) se refiere al “saber” entendiéndolo como “Saber Sabio”, que en nuestro caso específico es el “saber matemático”, “es decir el saber de la investigación matemática, el historizado, el académico.” (p. 232)

En este sentido, se quiere hacer notar que el docente se encuentra implicado en una serie de relaciones sumamente delicadas con el saber. En palabras de Chevallard (citado en D’Amore, 2006), el maestro

“Por un lado debe operar una Transposición didáctica del saber (que surge de la investigación) al saber enseñado (el de la práctica en el aula). (...) Por otro lado, el maestro debe tomar en cuenta al sistema didáctico y al ambiente social y cultural, es decir a la noosfera en la que actúa”. (p. 233)



**Figura 8:** Proceso de la Transposición didáctica  
**Fuente:** (D’Amore, 2006, p. 233)

La Transposición didáctica, sintetizada en el diagrama anterior, cobró importancia en esta investigación que se centró en el docente, ya que por un lado, en una de sus fases, se pudo observar la forma como los docentes desde sus distintos perfiles, realizan el trabajo de planeación, abordaje y ejecución del tema de fracción, logrando de esta manera poder establecer en relación con otros instrumentos diseñados y que se corresponden con los objetivos específicos, identificar unas creencias y concepciones sobre el objeto matemático de estudio: las fracciones.

Dentro de las evidencias que destacan en esta investigación para el establecimiento de las creencias y concepciones, resultó de vital importancia identificar las características de los docentes participantes, tales como: el perfil profesional, la creatividad, el conocimiento del tema, la experiencia profesional, todas estas características que se conjugan y condicionan las actuaciones de los docentes en los procesos de planificación y puesta en marcha de las clases.

Partiendo de este objetivo, en esta investigación se hizo necesario y muy pertinente observar el proceso de enseñanza de las fracciones, desde dos puntos de vista o dos enfoques teóricos: Transposición Didáctica (Chevallard, 1980) y la teoría de situaciones didácticas de Guy Brousseau (1970), ya que dada la relación existente entre en estas teorías se logró la reconstrucción e interpretación del proceso de enseñanza que realizaron los docentes participantes en esta investigación.

A continuación haremos un recorrido por estas teorías, observando las relaciones existentes entre ambas y declarando la importancia que tuvieron para este trabajo investigativo, particularmente en el análisis y discusión de los datos.

#### *La teoría de la Transposición didáctica y la teoría de las situaciones.*

Como se dijo anteriormente, en la presente investigación se le da un lugar importante a la teoría de las situaciones (Brousseau, 1970) en el proceso de la interpretación de los datos, pues, en primera instancia, los lineamientos curriculares del área de matemáticas le dan gran importancia a las ideas de esta teoría, por lo cual los docentes de esta área pueden tener como alternativa orientar su práctica pedagógica tomando algunos elementos de este enfoque, y en segunda instancia, dada la diversidad de los perfiles de la muestra considerada, se requirió tener suficientes elementos para lograr una mejor aproximación a las creencias y concepciones de los grupos de docentes.

Esta teoría, (la de las situaciones) de acuerdo con (D'Amore, 2006), se encuentra enmarcada en la "Teoría fundamental de la comunicación de los conocimientos

matemáticos” y desde nuestra perspectiva, encontramos además un vínculo importante con la teoría de la Transposición didáctica, ya anunciada al principio de este capítulo.

Sin embargo, hay que decir que no se tiene el objetivo de observar el funcionamiento, la mejoría efectiva o el éxito en el proceso de enseñanza - aprendizaje, pues “se corre el riesgo de confiar a los maestros responsabilidades que están más allá de sus capacidades reales”. Así que, como lo plantea D’Amore (2006), “se necesita entonces tener separados los campos de la investigación en didáctica y de las acciones a favor de la enseñanza” (p. 240).

Lo que si pretendemos es mostrar las creencias y concepciones que tienen los docentes sobre la enseñanza del concepto de fracción y para ello queremos analizar el proceso de Transposición didáctica (desde el saber al saber enseñado), teniendo presente que la teoría de las situaciones se encuentra involucrada en este proceso cuando el docente, habiendo planteado (o retomando) el saber por enseñar, lo lleva al aula para convertirlo en saber enseñado, haciendo uso de los diferentes tipos de situaciones planteados por Brousseau.

No se pretende hablar de la calidad de los aprendizajes que están obteniendo los estudiantes de primaria sobre el concepto de fracción, pues esto sería otra investigación completamente diferente. Sin embargo, se debe tener presente que, en gran medida, las actuaciones de los docentes en el aula de clases, serán determinantes en el avance cognitivo que puedan llegar a obtener los estudiantes.

Si lo que se pretende es que los estudiantes obtengan aprendizajes significativos, entonces el docente deberá garantizar un equilibrio entre las situaciones didácticas y adidácticas (se explicarán más adelante) que plantea en sus clases, de tal manera que se pueda generar actividad matemática en los estudiantes y en consecuencia se puedan aprender los conceptos más que los procedimientos.

Al respecto, Fandiño (2009) plantea:

Hoy todos sabemos que la construcción de aprendizaje significativo debería pasar a través de situaciones a-didácticas, pero que estas no son claramente las más utilizadas en la práctica didáctica, debería serlo, en las fracciones más que en otros argumentos. (p. 179)

... Usar en lo posible, situaciones a-didácticas al menos en los puntos más significativos. Las situaciones a-didácticas dan garantía de construcción significativa de competencia, las didácticas pueden incluso impedir la construcción del conocimiento. (p. 189)

Así, puesta en evidencia la importancia de estas teorías para los fines de esta investigación, es necesario declarar algunos aspectos fundamentales de ellas.

### 2.3.1 *Teoría de la Transposición didáctica.*

Esta idea es entendida como “el trabajo de adaptación, de transformación del saber en objeto de enseñanza, en función del lugar, del público y de las finalidades didácticas que nos ponemos” (D’Amore, 2006, p. 234). Fue introducida por Yves Chevallard en la década de los años 80, aunque inclusive se comenzó a propagar a finales de la década de los 70.

Lo que plantea Chevallard de manera específica, es el proceso de adaptación del “conocimiento matemático” para transformarlo en “conocimiento para ser enseñado”. Para la comprensión de este proceso, se hace necesaria la comprensión de tres conceptos fundamentales: “*sistema didáctico*”, “*sistema de enseñanza*” y “*noosfera*”. El primero no es más que el triángulo formado por el maestro (enseñante), el estudiante y el saber, entre los cuales se dan importantes relaciones. (Ver figura 4). El *sistema de enseñanza* y la *noosfera* hacen parte del entorno del “sistema didáctico”, donde los representantes del sistema de enseñanza (docentes, instituciones, dirigentes, especialistas en la disciplina) se encuentran, directa o indirectamente, con los representantes de la sociedad (familia, estudiantes, otros docentes) (Chevallard, 1991).



En palabras de D'Amore (2006), "el sistema de enseñanza se refiere al cuadro institucional, a los medios materiales, a aquellos que toman decisiones (...), a los padres del estudiante..." (p. 235). La noosfera es la sociedad, la esfera donde se piensa el sistema de enseñanza. Es decir,

"el lugar de los debates de ideas significativas acerca de la enseñanza, por ejemplo: sobre las finalidades de la escuela, los objetivos de la formación, las expectativas de la sociedad en lo que se refiere a la escuela y a la cultura".  
(p. 233),

Partiendo de estas consideraciones, se debe entender que el saber enseñado debe cumplir con cierto equilibrio de cercanía al nivel de instrucción de las familias y de sus expectativas con respecto a la escuela. No debe estar tan cercano al saber matemático que se haga incomprensible y por lo tanto sea rechazado por los padres o los estudiantes, pero tampoco debe estar demasiado cercano al saber familiar que haga ver la escuela como algo inútil (D'Amore, 2006).

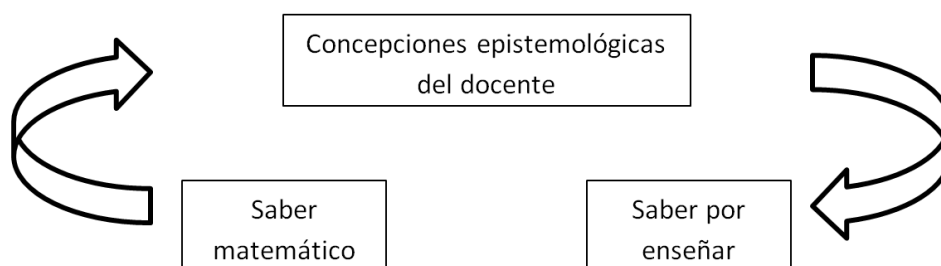
En consecuencia el trabajo del docente consistirá en tomar un elemento del saber formal de las matemáticas, y teniendo en cuenta las orientaciones del sistema de enseñanza en el que se mueve (donde puede encontrar el saber por enseñar, en los programas por ejemplo), los objetivos de la educación y las expectativas de los estudiantes y sus familias, adaptarlo al contexto particular de su clase.

Se espera entonces que el estudiante, a partir de las situaciones de aprendizaje, ponga en acción los objetos conocidos, reconozca su insuficiencia, amplíe el campo de aplicación y recurra finalmente a los nuevos instrumentos (objetos matemáticos). Allí es entonces, donde observamos claramente la teoría de las situaciones didácticas que veremos a continuación, no sin antes hacer notar los siguientes asuntos.

La Transposición didáctica, además de participar de la transformación que las disciplinas y los programas causan al saber, sufre también la interpretación que los maestros le dan a una disciplina en su práctica cotidiana (D'Amore, 2006).

En este sentido, a los docentes les corresponde inventar los ejercicios y las situaciones en las cuales los saberes cobran real sentido para los estudiantes, por lo cual, “la Transposición conduce entonces al problema de la transferibilidad de lo que se ha aprendido” (D’Amore, 2006. p. 238). De acuerdo con esto nos podemos percatar de que algunos docentes terminan por transmitir significados inadecuados de los objetos matemáticos, cuando solo se centran en el saber por enseñar y no conocen a profundidad el saber matemático (el de la investigación matemática).

Desde este punto de vista, se observa una delicada relación entre el saber matemático y el saber por enseñar, mediada, inclusive se podría decir afectada, por las concepciones epistemológicas del docente que realiza la Transposición. D’Amore lo resume en el siguiente esquema:



**Figura 9:** Vínculo entre el saber matemático y el saber por enseñar.  
**Fuente:** (D’Amore, 2006. P. 238)

De allí nace el estudio de los obstáculos, en este caso epistemológicos, que cobra gran importancia en el sentido que permite tener bajo control las concepciones del docente y prevenir, en los límites de lo posible, la formación de conceptos inadecuados en los estudiantes (D’Amore, 2006).

Declarada así, la importancia que tiene la visión epistemológica de las matemáticas que tenga el docente, la cual influencia el lado que liga al maestro con el saber matemático, pasemos ahora a la teoría de las situaciones que nos permitirá ver en acción el último paso de la Transposición didáctica, cuando el docente lleva al aula de clase el saber por enseñar.

### 2.3.2 *Teoría de las situaciones.*

En primera instancia, para contextualizarnos un poco, debemos decir que la teoría en mención nace en un momento en que la visión dominante sobre la enseñanza y el aprendizaje de la matemática era una visión cognitiva, fuertemente influenciada por la epistemología piagetiana. (Brousseau, 2007)

En ese momento, la teoría de las situaciones propone una construcción que permite la comprensión de las interacciones sociales entre los alumnos, docentes y saberes matemáticos que se dan en una clase y condicionan lo que los alumnos aprenden y como lo aprenden. (pág. 7). Esta teoría es una construcción colectiva en la que participaron investigadores, estudiantes universitarios, docentes y alumnos de distintos niveles de escolaridad; sus primeros planteamientos son expuestos por Guy Brousseau en la década de los 70, teniendo como base su propia experiencia como maestro rural.

Partiendo de la postura científica, promovida por Skinner, Piaget, entre otros, que le da gran importancia a la capacidad de los sujetos a adaptarse, Brousseau plantea una idea que lo diferencia de los planteamientos de estos autores, inclusive de los de Vygotsky. En lugar de concebir situaciones y medios como dispositivos experimentales que revelan los conocimientos o aprendizajes de los alumnos, sin detenerse a analizarlos u observar sus relaciones, para finalmente hacer un modelo del sujeto y la forma como aprende, Brousseau expone que se debería mejor hacer un modelo del medio con el cual el estudiante interactúa en la tarea de aprendizaje y que sean los estudiantes los que se conviertan en reveladores de las características de las situaciones a las que reaccionan, pues de esta manera se podrían evidenciar los efectos de la enseñanza.

...En esta perspectiva, son los comportamientos de los alumnos los que revelan el funcionamiento del medio, considerado como un sistema. Lo que se necesita modelizar, pues, es el medio. Así, un problema o un ejercicio no pueden considerarse como una simple reformulación de un saber, sino como un dispositivo, como un medio que “responde al sujeto” siguiendo algunas reglas. (Brousseau, 2007, p. 15)

A partir de este planteamiento, Brousseau explica que la tarea es entonces definir la información o las sensaciones pertinentes que debe recibir el estudiante por parte del medio para orientar sus decisiones, para ayudarlo a adaptarse, para comprometer el conocimiento que pretendemos que aprenda en vez de otro. De esta manera llegamos a concebir al **estudiante** como un jugador de ajedrez que actúa teniendo en cuenta solo sus conocimientos y el estado del juego, y al **medio** como un sistema autónomo, antagonista del sujeto, del cual es conveniente hacer un modelo. (pág. 15)

En consecuencia, Brousseau (2007) llama situación a:

Un modelo de interacción de un sujeto con cierto medio que determina un conocimiento dado, como el recurso del que dispone el sujeto para alcanzar o conservar en este medio un estado favorable. Algunas de estas situaciones requieren la adquisición anterior de todos los conocimientos y esquemas necesarios, pero hay otras que le ofrecen al sujeto la posibilidad de construir por sí mismo un conocimiento nuevo en un proceso de génesis artificial. (p. 16)

Desde este punto de vista Brousseau define **Las situaciones didácticas** como los modelos que describen la actividad del estudiante y del profesor. En ellas se utilizan medios, de cuyo estudio y producción se encarga la ingeniería didáctica, y se determinan algunas acciones que debe realizar el estudiante, con la intervención o no del profesor, para lograr la adaptación a la situación que le está oponiendo resistencia. Para esto el estudiante dispone de conocimientos anteriores, sin embargo puede ocurrir que la situación misma produzca conocimientos nuevos a través de las interacciones con los medios. Las acciones del sujeto, sus decisiones, determinarán el dominio de la situación y en este punto los conocimientos esperados emergerán como instrumentos de control de la misma. (Brousseau, 2007)

En esa situación o ese problema elegido por el docente, se involucra a él mismo en un juego con el sistema de interacciones del alumno con su medio. Además, el maestro, quien ha estructurado el ambiente de modo oportuno y seleccionando conscientemente los instrumentos con el fin de llegar a un conocimiento específico,

impulsa al estudiante a una interacción lo más independiente y enriquecedora posible con el problema planteado, comunicando o absteniéndose de hacerlo, informaciones, métodos de aprendizaje, heurísticas, etc. (D'Amore, 2006)

Debemos decir además que en el momento en que el estudiante se interesa personalmente por resolver lo que se le planteó por medio de la situación didáctica, se usa decir que se ha alcanzado la devolución por parte del estudiante. En tal caso, el estudiante ha aceptado la intención explícita de enseñar que tiene el maestro, pues comprendió que se están desarrollando nociones que pertenecen al saber escolar.

En este momento “es todo tan explícito que muchas veces el estudiante, llegado el momento de tener que dar respuestas, no se pone preguntas sobre el contenido, sino sobre lo que el maestro espera que él haga o responda” (D'Amore, 2006. p. 245). Este tipo de relaciones específicas entre el maestro y los estudiantes, que incluyen toda fracción de gesto y donde cada mínimo paso es acompañado del consenso, “que a veces es regla, a veces estrategia” es a lo que llamamos **contrato didáctico** (D'Amore, 2006).

Además de las situaciones didácticas, Brousseau plantea que pueden existir momentos de aprendizaje en los cuales el estudiante se encuentra solo frente a la resolución de un problema, a los cuales denominó **situación a-didáctica** (de acuerdo con Panizza (2003), puede entenderse también como una fase a-didáctica dentro de una situación didáctica). El estudiante no requiere adquirir con anterioridad los conocimientos necesarios sino que la situación misma lo llevará por sí sola a la adquisición de nuevos conocimientos. Así mismo en este tipo de situaciones, sin perderse la intención de que el estudiante aprenda algo, el docente se excluye de la responsabilidad de intervenir directamente en la solución del problema seleccionado (Brousseau, 2007).

En la situación a-didáctica “se halla en juego el estudiante y el objeto de conocimiento, pero no el maestro” (D'Amore, 2006. p. 243). El maestro se rehúsa a

intervenir en calidad de oferente de los conocimientos que quiere ver aparecer cuando un estudiante asume la solución de un problema.

En este tipo de situaciones, el estudiante es consciente de que el problema fue elegido para hacer que adquiriera un conocimiento nuevo, pero también debe saber que el problema está enteramente justificado por la lógica interna de la situación y que puede construirlo sin tener presentes razones didácticas. El estudiante modifica su sistema de conocimientos a causa de las adaptaciones que hace al utilizar diferentes estrategias pero no habrá adquirido verdaderamente este conocimiento hasta que no sea capaz de utilizarlo en situaciones que encuentre fuera de todo contexto de enseñanza y en ausencia de cualquier indicación intencional. (D'Amore, 2006).

Se debe aclarar que “la noción de “a-didáctico” se refiere al tipo de compromiso intelectual que tiene el alumno con el medio y no alude al “silencio” del maestro” (Margolinas Citado en Sadovsky, 2005. p. 5). Es decir, la característica principal de la situación de tipo a-didáctico no es que el docente no interviene (no pregunta, no dice, no orienta) sino que no requiere poner en evidencia ante el estudiante los conocimientos que este debe movilizar, pues lo que se pretende es que a partir de las acciones del estudiantes y las retroacciones del medio emerjan los conocimientos.

Por otra parte, Brousseau bajo el supuesto de que cada conocimiento matemático posee al menos una situación que lo caracteriza y lo diferencia de los demás, conjetura que el conjunto de situaciones que caracterizan una misma noción está estructurado y puede ser engendrado a partir de un pequeño número de **situaciones** llamadas **fundamentales**, a través de un juego de variantes, variables y cotas sobre estas variables (Brousseau, 2007).

Estas situaciones fundamentales, de alguna manera, representan la problemática que permite la emergencia del conocimiento en cuestión, esto significa que este conocimiento aparece como la estrategia óptima para resolver el problema involucrado. (Sadovsky, 2005)

Como el alumno no puede resolver de entrada cualquier situación a-didáctica, el maestro le procura aquellas que están a su alcance. Las situaciones a-didácticas preparadas con fines didácticos determinan el conocimiento enseñado en un momento dado y el sentido particular que este conocimiento va a tomar por efecto de las restricciones y deformaciones aportadas a la situación fundamental.

Finalmente podemos definir una última situación, la **situación No-didáctica**, no específica de un saber y en la que el maestro y el estudiante no tienen una relación típica con el saber en juego. No quiere decir que el estudiante no aprenda: es solo que el maestro no ha construido un “ambiente didáctico” orientado al aprendizaje de alguna noción específica del saber por enseñar (D’Amore, 2006).

#### 2.3.2.1 *Tipología de las situaciones didácticas.*

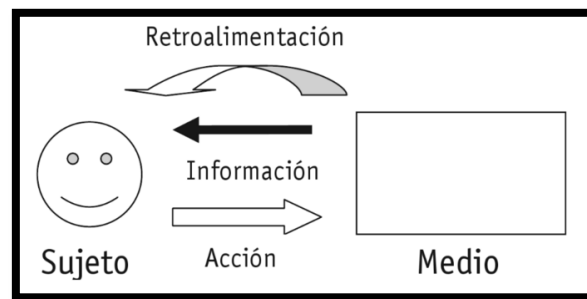
Teniendo presente que la teoría de las situaciones de Brousseau tiene como referencia a las matemáticas, se entiende que cuando se habla de conocimiento dentro de esta teoría, nos referimos al conocimiento matemático, el cual incluye además de conceptos, sistemas de representación simbólica, procesos de desarrollo y de validación de las nuevas ideas. Por lo tanto, Brousseau hace referencia no a una situación didáctica genérica, sino a varios tipos de ellas.

Inicialmente Brousseau habla de **situaciones de acción**, **situaciones de formulación** y **situaciones de validación**, sin embargo, a través de la observación de las actuaciones de los docentes en su práctica pedagógica, se da cuenta de que existe la necesidad de una situación didáctica que permita determinar con mayor certeza que el estudiante si se adaptó evidentemente al medio con el que interactuó, o mejor, que el estudiante si aprendió el concepto que se pretendía. A este cuarto tipo de situaciones didácticas les llamó **situaciones de institucionalización**.

A continuación realizaremos una descripción de cada una de ellas y mostraremos además los esquemas con los que el autor las describe.

### A. Situaciones de acción:

En este tipo situaciones se requiere que el sujeto “actúe” directamente sobre el medio que fue elegido para los fines de aprendizaje (un problema, un juego, una ficha, etc.). En esta interacción el sujeto observa que el medio reacciona, favorablemente o no, cada vez que él realiza una acción (recoge información, hay retroalimentación), teniendo la oportunidad entonces de modificar sus decisiones o realizar anticipaciones cuando comienza a observar ciertas regularidades en las reacciones del medio producidas por sus acciones. De esta manera se pueden identificar aprendizajes cuando el sujeto sigue determinados procedimientos (tácticas o estrategias) o en las declaraciones de lo que parece tener en cuenta.



**Figura 10:** Esquema general de una situación de acción.

**Fuente:** (Brousseau, 2007, p. 25)

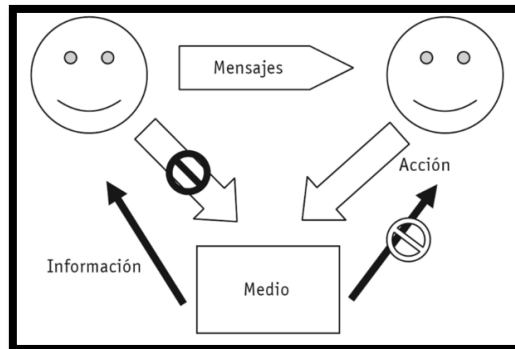
### B. Situaciones de formulación

En estas situaciones los sujetos van más allá del intercambio de informaciones no codificadas (acciones y decisiones) y son capaces de intercambiar informaciones codificadas en un lenguaje, es decir, mensajes que muestran que el estudiante ha podido adaptarse, en cierta forma, al medio con el cual interactúa, evidenciando ciertas regularidades en las reacciones de dicho medio producidas por sus decisiones, lo cual le permite modificar sus decisiones y anticipar reacciones.

La formulación de un conocimiento implícito cambia a la vez sus posibilidades de tratamiento, aprendizaje y adquisición. La formulación de un conocimiento correspondería a una capacidad del sujeto para retomarlo (reconocerlo, identificarlo, descomponerlo y reconstruirlo en un sistema lingüístico) el medio que exigirá al sujeto usar una formulación debe



entonces involucrar (ficticia o efectivamente) a otro sujeto, a quien el primero deberá comunicar una información. (Brousseau, 2007, p. 25)

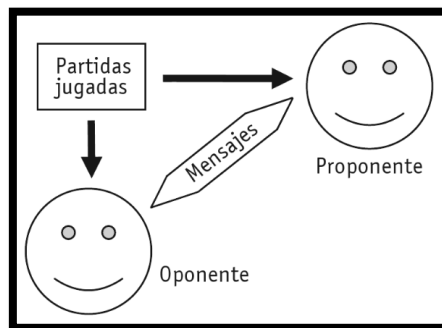


**Figura 11:** Esquema general de una situación de formulación.

**Fuente:** (Brousseau, 2007, p. 26)

### C. Situaciones de validación

A partir de las situaciones de acción y de formulación, el estudiante desarrolla procesos de corrección ya sea de manera empírica o apoyado en aspectos culturales, o sea, en herramientas de la matemática como tal, lo cual le asegura la pertinencia, adecuación y adaptación o conveniencia de los conocimientos movilizados. En este sentido, la situación permitirá otro tipo de formulación en la cual el estudiante (emisor) propone “miniteorías” acerca del conocimiento movilizado por el medio, es decir, es capaz de vincular lo aprendido en la situación al campo de los saberes matemáticos y junto con el receptor busca demostrar cooperativamente las declaraciones formuladas.



**Figura 12:** Esquema general de una situación de formulación.

**Fuente:** (Brousseau, 2007, p. 27)

#### D. Situaciones de institucionalización

Los planteamientos de Brousseau al respecto, surgen de la diferenciación que necesariamente se debe hacer entre “conocimiento” y “saber”. Así lo plantea Brousseau y Centeno, 1991, citado en (Brousseau, 2007)

Los conocimientos son los medios transmisibles (por imitación, iniciación, comunicación, etc.) aunque no necesariamente explicitables, de controlar una situación y obtener de ella determinado resultado conforme a una expectativa y a una exigencia social. El saber es el producto cultural de una institución que tiene por objeto identificar, analizar y organizar los conocimientos a fin de facilitar su comunicación. (p. 28)

Al pasar por situaciones de acción, de formulación y de validación, los estudiantes logran adquirir un conocimiento que se encuentra contextualizado y por lo tanto se queda solo como un recuerdo cotidiano, por lo que corre el riesgo de ser olvidado con el tiempo si no se somete a un proceso de formulación. Por esta razón, es necesario darle un lugar dentro del constructo cultural matemático, es decir darle la calidad de “saber”, de esta manera el estudiante lo podrá reconocer en otra cantidad de situaciones y no solamente en el contexto de la situación con la que lo aprendió.

A esto precisamente se orientan las situaciones de institucionalización: el docente revisa las construcciones realizadas por los estudiantes y describe lo que está vinculado con el conocimiento en cuestión tratando de darles un estado a los eventos de la clase en cuanto a resultados de los alumnos y de la enseñanza. A partir de esto debe tratar de definir cuáles construcciones de los alumnos son contradictorias para eliminarlas y cuáles se pueden utilizar nuevamente, para darles a estas el carácter cultural indispensable de saber (Brousseau, 2007).

A propósito de estos tipos de situaciones, Bruousseau introduce un nuevo término: Las Dialécticas. A estas las define como “el proceso por el cual, a partir de nuevas preguntas y respuestas producidas en una situación, se genera un conocimiento, lo cual se puede acelerar si se conjugan sucesiones de situaciones de acción, formulación y validación”. (Brousseau, 2007, pág. 29)

De esta manera se consolida, de acuerdo con Brousseau, un orden razonable para la construcción de saberes: La acción y luego la formulación, la validación cultural y la institucionalización, el cual se observa también en la génesis histórica de las nociones matemáticas propiamente dichas. Sin embargo, teniendo en cuenta que este proceso se contrapone a aquel donde los saberes son primero organizados en discursos comunicables según el destinatario y luego solamente aplicados a situaciones personales y convertidos en decisiones, se debe hacer la aclaración que no se puede descalificar este u otro proceso, sino que se deben examinar las propiedades de cada uno.

