



**UNIVERSIDAD PRIVADA NORBERT WIENER**

Escuela de Postgrado

TESIS

**MAPAS MENTALES COMO PROPUESTA DIDACTICA PARA LA ENSEÑANZA  
DE LOS NUMEROS FRACCIONARIOS EN EL GRADO CUARTO DE BASICA  
EN LA INSTITUCION EDUCATIVA JORGE ELIECER GAITAN DE LA CIUDAD  
DE IBAGUE**

Para optar al grado académico de:

**MAGISTER EN EDUCACIÓN CON MENCIÓN EN PEDAGOGÍA**

Presentado por:

**Esp. Moncaleano Ospina Ilse Tahiza**

**Lic. Valbuena Pedreros Nohemí**

2018

Perú

**MAPAS MENTALES COMO PROPUESTA DIDACTICA  
PARA LA ENSEÑANZA DE LOS NUMEROS  
FRACCIONARIOS EN EL GRADO CUARTO DE BASICA  
EN LA INSTITUCION EDUCATIVA JORGE ELIECER  
GAITAN DE LA CIUDAD DE IBAGUE**

Mg. en investigación y docencia universitaria

**LILY MARISOL PIZARRO ARANCIBIA**

## DEDICATORIA

A mi tía que ha sido como una madre para mí, por su sabiduría y apoyó, la cual apoyo para lograr este como muchos en la vida, le agradezco por estar siempre a mi lado. A mi amada familia mi esposo y mis bellos hijos que motivan cada proyecto de mi vida.

Ilse

A mis familiares quienes han estado apoyado este proceso, creyendo en mi potencial y han dado un valor a la elaboración del proyecto porque con sus palabras de fortaleza nos han incentivado a seguir adelante y lograr el logro propuesto. Especialmente a mis hijos Lili y Juan por ser la motivación, que estimula constantemente esta fase de mi vida.

Nohe

## **AGRADECIMIENTOS**

En el presente trabajo de grado queremos expresar nuestros agradecimientos a Dios, por permitirnos desempeñar la labor docente, con disposición al servicio de la orientación y formación integral de los estudiantes y por permitirnos tener la facultad de llevar a cabo un proyecto de investigación a favor de la educación colombiana.

A la Universidad Wiener de Perú, quienes con su excelente equipo de docentes y en especial al Dr. Rafael Garay y la Dra. Judith Margot Morales Valenzuela por la orientación, el seguimiento y la supervisión a este trabajo de investigación, pero sobre todo por la motivación y el apoyo recibido. A Edna Murcia que con su colaboración ayudo al desarrollo exitoso del proyecto.

Ilse y Nohemí

### **Declaratoria de Autenticidad.**

Quien suscribe, Ilse Tahiza Moncaleano, identificado con cédula de ciudadanía número 28557789 y Nohemi Valbuena Pedreros, identificada con número de cédula 65782324 declaramos que la presente Tesis: “MAPAS MENTALES COMO PROPUESTA DIDACTICA PARA LA ENSEÑANZA DE LOS NUMEROS FRACCIONARIOS EN EL GRADO CUARTO DE BASICA” ha sido realizada por nosotras, utilizando y aplicando la literatura científica referente al tema, precisados mediante las referencias bibliográficas que se consignan al final del trabajo de investigación. En consecuencia, los datos y el contenido, para los efectos legales y académicos que se desprenden de la tesis son y serán de nuestra responsabilidad.

**TITULO:**

**MAPAS MENTALES COMO PROPUESTA DIDACTICA PARA LA ENSEÑANZA DE LOS NUMEROS FRACCIONARIOS EN EL GRADO CUARTO DE BASICA EN LA INSTITUCION EDUCATIVA JORGE ELIECER GAITAN DE LA CIUDAD DE IBAGUE**