Finalmente, dentro de esta teoría se presenta un sistema de paradojas ampliamente explicadas por Brousseau, las cuales hacen alusión básicamente a las posibles trampas en las que caerían maestros y estudiantes en el acto de enseñanza-aprendizaje y que pueden definir la calidad de la instrucción. Estas paradojas están referidas sobre todo al hecho de que el maestro no debe dar todas las respuestas al estudiante para no perder la oportunidad de que el estudiante descubra por sí mismo el saber que se quiere que aprenda, y que el estudiante se desprenda rápidamente de la guía constante del docente para que pueda poner en juego sus habilidades y así, por sus propios medios, pueda aprender matemáticas.

Si el maestro dice lo que quiere, no puede obtenerlo; (...) si [el estudiante] acepta que, según el contrato, el maestro le enseñe los resultados, no los establece él mismo y por lo tanto no aprende matemática, no se las apropia. Si por el contrario, rechaza toda información por parte del maestro, entonces la relación didáctica se rompe. Aprender implica para él, aceptar la relación didáctica pero que la considere como provisional y se esfuerce en romperla.  
Brousseau (Citado en D'Amore, 2006, p. 247)

De esto se desprende que la teoría de las situaciones pretende que en el acto educativo, al docente se le exija manejo didáctico y que el estudiante asuma el aprendizaje como riesgo personal, como empeño, como implicación directa en el proceso educativo. Esto implica que existe una necesidad de que se rompa el contrato didáctico, lo cual, en palabras de (Sarrazy, 1995. Citado en D'Amore, 2006)

podría resumirse por el siguiente aforismo: “Créeme, dice el maestro al estudiante, osa utilizar tu propio saber y aprenderás” (p. 248)

## **2.4 Marco Metodológico**

En este capítulo se describen todos los asuntos relacionados con la metodología utilizada dentro de este proceso de investigación, para establecer la puesta en marcha de los objetivos y dar respuesta a la pregunta de investigación planteada.

Por lo tanto, se encuentra en este capítulo los aspectos seleccionados de la investigación de corte cualitativo, el tipo de estudio en el que se enmarca el trabajo, la descripción de la población participante, los mecanismos e instrumentos para la recolección de la información y las fases desarrolladas.

### *2.4.1 Metodología utilizada*

Esta investigación tuvo como finalidad analizar la incidencia que tienen las creencias y concepciones de los docentes de básica primaria en relación con el concepto de fracción, en la forma como los mismos docentes planean y desarrollan sus clases, haciendo una reflexión sobre el tratamiento didáctico que se le da al concepto en la Institución Educativa San Fernando del Municipio de Amagá.

A partir de los planteamientos presentados en el texto *Sampieri, R. H., Collado, C. F., & Lucio, P. B. (2010): Metodología de la investigación*, enmarcamos nuestro trabajo dentro de la metodología de la investigación cualitativa, rescatando las siguientes razones principales:

En primera instancia, podemos decir que resultó de gran importancia tener en cuenta las perspectivas de los participantes y las interacciones con ellos y en este sentido se

pudo lograr, a partir de ellas, aportar un punto de vista a la pregunta de investigación planteada.

Así mismo, en este trabajo investigativo, se le realizaron ajustes a la pregunta de investigación y se siguió en diferentes etapas de la investigación una ruta circular, pues era necesario regresar sobre varios aspectos para replantearlos, lo cual es una característica básica de la investigación cualitativa.

Otra de las razones que hace que esta investigación sea netamente cualitativa, es que no se pretende analizar datos cuantitativos ni generalizar los resultados, pues fue muy claro para los investigadores desde el principio, que el problema que se estudió corresponde a una situación particular, en un lugar (institución) y con participantes que tienen en sí mismos características que los hacen únicos. Sin embargo, no se descartan que los resultados y las discusiones que se planteen al final se puedan tener en cuenta en otros contextos educativos de nuestro país, pues las realidades que se viven en las instituciones educativas suelen ser muy similares.

Finalmente, se puede decir que las apreciaciones de los investigadores partieron de una interpretación particular que se le dio a los datos recolectados, por lo tanto, admitirán la subjetividad y esta es otra de las condiciones que justifica esta investigación de corte cualitativo.

#### *2.4.2 Tipo de diseño*

Para cumplir con los objetivos propuestos, se plantea para esta investigación un diseño emergente porque se considera que el estudio de las creencias y concepciones es un asunto subjetivo que requiere que las categorías emerjan de los datos por comparación constante y que además las conclusiones a las cuales se lleguen, no estén completamente forzadas por categorías sino que provengan también directamente de la información recolectada en el trabajo de campo. Desde este punto de vista, el trabajo final dentro de esta investigación logra explicar la relación que existe entre cada categoría emergente y aportar suficientes argumentos sobre las afirmaciones que se realizan.

Como señala Mertens (2005) (citado en Hernández Sampieri, 2007)

El investigador debe ser muy sensitivo a la teoría emergente. Asimismo, el investigador debe proveer suficientes detalles de tal forma que quien revise el estudio pueda ver en el reporte de resultados, la manera cómo evolucionó el desarrollo conceptual y la inducción de relaciones entre categorías o temas. (p. 397)

Así mismo se hace necesario retomar los conceptos del diseño de estudio de casos porque se revisaron en mayor profundidad tres casos representativos de los docentes participantes (un docente por cada uno de los tres perfiles establecidos), lo cual dará la posibilidad de observar todos los aspectos, en términos de creencias y concepciones, que puede tener un docente de acuerdo a su experiencia y/o formación académica.

Desde esta perspectiva, los casos fueron seleccionados teniendo en cuenta varios asuntos, uno de ellos, que el caso, o los casos, brindaran la máxima rentabilidad de aquello que se quiso estudiar, es decir que los docentes seleccionados aportaran información amplia acerca del objeto de estudio. Además, que estuvieran dispuestos a brindar las entrevistas, pero también permitieran que sus clases fueran observadas y analizadas. Finalmente, que los casos seleccionados acogieran de manera positiva las observaciones que surjan del trabajo investigativo.

Se debe tener presente que “el verdadero objetivo del estudio de casos es la particularización y no la generalización” (Stake, 2000, p.17). Esto es importante pues las conclusiones que emergen de esta investigación aplican para los casos analizados, que corresponden a contextos y condiciones específicas de la institución educativa donde se realiza el estudio.

Finalmente, se debe reportar que en el análisis de los datos se encontrará una interpretación particular de los investigadores acerca de las observaciones naturalistas realizadas, tanto a los procesos de planeación como a las clases ejecutadas por los docentes; a partir de allí se indagaron los asuntos que querían conocer, que en este caso son las creencias y concepciones que tienen los docentes de básica primaria acerca de la enseñanza de las fracciones, lo cual permitió

construir una discusión que tiene como objetivo aportar al constructo teórico de la educación matemática, pero también hacer que los docentes realicen sus propias reflexiones dentro de sus contextos particulares.

### *2.4.3 Contexto y Participantes*

Los docentes participantes de este estudio pertenecen a las sedes donde se atiende mayor población de estudiantes en el nivel de Básica primaria: la sede Alejandro Toro y la sede Maní de las Casas (Ver Marco contextual, capítulo II). La primera cuenta con un total de 19 docentes, 3 de preescolar y 16 de primaria. La segunda cuenta con un total de 16 docentes, 1 de preescolar, 8 de primaria y 7 de bachillerato.

Los docentes que participaron fueron seleccionados por conveniencia, teniendo en cuenta inicialmente 3 condiciones básicas:

- Que fueran docentes de básica primaria.
- Que tuvieran disposición para brindar la información requerida en el estudio, y
- Que tuvieran la disponibilidad de tiempo para participar de las actividades planteadas.

Para las últimas dos condiciones, los investigadores abordaron personalmente a los docentes, para describirles los objetivos de la investigación e invitarlos a participar.

En total se comprometieron con el trabajo investigativo 13 docentes, 5 de la sede Maní de las casas y 8 de la sede Alejandro Toro. Estos docentes cumplieron con la primera actividad que fue la realización de la encuesta, parte 1 y parte 2. Sin embargo por cuestiones administrativas (traslados) solo se pudo terminar todas las fases del proyecto con 11 docentes (2 hombres y 9 mujeres), número que sigue siendo representativo frente al total de 24 docentes de primaria de las sedes seleccionadas. Por tal motivo, en adelante se tendrá en cuenta solo la información suministrada por estos 11 docentes.

Se encontró que ocho de los docentes participantes de este estudio cuentan con más de 15 años de experiencia en la enseñanza primaria. Así mismo, todos los docentes participantes tienen como característica principal que durante su experiencia laboral les ha correspondido orientar el área de matemáticas en alguno de los grados de la básica primaria, a pesar de que su título profesional haya sido obtenido en esta o en otra área diferente. (Ver sección de análisis y discusión de resultados)

Para finalizar, se quiere dejar en claro que en las sedes mencionadas se trabaja bajo la modalidad monodocente (un único docente dicta todas las áreas en un grupo de estudiantes) hasta el grado 3<sup>o</sup> y profesorado en 4<sup>o</sup> y 5<sup>o</sup> (los docentes se encargan de una o dos áreas y hacen una rotación por los diferentes grupos). Aunque se ha tratado de aprovechar los conocimientos de los docentes que son licenciados en matemáticas para que orienten el área en el profesorado, en algunas ocasiones, a los demás docentes también les ha correspondido esta tarea, dado el déficit de docentes en el saber específico hoy en día.

#### *2.4.4 Mecanismos de recolección de información*

En esta investigación, para cumplir con los compromisos asumidos a partir de los objetivos específicos planteados, se tuvieron presentes los siguientes mecanismos para la recolección de la información:

- Encuesta escrita
- Observación directa.
- Grabación en audio: de las entrevistas, la planeación y la observación de clases.
- Diligenciamiento (en computador) de los formatos: Guía de observación de las clases, Guía de planeación de clase, Guía de revisión de la planeación de clases.



En relación a estos mecanismos se diseñaron y se aplicaron los siguientes instrumentos:

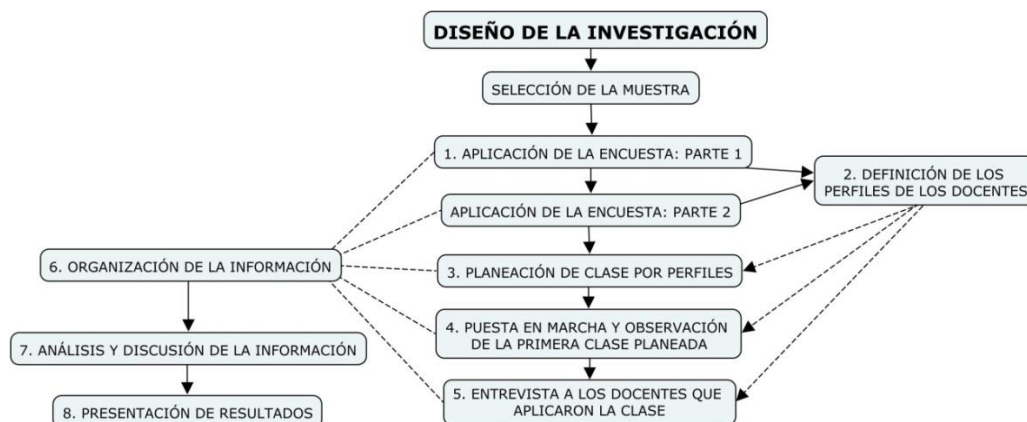
#### 2.4.5 Instrumentos

- Encuesta para docentes
- Guía de planeación de clase
- Guía de revisión de la planeación de clases
- Guía de observación de las clases
- Entrevista.

Los instrumentos aplicados tenían cada uno un objetivo central y se aplicaron en diferentes momentos durante la investigación.

#### 2.4.6 Fases de la investigación

A continuación se muestra en forma esquemática cada uno de los momentos más relevantes en la recolección, organización y análisis de la información y se realiza una breve descripción de cada una de estas fases o momentos.



**Figura 13:** Diseño de la investigación.  
**Fuente:** Elaboración propia

### **Fase 1:** Aplicación de la encuesta

Esta encuesta está dividida en dos partes (Anexo A y Anexo B), y se aplicó a los docentes de básica primaria de la Institución Educativa San Fernando que orientan o han orientado el área de matemáticas. Con esta encuesta se logró hacer un diagnóstico de la formación y experiencia de los docentes participantes del estudio y a la vez se obtuvo de manera preliminar, información importante que nos aproximó un poco a las creencias y concepciones que tienen los docentes acerca del concepto de fracción y su enseñanza.

### **Fase 2:** Definición de los perfiles de los docentes participantes.

A partir de la encuesta (Anexo A), se estableció un perfil para los 11 docentes participantes, de acuerdo a su experiencia profesional, experiencia en la enseñanza de las matemáticas en la básica primaria y su formación docente. A partir de esta etapa surgen tres perfiles principales con los cuales se continuó en el desarrollo de las siguientes etapas de la investigación.

### **Fase 3:** Planeación de clase y rubrica de planeación.

A partir de los 3 perfiles de docentes creados en la segunda fase, se formaron grupos de docentes afines y se desarrolló con ellos una sesión de planeación de una secuencia de clases, en las que se enseñaron las fracciones a estudiantes del grado 3º de primaria. Este proceso de planeación es grabado en audio y el producto final (plan de clase, ver Anexo C) es analizado a partir de un instrumento denominado *Guía de revisión de la planificación de clase* (ver Anexo D).

Se seleccionó el grado tercero por dos motivos principales:

- i. Para que todos los docentes participantes tuvieran las mismas condiciones en la planeación y puesta en marcha de las clases.
- ii. Por cuestiones de organización de la institución, pues los docentes participantes pertenecían a diferentes jornadas y grados, y de esta manera

quedaba más sencillo la organización de la puesta en marcha de las clases y la observación de las mismas. (con otros grados era más complicado porque se requería contar con el tiempo en contra jornada de casi todos los docentes participantes)

#### **Fase 4:** Observación de clase.

De cada uno de los 3 grupos de trabajo (perfiles 1, 2 y 3) se seleccionó un representante que se encargó de poner en marcha la clase planeada. Los docentes fueron seleccionados por los mismos compañeros de trabajo aduciendo a razones como, disponibilidad de tiempo, manejo del concepto a trabajar, disposición a la observación de su trabajo en el aula.

Los investigadores observaron la primera de las clases planeadas por cada uno de los grupos de docentes, con una duración de 120 minutos, haciendo uso de un instrumento denominado *Guía de observación de clase* (ver Anexo E) que permitía tomar notas en el lugar. Sin embargo también se grabaron en audio para tener el soporte.

Solo se observó la primera de las clases porque los docentes la aplicaron en grupos diferentes a los que les corresponden en su asignación académica, por lo tanto organizar esta actividad en más de una ocasión es complicado dentro de la institución educativa.

#### **Fase 5:** Entrevista.

A los docentes de cada perfil que desarrollaron la clase sobre fracciones, se les aplicó posteriormente una entrevista semiestructurada (Anexo F) con el objetivo de profundizar en las creencias y concepciones que tienen acerca del concepto de fracción. La entrevista estuvo compuesta por 23 preguntas divididas en cuatro bloques, en los cuales se indaga por el conocimiento de los referentes de calidad

educativa en Colombia, creencias y concepciones sobre el concepto de fracción y la enseñanza del mismo, así como estrategias para la evaluación de los aprendizajes. Se realizaron tres entrevistas en total, las cuales fueron grabadas en audio.

#### **Fase 6:** organización de la información

- Se escanearon las encuestas aplicadas en la fase 1 y se realizó una tabulación de los resultados.
- Se almacenaron digitalmente los formatos de planeación, los formatos de revisión de la planeación y los formatos de observación de clase.
- Se realizaron transcripciones de las entrevistas aplicadas a los tres docentes que desarrollaron las clases.

#### **Fase 7:** Análisis de la información

El proceso de análisis de la información se realiza a partir del análisis de tres casos, representados por los docentes que pusieron en marcha las clases planeadas y quienes además presentaron la entrevista semiestructurada, por tal motivo son de gran relevancia los audios y las transcripciones de las clases y de las entrevistas. Sin embargo, también se hace uso de la información general recogida en el proceso de planeación y en la encuesta, para sacar conclusiones.

Se realizó una triangulación de la información recolectada y se destacaron aquellos hallazgos que permitían dar respuesta a la pregunta problematizadora de esta investigación. Finalmente se discuten los elementos que se podrían tener en cuenta en nuevos estudios al respecto de las creencias y concepciones sobre el concepto de fracción, pero también se plantean sugerencias para que la institución educativa promueva el mejoramiento de los procesos de enseñanza de este concepto y de la matemática en general.

**Fase 8:** Presentación de los resultados de la investigación.

El resultado final fue el presente informe y se muestran mayores detalles en el capítulo 3.

#### *2.4.7 Alcance de la investigación*

De acuerdo con los objetivos planteados en esta investigación, su alcance fue de tipo descriptivo porque una de las metas de la investigación era detallar los perfiles de los docentes participantes y en ellos, la formación y experiencia con la que cuentan dichos docentes a la hora de enfrentarse a la enseñanza de las matemáticas. Así mismo se pudo mostrar las características de los procesos de planeación y ejecución de las clases que se desarrollan en la básica primaria de la Institución Educativa San Fernando.

Tratamos de aportar además un análisis somero, sin llegar a introducirnos de manera profunda en un alcance correlacional o explicativo, para extraer las creencias y concepciones que tienen los docentes en relación con el concepto de fracción y la forma cómo inciden en el abordaje de la enseñanza de dicho concepto en el aula de clases.

## **CAPITULO III: ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS**

En este capítulo encontramos la información que se logró recopilar a partir de todos los instrumentos aplicados. Esta información fue analizada de manera preliminar a la luz de los elementos teóricos mencionados en capítulos anteriores y se muestra en cuadros comparativos que resumen los hallazgos teniendo en cuenta los tres perfiles configurados a partir de la experiencia y formación académica de los docentes participantes.

Este análisis preliminar nos permitió, al final de este capítulo, aportar algunas conclusiones que dan respuestas a los objetivos específicos relacionados con las creencias y concepciones de los docentes acerca de las fracciones y la posible relación de estas con los procesos de enseñanza que se llevan a cabo en la Institución Educativa San Fernando de Amagá.

### **3.1 Resultados generales de los instrumentos aplicados**

#### *3.1.1. Resultados de la encuesta: Parte 1 y Parte 2*

El primer instrumento aplicado fue la Encuesta: Parte 1 (Anexo A), con el objetivo principal de obtener un diagnóstico de los docentes pertenecientes a la muestra seleccionada, en relación con la experiencia y la formación académica. A partir de la información recolectada se pudieron establecer tres perfiles, los cuales mostramos a continuación dada la necesidad de tenerlos presentes en las interpretaciones que se hacen en el transcurso de este capítulo.

| <b>PERFIL 1:</b><br><i>Formación específica en matemáticas.</i>   | <b>PERFIL 2:</b><br><i>Formación para básica primaria.</i>  | <b>PERFIL 3</b><br><i>Formación específica diferente a matemáticas.</i>  |
|---|---|--|
| Docente con formación específica en el área de matemáticas y con experiencia orientando dicha área en la básica primaria. | Docente con experiencia orientando el área de matemáticas en la básica primaria y con título universitario no específico en dicha área. Sin embargo, recibió formación básica en matemáticas, ya sea por tener áreas afines en la licenciatura o en la formación como normalista. | Docente con experiencia orientando el área de matemáticas en la básica primaria, pero con formación específica en otra área del conocimiento diferente a matemática. |

**Tabla 6:** Perfiles profesionales de los docentes participantes.  
**Fuente:** Elaboración propia

A continuación se resumen la experiencia y formación de los docentes que conforman cada perfil.

| <b>PERFIL</b> | <b>DOCENTES</b>          | <b>FORMACIÓN Y EXPERIENCIA</b>  |
|---------------|--------------------------|---|
| Perfil 1      | docente 1-1 <sup>7</sup> | Lic. en Matemáticas. Entre 1 y 5 años de experiencia docente y entre 1 y 5 años enseñando matemáticas.                                |
|               | docente 2-1              | Lic. en Matemáticas. Normalista en matemáticas. Entre 1 y 5 años de experiencia docente y entre 1 y 4 años enseñando matemáticas.     |
| Perfil 2      | docente 1-2              | Lic. Básica Primaria. Especialista. Más de 15 años de experiencia docente y más de 13 años enseñando matemáticas.                     |
|               | docente 2-2              | Lic. Básica Primaria. Especialista. Más de 15 años de experiencia docente y más de 13 años enseñando matemáticas.                     |
|               | docente 3-2              | Lic. Básica Primaria. Especialista. Más de 15 años de experiencia docente y entre 2 y 4 años enseñando matemáticas.                   |
|               | docente 4-2              | Lic. Gestión educativa. Normalista en matemáticas. Entre 6 y 10 años de experiencia docente y entre 5 a 7 años enseñando matemáticas. |
| Perfil 3      | docente 1-3              | Lic. en Lengua Castellana. Más de 15 años de experiencia docente y más de 13 años enseñando matemáticas.                              |
|               | docente 2-3              | Lic. en Lengua Castellana. Especialista. Más de 15 años de experiencia docente y entre 11 y 13 años enseñando matemáticas.            |
|               | docente 3-3              | Lic. en Lengua Castellana. Especialista. Más de 15 años de experiencia docente y más de 13 años enseñando matemáticas.                |
|               | docente 4-3              | Lic. en Lengua Castellana. Más de 15 años de experiencia docente y entre 11 y 13 años enseñando matemáticas.                          |
|               | docente 5-3              | Lic. en Educación Física. Especialista. Más de 15 años de experiencia docente y más de 13 años enseñando matemáticas.                 |

**Tabla 7:** Docentes que conforman los tres perfiles.  
**Fuente:** Elaboración propia

<sup>7</sup> El primer número se refiere al lugar del docente dentro del perfil (orden arbitrario) y el segundo se refiere al perfil al que pertenece el docente. En este caso se lee: docente 1 del perfil 1.

## ENCUESTA: Parte 1

1. ¿Cuántos años de experiencia como docente de Básica Primaria tiene usted?

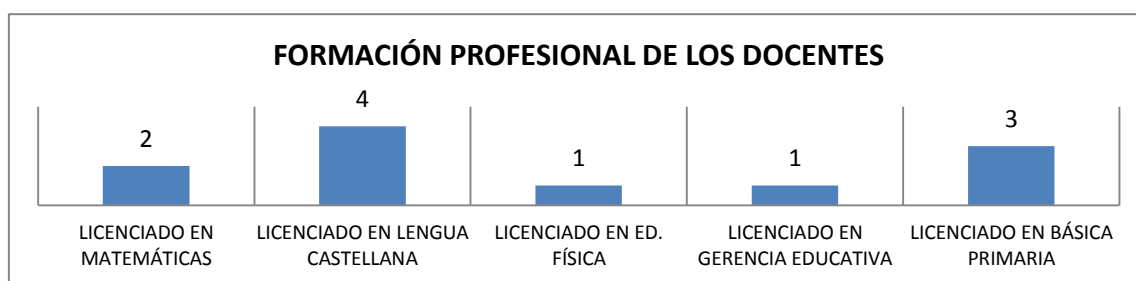


Los profesores del perfil 1 son los que tienen menos experiencia. Los docentes de los perfiles 2 y 3 son los de mayor experiencia (excluyendo un docente del perfil 2 que tiene una experiencia similar a los docentes del perfil 1).

**Tabla 8:** Análisis de la pregunta 1: encuesta parte 1

**Fuente:** Elaboración propia

2. ¿Cuáles de los siguientes títulos educativos ha obtenido a lo largo de su formación profesional?



Se encontró que los 11 profesores son licenciados pero solo dos de ellos en matemáticas, los demás tienen formación en Lengua Castellana (4), Educación Física (1), Licenciado en básica primaria (3), Administración Educativa (1). Seis de los profesores licenciados en áreas diferentes a matemáticas son especialistas en áreas diferentes a matemáticas. Tres de los docentes licenciados son además normalistas superiores.

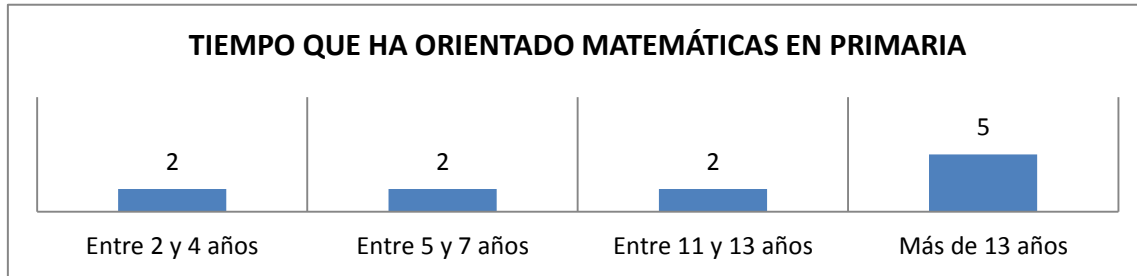
En el perfil 1 quedan incluidos los dos docentes licenciados en educación básica con énfasis en matemáticas. En el perfil 2 quedaron incluidos 3 licenciados en básica primaria y 1 en administración pero que además es normalista con énfasis matemáticas. En el perfil 3 quedaron los 4 licenciados de lengua castellana y 1 en educación física.

**Tabla 9:** Análisis de la pregunta 2: encuesta parte 1

**Fuente:** Elaboración propia



3. ¿Le ha correspondido orientar el área de Matemáticas en algún grado de la Básica Primaria?  
Si\_\_\_\_\_ No\_\_\_\_\_. ¿Cuánto tiempo?



Los docentes que tienen mayor experiencia orientando el área de matemáticas son los docentes de los perfiles 2 y 3, con excepción de un docente del perfil 2.

Se pudo establecer que durante la mayor parte del tiempo correspondiente a la experiencia laboral, los docentes han tenido que orientar el área de matemáticas en el nivel de básica primaria.

**Tabla 10:** Análisis de la pregunta 3: encuesta parte 1  
**Fuente:** Elaboración propia

4. ¿Le ha bastado la formación recibida en la Escuela Normal o en la Universidad para orientar los procesos del área de matemáticas o ha requerido formación autónoma adicional?  
Explique:

La mayoría de los docentes (casi de forma unánime) reconocen que la formación recibida en la universidad o en las Normales no les ha bastado para orientar los procesos del área de matemáticas y por lo tanto han requerido adelantar procesos de capacitación y sobretodo de autoformación. Dicen que a partir de los años de experiencia se llega a aprender del área y a conocer estrategias útiles para su enseñanza.