**NOMBRE DEL AUTOR:**

**Esp. Ilse Tahiza Moncaleano Ospina**

**Lic. Nohemí Valbuena Pedreros**

**TESIS PARA OBTENER EL TITULO MAGISTER EN EDUCACIÓN CON  
MENCION EN PEDAGOGÍA**

**RESUMEN:**

Los mapas conceptuales últimamente han adquirido gran importancia para lograr la efectividad en el aprendizaje. Así pues el objetivo de esta investigación es conocer el impacto que tiene sobre la enseñanza de las matemáticas el uso de los mismos, comparando el modelo tradicional con el modelo cognitivista dado al uso de la herramienta, soportado en el estudio de Buzan en su libro mapas mentales y buscando desarrollar las competencias matemáticas establecidas en los estándares básicos de competencias en cinco dimensiones que son: formulación y resolución de problemas, modelación, comunicación, razonamiento lógico y formulo, comparo y ejercito procedimientos y algoritmos. En la descripción de la realidad problemática se encuentra que la Institución Educativa Jorge Eliecer Gaitán estos últimos años presenta resultados bajos en el área de matemáticas. En este sentido, la metodología utilizada en este trabajo es un diseño no probabilístico de tipo intencional o por conveniencia, con un muestreo aleatorio simple para los 74 estudiantes de 4 ° de básica primaria. Y se busca

identificar influye la estrategia de los mapas mentales en el aprendizaje de los números fraccionarios, validándose por medio de la prueba T student. Los resultados muestran que la programación ordenada de los mapas mentales, permite el desarrollo de otras actividades propuestas con mayor solidificación de competencias matemáticas en el marco de la solución de problemas, las actividades involucradas en esta investigación fueron talleres y una prueba tipo saber.

**Palabras clave:** Mapa mental, aprendizaje matemático, fracciones, Didáctica, problemas matemáticos.

**TITLE:**

**MENTAL MAPS AS A DIDACTIC PROPOSAL FOR THE TEACHING OF FRACTIONAL NUMBERS IN THE GRADUATE FOURTH OF BASICS IN THE EDUCATIONAL INSTITUTION JORGE ELIECER GAITÁN OF THE CITY OF IBAGUE**

**AUTHOR'S NAME:**

Esp. Ilse Tahiza Moncaleano Ospina

Lic. Nohemí Valbuena Pedreros

**THESIS TO OBTAIN THE TITLE MAGISTER IN EDUCATION WITH MENTION IN PEDAGOGY**

**ABSTRACT:**

Conceptual maps have recently acquired great importance to achieve effectiveness in learning. Thus, the objective of this research is to know the impact that the use of mathematics has on the teaching of mathematics, comparing the traditional model with the cognitive model given to the use of the tool. Supported in the study of Buzan in his book mental maps and seeking to develop the mathematical competencies established in the basic standards of competencies in five dimensions that are: formulation and resolution of problems, modeling, communication, logical reasoning and formula, compare and I exercise procedures and algorithms. In the description of the problematic reality is that the Educational Institution Jorge Eliecer Gaitán in recent years has low results in the area of mathematics. In this sense, the methodology used in this work is a non-probabilistic design of an intentional or convenience type, with a simple random sampling for the 74 students of 4th grade of primary school. Moreover, it seeks to identify influences the strategy of mental maps in the learning of fractional numbers, validating by means of the

test T student. The results show that the ordered programming of mental maps allows the development of other proposed activities with greater solidification of mathematical competences within the framework of solving problems; the activities involved in this research were workshops and a knowledge-type test.

Keywords: Mind map, mathematical learning, fractions, Didactics, mathematical problems.