Algunos docentes reconocen que no tienen los elementos suficientes para orientar el área de matemáticas con mucha propiedad. Dicen que se apoyan en información que encuentran en internet o en libros de texto.

**Tabla 11:** Análisis de la pregunta 4: encuesta parte 1  
**Fuente:** Elaboración propia

5. Ha participado de seminarios, foros, diplomados, congresos, redes de matemáticas que le hayan aportado a su formación en esta área: Si\_\_\_\_\_ No\_\_\_\_\_. Explique las razones por las cuales ha participado o por las que no lo ha hecho.

Cinco docentes afirman haber participado de capacitaciones en matemáticas y seis dicen que No lo

han hecho. Algunos docentes del perfil 2 y 3 aducen que no se sienten motivados por el área de matemáticas o que no se sienten tan fuertes en esta área, pero que tratan de enseñarla de la mejor manera posible.

Algunos docentes del perfil 2 dicen que hacen falta más oportunidades de capacitación pero también que hace falta mayor compromiso de ellos como docentes por cualificarse en el área.

Se observa que algunos de los docentes con mayor experiencia son los que se muestran ajenos a los procesos de capacitación, mientras que los que tienen menos experiencia ven en estas la oportunidad de cualificar su labor. Con algunas excepciones.

**Tabla 12:** Análisis de la pregunta 5: encuesta parte 1

**Fuente:** Elaboración propia

6. ¿Desde su experiencia como docente, la enseñanza de las matemáticas le han exigido un compromiso más profundo en su planeación, ejecución y evaluación comparado con otras áreas? Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_. ¿por qué?

Diez de los docentes, inclusive uno de los licenciados, con menor experiencia, reconocen que el área de matemáticas requiere de mayor compromiso del docente, quien se debe preparar y actualizar constantemente para abordar las temáticas con propiedad delante de los estudiantes; dicen que en la primaria se requiere un docente más preparado para evitar enseñar errores.

La mayoría dice que como no es el área fuerte de ellos, se deben preparar con más intensidad.

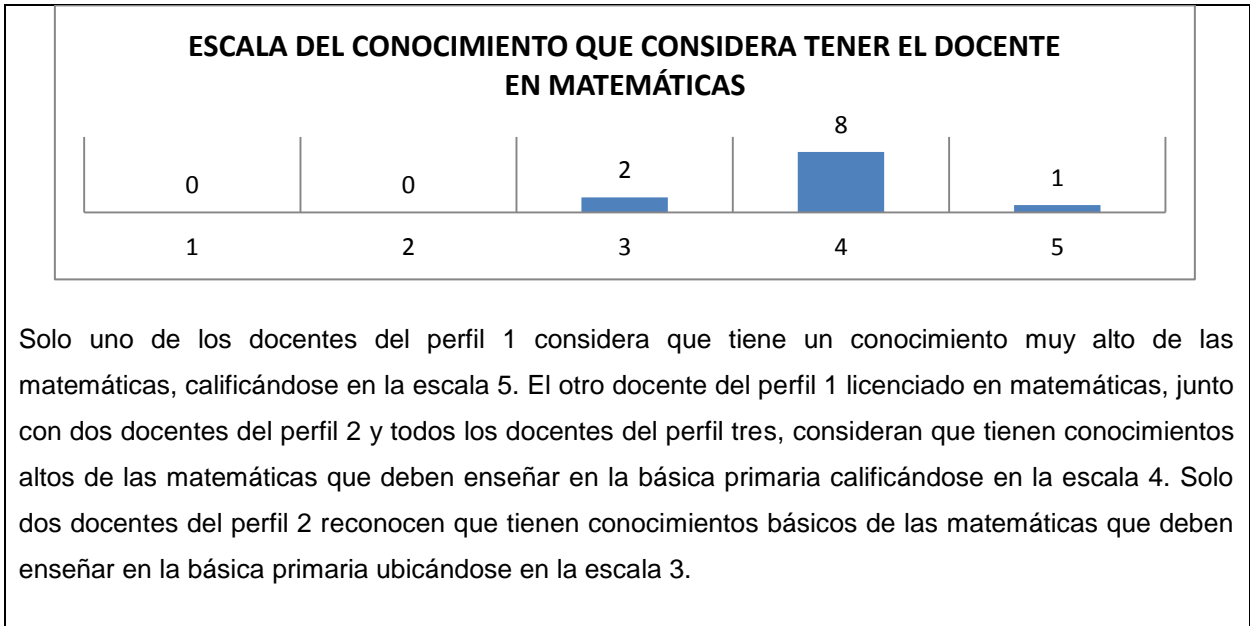
Uno de los docentes del perfil 1, piensa que no le causa mayor esfuerzo porque considera que tiene los elementos suficientes para abordar la enseñanza de esta área con propiedad.

**Tabla 13:** Análisis de la pregunta 6: encuesta parte 1

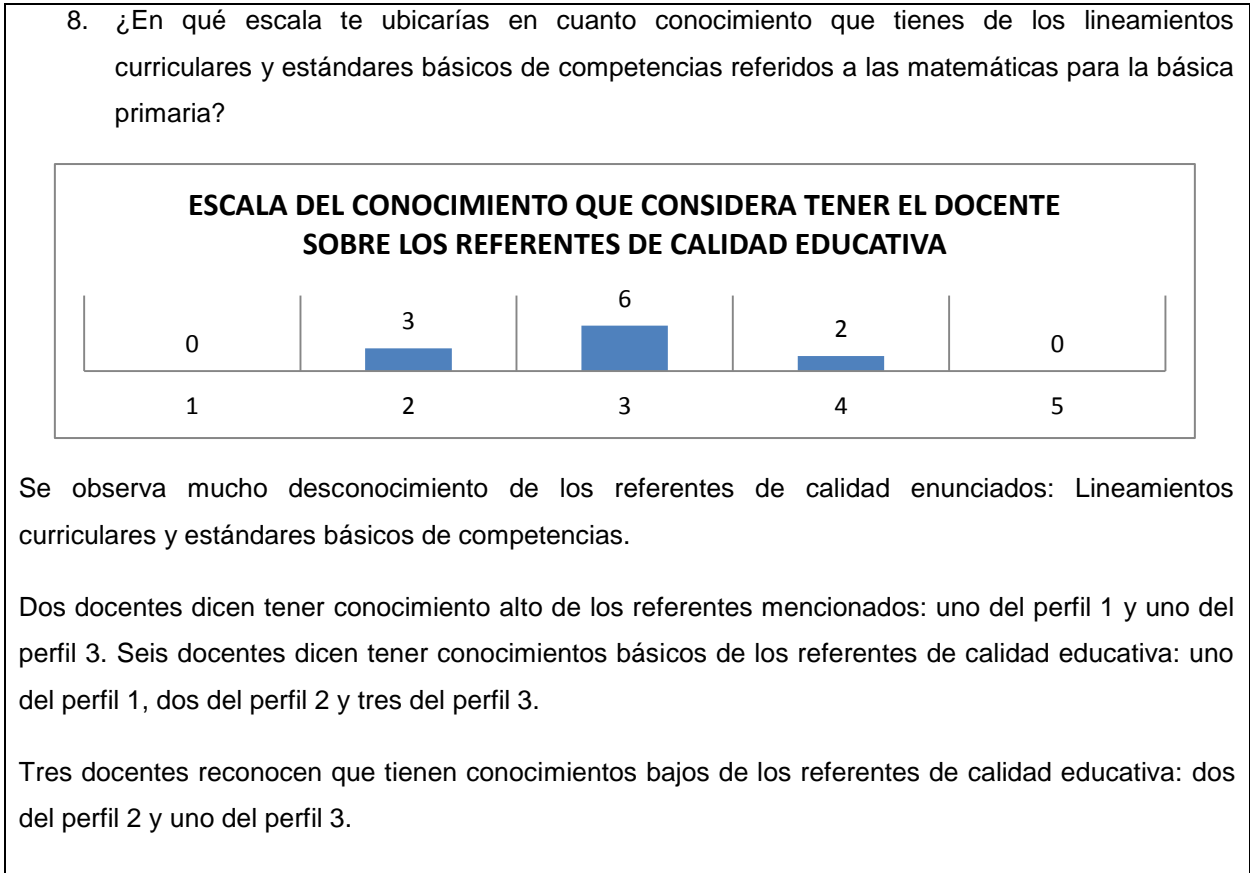
**Fuente:** Elaboración propia

*En las preguntas 7 y 8, tenga en cuenta que 1 es la calificación más baja y 5 es la más alta.*

7. ¿En qué escala te ubicarías en cuanto al conocimiento y comprensión que tienes de los contenidos del área de matemáticas que se enseñan en el nivel Básica Primaria?



**Tabla 14:** Análisis de la pregunta 7: encuesta parte 1  
**Fuente:** Elaboración propia



**Tabla 15:** Análisis de la pregunta 8: encuesta parte 1  
**Fuente:** Elaboración propia

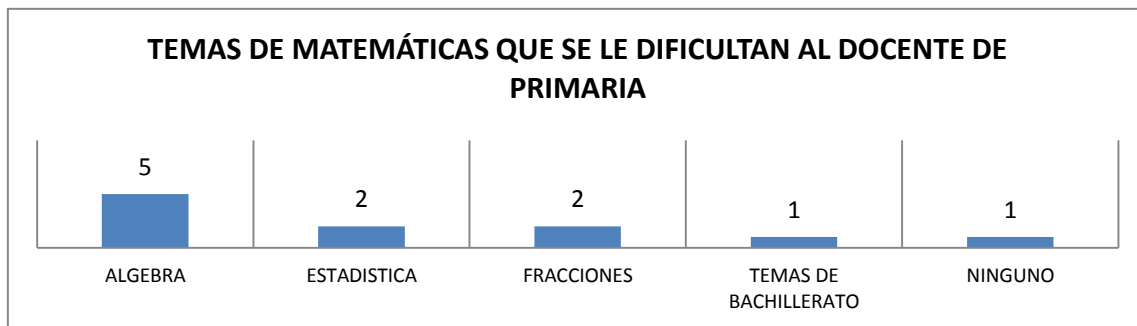
9. ¿Conoce los resultados obtenidos por los estudiantes de básica primaria en la última aplicación de las pruebas SABER? Si\_\_\_\_\_ No\_\_\_\_\_. Si los conoce, ¿hace uso de ellos para el fortalecimiento de procesos pedagógicos en el aula? ¿cómo?, ¿Por qué?

Seis de los docentes conocen los resultados de las pruebas SABER de su colegio y cinco no los conocen. Los que si los conocen dicen aprovechar esta información para tratar de fortalecer a los estudiantes en las dificultades presentadas. También aducen que los docentes aun no dimensionan la importancia de esta información.

Los docentes que no conocen los resultados se distribuyen de la siguiente manera: uno del perfil 1, tres del perfil 2, y uno del perfil 3.

**Tabla 16:** Análisis de la pregunta 9: encuesta parte 1  
**Fuente:** Elaboración propia

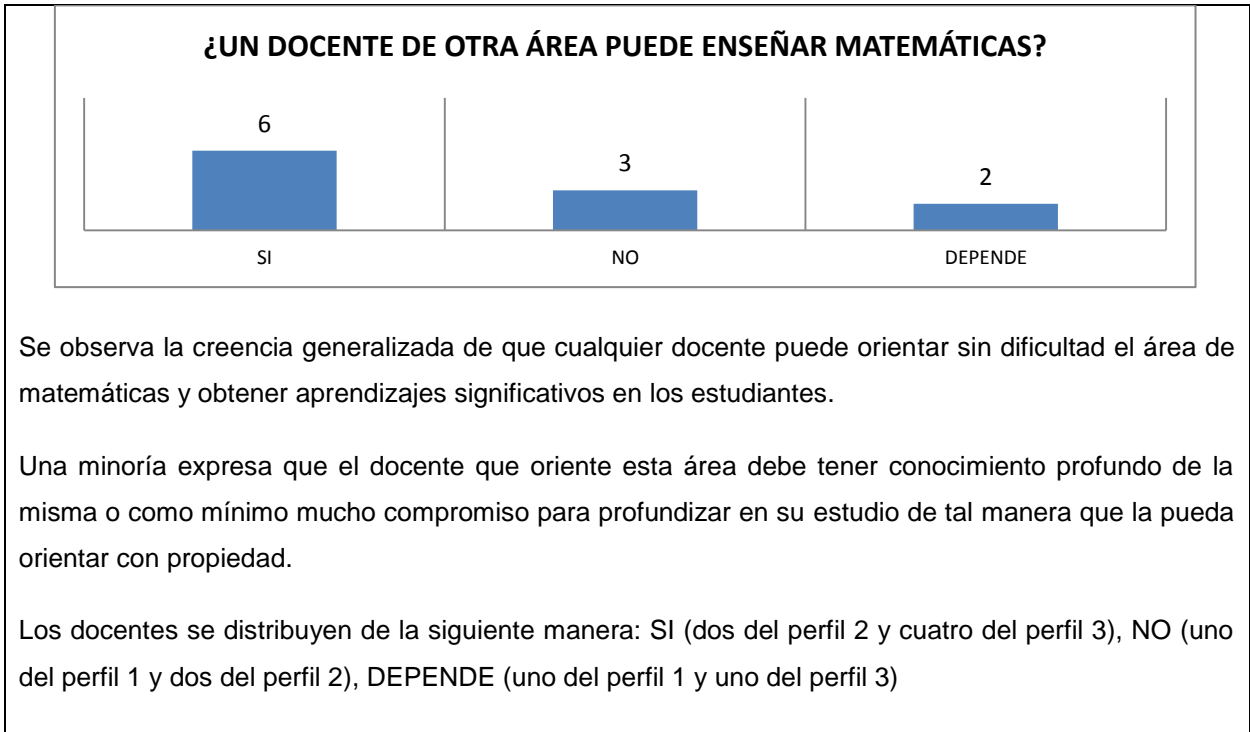
10. ¿En cuáles conceptos o contenidos matemáticos de la básica primaria siente mayores dificultades en cuanto a la comprensión que usted tiene de ellos? Explica.



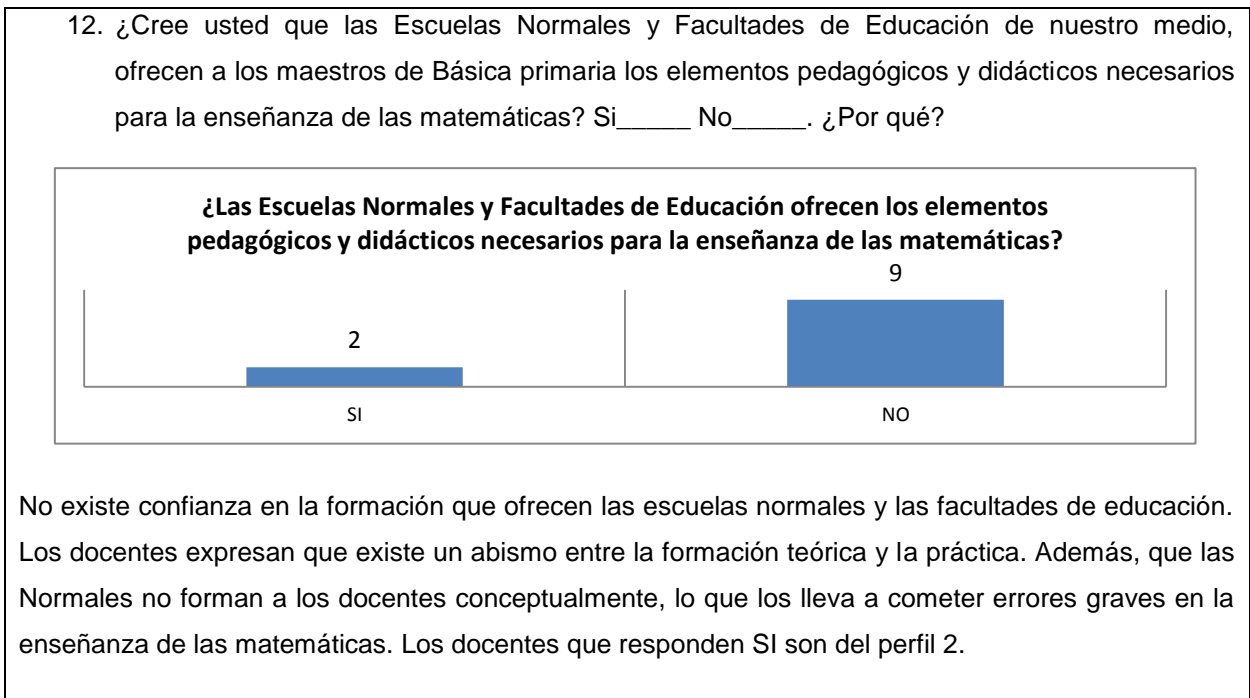
El pensamiento variacional fue el más mencionado por los docentes (uno del perfil 1, uno del perfil 2, tres del perfil 3), pero se observa también el tema de las fracciones (uno del perfil 2 y uno del perfil 3).

**Tabla 17:** Análisis de la pregunta 10: encuesta parte 1  
**Fuente:** Elaboración propia

11. ¿Cree usted que un docente formado en un área diferente a las matemáticas, puede tener las herramientas necesarias para fortalecer y generar procesos significativos de aprendizaje en esta área? Si\_\_\_\_\_ No\_\_\_\_\_. ¿por qué?



**Tabla 18:** Análisis de la pregunta 11: encuesta parte 1  
**Fuente:** Elaboración propia



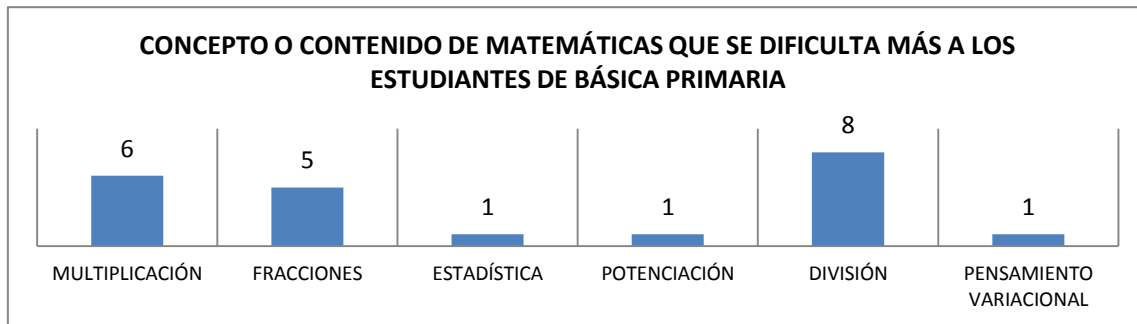
**Tabla 19:** Análisis de la pregunta 12: encuesta parte 1  
**Fuente:** Elaboración propia

13. De acuerdo con su experiencia como docente, ¿cuál o cuáles podrían ser las estrategias a implementar en las instituciones para que los docentes de Básica Primaria se fortalezcan en áreas diferentes a las de su formación, dado que la mayoría de las veces deben orientar todas las áreas en un grupo de estudiantes?

Como estrategia para que los docentes de básica primaria se fortalezcan en áreas diferentes a las de su formación universitaria, los participantes, casi unánimemente, proponen la estrategia de compartir saberes entre aquellos que son formados en el área con aquellos que no.

**Tabla 20:** Análisis de la pregunta 13: encuesta parte 1  
**Fuente:** Elaboración propia

14. ¿Cuál considera que es el concepto, contenido o tema matemático que produce mayores dificultades en los estudiantes de Básica Primaria? Explica tus razones.



Muchos de los docentes observan dificultades en el aprendizaje de los procesos multiplicativos: algoritmo de la división y las tablas de multiplicar.

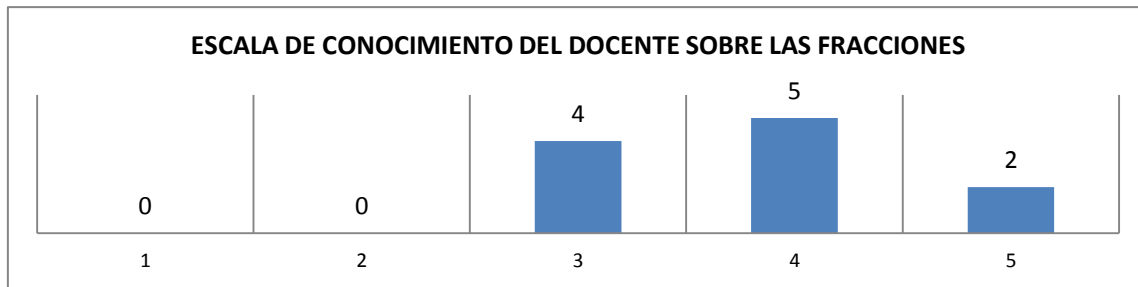
Cinco docentes observan dificultades con el aprendizaje de las fracciones. Una minoría observa dificultades en conceptos estadísticos, en potenciación o en el pensamiento variacional.

**Tabla 21:** Análisis de la pregunta 14: encuesta parte 1  
**Fuente:** Elaboración propia

El segundo instrumento aplicado fue la Entrevista: Parte 2. El objetivo principal fue indagar por el conocimiento que tienen los docentes sobre las fracciones de tal manera que pudiéramos tener información preliminar sobre las creencias y concepciones de los docentes sobre este concepto.

## ENTREVISTA: Parte 2

1. ¿En qué escala te ubicarías en cuanto al conocimiento específico que tienes acerca del concepto de fracción? (Tenga en cuenta que 1 es la escala de mínimo conocimiento y 5 es la escala de mayor conocimiento)



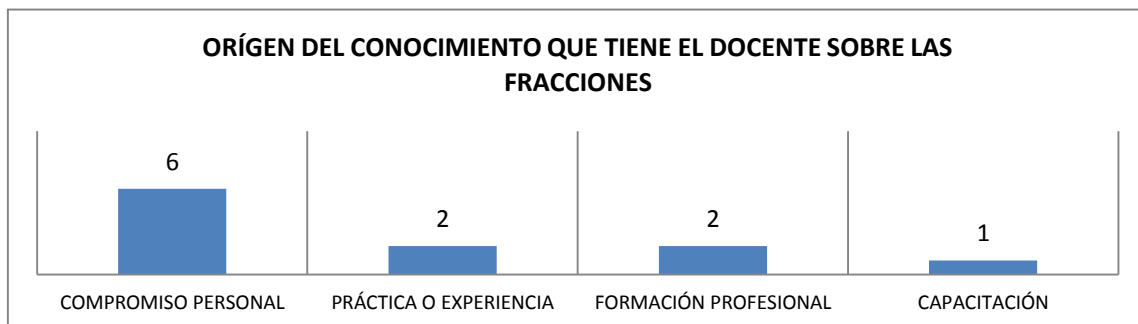
Se observa confianza de los docentes participantes sobre los conocimientos que creen tener acerca del concepto de fracción.

- Solo cuatro docentes piensan que sus conocimientos sobre este concepto son Básicos (dos del perfil 2 y dos del perfil 3)
- Los cinco docentes que dicen tener conocimientos sobre la fracción en una escala 4 se distribuyen así: uno del perfil 1, dos del perfil 2 y dos del perfil 3.
- Los dos docentes que dicen tener conocimientos muy altos sobre las fracciones pertenecen a los perfiles 1 y 3.

**Tabla 22:** Análisis de la pregunta 1: encuesta parte 2

**Fuente:** Elaboración propia

2. ¿El conocimiento que se tiene respecto al concepto de fracción, es resultado de su formación profesional en el área de matemáticas y/o de su compromiso autónomo con esta área? Explique.



La mayoría de los docentes considera que el conocimiento que posee sobre las fracciones lo ha

adquirido a través de su compromiso personal para la autoformación.

Dos docentes consideran que lo han adquirido a partir de la práctica docente (uno del perfil 2 y uno del perfil 3), pues a medida que lo han tenido que enseñar han aprendido sobre el tema.

Curiosamente solo uno de los licenciados en matemáticas, dice que lo que sabe sobre las fracciones es producto de su formación profesional y el otro docente del mismo perfil dice que es producto del compromiso personal.

**Tabla 23:** Análisis de la pregunta 2: encuesta parte 2  
**Fuente:** Elaboración propia

3. Explique con sus propias palabras ¿Qué es una fracción?

| <b>PERFIL 1:</b><br><i>Formación específica en matemáticas.</i>  | <b>PERFIL 2:</b><br><i>Formación para básica primaria.</i>   | <b>PERFIL 3</b><br><i>Formación específica diferente a matemáticas.</i>   |
|--|--|---|
| <p>A pesar de que los dos docentes son licenciados en matemáticas y de la misma universidad, en uno de ellos se observa una definición que hace énfasis al significado más básico de la fracción como relación parte – todo. El otro docente sí reconoce el concepto de fracción desde los diferentes fenómenos o situaciones que puede representar o en los que puede tener uso.</p> <p><b>Respuestas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Es una parte de un todo</li> <li>• De acuerdo al contexto de la situación la fracción se puede definir como una relación entre las partes y un todo, como la comparación de dos cantidades, como una razón, y demás.</li> </ul> | <p>Los docentes de este perfil coinciden en reconocer la fracción desde el significado parte–todo.</p> <p><b>Respuestas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Es la parte que se toma de la unidad</li> <li>• Es una parte de un todo que se ha dividido en varias porciones iguales.</li> <li>• Es una parte de una unidad (o varias partes) o de un todo</li> <li>• Es una parte de la unidad total. Es la división de la unidad en determinadas partes</li> </ul> | <p>Las definiciones que dan estos docentes se observan menos elaboradas. Sin embargo se puede apreciar el énfasis que hacen en la relación de las partes con el todo. Algunos docentes dejan en evidencia la visión de la fracción como dos números separados, es decir que no se le da estatus de número fraccionario.</p> <p><b>Respuestas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Es una cantidad que se reparte en varias</li> <li>• La fracción es la parte en la que está dividida una figura tomando una unidad de ella</li> <li>• La fracción es una cantidad dividida entre otra cantidad</li> <li>• Es una porción de una unidad, la cual está dividida en partes iguales</li> <li>• Es la relación entre las partes de una unidad y el todo</li> </ul> |

**Tabla 24:** Análisis de la pregunta 3: encuesta parte 2  
**Fuente:** Elaboración propia



4. ¿Cuáles de los siguientes contextos de significación del concepto de fracción comprende y enseña usted en el aula de clase?