## Tabla de contenido

<b>DEDICATORIA .....</b>	<b>III</b>
<b>AGRADECIMIENTOS.....</b>	<b>IV</b>
<b>DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD.....</b>	<b>V</b>
<b>RESUMEN: .....</b>	<b>VI</b>
<b>CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>4</b>
1.1. Descripción de la realidad problemática .....	4
1.2. Formulación del problema .....	6
1.3. Objetivos de la investigación.....	7
1.3.1. Objetivo General.....	7
1.3.2. Objetivos Específicos .....	7
1.4. Justificación .....	7
1.4.1. Justificación legal .....	9
1.4.2. Justificación teórica .....	11
1.5. Limitación de la investigación .....	14
1.5.1. Limitaciones internas.....	15
1.5.2. Limitaciones externas.....	16
<b>CAPITULO II: MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>17</b>
2.1. Antecedentes de la Investigación .....	17
2.1.1. Nivel local .....	17
2.1.2. Nivel nacional .....	17
2.1.3. Nivel internacional .....	17
2.2. Bases teóricas.....	21
2.2.1. Mapas Mentales .....	21
2.2.2. Aprendizaje de las matemáticas .....	32
2.2.3. Hipótesis Específicas .....	45
2.3. Identificación de las dimensiones.....	45
2.4. Operacionalización de variables e indicadores.....	46
2.5. Definición de términos básicos.....	47
<b>CAPÍTULO III. METODOLOGÍA .....</b>	<b>50</b>
3.1. Tipo y nivel de investigación.....	50
3.2. Diseño de la Investigación.....	52
3.3. Población y muestra de la investigación.....	53
3.3.1. Población.....	54
3.3.2. Muestra.....	54
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	55
3.4.1. Descripción de instrumentos .....	56
3.4.2. Validación de instrumentos .....	57
3.5. Técnicas de procesamientos y análisis de datos.....	58
<b>CAPITULO IV: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS .....</b>	<b>58</b>

4.1. Procesamiento de datos: Resultados.....	58
4.2. Prueba de hipótesis.....	59
4.3. Discusión de resultados.....	65
<b>CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>69</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>72</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>74</b>
<b>APENDICE.....</b>	<b>77</b>
Apéndice 1: Matriz de consistencia .....	77
Apéndice 2: consentimiento informado.....	78
Apéndice 3: Mapas mentales .....	82
Apéndice 4: Talleres en clase .....	83
Apéndice 5: Ficha de observación de aprendizaje.....	90
Apéndice 6: Juicio de expertos .....	91
Apéndice 7: Evaluación escrita por competencias .....	94
Apéndice 8: Testimonios fotográficos.....	95
Apéndice 9: Protocolo de comunicación de resultados .....	96

## Índice de tablas

TABLA 1 GRUPO DE COMPETENCIAS MATEMÁTICAS.....	34
TABLA 2 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES .....	46
TABLA 3 REGISTRO DE CALIFICACIONES ÁREA DE MATEMÁTICAS DE TERCER PERIODO GRADO CUARTO....	51
TABLA 4 PRUEBA DE MUESTRAS, REGISTRO DE CALIFICACIONES ÁREA MATEMÁTICAS DE TERCER PERIODO GRADO CUARTO.....	51
TABLA 5 ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS DE LAS MEDIAS DE LA PRUEBA TIPO SABER DE GC Y GE GRADO CUARTO. ....	60
TABLA 6 TEST DE NORMALIDAD.....	61
TABLA 7 PRUEBA T- STUDENT PARA VARIABLES INDEPENDIENTES.....	62
TABLA 8 RESUMEN DE PROCESAMIENTO DE RESULTADOS DE CADA TALLER.....	63
TABLA 9 RESUMEN DE PROCESAMIENTO POR GRUPOS DE LOS TALLERES.....	64

## Índice de Gráficas

GRÁFICA 1 SUPRAORDINACIÓN.....	24
GRÁFICA 2 INFRAORDINACIÓN .....	26
GRÁFICA 3 RELACIÓN BIUNÍVOCA.....	28
GRÁFICA 4 ISOORDINACIÓN .....	29
GRÁFICA 5 EXCLUSIONES.....	31
GRÁFICA 6 SESGO DE LOS PROMEDIOS DE LOS ERRORES PARA LAS NOTAS DE TERCER PERIODO.....	52
GRÁFICA 7 GRÁFICA PRUEBA NORMAL PRUEBA TIPO SABER GRADO CUARTO .....	61
GRÁFICA 8 SESGO PARA PROMEDIO DE ERRORES DE PRUEBA TIPO SABER.....	63
GRÁFICA 9 DEFINICIÓN DE FRACCIÓN.....	82
GRÁFICA 10 CONVERSIÓN Y OPERACIONES DE FRACCIONES .....	82
GRÁFICA 11 FICHA DE OBSERVACIÓN.....	90
GRÁFICA 12 TESTIMONIO FOTOGRÁFICO .....	95

## INTRODUCCION

Los mapas mentales últimamente han adquirido gran importancia para lograr la efectividad en el aprendizaje en diferentes áreas del conocimiento, como estrategia para dar solución a la proliferación de problemas de aprendizaje en los estudiantes, a través de la enseñanza de procesos y estrategias, así como el desarrollo de programas específicos de aprender a pensar.