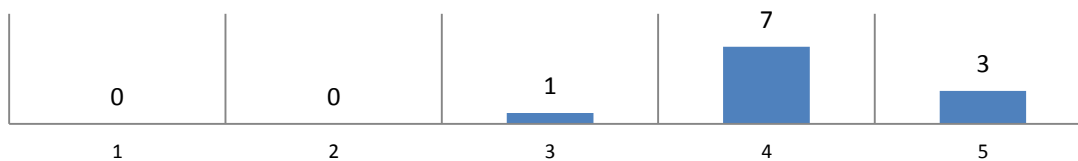
| <b>PERFIL 1:</b><br><i>Formación específica en matemáticas.</i>  | <b>PERFIL 2:</b><br><i>Formación para básica primaria.</i>   | <b>PERFIL 3</b><br><i>Formación específica diferente a matemáticas.</i>  |
|--|--|--|
| <p>Se observa mayor conocimiento sobre los significados de las fracciones en diferentes contextos. Sin embargo, a pesar de ser ambos docentes licenciados en matemáticas de la misma universidad, uno de ellos dice comprender y enseñar solo tres de los significados de la fracción.</p> <p><b>Respuestas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• parte todo, cociente, operador</li> <li>• todas</li> </ul> | <p>Aunque los docentes señalan que enseñan otros significados de la fracción, queda en evidencia que el énfasis se hace en la relación parte-todo y en el reconocimiento de numerador y denominador.</p> <p><b>Respuestas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• parte todo: las partes (numerador y denominador)</li> <li>• parte todo – medidor – razón - operador</li> <li>• Pate todo - medidor</li> <li>• Parte todo: En general la enseñanza de la fracción se concentra en los términos de numerador y denominador.</li> </ul> | <p>Casi de manera unánime, los docentes plantean que la enseñanza de las fracciones se centra en la relación de las partes con el todo, las partes de la fracción: numerador y denominador y la representación gráfica. Solo un docente relaciona la enseñanza de las fracciones con el significado de cociente y razón.</p> <p><b>Respuestas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• parte todo: Solo enseñó a dividir la unidad y sus términos</li> <li>• parte todo: enseñó con ejemplos (frutas) a dividir en partes iguales para tomar una parte de ellas, al igual que sus términos (numerador y denominador) explicando cada uno de ellos</li> <li>• parte todo</li> <li>• parte todo – operador: términos de la fracción (numerador y denominador) - concepto de fracción - representación gráfica y numérica - suma y resta de fraccionarios</li> <li>• cociente – razón</li> </ul> |

**Tabla 25:** Análisis de la pregunta 4: encuesta parte 2

**Fuente:** Elaboración propia

5. ¿De 1 a 5 califica la importancia que tiene el aprendizaje de las fracciones para una persona en su vida cotidiana y/o académica?

### ESCALA DE IMPORTANCIA QUE LE DA EL DOCENTE AL APRENDIZAJE DE LAS FRACCIONES



Se observa que la mayoría de los docentes le da una importancia alta al aprendizaje del concepto de fracción para una persona en la vida cotidiana.

Los docentes se distribuyeron así en esta pregunta:

Escala 3: un docente del perfil 3

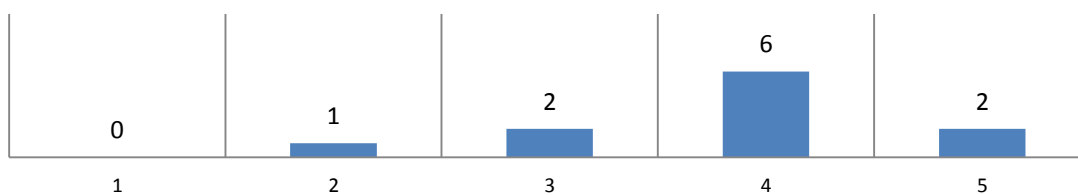
Escala 4: todos los cuatro docentes del perfil 2 y tres docentes del perfil 3.

Escala 5: los dos docentes del perfil 1.

**Tabla 26:** Análisis de la pregunta 5: encuesta parte 2  
**Fuente:** Elaboración propia

6. ¿De 1 a 5 califique la importancia que le ha dado usted al concepto de fracción dentro de su planeación curricular cuando le ha correspondido orientar el área de matemáticas? Explique.

### ESCALA DE IMPORTANCIA QUE LE HA DADO EL DOCENTE A LA ENSEÑANZA DE LAS FRACCIONES



Escala 2: un docente de perfil 2. Escala 3: un docente de perfil 2 y un docente de perfil 3. Escala 4: un docente de perfil 1, dos de perfil 2 y tres de perfil 3. Escala 5: un docente de perfil 1.

La mayoría de los docentes expresa que le dio una alta importancia al concepto de fracción dentro de su planeación porque es un concepto que tiene mucha relación con la vida cotidiana.

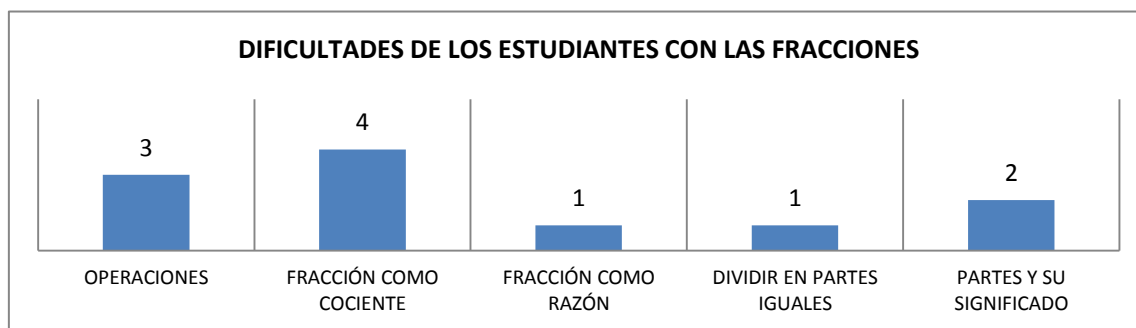
Una docente de perfil 3 (español) dice que es importante en los grados que se debe enseñar, lo que significa que considera que la fracción solo se enseña en algunos grados de la básica primaria, mientras que un docente del mismo perfil (educación física) dice que es importante en todos los

grados inclusive desde el grado 0 (preescolar).

Los tres docentes que le dan menor importancia aducen que el poco tiempo que queda no permite darle la importancia que se merece, pues por la cantidad de temas y por el poco manejo que tienen algunos docentes sobre el tema, se deja para el final.

**Tabla 27:** Análisis de la pregunta 6: encuesta parte 2  
**Fuente:** Elaboración propia

7. ¿De acuerdo a su experiencia, cual considera como la mayor dificultad de los estudiantes de básica primaria en cuanto al aprendizaje de las fracciones?, Explique.



La mayoría de los docentes piensan que las dificultades que tienen los estudiantes respecto a las fracciones radican en el aprendizaje de las operaciones básicas y en el reconocimiento de la fracción como cociente.

Pocos docentes observan dificultad en la división de la unidad en partes iguales o en el reconocimiento del numerador y el denominador con sus respectivos significados.

| <b>PERFIL 1:</b><br><i>Formación específica en matemáticas.</i>   | <b>PERFIL 2:</b><br><i>Formación para básica primaria.</i>  | <b>PERFIL 3:</b><br><i>Formación específica diferente a matemáticas.</i>  |
|---|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• fracción como cociente</li> <li>• fracción como razón</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Partes y su significado</li> <li>• Fracción como cociente</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• operaciones</li> <li>• Partes y su significado</li> <li>• Dividir en partes iguales</li> <li>• Fracción como cociente</li> </ul> |

**Tabla 28:** Análisis de la pregunta 7: encuesta parte 2  
**Fuente:** Elaboración propia

8. ¿De acuerdo a su experiencia y conocimiento del área de las matemáticas, cuáles de los siguientes contextos de significación del concepto de fracción pueden ser trabajados en la Básica Primaria?

| Contextos de significación de la fracción que se pueden trabajar en la primaria:  |  |   |
|---|--|---|
| <b>PERFIL 1:</b><br><i>Formación específica en matemáticas.</i>   | <b>PERFIL 2:</b><br><i>Formación para básica primaria.</i>   | <b>PERFIL 3</b><br><i>Formación específica diferente a matemáticas.</i>   |
| <p><b>Respuestas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• parte todo, cociente, operador: se debe tener claridad sobre la fracción como número y lo que representa para poder profundizar</li> <li>• todas: ya que todas están involucrando un proceso de comprensión diferente de la fracción que es necesario que los estudiantes reconozcan y construyan en clases</li> </ul> | <p><b>Respuestas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Parte todo</li> <li>• Parte-todo, medida, operador: en primaria se debe iniciar por lo básico. Primero parte de un todo, luego con ejemplos claros la medición (1/2 de libra de sal, etc.) y luego pequeñas operaciones</li> <li>• Parte-todo, medida, operador: he trabajado básicamente los conceptos de medidor y parte todo. En este momento no tengo claro otros conceptos, a parte me queda la inquietud de empezar a explorar otros conceptos.</li> <li>• parte todo – cociente: son términos que hacen parte de las operaciones básicas, pero en general se podrían abordar todos, siempre y cuando el docente tenga el conocimiento suficiente y la pedagogía para hacerlo.</li> </ul> | <p><b>Respuestas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Parte todo: creo que esta porque en las fracciones se dividen las partes de la unidad</li> <li>• parte todo: creo que esta ya que la unidad dividida en partes iguales tomando una cantidad de ella como por ejemplo 3/5 la unidad dividida en 5 tomando 3 partes de ella.</li> <li>• Razón: que el estudiante razone y compare lo que hace con lo que escribe y representa quedando con un concepto de fracción más claro</li> <li>• parte todo: los demás conceptos de fracción no los manejo, por lo tanto no podría dar una sugerencia pertinente al respecto</li> <li>• Parte-todo, cociente, razón: estos conceptos se relacionan con el proceso de la división</li> </ul> |

**Tabla 29:** Análisis de la pregunta 8: encuesta parte 2

**Fuente:** Elaboración propia

| 9. De los planteamientos que se muestran a continuación, ¿Cuál considera usted que puede(n) ser la(s) estrategia(s) que permita(n) fortalecer el proceso de enseñanza de las fracciones para el alcance de los estándares básicos de competencias en el nivel básica primaria? |              |
|--|--------------|
| <b>ESTRATEGIA</b>  | <b>VOTOS</b> |
| a. Que el área de matemáticas sea orientada en todos los grados por docentes con formación específica en ella.   | 8            |
| b. Conformar en las instituciones comunidades de aprendizaje para que los docentes con formación en el área, capaciten a los que no la tienen.   | 9            |
| c. Que el M.E.N. brinde más capacitación a los docentes en áreas como las  | 4            |

|   |    |
|---|----|
| matemáticas.  |    |
| d. Que los docentes se conviertan en autodidactas en el área.   | 2  |
| e. Que las instituciones adquirieran libros de texto que sirvan como guía en la planeación y ejecución de las clases. | 3  |
| f. Mayor capacitación al docente en didáctica de las matemáticas.   | 10 |

**Tabla 30:** Análisis de la pregunta 9: encuesta parte 2  
**Fuente:** Elaboración propia

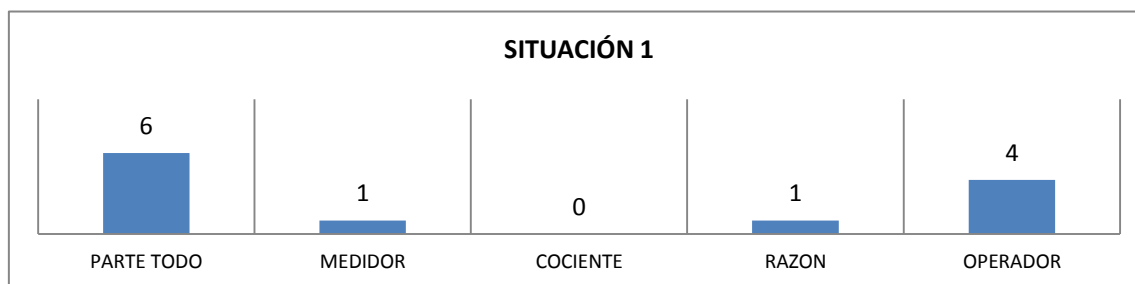
10. ¿Cuáles considera usted que son los factores más influyentes en el logro de aprendizajes significativos dentro del área de matemáticas en el nivel de Básica Primaria?

| FACTOR   | VOTOS |
|--|-------|
| a. Motivación del estudiante                         | 8     |
| b. Capacitación adicional del docente.               | 3     |
| c. Nivel de formación del docente.                   | 7     |
| d. Nivel de formación de los padres de familia.      | 2     |
| e. Material didáctico de las instituciones.          | 7     |
| f. Metodologías usadas por el docente.               | 10    |
| g. Conocimiento del contenido por parte del docente. | 9     |

**Tabla 31:** Análisis de la pregunta 10: encuesta parte 2  
**Fuente:** Elaboración propia

EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES SITUACIONES MATEMÁTICAS, SELECCIONA EL CONTEXTO DE SIGNIFICACIÓN DE LA FRACCIÓN QUE, SEGÚN SU PERCEPCIÓN, SE ESTÁ TRABAJANDO. **Recuerde que no es necesario resolver el problema.**

11. Miguel compra una bolsa de globos, para su fiesta de cumpleaños, que está rebajada a  $\frac{1}{5}$  de su precio original. Si el precio original de la bolsa de globos es \$ 5.000 ¿Cuánto paga Miguel por la bolsa?



Los docentes del perfil 1 no se ponen de acuerdo: uno dice operador y el otro dice parte todo.

Los docentes del perfil 2 todos relacionan la situación presentada con el significado parte todo,

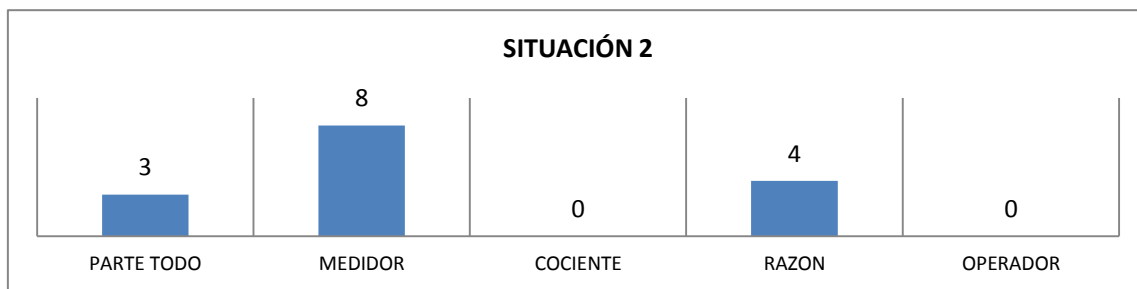
aunque también uno de ellos dice que se puede relacionar con el significado razón y otro dice medidor.

Los docentes del perfil 3 lo relacionan con el significado operador con excepción de dos docentes, uno no lo relaciona con ninguno y otro lo relaciona con el significado parte todo

**Tabla 32:** Análisis de la pregunta 11: encuesta parte 2  
**Fuente:** Elaboración propia

12. Miguel está sirviendo los refrescos. Observa los tamaños de botella de refresco que tiene Miguel:

Si Miguel llena 6 vasos con una botella pequeña ¿cuantos vasos llenaría con 6 botellas grandes?



Ambos docentes del perfil 1 lo relacionan con el significado medidor, pero uno de ellos además dice que se puede relacionar con los significados parte todo y razón.

La mayoría de los docentes del perfil 2 lo relacionan con el significado razón (3), pero también dicen que se puede relacionar con parte todo y medidor.

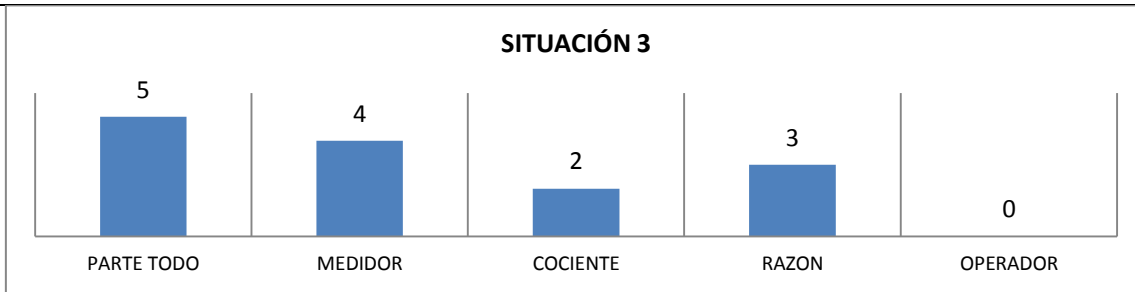
Todos los docentes del perfil 3 lo relacionan con el significado medidor, uno de ellos inclusive lo relaciona con todos los significados.

**Tabla 33:** Análisis de la pregunta 12: encuesta parte 2  
**Fuente:** Elaboración propia

13. Santiago, un amigo de Miguel que fue invitado a la fiesta, se sorprende por el refresco que se ha tomado y dice:

Podemos decir que Santiago se sorprende porque la cantidad de refresco que ha tomado es:





Los profesores del perfil 1 no se ponen de acuerdo: uno dice parte todo y el otro dice medidor.

Todos los docentes del perfil 2 lo relacionaron con el significado parte todo, aunque dos de ellos también lo relacionan con el significado medidor.

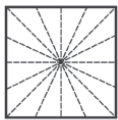
Tres docentes del perfil 3 lo relacionan con el significado razón, los otros dos lo relacionan con el significado cociente, aunque uno de estos dos últimos también lo relaciona con medidor.

**Tabla 34:** Análisis de la pregunta 13: encuesta parte 2  
**Fuente:** Elaboración propia

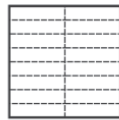
14. Es hora de servir la torta, observa el pastel que le han preparado a Miguel.



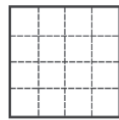
Cuando van a repartir la torta, los papás de Miguel no se ponen de acuerdo en cómo cortarla para que los 16 invitados se les de la misma porción. Santiago, teresa y Claudia proponen los siguientes cortes:



Santiago

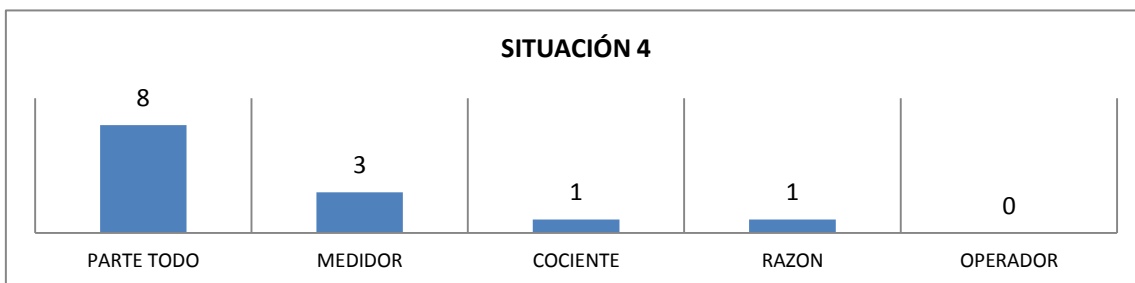


Teresa



Claudia

Los invitados comerán la misma cantidad de torta si se corta según la propuesta de:



Los docentes del perfil 1 no se ponen de acuerdo, uno dice cociente y el otro dice parte todo.

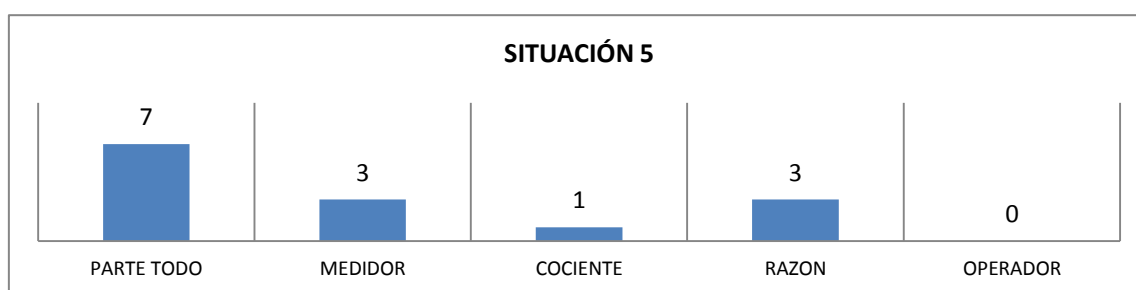
Tres docentes del perfil 2 lo relacionan con el significado parte todo y dos de estos lo relacionan con otro significado, uno dice además medidor y otro dice razón. El otro docente lo relaciona con medidor.

Cuatro docentes del perfil 3 lo relacionan con el significado parte todo, el otro con medidor.

**Tabla 35:** Análisis de la pregunta 14: encuesta parte 2

**Fuente:** Elaboración propia

15. Si de los 16 niños que asistieron a la fiesta, tres de cada cuatro llevaron un regalo para Miguel. ¿Cuántos niños no llevaron regalo?



Los docentes del perfil 1 no se ponen de acuerdo: mientras que uno lo relaciona con el significado razón, el otro lo relaciona con parte todo y cociente.

Todos los docentes del perfil 2 lo relacionan con el significado parte todo, pero dos de ellos además lo relacionan con medidor.

En el perfil 3 dos docentes lo relacionan con parte todo, otros dos con razón y el último con medidor.

**Tabla 36:** Análisis de la pregunta 15: encuesta parte 2

**Fuente:** Elaboración propia

### 3.1.2. Aspectos importantes hallados en la encuesta (parte 1 y parte 2)

| <b>CATEGORÍA</b>  | <b>ASPECTOS EN COMÚN ENTRE LOS 3 PERFILES</b>  | <b>ASPECTOS DIVERGENTES ENTRE LOS 3 PERFILES</b>  |
|---|--|---|
| Experiencia docente y percepción sobre el conocimiento matemático que posee para la | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Todos los profesores han enseñado matemáticas en la mayor parte de los años que tienen de experiencia docente en básica primaria.</li> <li>• Todos los docentes tienen formación universitaria por lo menos en</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los profesores del perfil 1 tienen menor experiencia como docentes de básica primaria que los profesores de los perfiles 2 y 3.</li> <li>• El área de formación profesional de los docentes varía en los tres perfiles.</li> </ul> |



|   |   |  |
|---|---|--|
| enseñanza.                                  | <p>pregrado.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los conocimientos recibidos en las Normales y en las universidades no han sido suficientes para enfrentarse a la enseñanza de las matemáticas en la básica primaria.</li> <li>• La enseñanza de las matemáticas requieren mayor compromiso y preparación de los docentes en comparación con otras áreas del conocimiento.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• El interés que tienen los docentes por el área de matemáticas y por capacitarse en ella se observa menor en los perfiles 2 y 3.</li> <li>• El perfil profesional del docente que orienta el área de matemáticas en básica primaria: Algunos docentes están de acuerdo en que cualquier docente puede hacerlo, mientras otros defienden la idea de que debe tener formación específica en dicha área.</li> </ul> |
| Conocimiento sobre el concepto de fracción. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• La mayor parte del conocimiento que dicen tener los docentes son producto de la práctica pedagógica a través de los años.</li> <li>• El concepto de fracción de los docentes está orientado hacia el significado parte-todo.</li> <li>• Los docentes reconocen solo algunos de los contextos de significación de las fracciones. En su mayoría, el significado parte-todo y cociente.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• La escala valorativa sobre el conocimiento que dicen tener los docentes sobre las fracciones difiere entre perfiles.</li> <li>• La definición de la fracción difiere entre los perfiles, inclusive entre los docentes de un mismo perfil.</li> </ul>  |
| Enseñanza de las fracciones.                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• La enseñanza de las fracciones se ha basado fundamentalmente en la relación parte-todo, reconocimiento de numerador y denominador, representación gráfica, tipos de fracciones, operaciones entre fracciones.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• La importancia que le da el docente al concepto de fracción varía entre perfiles, observándose menor importancia en los perfiles 2 y 3, bajo la justificación de que no alcanza el tiempo para desarrollar el currículo y el escaso conocimiento matemático que se posee.</li> </ul>  |

**Tabla 37:** Hallazgos importantes de la encuesta aplicada en la fase 1.

**Fuente:** Elaboración propia.

Como ya se dijo anteriormente, a partir de la valiosa información que suministraron en la encuesta los docentes participantes, se pudieron definir los perfiles de los docentes para facilitar el desarrollo de las etapas posteriores de la investigación, además obtuvimos una idea preliminar acerca de las creencias y concepciones que tienen los docentes sobre el concepto de fracción y a partir de esto se desarrolló el

proceso de planeación de clase, que después de analizarlo a la luz del marco teórico se pudo construir el siguiente resumen comparativo.