Así pues, el objetivo de esta investigación sería conocer el impacto que tiene sobre el nivel de desempeño logrado por los estudiantes en un objeto de estudio de las matemáticas, permitiendo comparar el modelo tradicional a un modelo cognitivista a partir del uso de los mapas mentales elaborados en el aula de clases de forma colaborativa.

A partir de la revisión de fuentes bibliográficas, se ha encontrado escasas investigaciones que se han desarrollado hasta el momento con esta propuesta, presumiéndose que los docentes no realizan investigaciones sobre su quehacer que les permita evaluar otros modelos de aprendizaje y repiten la forma de enseñanza a pesar que los resultados académicos indiquen que los resultados no son los esperados desde las pruebas externas. Perdiéndose de esta forma una herramienta poderosa de enseñanza en cuanto que los mapas mentales estimulan al estudiante a aprender a aprender, por su desarrollo de capacidades de memoria y creatividad dado al uso de imágenes y colores que fortalecen la memoria.

El texto está desarrollado en tres capítulos: Descripción de la realidad problemática, marco teórico y metodología. En la descripción de la realidad problemática están las razones que conllevaron a formular la pregunta

problematizadora de la investigación, teniendo como referente que la Institución Educativa Jorge Eliecer Gaitán de la ciudad de Ibagué, donde se lleva a cabo la investigación ha presentado en estos últimos años bajos niveles académicos en el área de matemáticas tanto en las pruebas externas y desempeños básicos en las valoraciones internas.

En capítulo del marco teórico, se tendrá como soporte en el libro de los mapas mentales de Buzan que ofrece una serie de recomendaciones para no caer en la monotonía y en el desorden con los mapas mentales y de esta forma aportar a la educación una estrategia de pensamiento irradiante, lo que significa que el cerebro relaciona el conocimiento a partir de una imagen central, con esto se busca potenciar las competencias matemáticas, las cuales se encuentran divididas en dos grupos: el primer grupo tiene que ver con la capacidad de preguntar y responder dentro de las matemáticas, y el segundo grupo con la capacidad de hacer frente y gestionar el lenguaje matemático y sus herramientas; sin embargo, en Colombia, estas competencias fueron establecidas en los lineamientos curriculares en cinco dimensiones que son: formulación y resolución de problemas, modelación, comunicación, razonamiento lógico y formulación, comparación y ejercicio procedimientos y algoritmos.

En el tercer capítulo, se encuentra la metodología de investigación que se desarrolla por medio de una investigación experimental, con el estadístico de prueba T student, para identificar la influencia de mapas mentales en el aprendizaje de las fraccionarios a una población escogida de forma intencional o por conveniencia, con un muestreo aleatorio simple para los 74 estudiantes de 4 °

de básica primaria, para los grupos grupo 4 A y 4 B de la jornada mañana de la Institución educativa Jorge Eliecer Gaitán de la ciudad de Ibagué.

## **CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

### **1.1. Descripción de la realidad problemática**

La Institución Educativa Jorge Eliecer Gaitán de Ibagué, ubicada con una posición geográfica central en la ciudad, razón por la cual se beneficia de numerosas vías de transporte, medios de comunicación y servicios públicos de calidad; es de carácter público, cuenta con dos sedes ubicadas en el barrio Gaitán y Calarcá y dispone de jornada mañana y tarde, su modalidad es académica mixta, ofrece los grados de Transición, Básica Primaria, Básica secundaria y media académica, su personal docente se encuentra capacitado e idóneo para el desarrollo de la labor académico; su funcionamiento inicia desde 1997, desde entonces la misión se ha constituido en la formación integral de niños, niñas y jóvenes a través de procesos pedagógicos que desarrollen los conocimientos, habilidades y actitudes; así mismo su visión se fundamenta en ser una institución educativa reconocida por su liderazgo a nivel regional en la formación de competencias académicas, laborales y ciudadanas y una filosofía institucional que fundamenta su quehacer académico en un proceso formativo e integral que permita desarrollar la personalidad, destrezas y habilidades de cada uno de los educandos como se encuentra establecido en el PEI.

En el área de matemáticas, los estudiantes de la Institución Educativa Jorge Eliecer Gaitán responden a inquietudes prácticas ordenando, cuantificando y resolviendo ejercicios de una forma rutinaria a partir de la mecanización generada desde una explicación dada por parte del docente del tema propuesto, mecanismo que limita la posibilidad de razonar información, encontrándose un proceso de resolución de problemas lento, sin estructura matemática que les permita de alguna

manera relacionarlo con su entorno, organizarlo y sacar provecho de él. De esta manera se puede evidenciar en el consolidado de calificaciones periódico de la Institución educativa que los estudiantes obtienen bajo rendimiento académico en el área desde los primeros años de su escolaridad y a partir de conversaciones establecidas con los estos se logra reconocer que existe apatía hacia el aprendizaje de las matemáticas por parte de los estudiantes tanto por razones culturales como por considerar que es aburrida, sin utilidad y compleja.

Desde este punto de vista y atendiendo a la necesidad de dar respuesta no solo al mejoramiento del rendimiento académico sino además de mejorar las pruebas externas; algunos psicólogos y docentes vinculados profesionalmente en la Institución Educativa Jorge Eliecer Gaitán consideran que las estrategias de enseñanza influyen de tal manera que los educandos responden a la enseñanza, mostrando positivismo a aquellas actividades a las cuales se sienten más atraídos y motivados por sus orientadores, integrándose como parte activa del aprendizaje, desde acciones como ser escuchados, respetados en los aportes y valorados hasta punto de lograr resaltar sus habilidades en el desarrollo de las actividades propuestas.

Por otro lado, los anteriores aspectos permiten inferir que un número grande de estudiantes, sienten desinterés por el escaso desarrollo didáctico presente en el proceso educativo de las matemáticas por parte de algunos docentes y el acompañamiento inadecuado por parte de los padres de familia, ocasionando trastornos graves en el desarrollo del aprendizaje reflejado en el bajo desempeño escolar, desinterés por el colegio y cambios bruscos en su comportamiento y desarrollo académico normal.

Por lo expuesto anteriormente, se puede afirmar que la mayoría de estudiantes de la institución educativa Jorge Eliecer Gaitán carecen de aprendizajes significativos en el área de matemáticas, lo que va a constituir en el quebranto de los resultados académicos en los todos los niveles de formación establecidos por el Ministerio de Educación Nacional y evaluados por pruebas externas. Por esto es necesario entender que en la medida en que se utilicen estrategias adecuadas y se le entusiasme al niño en el proceso educativo, este formará la base necesaria para la valoración de la misma dentro de su desarrollo y de la construcción de su pensamiento matemático. Teniendo en cuenta esto, se partirá del supuesto que el uso de mapas mentales afecta positivamente el proceso metacognitivo de los estudiantes en el momento de aprender los conceptos y aplicar los algoritmos matemáticos no solamente dentro del aula de clase sino además en pruebas externas realizadas por el Ministerio de Educación Nacional y el desarrollo de su vida cotidiana; Lo anterior llevo al grupo de investigación a plantear el siguiente interrogante:

## **1.2. Formulación del problema**

¿Influyen positivamente los mapas mentales en el aprendizaje de las fracciones en los estudiantes de cuarto grado de básica primaria de la institución educativa Jorge Eliecer Gaitán de la ciudad de Ibagué del año 2016?

### **1.3. Objetivos de la investigación**

#### 1.3.1. Objetivo General

Determinar si el uso de los mapas mentales contribuye en el aprendizaje de los números fraccionarios en los estudiantes de cuarto grado de la institución Jorge Eliecer Gaitán de Ibagué en el año 2016.