### 3.1.3. Resultados de la planeación de clase: comparativo por perfiles

| <b>PERFIL 1:</b><br><i>Formación específica en matemáticas.</i>  | <b>PERFIL 2:</b><br><i>Formación para básica primaria.</i>   | <b>PERFIL 3</b><br><i>Formación específica diferente a matemáticas.</i>  |
|--|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aunque el estándar elegido es el correcto para el grado de acuerdo con los referentes de calidad, no se observa coherencia entre el estándar planteado y los aprendizajes esperados, pues se pide describir situaciones de medición con las fracciones comunes pero los docentes se centran en el significado parte – todo, significado de la fracción que hace del aprendizaje de este concepto algo más abstracto y menos cotidiano.</li> <li>• Es evidente el énfasis que se hace a la fracción como parte – todo, a su representación simbólica y al reconocimiento de sus partes y su significado, así como también el énfasis que se hace en que las partes en que se divide la unidad deben ser iguales.</li> <li>• No se consideraron significados más cercanos como el de medida o el de razón que pueden ayudar a que los estudiantes relacionen las fracciones a situaciones de su entorno con las que ya pudieron haber tenido experiencias previas.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aunque el estándar elegido es el correcto para el grado de acuerdo con los referentes de calidad, no se observa coherencia entre el estándar planteado y los aprendizajes esperados, pues se pide describir situaciones de medición con las fracciones comunes pero los docentes se centran en el significado parte – todo, relacionándolo de manera leve con el significado cociente (la fracción como una división)</li> <li>• De acuerdo con lo planteado en los objetivos de la planeación, se esperaba el trabajo con diferentes situaciones en las que las fracciones cobren sentido o tengan significado, pero no se observan en el desarrollo de la misma dichas situaciones.</li> <li>• Se observan momentos de la planeación que se pueden configurar como situaciones adidácticas donde el docente, sin haber declarado el concepto que se va a estudiar, espera que los estudiantes a partir de sus acciones sobre el objeto y de la orientación a través de preguntas, vaya construyendo el conocimiento.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• No se encuentra una correspondencia entre el estándar propuesto en la planeación de estos docentes con el estándar relacionado con las fracciones que se encuentra en los Estándares básicos de competencias del MEN.</li> <li>• Los docentes consideran importante declarar a los estudiantes los objetivos que se pretenden alcanzar. Así mismo se dedica tiempo para indagar sobre los saberes previos que trae consigo cada estudiante.</li> <li>• Se observan situaciones de acción en las que no se extrae el provecho suficiente a los objetos utilizados. No se observan situaciones de formulación y de manera drástica se pasa a una actividad de validación.</li> <li>• Se considera la fracción como dos números separados y se lo relaciona con la división de un todo en partes iguales.</li> <li>• Se hace énfasis en la fracción como parte – todo, en el reconocimiento de las partes y en la representación gráfica.</li> </ul> |

|  |   |   |
|--|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se observa que los docentes prefieren construir aspectos más técnicos de las fracciones, como el reconocimiento de fracciones propias, impropias, equivalentes, en lugar de construir de manera sólida el concepto para tratar que el desempeño de los estudiantes en años posteriores sea mejor.</li> <li>• No se evidencia trabajo de operaciones con las fracciones ni con unidades discretas</li> <li>• En el desarrollo de la planeación no se observan diferentes contextos de significación como se expresan en los objetivos planteados, solo se hace énfasis en el significado parte todo y en ejercicios mecánicos, carentes de significación como las fracciones equivalentes, fracciones propias e impropias.</li> <li>• Se observan momentos de la planeación que se pueden configurar como situaciones didácticas de acción, donde el maestro pone en evidencia lo que quiere enseñar y guía a los estudiantes utilizando heurísticas. Los docentes preparan con anticipación la situación y el ambiente de aprendizaje con el objetivo de construir un concepto teniendo en cuenta también ciertos conocimientos o experiencias preliminares que tiene el estudiante.</li> <li>• Se observan momentos de la clase que se pueden</li> </ul> | <p>Sin embargo, en la mayoría de los momentos de la planeación, los docentes introducen de una vez la información que se requiere que el estudiante aprenda sin proporcionarle más contacto con el objeto matemático en contextos variados.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Es evidente el énfasis que se hace a la fracción como parte – todo, a su representación simbólica y al reconocimiento de sus partes y su significado, así como también el énfasis que se hace en que las partes en que se divide la unidad deben ser iguales.</li> <li>• Se observan momentos de la planeación que se pueden configurar como situaciones didácticas de acción, de formulación y validación. Sin embargo, no se observa una secuencia lógica sino que se hacen pasos bruscos entre ellas, observándose poco las situaciones de validación y mostrando intereses superficiales en las situaciones de institucionalización, como por ejemplo, buscar el dominio mecánico que tiene el estudiante del numerador y el denominador, es decir el reconocimiento de las partes de un todo (situaciones no didácticas).</li> <li>• No se observan situaciones dentro de la planeación que se puedan considerar a-didácticas.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• No se observan las diferentes situaciones de aplicación de las que se habló en los objetivos. En lugar de esto se afrontan cuestiones técnicas sobre las fracciones sin haber tenido el contacto con suficientes situaciones que permitan la comprensión del concepto.</li> <li>• Se observa poco trabajo en equipo y mayor énfasis en la exposición del docente o en el trabajo independiente en el cuaderno sin objetos concretos de por medio.</li> <li>• Los profesores tienen interés de abordar operaciones entre fracciones aunque el estándar para el grado no lo contempla.</li> <li>• Se da mucha importancia a las situaciones no didácticas en las cuales los estudiantes aprenden el dominio de algoritmo, antes que a la comprensión del concepto de fracción en distintas situaciones.</li> <li>• No se observa el significado de la fracción como medida tal como lo solicita el estándar. Se trabaja exclusivamente la fracción en su significado parte – todo, haciendo énfasis en el reconocimiento de numerador y denominar y la representación gráfica.</li> <li>• No se observa la secuencia coherente de situaciones de acción, formulación, validación e institucionalización. Se observan situaciones no didácticas en las cuales el</li> </ul> |
|--|---|---|

|   |   |  |
|---|---|--|
| <p>configurar como situaciones didácticas de formulación donde se espera que el estudiante sea capaz de intercambiar información utilizando el lenguaje aprendido sobre las fracciones y muestre cierta adaptación a las situaciones planteadas por el maestro.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se observan momentos de la planeación que se pueden configurar como situaciones didácticas de institucionalización, donde los docentes pretenden observar los aprendizajes que obtuvieron los estudiantes al ponerlos en práctica en situaciones que se encuentran fuera del contexto donde se aprendieron.</li> <li>• No se observan situaciones de validación en las que los estudiantes entre si planteen algunas mini-teorías de lo que se pretende que aprendan. En esta planeación se observa que el docente tiene casi todo el protagonismo cuando se trata de validar los conceptos trabajados.</li> <li>• Muy pocas situaciones planteadas se pueden configurar como fases a-didácticas de una situación didáctica de acción.</li> <li>• Los docentes hacen uso pedagógico de recursos digitales de la Web con el interés de fortalecer los aprendizajes de los estudiantes, sin embargo no se observan los criterios de selección de los recursos que</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se observa el significado cociente partitivo con unidades discretas y el significado parte todo con unidades discretas y continuas.</li> <li>• Se observa la pretensión de los docentes de construir el concepto de fracción con los estudiantes, antes que realizar situaciones sin significado como el reconocimiento de fracciones propias, impropias, equivalentes, operaciones entre fracciones, etc. Sin embargo se quedan cortos en mostrar diferentes situaciones de aplicación de las fracciones.</li> <li>• Los docentes hacen uso pedagógico de recursos digitales de la Web con el interés de mostrar a los estudiantes los aspectos de la fracción que desean que aprendan (un video en este caso). Sin embargo no se observan los criterios de selección de los recursos que se utilizan.</li> </ul> | <p>estudiante trabaja de forma independiente en su cuaderno la aplicación de reglas y procedimientos enseñados por el profesor pero que están lejos de fortalecer la comprensión profunda del concepto de fracción.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• No se observan situaciones dentro de la planeación que se puedan considerar a-didácticas.</li> <li>• No se observa el criterio de selección para el material bibliográfico o las páginas web utilizadas. Se confían en la secuencia didáctica de los libros de texto del grado.</li> <li>• Se seleccionan objetos concretos sin considerar los obstáculos que pueden representar para la comprensión de las fracciones, por ejemplo las frutas.</li> <li>• Se observa el énfasis sobre la igualdad de las partes. No se observan unidades discretas, solo unidades continuas.</li> <li>• Los docentes no hacen uso pedagógico de recursos digitales de la Web.</li> </ul> |
|---|---|--|

|   |  |  |
|---|--|--|
| <p>se utilizan. Además No se observa claramente cuál es el papel del docente para orientar a los estudiantes en la comprensión de estas actividades, dejando la sensación de que se deja solo a la exploración que hagan los niños.</p> |  |  |
|---|--|--|

**Tabla 38:** Resultados de la fase 3 - Planeación de clase.  
**Fuente:** Elaboración propia.

### 3.1.4. Aspectos importantes hallados en la Planeación de Clase

| <b>CATEGORÍA</b>               | <b>ASPECTOS EN COMÚN ENTRE LOS 3 PERFILES</b>  | <b>ASPECTOS DIVERGENTES ENTRE LOS 3 PERFILES</b>   |
|--------------------------------|--|--|
| <p>Transposición didáctica</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta de congruencia entre los objetivos consignados en la planeación y las actividades propuestas en cada una de las clases.</li> <li>• Se confía en los contenidos que se encuentran en libros de texto y en la web.</li> <li>• Se utilizan situaciones cercanas a los estudiantes para introducir el concepto de fracción.</li> <li>• Se hace uso de la exposición magistral de contenidos.</li> <li>• Se observa uso limitado de material concreto que apoye el aprendizaje.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• El conocimiento de los lineamientos curriculares, EBC y DBA varía en los tres perfiles, observándose mayor dominio en el perfil 1.</li> </ul>   |
| <p>Situaciones didácticas</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• En los tres perfiles se observa poco interés por trabajar situaciones a-didácticas dentro de su planeación de clase.</li> <li>• Se da mayor importancia al desarrollo de situaciones No didácticas para el aprendizaje de algoritmos.</li> <li>• Las situaciones de institucionalización que se plantean tienen el protagonismo de la exposición del docente pero no hay revisión de las</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• En los tres perfiles se observa una secuencia didáctica diferente. El perfil 1 muestra una secuencia que se aproxima a lo planteado en la teoría de las situaciones, mientras que en los perfiles 2 y 3 se observan saltos abruptos los diferentes tipos de situaciones, obviándose en ocasiones, las situaciones de formulación y validación.</li> <li>• Se observa el uso de la heurística para acercar a los estudiantes al</li> </ul> |

|   |  |   |
|---|--|---|
|   | construcciones de los estudiantes.   | conocimiento con mayor fuerza en el perfil 1, y muy superficial en los perfiles 2 y 3.  |
| Contenido enseñado sobre las fracciones | <ul style="list-style-type: none"> <li>No hay desarrollo del concepto de fracción en diferentes contextos de significación, con excepción del significado parte-todo y cociente.</li> <li>El significado predominante en la planeación de los tres perfiles es el de parte-todo.</li> <li>Hay preferencia por desarrollar aspectos técnicos de la fracción, como reconocimiento de numerador y denominador, tipos de fracciones, fracciones equivalentes.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>El perfil 3, a diferencia de los otros dos perfiles, muestra interés por trabajar las operaciones con fracciones.</li> <li>El tratamiento de las unidades continuas y discretas se observa en los perfiles 1 y 2 y no se observa en el perfil 3.</li> <li>Se observa uso pedagógico de recursos digitales presentes en la web para apoyar el aprendizaje, en los perfiles 1 y 2. No se observa en el perfil 3</li> </ul> |

**Tabla 39:** Hallazgos importantes de la fase 3 – Planeación de clase.  
**Fuente:** Elaboración propia.

### 3.1.5. Resultados de las observaciones de clase: comparativo por perfiles

En la siguiente tabla mostramos la información importante que se pudo resumir luego del análisis de los formatos de observación de clase que diligenciaron los investigadores en el momento y lugar en que los docentes de cada perfil desarrollaron la primera de las clases planeadas. Este análisis se desarrolló teniendo en cuenta el marco teórico reportado en capítulos anteriores.

| <b>PERFIL 1.</b><br>El maestro...   | <b>PERFIL 2.</b><br>El maestro...  | <b>PERFIL 3.</b><br>El maestro...   |
|---|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Hace una descripción clara y breve del propósito de la clase, valiéndose de preguntas que permiten la participación de los estudiantes.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>No expone los objetivos de la clase, sino que con la distribución de dulces, se conforman los grupos de trabajo.</li> <li>Orienta hacia la comprensión del concepto a partir de sus registros de planeación.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Expone los propósitos de la clase mediante la manipulación de una fruta propiciando su comprensión.</li> <li>Las actividades fueron del alcance de los estudiantes con ejemplos cercanos a la cotidianidad, que le dieron relevancia al significado parte-todo.</li> </ul> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>No dedica tiempo a preguntar sobre lo que saben, pero se</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>No se discuten contenidos anteriores o conceptos</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Difícilmente dispone de tiempo para identificar los</li> </ul>   |

|   |   |  |
|---|---|--|
| <p>dedica a relaciona los conceptos que se van a ver con otros conceptos matemáticos</p>  | <p>previos, sino que se inicia con la actividad motivadora, y se hacen registros en el tablero relacionados con otros contenidos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Relaciona lo gráfico con lo numérico y lo plantea desde las situaciones cotidianas.</li> </ul>   | <p>aprendizajes previos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Relaciona el concepto con otros contenidos, utilizando la escritura de palabras y su partición por sílabas para generar una representación gráfica o por el contrario encontrar numéricamente la fracción.</li> </ul>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Proyecta una exposición magistral.</li> <li>• No se asignan roles a los estudiantes cuando se trabaja en grupo</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conformo los grupos de trabajo aleatoriamente definida por la distribución de un dulce común.</li> <li>• No asignó roles a los integrantes de cada grupo, lo cual en ocasiones generó diferencias.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desde el principio hasta el final de la sesión, proyecta una exposición magistral ubicados en hileras e individualmente.</li> <li>• Brinda posibilidad de participación autónomamente en su puesto o el tablero.</li> </ul>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Enfatiza en la representación simbólica o numérica de las fracciones.</li> <li>• Al hablar de <math>1/2</math>, y <math>3/6</math>, las determina como dos números diferentes.</li> <li>• En los momentos que se pudieran considerar como situaciones a-didácticas, interviene precozmente disminuyendo la concentración y el tiempo de solución de la situación.</li> <li>• Hace mayor énfasis en la representación numérica, el todo con las partes, a partir de unidades discretas y continuas.</li> <li>• Es cuidadoso de no cometer errores o imprecisiones al hablar de unidad.</li> <li>• Introduce el concepto de fracción a partir del significado parte-todo</li> <li>• Sugiere los polígonos que pueden utilizar para facilitar el trabajo de representación gráfica de las fracciones evitando aquellos que sabe representa dificultades para</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se presenta una situación a-didáctica, algunas veces con intervención del profesor ya que no les dio la respuesta, pero si orientaciones para su solución.</li> <li>• En su discurso se observa un tratamiento de las fracciones como dos términos (números naturales) separados por una línea y en ocasiones se muestra insegura para hablar de las fracciones.</li> <li>• Promueve que la fracción no siempre va a ser continua pero no le da mucha fuerza y la unidad la relaciona con el número.</li> <li>• Evidencia contrato didáctico cuando a través de gestos promueve el cambio de respuestas equivocadas en los estudiantes.</li> <li>• Trata de relacionar la lectura de los denominadores con los números ordinales pero se da cuenta de que no para todos le funciona.</li> <li>• Trabaja con cantidades discretas, afirma que no se tiene una unidad sino varias y</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utiliza una dinámica de clase, a la cual le hacen falta muchos elementos metodológicos relacionados con las características de una secuencia didáctica.</li> <li>• En la estrategia de entrada aunque en varios momentos de la sesión fue inadecuada, se fue graduando lentamente logrando de cierta forma movilizar en la práctica a los estudiantes con las particiones de frutas</li> <li>• Difícilmente se vivencian situaciones a-didácticas ya que las actividades desarrolladas fueron permanente bajo la instrucción de la docente, sin embargo, se percibieron algunos acercamientos en cuanto a algunas inferencias propias de los estudiantes, lo cual hace referencia a las situaciones didácticas.</li> <li>• En el afán de ampliar los ejemplos, incurre en imprecisiones y comete errores conceptuales y procedimentales.</li> <li>• Muestra seguridad en las</li> </ul> |

|   |   |  |
|---|---|--|
| <p>los estudiantes.</p>   | <p>la reemplaza por total de objetos. ¿Cuántas unidades entregaron?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los estudiantes hablan de unidades cuando se trabaja con objetos discretos en vez de una fracción del todo.</li> </ul> | <p>explicaciones conceptuales, gráficas y numéricas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ofrece respuestas inmediatas a los estudiantes, permitiendo aclarar las dudas.</li> </ul>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• No trabaja los ejemplos suficientes de la unidad continua y al pasar a la unidad discreta generó confusión en los estudiantes.</li> <li>• Usa diferentes tipos de situaciones y materiales, continuos y discretos.</li> <li>• Tiene la capacidad de generar y evaluar ejemplos distintos a los que planeo para ampliar el concepto.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• No aprovecha todo el potencial del material que presentó además el lenguaje con el que se dirigió, generó confusión.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizó objetos reales (fruta) para su manipulación, y realizar particiones además de acercarse al concepto hacia lo numérico y gráfico y viceversa.</li> <li>• Se vale únicamente del pizarrón y la fruta.</li> </ul>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realiza preguntas que centra lo que quiere mostrar guiando adecuadamente a los estudiantes, sin entrar a afirmar o a contraponer una idea o proceso.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Intenta dar mayor participación a los estudiantes y los orienta en el trabajo grupal e individual.</li> <li>• Muestra fácilmente inseguridad, imprecisiones y errores conceptuales.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Asume una actitud activa y los estudiantes asisten de forma pasiva esperando la instrucción.</li> <li>• Muestra seguridad pero cae en imprecisiones, conceptuales y procedimentales.</li> </ul>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se vale de todas las actividades de clase para acompañar los aciertos y desaciertos y poder evaluar el avance.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Propone actividades donde el nivel de comprensión es bajo.</li> <li>• La actividad individual propuesta, solo hacia énfasis en la relación de la parte con el todo.</li> </ul>                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• No evidencia el registro de alguno de los sucesos observados.</li> <li>• Evidencia su proceso y estrategia de evaluación mediante la representación escrita, gráfica y con material concreto de forma individual.</li> <li>• En algunos momentos se realimentó a los estudiantes con comentarios y preguntas cerradas, difícilmente se utilizaron contraejemplos y ejemplos de solución a problemas parecidos, además se daba respuestas inmediatas.</li> </ul> |

**Tabla 40:** Resultados de la fase 4 – Observación de clase.

**Fuente:** Elaboración propia.



### 3.1.6. Aspectos importantes hallados en las Observaciones de clase

| <b>CATEGORÍA</b>                        | <b>ASPECTOS EN COMÚN ENTRE LOS 3 PERFILES</b>   | <b>ASPECTOS DIVERGENTES ENTRE LOS 3 PERFILES</b>   |
|---|---|--|
| Trasposición didáctica                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hace falta mayor congruencia entre los objetivos de aprendizaje y las actividades puestas en marcha durante la clase.</li> <li>• La mayor parte de las actividades o situaciones no didácticas que se le proponen a los estudiantes son retomadas de libros de texto o de páginas web.</li> <li>• Se plantean situaciones cercanas a los estudiantes para introducir el concepto de fracción haciendo énfasis en el significado parte todo.</li> <li>• En un alto porcentaje la planeación es permeada por una significativa intervención titular del maestro desde la exposición magistral de contenidos.</li> <li>• Se intenta garantizar el aprendizaje, mediante el uso de material concreto, aunque es escaso.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• El conocimiento de los referentes de calidad (lineamientos curriculares, EBC y DBA) varía en los tres perfiles, observándose mayor dominio en el perfil 1.</li> <li>• El trabajo se plantea desde la participación conjunta, con excepción del perfil 3 quien lo direccionó desde el trabajo individual.</li> </ul> |
| Situaciones didácticas                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Las situaciones a-didácticas se desvirtúan por la instrucción directa del docente en el desarrollo de cada una de las actividades planeadas.</li> <li>• Se observa como los docentes hacen mayor énfasis en el desarrollo de situaciones No didácticas para el aprendizaje de algoritmos que brindar la posibilidad para la reflexión y experimentación de procesos de resolución de problemas.</li> <li>• Las situaciones de institucionalización que se plantean tienen el protagonismo de la exposición del docente pero no hay revisión de las construcciones de los estudiantes.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• En el perfil 1 se evidencia un acercamiento a la secuencia de situaciones de acción, formulación, validación e institucionalización mientras que en los perfiles 2 y 3, las situaciones de formulación y validación están casi ausentes.</li> </ul>   |
| Contenido enseñado sobre las fracciones | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se reduce el concepto de fracción desde diferentes contextos de significación, al concepto parte-todo y cociente.</li> <li>• Hay preferencia por desarrollar aspectos técnicos de la fracción, como reconocimiento de numerador y</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aunque predomina el significado parte todo en los tres perfiles, el perfil 3 le da mayor relevancia.</li> <li>• El tratamiento de las unidades continuas y discretas se observa en los perfiles 1 y 2 y no se observa en el perfil 3.</li> </ul>  |

|  |  |   |
|--|--|---|
|  | denominador, tipos de fracciones, fracciones equivalentes. | <ul style="list-style-type: none"> <li>Se observa uso pedagógico de recursos digitales presentes en la web para apoyar el aprendizaje, en los perfiles 1 y 2. No se observa en el perfil 3</li> </ul> |
|--|--|---|

**Tabla 41:** Hallazgos importantes en la fase 4 – Observación de clase.

**Fuente:** Elaboración propia.

### 3.1.7. Resultados de las entrevistas: comparativo por perfiles

En la siguiente tabla mostramos un comparativo por perfiles que resume los aspectos más importantes analizados a partir de las transcripciones de las entrevistas realizadas a los tres docentes representantes de cada perfil.

| <b>PERFIL 1:</b><br><i>Formación específica en matemáticas.</i>  | <b>PERFIL 2:</b><br><i>Formación para básica primaria.</i>  | <b>PERFIL 3</b><br><i>Formación específica diferente a matemáticas.</i>   |
|--|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Se observa conocimiento claro de los referentes de calidad educativa emitidos por el Ministerio de Educación Nacional (MEN): lineamientos curriculares, estándares básicos de competencias y derechos básicos de aprendizaje. Además, se observa que el docente está en la capacidad de expresar posición crítica sobre estos documentos.</li> <li>Se observa conocimiento de los diferentes significados que tiene el concepto de fracción, mostrando además cierto conocimiento de bibliografía especializada que fundamenta la enseñanza de las fracciones.</li> <li>Se aduce que las fracciones se pueden iniciar a estudiar desde primero de primaria, inclusive desde el grado preescolar, pero sustentando su posición desde experiencias pedagógicas e</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>No se evidencia conocimiento pleno de los referentes de calidad educativa emitidos por el MEN.</li> <li>Reconoce que desde los DBA se propone el estudio de las fracciones a partir del grado 3º pero piensa que se debe trabajar al final del grado.</li> <li>Relaciona con mayor claridad la fracción con la división. Sostiene que para comprender la fracción más fácil el estudiante debe saber el algoritmo de la división. Por lo tanto sostiene que el aprendizaje no se debe trabajar antes del grado tercero hasta que no se estudie dicho algoritmo.</li> <li>Afirma que la comprensión más profunda de las fracciones se da cuando el estudiante maneja las operaciones entre fracciones.</li> <li>El conocimiento que dice tener</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Tiene un conocimiento muy superficial sobre los derechos básicos de aprendizaje y en general de los referentes legales del área de matemáticas. Sin embargo dice sentirse atraída por el área.</li> <li>Muestra poco conocimiento de los estándares básicos de matemáticas respecto al concepto de fracción. de acuerdo a lo que recuerda el estudiante de tercero debe manejar lo básico de las fracciones, saber que es una fracción, numerador y denominar, y representar gráficamente.</li> <li>Reconoce algunos contextos de significación de la fracción como el parte todo y operador. No reconoce o no ha trabajado el significado de medida. Además reconoce como prioritario el significado parte todo.</li> </ul> |

|   |  |   |
|---|--|---|
| <p>investigativas desarrolladas con anterioridad. Sin embargo de acuerdo con su criterio, se trabajan las fracciones a partir del grado tercero porque los pre saberes aprendidos en el contexto sociocultural, se encuentran más consolidados en este grado.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El docente manifiesta la simpleza cognitiva del significado parte todo. Explica que le exige más cognitivamente al estudiante el estudio de la fracción desde diferentes contextos diferentes al de parte todo.</li> <li>• Piensa que lo menos importante en la enseñanza de las fracciones es el nombre de numerador o denominar. Es más importante la función que cumple cada uno.</li> <li>• Considera que los docentes obvian, o dejan para lo último, el trabajo con fracciones por desconocimiento de la materia que enseñan. Así mismo, piensa que el concepto de fracción es más difícil de aprender para el estudiante cuando también lo es para el docente.</li> <li>• Tiene la creencia que no es importante enseñar la fracción desde representaciones como fracción decimal o número decimal. Le da importancia a los porcentajes pero no al número decimal explicando que en el contexto el estudiante no lo relacionaría y en su lugar se puede trabajar por aparte sin mostrar la relación porque confundiría a</li> </ul> | <p>de los derechos básicos de tercero no concuerdan con lo planteado en el documento en mención.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Considera que el estudiante en tercero debe comprender el concepto de fracción, reconocerlo en situaciones cotidianas, pero se observan algunas contradicciones con las respuestas anteriores donde plantea el aprendizaje de operaciones con fracciones.</li> <li>• Piensa que el tema de las fracciones se deja para lo último o se omite porque el docente tampoco lo comprende a profundidad como para transmitirlo a los estudiantes.</li> <li>• Piensa que no es tan importante reconocer las partes de las fracciones, numerador y denominador, sino que es más importante que el estudiante reconozca y maneje las fracciones en situaciones cotidianas.</li> <li>• Dice que si es necesario mostrar a los estudiantes diferentes representaciones de la fracción pero en sus explicaciones muestra pocos conocimientos de las mismas. Se desvía hablando de operaciones con fracciones.</li> <li>• Reconoce la complejidad del concepto de fracción (diferente a dificultad) y explica que para que el estudiante llegue a tener una buena comprensión del mismo se debe trabajar de forma secuencial sin llegar a</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Explica que el estudiante de quinto, a diferencia del de tercero, ya debe saber que es una fracción, clasificarlas, dibujar de manera más exacta una fracción, por ejemplo utilizando instrumentos como el compás o el transportador. La profesora hace énfasis en que hay representaciones graficas que hacemos en las cuales las partes no están exactas, pero que el estudiante en quinto ya debe acercarse a dibujar las partes iguales de manera más estricta.</li> <li>• Piensa que en tercero se puede iniciar el estudio de las operaciones con fracciones heterogéneas y homogéneas de manera básica. En cuarto y en quinto se profundizarían un poco más esos temas.</li> <li>• Se piensa de que las fracciones se pueden empezar a trabajar desde el preescolar a partir de situaciones cotidianas que viven los niños a esa edad y utilizando estrategias como el juego. Según ella solo se debería trabajar el reconocimiento de la unidad y la fracción <math>\frac{1}{2}</math>. Explica que en primero se debería trabajar el reconocimiento de las fracciones <math>\frac{1}{3}</math> y <math>\frac{1}{4}</math> partiendo de los conocimientos adquiridos en preescolar. Siempre mediado por el juego, porque el niño aprende jugando</li> <li>• Explica que para que los resultados en las pruebas saber de 3º sean buenos,</li> </ul> |
|---|--|---|