#### 1.3.2. Objetivos Específicos

- Proporcionar al estudiante mapas mentales como herramientas lúdicas que le permita mejorar su ritmo de aprendizaje de los fraccionarios.
- A partir de mapas mentales, lograr que los estudiantes aprendan a comunicar, memorizar y se apropien de los conceptos y conocimientos relacionados a los números fraccionarios.
- Incrementar las competencias matemáticas subyacentes en la solución de problemas que involucren las fracciones usando los mapas mentales.

### **1.4. Justificación**

Desde el inicio de la escolaridad las diferencias entre compañeros de aula en cuanto al aprendizaje matemático son muy amplias. Unos cuantos estudiantes aprenden rápidamente los conceptos y avanzan sin ningún tipo de dificultad, otros estudiantes trabajan a menor ritmo, aunque no tengan dificultades de aprendizaje y unos pocos muestran serias dificultades en algunos aspectos del aprendizaje matemático como son comprender las multiplicaciones u otros procedimientos, resolver problemas o situaciones, etc. En definitiva, en cualquier aula de matemáticas en la Educación primaria, existe una gran variedad en las capacidades que muestran los estudiantes, y ritmos de aprendizaje en los conocimientos, en la motivación, en las actitudes hacia el área, entre otros aspectos. Así pues, podemos reconocer que de hecho pocos estudiantes poseen

un ritmo rápido en el aprendizaje de las matemáticas a comparación de otras áreas que se orientan en el aula.

Por otra parte, la estructura de los contenidos de las matemáticas en primaria es progresiva y secuencial, luego se construyen nuevos conocimientos sobre los anteriormente adquiridos. Por eso es importante tener en cuenta esto para lograr la consolidación de conocimientos, pues sin tener en cuenta este aspecto el aprendizaje del educando no será significativo. Por consiguiente, es importante detectar cuando un niño sufra problemas de aprendizaje en las matemáticas, una vez descartada la posibilidad, se debe proseguir a tener en cuenta las siguientes situaciones:

- Contextuales: son las estrategias de enseñanza, organización de la clase, estilo del profesor, recursos materiales y temporales, contenidos que deben aprenderse.
- Socioculturales: nivel socioeconómico y cultural.
- Cognitivos: estrategias, lenguaje, velocidad de procesamiento, atención, memoria, elaboración de modelos mentales.
- Afectivos: ansiedad, motivación, actitudes, sentimiento de autoeficacia.
- Las posibles lesiones cerebrales de algunos sujetos actuarían a través de su influencia sobre los factores personales: cognitivos y afectivos.

Cabe anotar que los estudiantes están inmersos en una sociedad en particular, una cultura, que tiene sus creencias sobre las matemáticas y su importancia dentro de la educación; los aprendizajes se realizan dentro de un contexto escolar, con sus reglas y sus prioridades, a través de unos docentes que

tienen sus propias ideas sobre las matemáticas y la forma de enseñarla y, cuyo recurso principal suele ser los libros de texto; situación que propicia que los establecimientos educativos se preocupen más por mejorar su calidad, para lograr el reconocimiento social a su gestión y el mejoramiento continuo en donde una de las mayores dificultades que tienen estos estudiantes es la indebida articulación del área de las matemáticas con la implementación didáctica para lograr el desarrollo cognitivo.

De esta manera se hace evidente que los docentes necesitan conocer más a sus estudiantes, para poder desarrollar estrategias pedagógicas que respondan a sus intereses; trabajando varias actividades dentro del grupo, que contribuyan al mejoramiento de sus habilidades.

#### 1.4.1. Justificación legal

La constitución general de Colombia, en el Artículo 67 se consagró el Derecho a la Educación, como un derecho fundamental constitucional. Este derecho se ha desarrollado en la Ley 115 de 1994 (Ley General de Educación).

“ARTICULO 67. La educación es un derecho de la persona y un servicio público que tiene una función social; con ella se busca el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica, y a los demás bienes y valores de la cultura”.

ARTICULO 104. El educador. El educador es el orientador en los establecimientos educativos, de un proceso de formación, enseñanza y aprendizaje de los educandos, acorde con las expectativas sociales, culturales, éticas y morales de la familia y la sociedad.