|  |   |   |
|--|---|---|
| <p>los estudiantes.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce que al trabajar con fracciones comunes, la unidad puede ser discreta o continua y se debe mostrar esto a los estudiantes alternadamente.</li> <li>• Reconoce obstáculos con la equipartición pero explica que se debe orientar hacia ese logro sin ser tan radicales en un inicio. Dice que en este aspecto siempre se van a encontrar dificultades en los estudiantes por el tipo de objetos que seleccionan para dividir, pero es tarea del docente orientar hacia este logro de manera secuencial.</li> <li>• Está en la capacidad de definir cuáles son los objetos más apropiados para hacer las representaciones graficas de una fracción y en qué situaciones usarlas.</li> <li>• Hace diferencia en los atributos de las unidades para definir la igualdad de las partes. Por ejemplo, dice que con unidades discretas las partes deben ser iguales en cantidad, generalmente. En cambio en las unidades continuas lo que debe ser igual es la cantidad de longitud, área o de volumen, etc.</li> <li>• Dice que no hay dificultad con algunos objetos donde las partes no queden iguales como las frutas. La orientación conceptual que debe hacer el maestro es que las partes son iguales, pero se puede ser un poco flexible cuando no se</li> </ul> | <p>saturarlo de todos los tipos de interpretación, representación u operaciones, sino en la medida en que vaya adquiriendo dominio. Sin embargo no se observa el reconocimiento de los diferentes significados de la fracción.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce la existencia de unidades discretas y continuas y en su práctica dice enseñar ambos tipos de unidad a los estudiantes.</li> <li>• Explica que el concepto teórico de equipartición para los estudiantes es fácil de asimilar, pero en ocasiones se presentan dificultades con la exactitud de la partición en determinados objetos. Explica que la equipartición con unidades discretas es menos complicado para los niños porque se trabaja a partir de la división.</li> <li>• Presenta dudas frente a lo que ha trabajado respecto a las fracciones y la equipartición. Puede estar trabajando de manera correcta pero duda acerca de lo que hace, posiblemente por el escaso dominio de la materia que enseña.</li> <li>• De manera un poco insegura explica que se debe ir exigiendo la igualdad en la partición a medida que el niño madure cognitivamente y adquiera mayor comprensión de lo que hace. Pero que si es necesario llegar a la comprensión de que las partes deben ser iguales.</li> </ul> | <p>debemos hacer este trabajo desde los primeros grados y no como lo hacemos ahora que dejamos el tema de las fracciones para la última parte de tercero.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Piensa que el tema se empieza en tercero porque ya los estudiantes cuentan con habilidades lectoescriturales que les permiten tener mayor comprensión de los conceptos que se les enseñan. Y además, desde el punto de vista del docente, porque “nos gusta el facilismo” es decir, que no se comienzan el tema antes porque pensamos que nos es nuestra responsabilidad y para que voy a hacer el trabajo de otro que más adelante lo tiene que hacer.</li> <li>• Explica que si desde los primeros grados el estudiante se enfrenta a determinadas nociones sobre las fracciones a partir del juego, llega con mayores argumentos o elementos que le permiten adquirir más fácilmente el concepto en el momento en que se deba enseñar con mayor fuerza como en tercero.</li> <li>• Considera que el tema de las fracciones se deja para lo último o se evade porque no hay la suficiente comprensión del mismo por parte de los docentes y por esta razón la enseñanza se centra en lo mismo siempre, lo más básico.</li> <li>• Piensa que el estudiante no debe memorizar las partes de las fracciones ni ningún otro</li> </ul> |
|--|---|---|

|  |  |  |
|--|--|--|
| <p>logra con exactitud.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Explica que en ocasiones las pruebas externas se centran en el reconocimiento de las fracciones como parte todo y eso es fácil para los estudiantes, pero también solicitan la solución de situaciones problema que requieren mayor comprensión del concepto de fracción y eso es lo que no tienen los estudiantes porque el docente aborda su enseñanza desde el contenido mecánico.</li> <li>• El docente se percibe cuidadoso en la selección de material concreto para la enseñanza de las fracciones. Reconoce las bondades de algunos y los obstáculos que pueden generar otros. Reconoce que deben utilizarse unidades continuas pero también discretas.</li> <li>• Es cuidadoso también en las representaciones graficas que utiliza en el tablero para poder acercarse a la igualdad de las partes con facilidad. También utiliza representaciones discretas.</li> <li>• Tiene como prioridad proponer problemas a los estudiantes en lugar que ejercicios, sin embargo considera que la ejercitación también es necesaria.</li> <li>• Piensa que el estudiante primero debe construir el concepto desde diferentes contextos de significación antes de pasar a la operatividad. Explica que en</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• No reconoce los posibles obstáculos que pueden representar algunos objetos concretos que se utilizan para trabajar las fracciones</li> <li>• Reconoce que el concepto de fracción es muy importante en las pruebas SABER y que el desempeño de los estudiantes en este aspecto no ha sido el mejor. Las razones que da a esto giran alrededor del trabajo del docente, porque no lo trabaja o lo deja para lo último y solo enseña las partes de las fracciones, la relación de la parte con el todo y en el mejor de los casos la operatividad con las operaciones. Además explica que esta situación influye negativamente en los resultados de nuestra institución.</li> <li>• Reconoce que la etapa en la que se encuentra el estudiante de primaria requiere la manipulación de objetos concretos para la comprensión de los conceptos.</li> <li>• Utiliza todo tipo de material concreto pero no se observa algún criterio de selección de los mismos, solo que permita ser dividido en partes. Relaciona la facilidad o dificultad para fraccionar, no por la igualdad que se pueda lograr en las partes, sino por el esfuerzo físico que significan algunos materiales.</li> <li>• Dificilmente reconoce los posibles obstáculos que</li> </ul> | <p>contenido, sino que debe enfrentarse a situaciones prácticas que le permitan comprender, de esta manera se aprende las cosas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Considera que el acercamiento a las fracciones se debe hacer a partir de objetos reales o concretos. Cuando el estudiante domina ciertas situaciones con estos objetos puede ir transformando el conocimiento hasta que lo maneja sin necesidad del objeto.</li> <li>• Piensa que los estudiantes, ni siquiera en el grado quinto estarían en la capacidad de representar las fracciones como números decimales o como porcentajes debido a los vacíos que traen de los grados anteriores.</li> <li>• Parece reconocer la unidad continua y discreta pero no da mayores detalles sobre el trabajo de fracciones de un conjunto de objetos, es decir, de las unidades discretas.</li> <li>• Su creencia es que no se debe ser tan estricto en la igualdad de las partes en las que se divide una unidad cuando el estudiante apenas se está acercado al concepto. Solo cuando el estudiante ya se apropia del trabajo con fracciones se comienza a ser un poco más estricto en la igualdad de las partes y en este punto opina que es conveniente dar importancia al manejo de instrumentos como el transportador, compas y regla para tener un buen</li> </ul> |
|--|--|--|

|  |   |  |
|--|---|--|
| <p>las operaciones de fracciones sería fácil enseñar procedimientos sin significado, pero lo que se debe hacer es enseñar con sentido cada operación y allí es necesario que el estudiante comprenda muy bien el concepto.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Considera que los procedimientos algorítmicos con los cuales se enseña tradicionalmente las operaciones con fracciones no garantizan la comprensión del concepto.</li> <li>• No hay dificultad en reconocer la fracción que representa un dibujo dado. Esto cambia un poco si la fracción es impropia.</li> <li>• Hace énfasis en el trabajo hacia la comprensión de los procedimientos, pues los procedimientos por si solos no tienen mucho significado para los estudiantes y por esto generan dificultades. Si se muestra cada procedimiento desde lo gráfico se garantizaría la comprensión del estudiante, esa es su concepción ¿o creencia?</li> <li>• Considera que los errores conocidos deben ser puestos en evidencia a los estudiantes cuando surjan sin llegar a hacer sentir mal a los niños sino de manera pedagógico de tal manera que represente un aprendizaje para el grupo en general.</li> <li>• Reconoce los contextos de significación de la fracción y otros aspectos de la matemática en los que las</li> </ul> | <p>pueden generar algunos materiales concretos y las restricciones que pueden tener algunas representaciones gráficas en la enseñanza de las fracciones.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• No hace uso de formas irregulares para hacer particiones sino solamente figuras geométricas dentro de las que se hace uso del círculo sin ninguna restricción.</li> <li>• Reconoce que las matemáticas no son su área fuerte pero que su pretensión cuando la enseña es que los estudiantes relacionen lo que aprenden con situaciones de la vida cotidiana para que las sepan aplicar en el contexto.</li> <li>• Dice trabajar a partir de problemas haciendo énfasis en la comprensión de los procedimientos y no en la memorización.</li> <li>• Explica que antes de enseñar operaciones con fracciones, el estudiante debe tener comprensión del concepto y además que el docente no debe tratar de trabajar todos los temas relacionados con las fracciones porque lo importante es que el estudiante comprenda y esto se logra poco a poco.</li> <li>• Reconoce dificultades en los estudiantes para operar con las fracciones y distinguir clases de fracciones. Las operaciones que más observa con dificultad son la multiplicación y la división. Además considera difícil que</li> </ul> | <p>desempeño en el fraccionamiento de figuras.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce que las fracciones son un tema importante en las pruebas SABER y que las dificultades que allí presentan los estudiantes son producto de que muchos docentes no enseñamos el concepto desde los primeros grados sino que los dejamos para lo último.</li> <li>• No reconoce el significado de la fracción como medidor y las situaciones en las cuales se puede observar este significado son trabajadas simplemente como la parte de un todo.</li> <li>• Dice que antes de la situación problema se debe trabajar con representaciones gráficas de las fracciones y finalmente proponer el problema.</li> <li>• Considera que no se deben enseñar las operaciones con fracciones sin que antes el estudiante comprenda el concepto.</li> <li>• Considera que es más fácil comprender el concepto como tal que manejar las operaciones entre fracciones, por eso primero se comprende el concepto y luego se aprenden los algoritmos, porque ella trabaja de lo fácil a lo difícil.</li> <li>• Explica que ha trabajado las operaciones con fracciones pero de manera mecánica, sin detenerse mucho en la comprensión de los procedimientos.</li> </ul> |
|--|---|--|

|  |  |  |
|--|--|--|
| <p>fracciones juegan un papel importante.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Piensa que el concepto de la fracción como tal no es difícil para enseñar. Piensa que es complejo que los estudiantes comprendan todos los significados o contextos de la fracción de una vez. Dice que existen unos significados más fáciles de comprender y manejar que otros, por ejemplo el de medida, operador son fáciles. Los maestros convierten la fracción en un concepto complejo por la forma de enseñanza del mismo, pues se hace demasiado énfasis en las operatividad y poco en la comprensión.</li> <li>• Dice que no es complicado para el estudiante aprender las fracciones, el que convierte en complicado el asunto es el maestro con su forma de enseñarlo. Defiende la enseñanza desde lo gráfico para garantizar la comprensión</li> <li>• Se observa la creencia de que los contextos de significación no deben ser comprendido todos por el estudiante, sino que son instrumentos que sirven para que el estudiante se aproxime al concepto y por lo tanto puede bastar solo uno de ellos para que el estudiante lo comprenda.</li> </ul> | <p>el estudiante reconozca una fracción como un número decimal. Por ultimo considera un poco complicada la comparación y el ordenamiento de fracciones.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Deja en evidencia la creencia de que es mejor dejar que el estudiante se equivoque para luego encontrar las soluciones juntos y poder construir así el concepto, inclusive esto da pie para trabajar otro tipo de cosas.</li> <li>• Encuentra aplicación de las fracciones en aspectos como la división, la comparación, la probabilidad. Sin embargo en algunos de ellos no se encuentra muy segura.</li> <li>• Reconoce que la enseñanza de las fracciones es difícil porque es un tema muy amplio. Explica que es sencillo trabajar aspectos básicos como se ha hecho en la escuela en la mayoría de las ocasiones, pero la comprensión del concepto va mucho más allá.</li> <li>• Considera que las fracciones es un tema difícil de aprender sobre todo porque los docentes solo enseñan lo más básico. Mientras mayor comprensión tenga el maestro, mejores van a ser sus explicaciones y más fácil va a ser para el estudiante aprenderlas.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Piensa que una de las dificultades de los estudiantes es la división en partes iguales porque no sabe utilizar los instrumentos de medición.</li> <li>• Piensa que los errores se ponen en evidencia después de que ocurren y teniendo cuidado de no ridiculizar al estudiante sino de forma general de tal manera que se pueda aprovechar para el aprendizaje colectivo.</li> <li>• Reconoce diferentes contextos en los cuales las fracciones tienen aplicabilidad y reconoce algunas estrategias para trabajarlos.</li> <li>• Piensa que las fracciones no son difíciles de enseñar si se parte de las experiencias o situaciones del contexto. Lo que falta es que el docente se prepare en el tema que va a enseñar y se le dedique más tiempo a su enseñanza.</li> <li>• También dice que si el docente lo sabe trabajar, entonces para los estudiantes no es difícil apréndelo.</li> </ul> |
|--|--|--|

**Tabla 42:** Resultados de la fase 5 – Entrevistas.

**Fuente:** Elaboración propia.

### 3.1.8. Aspectos importantes hallados en las Entrevistas

| <b>CATEGORÍA</b>                        | <b>ASPECTOS EN COMÚN ENTRE LOS 3 PERFILES</b>  | <b>ASPECTOS DIVERGENTES ENTRE LOS 3 PERFILES</b>  |
|---|--|---|
| Formación profesional del docente       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los tres perfiles no evidencian conocimiento pleno de los referentes de calidad educativa emitidos por el MEN.</li> <li>• Los tres perfiles se encuentran en que las fracciones se pueden iniciar desde grados anteriores a 3º de primaria, inclusive desde el grado preescolar, Sin embargo de acuerdo con su criterio, se trabajan las fracciones a partir del grado tercero porque los pre saberes aprendidos en el contexto sociocultural y las habilidades lectoescriturales se encuentran más consolidados en este grado.</li> <li>• Los tres perfiles consideran que los docentes obvian, o dejan para lo último, el trabajo con fracciones por desconocimiento de la materia que enseñan. Así mismo, se piensa que el concepto de fracción es más difícil de aprender para el estudiante cuando también lo es para el docente.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se observa que el perfil 1 posee un conocimiento amplio de los diferentes significados que tiene el concepto de fracción, mostrando además cierto conocimiento de bibliografía especializada que fundamenta la enseñanza de las fracciones, lo cual no se observa en los perfiles 2 y 3.</li> <li>• Los docentes de perfil 2 y 3 reconocen que requieren estudiar de manera autónoma siempre que van a enseñar el concepto de fracción, mientras que el perfil 1 confía en los conocimientos adquiridos en la facultad.</li> </ul> |
| Contenido enseñado sobre las fracciones | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los profesores de los tres perfiles piensan que la fracción se introduce desde el significado parte todo pero además tiene estrecha relación con el cociente.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• El docente de perfil 1 considera que la comprensión del concepto y sus significados es más importante que el manejo de algoritmos. En cambio los perfiles 2 y 3 le dan importancia a los aspectos técnicos o algorítmicos de las fracciones.</li> <li>• El perfil 1 y 2 a diferencia del 3, expresa que no es tan importante reconocer las partes de las fracciones, numerador y denominador, sino que es más importante que el estudiante reconozca y maneje las fracciones en situaciones cotidianas.</li> </ul>                 |
| Transposición didáctica                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los tres perfiles explican que el concepto teórico de equipartición para los estudiantes es fácil de asimilar, pero en ocasiones se presentan dificultades con la exactitud de la partición en determinados objetos.</li> <li>• Los docentes de los tres perfiles confían en la secuencia didáctica que proponen los libros de texto.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• El docente de perfil 3 se explica que el estudiante de quinto, a diferencia del de tercero debe ir utilizando instrumentos como el compás o el transportador para el tema de las equiparticiones, los otros dos perfiles explican que en el grado quinto ya se pueden trabajar aspectos algorítmicos y otros significados de la fracción.</li> </ul>   |



|  |   |  |
|--|---|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los docentes de los tres perfiles plantean situaciones cotidianas para acercar al estudiante a la comprensión del concepto de fracción, pero no plantan situaciones a-didácticas.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• El perfil 1 y 2 se percibe cuidadoso en la selección de material concreto para la enseñanza de las fracciones. Reconoce las bondades de algunos y los obstáculos que pueden generar otros. Reconoce que deben utilizarse unidades continuas pero también discretas. Lo que no se observa en el perfil 3.</li> </ul> |
|--|---|--|

**Tabla 43:** Hallazgos importantes de la fase 5 – Entrevistas.

**Fuente:** Elaboración propia.

### **3.2 Creencias y concepciones de los docentes de básica primaria de la Institución Educativa San Fernando**

En este apartado se desarrolla uno de los objetivos específicos que nos insta a declarar las creencias y concepciones que tienen los docentes de básica primaria, sobre el concepto de fracción, las cuales fueron determinadas a partir del análisis de la información recopilada en todos los instrumentos aplicados. Sin embargo, en el proceso de análisis se logró establecer otras creencias y concepciones relacionadas con la forma de enseñar el concepto mencionado en la básica primaria y con la formación e idoneidad de los docentes que orientan el área de matemáticas en dicho nivel educativo.

En primera instancia, encontramos ciertos asuntos que los docentes hicieron explícitos en la encuesta, en la entrevista, en la planeación de la clase, en la clase misma y otros que se encontraron implícitos después del análisis de la información, los cuales se evidenciaron como partes de conocimiento relativamente poco elaborado, de alguna manera discutibles y que en cierta medida no han sido confrontados con la realidad empírica, pero que además, en algunos casos, dichos asuntos, pueden generar ciertos conflictos en la enseñanza y en el aprendizaje. Así mismo se observa que estos asuntos que reportamos tienen base en las experiencias vividas por los docentes, pero también en la ausencia de conocimiento específico, con las cuales se explican y justifican muchas de sus actuaciones.

De acuerdo con lo anterior, se pudo establecer que estos asuntos se denominan como Creencias de los docentes participantes y se resumen en la siguiente tabla:

| CREENCIAS            |   |                          |          |          |
|----------------------|---|--------------------------|----------|----------|
| CATEGORÍA            | DESCRIPCIÓN   | PERFIL DONDE SE OBSERVA: |          |          |
|                      |   | Perfil 1                 | Perfil 2 | Perfil 3 |
| Concepto de fracción | La fracción no es un número sino dos números naturales separados por una línea, llamados numerador y denominar.                               |                          |          | X        |
|                      | El concepto de fracción no se puede estudiar sin antes haber aprendido el algoritmo de la división.   |                          | X        |          |
|                      | Las fracciones son uno de los temas que se les dificulta a los estudiantes y a los profesores en la básica primaria.                          | X                        | X        | X        |
|                      | Las fracciones se pueden representar utilizando objetos que no generen partes iguales, como frutas, sin generar obstáculos en el aprendizaje. |                          | X        | X        |

|                             |   |   |   |   |
|-----------------------------|---|---|---|---|
| Enseñanza de las fracciones | Es importante que el estudiante domine aspectos técnicos como fracciones propias, impropias, equivalentes, etc., así como operaciones básicas entre fracciones a partir del grado 3º.   |   |   | X |
|                             | Es suficiente el trabajo con las fracciones desde el significado parte-todo para que el estudiante de primaria comprenda el concepto.   |   | X | X |
|                             | El aprendizaje de las fracciones para niños del grado tercero puede darse sin la mediación de objetos concretos.  |   | X | X |
|                             | El dominio de las fracciones se puede lograr a partir de situaciones no didácticas.   |   | X | X |
|                             | Los recursos digitales presentes en internet se pueden utilizar para la enseñanza de las fracciones sin hacer una evaluación juiciosa sobre la conveniencia o inconveniencia de los mismos de acuerdo con los objetivos que se persiguen. | X | X | X |
|                             | El aprendizaje de las fracciones es importante para las personas porque es un concepto que tiene gran aplicación en la vida cotidiana.  | X | X | X |
|                             | El concepto de fracción se puede comenzar a enseñar desde el grado preescolar.  | X | X |   |
|                             | El concepto se empieza en tercero porque ya los estudiantes cuentan con habilidades lectoescriturales que les permiten tener mayor comprensión de los conceptos que se les enseñan.   |   |   | X |
|                             | El estudiante de quinto, a diferencia del de tercero, ya debe saber que es una fracción, clasificarlas, dibujar de manera más exacta una fracción, utilizando indispensablemente instrumentos como el compás y el transportador.          | X | X | X |

|  |   |   |   |   |
|--|---|---|---|---|
|  | El concepto de fracción es muy importante enseñarlo ya que es evaluado en las pruebas SABER.  | X | X |   |
| Formación e idoneidad del docente de matemáticas | A partir de los años de experiencia el docente llega a aprender del área de matemáticas y a conocer estrategias útiles para su enseñanza.   | X | X | X |
|  | Los años de experiencia le dan al maestro los elementos suficientes para enseñar matemáticas. Los docentes con menos tiempo de experiencia requieren capacitarse continuamente para lograr obtener dichos elementos que le permitan desarrollar una práctica pedagógica de calidad. |   | X | X |
|  | Cuando el docente tiene comprensión del concepto de fracción, mejor comprensión logrará en los estudiantes.   |   | X |   |
|  | El área de matemáticas requiere un docente más preparado para evitar enseñar errores.   | X | X | X |
|  | Cualquier docente, sin importar el área de formación puede orientar sin dificultad el área de matemáticas en la básica primaria y obtener aprendizajes significativos en los estudiantes.   |   | X | X |
|  | El docente que oriente el área de matemáticas debe tener formación específica en la misma o como mínimo mucho compromiso para profundizar en su estudio de tal manera que la pueda orientar con propiedad.  | X |   |   |
|  | Existe un abismo entre la formación teórica brindada en las universidades y la práctica pedagógica en el aula de clases.  | X | X | X |
|  | Las Escuelas Normales no forman a los docentes conceptualmente, lo que los lleva a cometer errores graves en la enseñanza de las matemáticas en la básica primaria.   | X | X |   |
|  | Compartir saberes entre aquellos docentes que son formados en el área de matemáticas con aquellos que no, puede mejorar la enseñanza de esta materia en la básica primaria.   | X | X | X |
|  | Falta más oportunidades de capacitación pero también hace falta mayor compromiso de los docentes por cualificarse en el área de matemáticas.  |   | X | X |

**Tabla 44:** Creencias de los docentes participantes.  
**Fuente:** Elaboración propia.

De la misma manera, se observan otros asuntos que se configuran como partes del conocimiento con menor carga de subjetividad y con mayor base en el sustrato formal de las matemáticas, de la pedagogía o la didáctica. En estos asuntos el docente muestra conocimiento de las diferentes representaciones simbólicas que le evocan un concepto y diferentes situaciones donde encuentran apropiado su uso como herramienta.

En este sentido se tuvo en cuenta que lo expresado por el docente tuviera fundamentalmente bases en conocimientos específicos de las matemáticas, pero que además se evidenciara argumentaciones razonables sobre los conceptos o actuaciones observadas.

A continuación se muestran los asuntos que se establecieron como concepciones de los docentes participantes:

| <b>CONCEPCIONES</b>         |   |                                 |                 |                 |
|-----------------------------|---|---------------------------------|-----------------|-----------------|
| <i>CATEGORÍA</i>            | <i>DESCRIPCIÓN</i>  | <i>PERFIL DONDE SE OBSERVA:</i> |                 |                 |
|                             |   | <i>Perfil 1</i>                 | <i>Perfil 2</i> | <i>Perfil 3</i> |
| Concepto de fracción        | De acuerdo al contexto de la situación la fracción se puede definir como una relación entre las partes y un todo, como la comparación de dos cantidades, como una razón, etc.                   | X                               |                 |                 |
|                             | La fracción es una parte de un todo que se ha dividido en varias porciones iguales.   |                                 | X               | X               |
|                             | Las fracciones están relacionadas con la idea de cociente con unidades discretas y unidades continuas.  | X                               | X               | X               |
|                             | • El concepto se relaciona con otros contenidos y/o áreas, partiendo de la representación gráfica o numéricamente de la fracción en asuntos propios de la vida cotidiana.                       | X                               | X               | X               |
|                             | Lo menos importante en la enseñanza de las fracciones es el nombre de numerador o denominar. Es más importante la función que cumple cada uno.  | X                               |                 |                 |
| Enseñanza de las fracciones | El estudiante de primaria debe reconocer las fracciones en diferentes contextos de significación para alcanzar la comprensión del concepto, en lugar del dominio de algoritmos sin significado. | X                               |                 |                 |
|                             | El aprendizaje de las fracciones debe pasar por momentos de acción, formulación, validación e institucionalización.   | X                               |                 |                 |
|                             | La enseñanza de las fracciones se puede apoyar en la secuencia didáctica que presentan los libros de texto  | X                               | X               | X               |

|                        |  |   |   |   |
|------------------------|--|---|---|---|
|                        | sin hacer mayores adaptaciones.  |   |   |   |
|                        | Los diferentes contextos de significación de la fracción no se deben enseñar de manera simultánea. Se pasa de una en otra cuando el estudiante haya adquirido dominio en la primera.   | X | X |   |
|                        | El estudiante en tercero debe comprender el concepto de fracción, reconocerlo en situaciones cotidianas.   |   | X | X |
|                        | El concepto de la fracción como tal no es difícil para enseñar, lo que se torna complejo es que los docentes pretendan que el estudiante aprenda algoritmos sin darle la importancia y la significancia necesaria a la comprensión del concepto. | X |   |   |
| Situaciones didácticas | Usar diferentes tipos de situaciones y materiales, continuos y discretos permiten una mejor comprensión del concepto.  | X |   | X |
|                        | Las preguntas van guiando adecuadamente las respuestas de los estudiantes, sin entrar a afirmar o a contraponer una idea o proceso.  | X | X |   |
|                        | Se debe dar mayor participación a los estudiantes y orientarlos en el trabajo grupal e individual.   | X | X |   |
|                        | La metodología de trabajo va orientada a la instrucción.   |   |   | X |
| Evaluación             | Todas las actividades de clase son importantes para acompañar los aciertos y desaciertos y poder evaluar el avance.  | X |   |   |
|                        | La representación escrita, gráfica y con material concreto (de forma individual o grupal), es un instrumento medidor del proceso.  | X |   | X |

**Tabla 45:** Concepciones de los docentes participantes.  
**Fuente:** Elaboración propia.

### 3.3 Posible incidencia de las creencias y concepciones sobre el concepto de fracción en la enseñanza del mismo.

A partir de las creencias y concepciones que se mostraron en la sección 3.2, las cuales surgen del análisis de la información que los docentes participantes suministraron en los instrumentos aplicados en el desarrollo de las distintas fases de la investigación, y teniendo presentes los referentes teóricos ya estudiados en capítulos anteriores, fue posible asumir una postura en cuanto a la relación existente entre dichas creencias y concepciones y la forma como los docentes de básica primaria que hicieron parte de la muestra, planean y ponen en marcha una clase para enseñar el concepto de fracción.

Se observó cómo un docente que tiene formación específica en el área de matemáticas (perfil 1), es más cuidadoso al momento de seleccionar las actividades a realizar con los estudiantes y los objetos concretos que van a apoyar el aprendizaje de manera que se eviten al máximo los obstáculos que estos puedan generar en el aprendizaje de los estudiantes.

Así mismo el lenguaje que utiliza es un poco más medido y se nota más seguro a la hora de orientar a los estudiantes hacia la comprensión del concepto. Estos docentes están en la capacidad de mostrarle al estudiante diferentes situaciones y diferentes representaciones del concepto de fracción, lo cual puede generar una visión más amplia del mismo y por ende una mayor comprensión.

Sin embargo al existir en el docente determinadas creencias, producto de experiencias de aprendizaje anteriores, por ejemplo de la forma como él mismo aprendió el concepto en su infancia, lo llevan a tomar determinadas decisiones en la planeación y puesta en marcha de sus clases, que en ocasiones no son las más acertadas: las actividades que propone, el énfasis que hace en los algoritmos, la escases de situaciones de formulación y validación, ausencia de situaciones a-didácticas, son algunos ejemplos de las decisiones que toma el maestro con las cuales limita la actividad matemática en sus clases.