Como factor fundamental del proceso educativo:

- a) Recibirá una capacitación y actualización profesional;
- b) No será discriminado por razón de sus creencias filosóficas, políticas o religiosas;
- c) Llevará a la práctica el Proyecto Educativo Institucional, y Mejorará permanentemente el proceso educativo mediante el aporte de ideas y sugerencias a través del Consejo Directivo, el Consejo Académico y las Juntas Educativas.

Decreto 1290 (2009), por el cual se reglamenta la evaluación del aprendizaje y promoción de los estudiantes de los niveles de educación básica y media. Decreta que:

ARTÍCULO 1. Evaluación de los estudiantes. La evaluación de los aprendizajes de los estudiantes se realiza en los siguientes ámbitos:

Desde el internacional, el estado promoverá la participación de los estudiantes del país en pruebas que den cuenta de la calidad de la educación frente a estándares internacionales.

En lo que al ámbito Nacional se refiere el Ministerio de Educación Nacional y el Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior ICFES, realizarán pruebas censales con el fin de monitorear la calidad de la educación de los establecimientos educativos con fundamento en los estándares básicos. Las pruebas nacionales que se aplican al finalizar el grado undécimo permiten, además, el acceso de los estudiantes a la educación superior.

A nivel nacional en Colombia, el aprendizaje y enseñanza de las matemáticas está regido por unos lineamientos curriculares, el cual es un documento que se realizó en diciembre de 1996 en un Encuentro Nacional con

Docentes e Investigadores en Educación Matemática para discutir y poner en común las ideas básicas de los lineamientos y conformar un equipo de apoyo al MEN para la formulación de éstos y para la realización de actividades relacionadas con el impulso de la educación matemática en el país.

Cabe anotar en este sentido que Colombia cuenta con los doctores e investigadores matemáticos entre los que sobresalen Carlo Federici y Carlos Eduardo Vasco, quienes con su innovación y compromiso en la educación colombiana han venido mostrando rutas para el avance de la educación matemática en el país. Trabajando en este sentido junto a otros colaboradores contribuyeron en la creación e implementación de los estándares curriculares de matemáticas con el pensamiento numérico y sistemas numéricos, en tanto encuentra se encuentra entre los estándares para el grado cuarto “Interpreto las fracciones en diferentes contextos: situaciones de medición, relaciones parte todo, cociente, razones y proporciones” (MEN, estándares básicos de matemáticas, 2006).

A nivel institucional tenemos que la institución educativa Jorge Eliecer Gaitán de Ibagué reglamenta a partir del SIEE que la evaluación del aprendizaje de los estudiantes realizada en los establecimientos de educación básica y media, es el proceso permanente y objetivo para valorar el nivel de desempeño de los estudiantes.

#### 1.4.2. Justificación teórica

Tony Buzán es considerado el creador de la teoría de los Mapas Mentales. En 1974, se presentó oficialmente la técnica de los Mapas Mentales con la publicación de su libro “Use Your Head” (Cómo utilizar nuestra mente). La

expansión y profundización de los Mapas Mentales se realizó fundamentalmente con sus libros “El libro de los Mapas Mentales” (Buzan, 1996) y “Tu mente en forma” (Buzan, 2004).

“El mapa mental moviliza toda la gama de habilidades corticales, incluyendo palabras, imagen, número, lógica, ritmo y percepción espacial, en una técnica única y especialmente poderosa” (Buzan, 1996, p.97). El cerebro humano constituye un sistema súper estructurado de procesamiento y almacenamiento de la información, de tal manera que se le considera como una gigantesca máquina de asociaciones ramificadas que potencian el pensamiento, a través de la multiplicidad de datos que constituyen estructuras neuronales correspondientes a la arquitectura física del cerebro. Los Mapas Mentales tratan de aprovechar las funciones de los dos hemisferios cerebrales actuando interrelacionados y llegando a un equilibrio en el uso de la imagen y la palabra. Suelen valorarse los Mapas Mentales como una poderosa técnica gráfica que facilita la utilización del potencial cerebral e integra el funcionamiento de los dos hemisferios, posibilitando una mayor capacidad de comprensión, memorización, organización, análisis y síntesis.