De la misma manera, la formación recibida en la universidad, que en algunas circunstancias no es suficiente, deja al maestro la responsabilidad de formarse continuamente en el área que debe enseñar, lo cual, si no se realiza de manera responsable genera que se sigan perpetuando ciertas formas de actuar. En otras palabras, la formación continua del docente, con o sin formación específica en el área que debe enseñar, puede coadyuvar a que ciertas creencias se modifiquen y se eliminen ciertos hábitos en la enseñanza, generando procesos en los cuales se eviten al máximo los obstáculos para el aprendizaje de los estudiantes y las concepciones erróneas.

Por otro lado, los docentes que tienen conocimientos básicos, poco profundos, de las matemáticas, pero que además tienen cierta experiencia orientando el área en el

nivel de básica primaria (perfil 2), pueden haber generado cierto tipo de creencias y concepciones que les han permitido orientar de manera medianamente exitosa la enseñanza de conceptos como el de fracción, sin embargo se encuentran ciertas limitaciones porque el docente no conoce a profundidad el concepto y no se encuentra en la capacidad de mostrarlo desde diferentes puntos de vista, con diferentes situaciones de aplicación y con las distintas representaciones y contextos de significación necesarios, para que el estudiante logre una comprensión y apropiación más pertinente del mismo.

Estos docentes, terminan dando prioridad a las situaciones no didácticas cuando encuentran limitaciones en su propia comprensión del concepto y puede además ocurrir que si no cuentan con la suficiente motivación para asumir procesos de autoformación en el área de las matemáticas, generen ciertos obstáculos de tipo didáctico y enfatizar en los de tipo epistemológico, para que el estudiante aprenda de manera apropiada conceptos tan importantes como el de fracción.

Finalmente, Un docente que no tiene formación específica en el área de matemáticas (perfil 3), actúa con base en experiencias previas y depositando su confianza en los libros de texto o los contenidos digitales, pero con escaso criterio para seleccionar acertadamente y bien fundamentada, aquellos que le ofrecen las mejores posibilidades didácticas para la enseñanza.

Estos docentes, si no tienen la suficiente experiencia previa, ni la disciplina de autoformación continua para cualificar el conocimiento de la materia que enseñan, pueden generar procesos de enseñanza inadecuados en los cuales predominan situaciones no didácticas con las que solo se entrena a los estudiantes en el aprendizaje de algoritmos y muy poco en la comprensión profunda del concepto. Estos docentes están en capacidad reducida de ofrecerle al estudiante diferentes puntos de vista, diferentes representaciones y diferentes situaciones de aplicación que mejoren la comprensión del concepto.

Sin embargo, estos docentes, a partir de experiencias previas exitosas o de la autoformación continuada, pueden comenzar a generar cierto tipo de concepciones

acerca del concepto de fracción y su enseñanza, y un sistema de creencias que se acercan a lo que un docente formado en el área requiere para orientar procesos de enseñanza que conlleven a aprendizajes significativos en los estudiantes.

En consecuencia, se observa que es determinante el aspecto motivacional en el docente, es decir, el gusto que siente el maestro por el área de matemáticas, pues de esta manera se preocupa por formarse de manera autónoma para mejorar su desempeño en la misma.

Así mismo, es determinante el conocimiento que tiene el docente de los referentes de calidad educativa, pues estos le brindan una idea clara de la orientación pedagógica y didáctica que debe imprimirle a sus acciones en pro del aprendizaje del concepto de fracción. Esto, conjugado con el conocimiento profundo del concepto, le permitiría a un docente desarrollar procesos de transposición didáctica efectivos que acerquen al estudiante a los objetos de conocimiento, que requieren para desenvolverse en su vida cotidiana.



## **CAPITULO IV: CONCLUSIONES Y OBSERVACIONES FINALES**

### **4.1 Conclusiones de la Encuesta (Anexo A y B).**

Los docentes participantes de la investigación son una muestra considerable del total de docentes que tiene la Institución Educativa San Fernando en la básica primaria. Por tal motivo se puede generalizar que esta institución cuenta con docentes bien preparados académicamente porque en su mayoría han tenido formación universitaria hasta el nivel de especialización. Sin embargo, en lo que respecta a la enseñanza de las matemáticas, la institución cuenta con una cantidad mínima de docentes formados específicamente para dicha área del conocimiento.

Los mismos docentes, son conscientes de que tienen falencias en cuanto al conocimiento que poseen para orientar el área de matemáticas, la cual consideran de alta importancia y responsabilidad, razones por las cuales les exige mayor compromiso y preparación autónoma cada vez que les corresponde orientarla.

Las actuaciones de los docentes de la Institución Educativa San Fernando, en cuanto a la enseñanza de las matemáticas en la básica primaria, están determinadas en gran medida por el conocimiento que tienen de dicha área.

Las actuaciones de los licenciados en matemáticas (perfil 1) se basan en el conocimiento que recibieron en la facultad de educación, mostrando mayor rigurosidad conceptual, didáctica y además mayor conocimiento de los referentes de calidad educativa.

Las actuaciones de aquellos docentes que no tienen formación específica (perfil 2 y 3) están basadas en la experiencia obtenida a lo largo de varios años orientando el área de matemáticas, en los cuales han desarrollado creencias y concepciones a partir del estudio autónomo o de la aplicación de secuencias didácticas que encuentran en los libros de texto.

Los docentes participantes tienen un conocimiento sobre las fracciones en el que no se evidencia una visión fenomenológica del mismo, pues en su mayoría, con excepción de los docentes licenciados (perfil 1), solo reconocen el significado parte-todo y en el mejor de los casos, el significado cociente.

## **4.2 Conclusiones de la Planeación de Clase (Anexo C y D)**

En el proceso de planeación de unas sesiones de clase para enseñar en concepto de fracción, se hacen explícitos el conocimiento que tiene el docente acerca del concepto, al interior de ello las creencias y las concepciones, pero además el conocimiento que tiene sobre el sistema de enseñanza para realizar una Transposición didáctica, que le permita llevar a los estudiantes a la comprensión en el marco de las expectativas que tiene la sociedad. En este sentido, se concluye:

Aunque los docentes tienen fácil acceso a los referentes de calidad educativa (EBC, DBA), requieren además un conocimiento profundo de los conceptos a enseñar para poder lograr una planeación que muestre un dialogo coherente entre estos dos aspectos.

El conocimiento limitado del concepto de fracción, lleva a los docentes a plantear situaciones de aprendizaje en las cuales se favorece uno o en el mejor de los casos dos de los contextos de significación de las fracciones: parte-todo y cociente.

El conocimiento limitado del concepto de fracción limita las situaciones de aplicación de las fracciones y las diferentes representaciones que el docente les plantea a los estudiantes para lograr su comprensión.

Si el docente no tiene formación en aspectos didácticos sobre las matemáticas que le permitan estructurar secuencias didácticas coherentes, limita la actividad matemática que puede generar en el estudiante.

Las situaciones de acción en términos de las situaciones didácticas, en el caso de los docentes que no tienen formación en aspectos didácticos sobre las matemáticas, se ven influenciadas por el tipo de problema o material concreto que selecciona el docente.

Las situaciones de formulación y validación se encuentran casi ausentes de los intereses del docente, cuando no tiene formación en aspectos didácticos sobre las matemáticas, ya que enmarca sus objetivos casi exclusivamente, en la declaración de información ya terminada y en la ejecución de situaciones no didácticas donde predomina el dominio de algoritmos.

#### **4.3 Conclusiones de las Observaciones de Clase (Anexo E)**

La formación profesional del docente es un factor fundamental en la forma como él mismo aborda la clase de matemáticas frente a los estudiantes, así como también es determinante la experiencia que tenga el docente.

La formación específica en el área de matemáticas le brinda al docente mayor seguridad al enseñar un concepto, mayores argumentos para utilizar heurísticas que orienten al estudiante hacia la comprensión y mayor claridad a la hora de mostrar diferentes puntos de vista del mismo concepto.

El trabajo de trasposición didáctica que se realizó en la planeación de la clase, se materializa de manera exitosa en el aula cuando el docente tiene seguridad, flexibilidad y versatilidad en los diferentes momentos de la clase.

La articulación de las situaciones y materiales que se proponen para el aprendizaje, con los referentes de calidad educativa (EBC – DBA) permite un mejor dominio conceptual por parte del estudiante en la medida que el docente realice de manera apropiada la transposición didáctica.

La secuencia entre las actividades de acción, formulación, validación e institucionalización que el docente propone en el desarrollo de las clases, es fundamental para lograr que los estudiantes desarrollen actividad matemática.

La ausencia de las situaciones didácticas de formulación y validación limitan en los estudiantes no solo la comprensión del concepto, sino también la adquisición de habilidades para ser matemáticamente competentes.

la seguridad con la cual el docente hable a los estudiantes, la reflexión previa que debe hacer sobre las representaciones y materiales que se van a manipular, así como las situaciones que seleccione serán determinantes para que se limite o se elimine la posibilidad de generar obstáculos de tipo didáctico o epistemológico.

#### **4.4 Conclusiones de las entrevistas (Anexo F)**

El docente de básica primaria con formación específica en áreas diferentes a las matemáticas (perfil 2 y 3), puede construir un sistema de creencias adecuadas acerca del concepto de fracción a través de los años de experiencia.

Las creencias alrededor del concepto de fracción son adecuadas en la medida que el docente haya tenido experiencias exitosas o que haya tenido acercamiento al concepto desde la autoformación o la capacitación continua.

La transposición didáctica que el docente hace para enseñar el concepto de fracción, se ve influenciada por las creencias y concepciones que tiene el docente sobre el concepto, pero también por el conocimiento que tiene sobre los referentes de calidad educativa (EBC – DBA).

El docente formado en el área de matemáticas o no, a partir de la experiencia ha podido evidenciar la importancia de enseñar el concepto de fracción y las situaciones en las que se puede aplicar, pero tendrá mayores argumentos a la hora de seleccionar las situaciones y los materiales, cuando conoce a profundidad dichos referentes y dicho concepto.

Cuando los docentes tienen formación específica en el área de matemáticas o cuando se han interesado por estudiarla de manera independiente, los conduce a reflexionar sobre los diferentes significados del concepto de fracción, las diferentes representaciones y los materiales concretos más adecuados para la enseñanza, así como sobre los posibles errores que puede tener un estudiante en su aprendizaje,

Los docentes se apoyan en libros de texto y en recursos tecnológicos para implementar actividades que pueden favorecer el aprendizaje.

#### **4.5 Conclusiones finales**

Esta investigación, que tuvo como objetivo general analizar la incidencia que tienen las creencias y concepciones de los docentes de básica primaria, en la planeación y ejecución de la práctica pedagógica alrededor del concepto de fracción, se basó en tres referentes teóricos fundamentales para obtener dichos resultados.

En primera instancia, a partir de un rastreo bibliográfico se definieron los conceptos fundamentales: creencia, concepción y fracción, y en segunda instancia se estudiaron los aportes de la escuela francesa como son: la Teoría de las Situaciones de Guy Brousseau y la Teoría de la Transposición didáctica de Chevallard.

Estos referentes teóricos fueron fundamentales para poder darle una base sólida al proceso de análisis de la información obtenida desde varios puntos de vista y con la ayuda de diferentes instrumentos. Por ejemplo, la Teoría de las Situaciones y la Teoría de la Transposición Didáctica fueron eficientes en el momento de analizar la información obtenida a partir de la planeación y la ejecución de la clase.

Por su parte el rastreo teórico sobre las creencias, concepciones y el concepto de fracción, fue tenido en cuenta para determinar, dentro de la gran cantidad de información recolectada, las creencias y concepciones de los docentes de básica primaria sobre el concepto de fracción, y finalmente, relacionando ambos aspectos se pudo tomar una postura sobre la incidencia de dichas creencias y concepciones,

en los procesos de planeación y puesta en marcha que realizan los docentes participantes del estudio.

Así las cosas, al término de la investigación podemos decir que se han cumplido todos los objetivos planteados y en este sentido debemos señalar lo siguiente:

En el grupo de docentes participantes de la investigación, existen una serie de creencias y concepciones respecto al concepto de fracción que determinan sus actuaciones en los momentos de planeación y ejecución de sus clases.

Se observa que el conjunto de creencias y concepciones que tienen los docentes, se corresponden o no de acuerdo con el perfil del docente, situación que se encuentra determinada en gran medida por la formación específica que tiene en el área de matemáticas.

Existen otros factores secundarios que entran en juego en el hecho que el docente tenga unas u otras creencias, por ejemplo, el tiempo de experiencia orientando el área de matemáticas en la básica primaria y la motivación que siente el docente por el área, lo cual puede animarlo a desarrollar procesos de autoformación que mejoran su desempeño.

En los docentes de la muestra que no tienen formación específica en matemáticas (perfiles 2 y 3), se observan creencias sobre el concepto de fracción que limitan el tratamiento de este desde sus diferentes significados.

El escaso conocimiento del concepto de fracción hace que el docente no cuente con un repertorio amplio de representaciones y situaciones de aplicación, con las cuales el estudiante pueda asociar el concepto y pudiera encontrarle sentido o utilidad a las fracciones como herramienta de solución de problemas cotidianos.

Se observan en estos docentes creencias que pueden desencadenar obstáculos epistemológicos y didácticos<sup>8</sup> cuando no se hace una selección adecuada de los

---

<sup>8</sup> Para ampliar se remite a Bruno De Amore, 2010.

problemas, los instrumentos, los contenidos (libros de texto – páginas web) y los materiales concretos que apoyan el aprendizaje del estudiante.

Algunas creencias de los docentes, hacen que se le de prioridad a un solo significado de la fracción, en este caso se observó que el énfasis se hace sobre el significado parte-todo, pues dentro de las planeaciones y puesta en marcha de las clases, se hace un tratamiento casi exclusivo a este significado y se dejan de lado significados como el de medida y razón.

Aunque el énfasis sobre el significado parte-todo fue compartido por los docentes del perfil 1, que tienen formación específica en matemáticas, se observa que estos docentes si conocen otros contextos de significación que pueden poner en marcha en otros momentos o para otros grados.

Las actuaciones de los docentes de perfil 1 están más determinadas por concepciones sobre el concepto de fracción que por creencias, lo cual se puede explicar precisamente por el conocimiento que tienen del concepto gracias a su formación profesional.

Los docentes de perfil 1, generan en sus clases procesos que se acercan más a los momentos que, de acuerdo con la TSD de Brousseau, requiere el aprendizaje de un concepto matemático: acción, formulación, validación, institucionalización. Sin embargo se pudo determinar que se hacen saltos bruscos entre estas etapas del aprendizaje y en ocasiones se hace énfasis en algunas como las de acción e institucionalización y se olvidan los momentos de formulación y validación, los cuales podrían generar mayor actividad matemática en los estudiantes.

La calidad de las planeaciones y puesta en marcha de las clases alrededor del concepto de fracción, se ve potenciada cuando el docente tiene un conocimiento profundo de dicho concepto. Pero en el caso de los docentes que participaron de esta investigación se observa que, sin importar que se tenga o no el conocimiento específico, se observa una tendencia a sobrevalorar el uso de situaciones no didácticas que priorizan el aprendizaje de algoritmos.

Finalmente, el hecho de haber estudiado las creencias y las concepciones de los docentes desde diferentes ámbitos: personal (entrevista), práctico (planeación y puesta en marcha) y reflexivo (encuesta) fue un acierto porque permitió conocer una realidad de nuestra institución, pero además, el proceso despertó reflexiones en los docentes participantes, que conducirán a procesos de mejoramiento conjunto, haciendo esto parte del impacto que pudo generar, no solo a nivel institucional sino a nivel local, regional y nacional.

#### **4.6 Sugerencias para futuras investigaciones.**

La investigación en educación matemática alrededor de las creencias y concepciones de los docentes, es un tema subjetivo y demasiado amplio que puede tener diferentes variantes de acuerdo a los intereses de los investigadores y de la población objeto de estudio.

En el caso particular de esta investigación, quedan varios retos que se pueden desarrollar a partir de las conclusiones planteadas en este capítulo. Por ejemplo, se puede generar una propuesta de formación y cualificación, docente que tenga en cuenta aspectos conceptuales y didácticos para generar en los docentes un cambio de creencias y el fortalecimiento de las concepciones acerca del concepto de fracción.

De igual manera, partiendo de este estudio, se puede generar otra investigación que profundice en el aprendizaje de los estudiantes, es decir, valorar la efectividad de la enseñanza después de que el maestro haya cualificado los conocimientos que tenía acerca del concepto de fracción.

De manera más general, este trabajo deja la puerta abierta para que la investigación de las creencias y las concepciones del docente de matemáticas se extienda a otros conceptos y desde otros marcos de referencia, que al igual que las fracciones, son motivo de preocupación en la enseñanza primaria. Por ejemplo, en las preguntas 10



y 14 de la encuesta (parte 1), los docentes participantes proponen algunos: estadística, pensamiento variacional, multiplicación, división, etc.

En cualquiera de los casos en los que se desee investigar, se sugiere que el estudio de las creencias y las concepciones se realice desde diferentes puntos de vista que permitan la comparación, pues el pensamiento del docente se materializa de manera diferente cuando planea su trabajo, cuando se encuentra enseñando al frente de un grupo de estudiantes, cuando dialoga con sus colegas, etc.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- Bosch, M., & Pérez, J. G. (2009). Aportaciones de la Teoría Antropológica de lo Didáctico a la formación del profesorado de matemáticas de secundaria. In Investigación en educación matemática XIII (pp. 89-114). Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática, SEIEM. Recuperado el 08 de marzo de 2015 de <http://dialnet.unirioja.es/download/articulo/3628647.pdf>
- Brousseau, G. (2007). *Iniciación al estudio de la teoría de las situaciones didácticas*, trad. de Dilma Fregona, Buenos Aires, Libros del Zorzal, 125 p.
- Callejo, M., & Vila, A. (2004). Matemáticas para aprender a pensar. El papel de las creencias en la resolución de problemas. Madrid, Nancea.
- Chevallard, Y. (1991). La transposición didáctica. *Del saber sabio al saber enseñado*, 3. Recuperado el 8 de marzo de 2015 de <http://www.uruguayeduca.edu.uy/Userfiles/P0001%5CFile%5Cchevallard.pdf>
- D'Amore, B. (2006). *Didáctica de la matemática*. Cooperativa Editorial Magisterio.
- de Di Pego, V. P. (2012). Las fracciones: ¿problema de aprendizaje o problemas de la enseñanza? *Pilquen-Sección Psicopedagogía*, (8), 6. Recuperado el 08 de marzo de 2015 de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4059230>
- Fandiño, M. I. (2009). Las fracciones. Aspectos conceptuales y didácticos. Bogotá, D.C. Colombia. Cooperativa editorial Magisterio.
- Fernández Reyes, M. (2003). Principios y Estándares para la Educación Matemática. *Servicio de Publicaciones de la SAEM Thales. Traducción de los Principles and Standards for School Mathematics (NCTM, 2000)*.
- Ferrer, M., Morera, L., & Fortuny, J. M. (2014). Efectos de la actuación docente en la generación de oportunidades de aprendizaje matemático. In Enseñanza de las ciencias (Vol. 32, pp. 0385-405). Recuperado el 28 de junio de 2015 de <http://ddd.uab.cat/record/126027>
- Flores, P. (1998). Concepciones y creencias de los futuros profesores sobre las matemáticas, su enseñanza y aprendizaje: investigación durante las prácticas de enseñanza. Granada: Comares.
- Freudenthal, H. (1983). *Didactical Phenomenology of Mathematical Structures*. Dordrecht: Reidel. Traducción de Luis Puig, publicada en *Fenomenología didáctica de las estructuras matemáticas. Textos seleccionados*. México: CINVESTAV, 2001. Recuperado el 28 de junio de 2015 de <http://www.uv.es/puigl/cap5fracciones.pdf>

- Gallardo, J., González, J. L., & Quispe, W. (2008). Interpretando la comprensión matemática en escenarios básicos de valoración: Un estudio sobre las interferencias en el uso de los significados de la fracción. *Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa*, 11(3), 355-382. Recuperado el 08 de marzo de 2015 de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_pdf&pid=S1665-24362008000300003&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_pdf&pid=S1665-24362008000300003&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
- García, C. M. (1992). Como conocen los profesores la materia que enseñan. Algunas contribuciones de la investigación sobre Conocimiento Didáctico del Contenido. Recuperado el 08 de marzo de 2015 de <http://hdl.handle.net/123456789/3099>
- Gerván, H. (2013). Las fracciones unitarias en la matemática del Antiguo Egipto. *Epistemología e Historia de la Ciencia. Selección de trabajos de las XXIII Jornadas*, 19, 165-175. Recuperado el 28 de junio de 2015 de [https://www.academia.edu/3663059/Las\\_fracciones\\_unitarias\\_en\\_la\\_matem%C3%A1tica\\_del\\_Antiguo\\_Egipto.](https://www.academia.edu/3663059/Las_fracciones_unitarias_en_la_matem%C3%A1tica_del_Antiguo_Egipto.) En AA.VV. eds. *Epistemolog%C3%ADa e Historia de la Ciencia. Selecci%C3%B3n de trabajos de las XXIII Jornadas.* C%C3%B3rdoba FFyH-UNC pp. 165-175
- Llinares, S. (2003). Fracciones, decimales y razón. Desde la relación parte-todo al razonamiento proporcional. En C. Chamorro (Ed.) *Didáctica de las matemáticas*. (pp.187-220). Madrid. Pearson- Prentice Hall. Recuperado el 28 de junio de 2015 de <https://es.scribd.com/doc/174666335/Didactica-de-las-Matematicas-pdf>
- Llinares, S. (2005). Relación entre teorías sobre el aprendizaje del profesor de matemáticas y diseño de entornos de aprendizaje. Recuperado el 08 de marzo de 2015 de <http://hdl.handle.net/10045/854>
- Ministerio de Educación Nacional. (1998). *Lineamientos Curriculares: Matemáticas*. Bogotá: Magisterio.
- Ministerio de Educación Nacional. (2006). *Estándares básicos de competencias en lenguaje, matemáticas, ciencias y ciudadanas*. Bogotá: Magisterio.
- Ministerio de Educación Nacional. (2015). *Derechos Básicos de Aprendizaje*.
- Moreno, M., & Azcárate, C. (2003). Concepciones y creencias de los profesores universitarios de matemáticas acerca de la enseñanza de las ecuaciones diferenciales. In *Enseñanza de las Ciencias* (Vol. 21, pp. 265-280). Recuperado el 28 de junio de 2015 de <file:///C:/Users/USER/Downloads/21935-21859-1-PB.pdf>

- Oicata, L. Castro, Luis. (2013). *Secuencias Didácticas en Matemáticas para Educación Básica Primaria*. Ministerio de Educación Nacional. Bogotá, Sanmartín Obregón & Cía. Ltda. Recuperado el 08 de marzo de 2015 de [http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-329722\\_archivo\\_pdf\\_matematicas\\_primaria.pdf](http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-329722_archivo_pdf_matematicas_primaria.pdf)
- Panizza, M. (2003). Conceptos básicos de la teoría de situaciones didácticas. Recuperado el 12 de octubre de 2016 de [http://www.crecerysonreir.org/docs/matematicas\\_teorico.pdf](http://www.crecerysonreir.org/docs/matematicas_teorico.pdf)
- Perera, P. y Valdemoros M. (2007). Propuesta didáctica para la enseñanza de las fracciones en cuarto grado de educación primaria. Pp. 209-218. Recuperado el 05 de diciembre de [file:///C:/Users/USER/Downloads/Documat-PropuestaDidacticaParaLaEnsenanzaDeLasFraccionesEn-2697033%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/USER/Downloads/Documat-PropuestaDidacticaParaLaEnsenanzaDeLasFraccionesEn-2697033%20(1).pdf)
- Pérez, S. y Guillén, G. (2008). Estudio exploratorio sobre creencias y concepciones de profesores de secundaria en relación con la geometría y su enseñanza. En *Investigación en educación matemática: comunicaciones de los grupos de investigación del XI Simposio de la SEIEM*, celebrado en La Laguna del 4 al 7 de septiembre de 2007 (pp. 295-306). Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática, SEIEM. Recuperado el 06 de febrero de 2016 de [http://funes.uniandes.edu.co/1262/1/Perez2008Estudio\\_SEIEM\\_295.pdf](http://funes.uniandes.edu.co/1262/1/Perez2008Estudio_SEIEM_295.pdf)
- Scheud, L. M. V., Lacourly, N., Collazo, A. D. L., & Giaconi, V. (2013). Evaluación del conocimiento pedagógico del contenido para enseñar matemáticas. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 31(1). Recuperado el 08 de marzo de 2015 de <http://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/285710>
- Sadovsky, P. (2005). *La teoría de situaciones didácticas: un marco para pensar y actuar la enseñanza de la matemática*. (25 p). Recuperado el 20 de julio de 2016 de: [https://www.fing.edu.uy/grupos/nifcc/material/2015/teoria\\_situaciones.pdf](https://www.fing.edu.uy/grupos/nifcc/material/2015/teoria_situaciones.pdf)
- Sampieri, R. H., Collado, C. F., & Lucio, P. B. (2010). *Metodología de la investigación*. Quinta edición. McGraw-Hill.

# **ANEXOS**

## Anexo A

### ENCUESTA A DOCENTES DE BÁSICA PRIMARIA

Parte 1: Formación y Experiencia docente. Percepción de la educación matemática en básica primaria.

Maestría En Educación Matemática, Universidad de Medellín  
Septiembre de 2015

Estimado colega, reciba un cordial saludo.

La presente encuesta hace parte de las actividades programadas dentro del trabajo de grado que estamos desarrollando en el marco de la Maestría en Educación Matemática de la Universidad de Medellín. Este proyecto de investigación será de gran importancia, no solo por los aportes que puedan surgir en el ámbito de la educación Matemática, sino también por los posteriores aportes que se puedan hacer a los procesos de enseñanza y aprendizaje dentro nuestra Institución Educativa. Por tal motivo le pedimos el favor que responda con toda sinceridad desde su experiencia como docente, teniendo en cuenta que la información suministrada por usted será anónima y confidencial y solo será utilizada para los fines de nuestra investigación.

De antemano le agradecemos su valiosa colaboración y esperamos contar con usted en próximas actividades.

A lo largo de la encuesta usted encontrará preguntas cerradas y abiertas. En las primeras (cerradas) deberá marcar con una X una o varias opciones si usted lo considera necesario. En las segundas (abiertas) debe utilizar los renglones dados, pero si requiere extenderse en su respuesta puede utilizar la parte posterior de la hoja.

#### i. EXPERIENCIA Y FORMACIÓN DEL DOCENTE

1. ¿Cuántos años de experiencia como docente de Básica Primaria tiene usted?
- |                      |                        |                    |
|----------------------|------------------------|--------------------|
| a. Menos de 1 año    | c. Entre 6 y 10 años   | e. Más de 15 años. |
| b. Entre 1 y 5 años. | d. Entre 11 y 15 años. |                    |

2. ¿Cuáles de los siguientes títulos educativos ha obtenido a lo largo de su formación profesional?

|                          |  |                          |   |
|--------------------------|--|--------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> | Bachiller Pedagógico                           | <input type="checkbox"/> | Profesional no licenciado                               |
| <input type="checkbox"/> | Normalista Superior                            | <input type="checkbox"/> | Especialista en educación. (escriba el título obtenido) |
| <input type="checkbox"/> | Énfasis en _____                               | <input type="checkbox"/> | _____   |
| <input type="checkbox"/> | Tecnólogo en educación                         | <input type="checkbox"/> | Magister en Educación (escriba el título obtenido)      |
| <input type="checkbox"/> | Licenciado en educación básica primaria        | <input type="checkbox"/> | _____   |
| <input type="checkbox"/> | Licenciado en educación básica con énfasis en: | <input type="checkbox"/> | Otro  |
| <input type="checkbox"/> | _____  | <input type="checkbox"/> | ¿Cuál? _____  |

3. ¿Le ha correspondido orientar el área de Matemáticas en algún grado de la Básica Primaria?





9. ¿Conoce los resultados obtenidos por los estudiantes de básica primaria en la última aplicación de las pruebas SABER? Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_. Si los conoce, ¿hace uso de ellos para el fortalecimiento de procesos pedagógicos en el aula? ¿cómo?, ¿Por qué?

---

---

10. ¿En cuáles conceptos o contenidos matemáticos de la básica primaria siente mayores dificultades en cuanto a la comprensión que usted tiene de ellos? Explica.

---

---

**iii. PERCEPCIÓN DEL DOCENTE**

11. ¿Cree usted que un docente formado en un área diferente a las matemáticas, puede tener las herramientas necesarias para fortalecer y generar procesos significativos de aprendizaje en esta área? Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_. ¿por qué?

---

---

12. ¿Cree usted que las Escuelas Normales y Facultades de Educación de nuestro medio, ofrecen a los maestros de Básica primaria los elementos pedagógicos y didácticos necesarios para la enseñanza de las matemáticas? Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_. ¿Por qué?

---

---

13. De acuerdo con su experiencia como docente, ¿cuál o cuáles podrían ser las estrategias a implementar en las instituciones para que los docentes de Básica Primaria se fortalezcan en áreas diferentes a las de su formación, dado que la mayoría de las veces deben orientar todas las áreas en un grupo de estudiantes?

---

---

14. ¿Cuál considera que es el concepto, contenido o tema matemático que produce mayores dificultades en los estudiantes de Básica Primaria? Explica tus razones.

---

---

## Anexo B

### **ENCUESTA A DOCENTES DE BÁSICA PRIMARIA**

*Parte 2: Conocimiento del contenido que se enseña. Creencias y concepciones del docente.*

Maestría En Educación Matemática, Universidad de Medellín  
Noviembre de 2015

Estimado colega, reciba un cordial saludo.

El presente cuestionario es la segunda parte de la encuesta que respondió en días anteriores, la cual se encuentra enmarcada dentro del trabajo de grado que estamos desarrollando como estudiantes de la Maestría en Educación Matemática de la Universidad de Medellín.

Le pedimos el favor que responda con toda sinceridad desde su experiencia como docente, teniendo en cuenta que la información suministrada por usted será anónima y confidencial, y solo será utilizada para los fines de nuestra investigación. Sus respuestas nos servirán de base para establecer estrategias de intervención, tendientes a fortalecer los procesos pedagógicos dentro de nuestra institución.

De antemano le agradecemos su valiosa colaboración y esperamos contar con usted en próximas actividades.

*A lo largo de la encuesta usted encontrará preguntas cerradas y abiertas. En las primeras (cerradas) deberá marcar con una X, una o varias opciones si usted lo considera necesario. En las segundas (abiertas) debe utilizar los renglones dados, pero si requiere extenderse en su respuesta puede utilizar la parte posterior de la hoja.*

#### **i. COMPRENSIÓN DEL CONTENIDO QUE ENSEÑA**

1. ¿En qué escala te ubicarías en cuanto al conocimiento específico que tienes acerca del concepto de fracción? *(Tenga en cuenta que 1 es la escala de mínimo conocimiento y 5 es la escala de mayor conocimiento)*  
a. 1                                      b. 2                                      c. 3                                      d. 4                                      e. 5
  
2. ¿El conocimiento que se tiene respecto al concepto de fracción, es resultado de su formación profesional en el área de matemáticas y/o de su compromiso autónomo con esta área? Explique.  

---

---
  
3. Explique con sus propias palabras ¿Qué es una fracción?  

---

---
  
4. ¿Cuáles de los siguientes contextos de significación del concepto de fracción comprende y enseña usted en el aula de clase?  
a. Parte-todo                                      c. Cociente                                      e. Operador  
b. Medidor                                      d. Razón (comparación)

*Si no reconoce ninguno, explique con sus propias palabras cuales aspectos enseña sobre las fracciones.*

---

---

**ii. CREENCIAS Y CONCEPCIONES DEL DOCENTE**

5. ¿De 1 a 5 califica la importancia que tiene el aprendizaje de las fracciones para una persona en su vida cotidiana y/o académica?

- a. 1                      b. 2                      c. 3                      d. 4                      e. 5

6. ¿De 1 a 5 califique la importancia que le ha dado usted al concepto de fracción dentro de su planeación curricular cuando le ha correspondido orientar el área de matemáticas? Explique.

- a. 1                      b. 2                      c. 3                      d. 4                      e. 5
- 
- 

7. ¿De acuerdo a su experiencia, cual considera como la mayor dificultad de los estudiantes de básica primaria en cuanto al aprendizaje de las fracciones?, Explique.

---

---

8. ¿De acuerdo a su experiencia y conocimiento del área de las matemáticas, cuáles de los siguientes contextos de significación del concepto de fracción pueden ser trabajados en la Básica Primaria?

- a. Parte-todo
- b. Medidor
- c. Cociente
- d. Razón (comparación)
- e. Operador

Explique su respuesta:

---

---

9. De los planteamientos que se muestran a continuación, ¿Cuál considera usted que puede(n) ser la(s) estrategia(s) que permita(n) fortalecer el proceso de enseñanza de las fracciones para el

10. alcance de los estándares básicos de competencias en el nivel básica primaria?

- |  |   |
|--|---|
|  | a. Que el área de matemáticas sea orientada en todos los grados por docentes con formación específica en ella.      |
|  | c. Que el M.E.N. brinde más capacitación a los docentes en áreas como las matemáticas.                              |
|  | e. Que las instituciones adquieran libros de texto que sirvan como guía en la planeación y ejecución de las clases. |

- |  |  |
|--|--|
|  | b. Conformar en las instituciones comunidades de aprendizaje para que los docentes con formación en el área, capaciten a los que no la tienen. |
|  | d. Que los docentes se conviertan en autodidactas en el área.  |
|  | f. Mayor capacitación al docente en didáctica de las matemáticas.  |

11. ¿Cuáles considera usted que son los factores más influyentes en el logro de aprendizajes significativos dentro del área de matemáticas en el nivel de Básica Primaria?

|                          |  |                          |   |
|--------------------------|--|--------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> | a. Motivación del estudiante                         | <input type="checkbox"/> | b. Capacitación adicional del docente.          |
| <input type="checkbox"/> | c. Nivel de formación del docente.                   | <input type="checkbox"/> | d. Nivel de formación de los padres de familia. |
| <input type="checkbox"/> | e. Material didáctico de las instituciones.          | <input type="checkbox"/> | f. Metodologías usadas por el docente.          |
| <input type="checkbox"/> | g. Conocimiento del contenido por parte del docente. |                          |   |

**iii. CONOCIMIENTO DIDÁCTICO DEL CONTENIDO**


EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES SITUACIONES MATEMÁTICAS, SELECCIONA EL CONTEXTO DE SIGNIFICACIÓN DE LA FRACCIÓN QUE, SEGÚN SU PERCEPCIÓN, SE ESTÁ TRABAJANDO. **Recuerde que no es necesario resolver el problema.**

12. Miguel compra una bolsa de globos, para su fiesta de cumpleaños, que está rebajada a  $\frac{1}{5}$  de su precio original. Si el precio original de la bolsa de globos es \$ 5.000 ¿Cuánto paga Miguel por la bolsa?

a. \$ 4.500  
b. \$ 1.000  
c. \$4.000  
d. \$5.000

Parte-todo     Medidor     Cociente     Razón (comparador)     Operador

13. Miguel está sirviendo los refrescos.  
Observa los tamaños de botella de refresco que tiene Miguel:



La botella pequeña es dos terceras partes de la botella grande.

Si Miguel llena 6 vasos con una botella pequeña ¿cuántos vasos llenaría con 6 botellas grandes?

a. 36 vasos  
b. 54 vasos  
c. 12 vasos  
d. 18 vasos

Parte-todo     Medidor     Cociente     Razón (comparador)     Operador

14. Santiago, un amigo de Miguel que fue invitado a la fiesta, se sorprende por el refresco que se ha tomado y dice:



Podemos decir que Santiago se sorprende porque la cantidad de refresco que ha tomado es:

- a. 8 vasos
- b. Menos de un vaso
- c. Más de un vaso
- d. Un vaso

Parte-todo

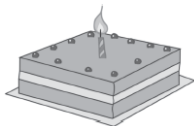
Medidor

Cociente

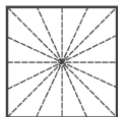
Razón (comparador)

Operador

15. Es hora de servir la torta, observa el pastel que le han preparado a Miguel.



Cuando van a repartir la torta, los papás de Miguel no se ponen de acuerdo en cómo cortarla para que los 16 invitados se les de la misma porción. Santiago, teresa y Claudia proponen los siguientes cortes:



Santiago



Teresa



Claudia

Los invitados comerán la misma cantidad de torta si se corta según la propuesta de:

- a. Santiago y Claudia
- b. Santiago
- c. Santiago, Teresa y Claudia
- d. Teresa y Claudia

Parte-todo

Medidor

Cociente

Razón (comparador)

Operador

16. Si de los 16 niños que asistieron a la fiesta, tres de cada cuatro llevaron un regalo para Miguel. ¿Cuántos niños no llevaron regalo?

- a. 2 niños
- b. 4 niños
- c. 5 niños
- d. 7 niños

Parte-todo

Medidor

Cociente

Razón (comparador)

Operador

Muchas gracias por su colaboración!

## Anexo C

| FORMATO DE PLANEACIÓN DE CLASE  |   |  |  |  |
|---|---|--|--|--|
| ESTABLECIMIENTO EDUCATIVO: INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN FERNANDO (AMAGÁ, ANT.) |   |  | CÓDIGO DANE: 105030000028  |  |
| NOMBRE DEL DOCENTE: Perfil 3  |   |  | GRADO: 3º  |  |
| Escriba el estándar (es) a trabajar:  |   |  | # de sesiones programadas  | Fecha de inicio                            |
|   |   |  |  |  |
| OBJETIVOS DEL PROCESO DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE                            |   |  |  |  |
| COHERENCIA  | APRENDIZAJES<br>(Qué aprendizajes espero que alcancen mis estudiantes)                  | DESEMPEÑOS<br>(Qué acciones evidencian los aprendizajes esperados) | EVALUACIÓN<br>(qué espero evaluar)   |  |
|   |   |  |  |  |
| DESCRIPCIÓN DE LAS SESIONES DE TRABAJO                                      |   |  |  |  |
| Sesión de clase #   | Descripción de las actividades a realizar en cada sesión de clase (secuencia didáctica) | Descripción del rol del docente (aspectos metodológicos)           | Descripción del rol del estudiante (organización y trabajo de los estudiantes) | Descripción de las actividades evaluativas |
| 1   |   |  |  |  |

| DESCRIPCIÓN DE LAS SESIONES DE TRABAJO  |   |  |  |  |
|---|---|--|--|--|
| Sesión de clase #   | Descripción de las actividades a realizar en cada sesión de clase (secuencia didáctica) | Descripción del rol del docente (aspectos metodológicos) | Descripción del rol del estudiante (organización y trabajo de los estudiantes) | Descripción de las actividades evaluativas |
| 2   |   |  |  |  |
| 3   |   |  |  |  |
| MATERIALES Y RECURSOS EDUCATIVOS  |   |  |  |  |
| Caracterización de materiales y recursos<br>( )   | Taller  |  |  |  |
|   | Guía  |  |  |  |
|   | Libro de texto  |  |  |  |
|   | Módulo  |  |  |  |
|   | Maleta de transición  |  |  |  |
|   | Recurso virtual o digital   |  |  |  |
|   | Recurso no convencional<br>Cuál: doblado de papel                                       |  |  |  |
| BIBLIOGRAFÍA – WEB GRAFÍA   |   |  |  |  |
|   |   |  |  |  |
| ESPACIO PARA PLANTEAR OBSERVACIONES, REFLEXIONES O INQUIETUDES RESPECTO A LA PLANEACIÓN PROPUESTA |   |  |  |  |
|   |   |  |  |  |

## Anexo D



### Creencias y Concepciones de los docentes de básica primaria acerca del concepto de fracción y su incidencia en la enseñanza.

#### GUÍA DE REVISIÓN DE LA PLANIFICACIÓN DE CLASE

*Datos de la clase observada:*

Institucional Educativa: San Fernando Grupo de docentes (perfil): \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_ Hora: \_\_\_\_\_ Duración de la sesión: \_\_\_\_\_

| Ítem  | Se observa | No se observa |
|---|------------|---------------|
| <b>I. presentación de los objetivos de clase.</b>   |            |               |
| 1. Plantea una meta clara de aprendizaje acorde con el grado y los estándares básicos de competencia.                             |            |               |
| 2. Distribuye de manera equilibrada el tiempo, teniendo en cuenta la participación de los estudiantes.                            |            |               |
| 3. Planea en detalle los momentos de la clase: apertura, desarrollo y cierre.   |            |               |
| 4. Existe coherencia didáctica en las actividades planeadas.  |            |               |
| 5. Dedicar un tiempo de la clase para reconocer los conocimientos previos de los estudiantes acerca del concepto en estudio.      |            |               |
| 6. Plantea de manera clara el concepto a enseñar y evidencia posturas del mismo desde diferentes ángulos.                         |            |               |
| 7. Realiza una selección cuidadosa de materiales, representaciones, ejemplos y situaciones de acuerdo con la meta de aprendizaje. |            |               |
| 8. Propone el desarrollo de diferentes tipos de situaciones: didácticas, a-didácticas y no didácticas.                            |            |               |
| 9. Propone diversas estrategias de evaluación de los aprendizajes de los estudiantes.   |            |               |
| <b>Observaciones:</b>   |            |               |
|   |            |               |



## Anexo E



### Creencias y Concepciones de los docentes de básica primaria acerca del concepto de fracción y su incidencia en la enseñanza.

#### GUÍA DE OBSERVACIÓN DE CLASES

##### *Datos de la clase observada:*

Institucional Educativa: San Fernando Sede: \_\_\_\_\_  
 Nombre del Docente: \_\_\_\_\_ Perfil: \_\_\_\_\_  
 Grupo: \_\_\_\_\_ Cantidad de Estudiantes: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_  
 Hora de inicio: \_\_\_\_\_ Hora de finalización: \_\_\_\_\_

| Ítem (el docente...)  | Se observa | No se observa |
|---|------------|---------------|
| <b>I. presentación de los objetivos de clase.</b>   |            |               |
| 1. Manifiesta con claridad los propósitos de la clase.  |            |               |
| 2. Propicia que los alumnos comprendan el valor del nuevo aprendizaje.  |            |               |
| 3. Orienta adecuadamente a los alumnos hacia los objetivos propuestos.  |            |               |
| <b>Notas durante la clase.</b>  |            |               |
| <b>II. Recordación de los aprendizajes previos a la clase</b>   |            |               |
| 4. Dedicar tiempo de la clase para que los estudiantes recuerden sus aprendizajes previos.                                      |            |               |
| 5. Promueve que se establezcan relaciones de los contenidos tratados en esta clase con otros contenidos tratados anteriormente. |            |               |
| <b>Notas durante la clase.</b>  |            |               |
| <b>III. Formas de organización de la clase.</b>   |            |               |
| 6. La clase se desarrolla fundamentalmente con el grupo total en una disposición frontal y de forma individualizada             |            |               |
| 7. La clase se desarrolla fundamentalmente con el grupo distribuido en pequeños equipos o subgrupos.                            |            |               |
| 8. La distribución de los alumnos en la sala de clases se modifica de acuerdo a la tarea a realizar.                            |            |               |

| Ítem (el docente...)   | Se observa | No se observa |
|--|------------|---------------|
| 9. El docente se desplaza por distintos sectores del aula, para facilitar la atención de los alumnos.  |            |               |
| <b>Notas durante la clase.</b>   |            |               |
| <b>IV. En el desarrollo de los contenidos</b>  |            |               |
| 10. Ubica adecuadamente la clase en una secuencia didáctica.   |            |               |
| 11. Utiliza una estrategia de entrada:<br>Si se observa, SUBRAYAR la característica de esta estrategia: Movilizadora, Pertinente, Inadecuada, Fuera de contexto, Tediosa, Adecuada al auditorio, Generó dispersión, otros. |            |               |
| 12. En el desarrollo de la clase se vivencian situaciones a-didácticas.  |            |               |
| 13. En el desarrollo de la clase se vivencian situaciones didácticas.  |            |               |
| 14. En el desarrollo de la clase se vivencian situaciones no didácticas.   |            |               |
| 15. Utiliza diferentes ángulos de mirada del concepto que enriquecen la clase.   |            |               |
| 16. Utiliza diferentes ángulos de mirada del concepto que entorpecen la clase.   |            |               |
| 17. Comete errores de contenido.   |            |               |
| 18. Incurrir en imprecisiones.   |            |               |
| 19. Muestra seguridad.   |            |               |
| 20. Utiliza un lenguaje comprensible y adecuado para los estudiantes, sin ser demasiado técnico pero tampoco demasiado coloquial   |            |               |
| 21. Responde con claridad las preguntas de los estudiantes   |            |               |
| <b>Notas durante la clase.</b>   |            |               |
| <b>V. Utilización de medios de enseñanza (objetos físicos, situaciones problema reales o ficticias)</b>  |            |               |
| 22. Es adecuada a los objetivos y contenidos de la clase.  |            |               |
| 23. Está adaptada al desarrollo del grupo y responde a sus intereses.  |            |               |
| 24. Permite la mayor aproximación posible al objeto o fenómeno real o ficticio.  |            |               |
| 25. Hace posible su utilización por cada uno de los alumnos (manipulación directa, visibilidad, legibilidad).  |            |               |

| Ítem (el docente...)  | Se observa | No se observa |
|---|------------|---------------|
| 26. Aprovecha las posibilidades didácticas de los recursos utilizados (pizarrón, libros de texto, otros).   |            |               |
| 27. Utiliza diferentes representaciones gráficas y ejemplos:<br>Si se observan, SUBRAYAR las características de estos: Movilizadores, Pertinentes, Inadecuados, Fuera de contexto, Tediosos, Generaron dispersión, generaron confusión, Otro. |            |               |
| <b>Notas durante la clase.</b>  |            |               |
| <b>VI. Tratamiento metodológico</b>   |            |               |
| 28. Utiliza esencialmente un método explicativo ilustrativo caracterizado por su activa participación y una posición pasiva de la mayoría de los alumnos.   |            |               |
| 29. Utilizando un diálogo heurístico construye el conocimiento con una amplia participación de los alumnos.   |            |               |
| 30. Dirige el trabajo independiente de los alumnos a partir de brindar una adecuada orientación de las actividades a realizar por estos y propicia su concentración e independencia en la ejecución de las mismas.                            |            |               |
| <b>Notas durante la clase.</b>  |            |               |
| <b>VII. Evaluación.</b>   |            |               |
| 31. A través de las diferentes actividades registra información sobre los procesos de aprendizaje.  |            |               |
| 32. Utiliza distintos instrumentos de evaluación:   |            |               |
| • Escritos.   |            |               |
| • Orales.   |            |               |
| • Prácticos.  |            |               |
| • De resolución individual.   |            |               |
| • De construcción grupal.   |            |               |
| 33. Realimenta a los estudiantes con comentarios, analogías, preguntas, contraejemplos y ejemplos de solución a problemas parecidos, sin darles la respuesta del trabajo que realizan.  |            |               |
| 34. A partir de los resultados de las evaluaciones:   |            |               |
| • Ofrece oportunidades para que los alumnos revisen sus trabajos y planteen sus puntos de vista.  |            |               |
| • Propone nuevas acciones en función de los logros y dificultades identificados.  |            |               |
| <b>Notas durante la clase.</b>  |            |               |

## Anexo F



### Creencias y Concepciones de los docentes de básica primaria acerca del concepto de fracción y su incidencia en la enseñanza.

#### ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA PARA DOCENTES DE BÁSICA PRIMARIA

##### *Datos del docente entrevistado:*

Institucional Educativa: \_\_\_\_\_

Nombre del docente (seudónimo): \_\_\_\_\_

Perfil del docente: \_\_\_\_\_

**OBJETIVO GENERAL:** Identificar, elementos propios de la enseñanza de las matemáticas, que puedan dar cuenta de las creencias y concepciones, que tienen los docentes acerca del concepto de fracción.

**BLOQUE N° 1: CONOCIMIENTO DE LOS REFERENTES DE CALIDAD EDUCATIVA (ESTÁNDARES BÁSICOS DE COMPETENCIAS Y DERECHOS BÁSICOS DE APRENDIZAJE)**

**OBJETIVO ESPECÍFICO:** Establecer el nivel de conocimiento, en el cual se encuentra el docente en cuanto a los lineamientos, estándares básicos de competencias y derechos básicos de aprendizaje establecidos para el nivel de Básica primaria.

1. ¿Conoce usted los estándares básicos de competencias en matemáticas para la escuela primaria y entre ellos los que hablan de lo que un estudiante debe saber sobre fracciones?
2. ¿Qué debe saber un estudiante sobre fracciones en tercero de primaria, de acuerdo con los estándares básicos de competencia?
3. ¿Qué debe saber un estudiante sobre fracciones en quinto de primaria, de acuerdo con los estándares básicos de competencia?
4. ¿Conoce usted los derechos básicos de aprendizaje en matemáticas para todos los grados de la básica primaria? ¿En qué grado se inicia el estudio de las fracciones, de acuerdo con estos derechos básicos?

**BLOQUE Nº 2: CREENCIAS Y CONCEPCIONES SOBRE LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DEL CONCEPTO DE FRACCIÓN.**

**OBJETIVO ESPECÍFICO:** Profundizar significativamente en las creencias y concepciones que tienen los docentes en la enseñanza de las fracciones y su incidencia en el aprendizaje en la básica primaria.

5. ¿Desde qué grado Considera usted que se puede iniciar un acercamiento al concepto de fracción? ¿Por qué? ¿Cómo? ¿Por qué generalmente se comienzan a estudiar fracciones solo hasta tercero de primaria?
6. De acuerdo con lo expresado por varios docentes, el tema de las fracciones se evita o se deja para lo último, ¿Cuáles son las razones que usted asocia con esta situación?
7. ¿En la escuela primaria es suficiente con enseñarle al estudiante los términos de una fracción y su representación gráfica? Explique
8. Sabemos que las fracciones se pueden representar de la forma  $a/b$ , o como un porcentaje, como un número decimal (números con coma) o un número mixto, ¿Cree que es necesario utilizar diferentes representaciones de la fracción para que el estudiante tenga una comprensión profunda del concepto? ¿En qué grado el estudiante es capaz de identificar esto?
9. ¿En cuanto al “todo” (unidad) que se va a fraccionar, usted considera que puede ser un conjunto de elementos o debe ser solo un objeto?
10. ¿Considera que existen dificultades en los estudiantes con la equipartición? ¿Cuáles? ¿A qué cree usted que se deben?
11. ¿Siempre que se habla de fracciones es necesario aclarar que se debe dividir en partes iguales? ¿Por qué?
12. ¿Considera que en las pruebas saber el concepto de fracción es importante? ¿Cree que el desempeño de los estudiantes en este aspecto es bueno? ¿Por qué?
13. ¿Las dificultades de los estudiantes con las fracciones son un factor que incide en los resultados de las pruebas saber de nuestra institución? ¿Por qué?

**BLOQUE Nº 3: ESTRATEGIAS PARA LA ENSEÑANZA DE LAS FRACCIONES**

**OBJETIVO ESPECÍFICO:** Conocer las estrategias, métodos e instrumentos pedagógicas y didácticas que conocen o son utilizadas en las prácticas educativas de los docentes objeto de investigación.

14. ¿Cree usted necesario utilizar materiales concretos para enseñar el concepto de fracción en la escuela primaria? ¿por qué? ¿Cuáles recursos ha utilizado usted? ¿conoce otros? ¿Cuáles cree usted que no es conveniente usar?
15. ¿Qué tipo de representaciones gráficas utiliza usted cuando enseña el concepto de fracción? (círculos, cuadriláteros, triángulos, formas irregulares, conjuntos de elementos, etc.) ¿evita usted utilizar algunos de estos?
16. ¿Explica usted a sus estudiantes las situaciones cotidianas en las que se utilizan las fracciones? ¿de qué manera?
17. ¿Propone problemas para aplicar las fracciones o solo propone ejercicios a los estudiantes para que mecanicen los procedimientos?
18. ¿Cree usted que se deben enseñar operaciones con fracciones sin antes haber comprendido el concepto y sus diferentes interpretaciones?
19. Cuando enseña las operaciones con las fracciones ¿usted hace énfasis en la memorización del procedimiento o en la comprensión del algoritmo? ¿de qué manera lo hace?

**BLOQUE Nº4: EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES. OBSTÁCULOS Y DIFICULTADES.**

**OBJETIVO ESPECÍFICO:** Definir algunos indicadores de evaluación que den cuenta de las posibles barreras en la enseñanza y del aprendizaje de las fracciones, producto de la experiencia del trabajo de campo de los docentes incluidos en este proceso investigativo.

20. ¿Qué dificultades ha observado usted en los estudiantes en el aprendizaje de las fracciones?  
En el ordenamiento, en las operaciones, reconocimiento de esquemas o representaciones gráficas, gestión de equivalencia, reducción de fracciones, división o gestión de figuras no estándar, encontrar la unidad que generó la fracción...
21. ¿Considera usted que esos errores evidenciados, que podrían surgir de nuevo en otros estudiantes, es necesario ponerlos en evidencia antes de que aparezcan o es mejor esperar a que surjan para corregirlos?
22. ¿Encuentra usted relación o aplicabilidad de las fracciones en los siguientes aspectos?: con la probabilidad, para comparar, en los puntajes, para mostrar una división, en la medición.
23. ¿Cree usted que las fracciones son un concepto difícil de enseñar? ¿y de aprender?