En las bases Neurofisiológicas de los mapas mentales se determina que el Cerebro es Multidimensional Sir Charles Sherrington, neuro fisiológico, dice:

El cerebro humano es como un telar encantado en donde ocurre una danza hermosa y profunda, como si millones de flechas rigen un diseño que se despliega y se disuelve en un motivo que siempre guarda un significado, es decir que el entramado cerebral, según este científico, es una cambiante armonía de sub diseños entremezclados y entre tejidos. Tal como sucede en el universo la danza cósmica de las galaxias” (Taboada, 2011).

En el mismo sentido, Senge (1995) define los modelos mentales como imágenes, supuestos e historias que llevamos en la mente acerca de nosotros, los demás, las instituciones y todos los aspectos del mundo, determinando lo que somos, son simplificaciones de lo real, de creencias básicas, de estructuras estables de percepción del mundo, adaptables a las situaciones que vivimos y los proyectos que elaboramos.

Dentro de este marco, para Taboada (2011) un modelo mental puede ser concebido como una imagen o una representación esquemática de aquello que es relevante para razonar, decidir y actuar. Esto se aplica a los principales modos de funcionar de la mente, desde la formación de conceptos hasta el razonamiento deductivo, desde el análisis de la creatividad científica hasta la creatividad individual; procesos que se encuentran entre la asociación libre y el cálculo y comprenden la deducción, la inducción y la creatividad.

La representación gráfica ha permanecido como un medio indispensable en áreas complejas como las matemáticas y la medicina, que obligan a una visión global e interdisciplinar para conseguir una comprensión y una prescripción sagaz. (Organiza tus ideas utilizando mapas mentales). El mapa es una herramienta polivalente al servicio de una competencia a la que optimiza.

En cuanto al objeto matemático del estudio, se puede tener en cuenta que las fracciones hacen parte de los estándares básicos de aprendizaje desde el grado cuarto hasta séptimo grado y se identifican procesos de enseñanza y aprendizaje desde los ejes temáticos hasta los procesos de enseñanza optados por el docente, pero dichas prácticas se deben poner en consideración debido a que la secuencia que se establece tiene predominancia en el desarrollo de equivalencias y de

operaciones básicas, realizándose de manera sistemática pero sin tener en cuenta los procesos generales de la actividad matemática, generando dificultad en la comprensión de los conceptos inmersos en la fracción así como la dificultad de relacionar aplicaciones de las fracciones con los números decimales, los porcentajes, las razones y proporciones, regla de tres simple, de la misma manera con el olvido de las operaciones básicas de la matemática al implementarlas con las fracciones, puesto que se realizan en forma mecánica, adquiridas por los estudiantes por la exposición de contenidos por parte del docente y no se logra un aprendizaje significativo del objeto en cuestión.

### **1.5.Limitación de la investigación**

Reconociendo como la principal dificultad en el aprendizaje de las fracciones, la falta de habilidades en la interpretación de los textos que contienen fracciones y la falta de recursividad para proponer posibles soluciones ante una situación problémica, esto debido a la dependencia que tienen en recibir información del docente que les permita repetir ejercicios explicados paso a paso. De esta manera logran resolver mecánicamente algunas operaciones que se plantean pero no alcanzan a valorar el significado de los resultados obtenidos. Esta situación se origina por cuanto los niños no se han apropiado del significado de los números fraccionarios.

La limitación más relevante de la investigación son los escasos recursos didácticos en la Institución Educativa desde materiales lúdicos, textos, bibliográficos dentro de municipio Ibagué, pues se cuentan con pocas universidades, de las cuales solo una tiene facultad de educación de matemáticas, en donde no se encontró registro alguno de trabajos de investigaciones sobre el

tema a tratar; implicando así una inversión adicional por parte de las investigadoras en la obtención de información y recursos necesarios para seguir el proceso investigativo.

Por otra parte, en cuanto a los recursos humanos se puede decir que los niños que actualmente cursan el grado cuarto de básica primaria poseen una debilidad académica en el área de matemáticas, ya que su desarrollo cognitivo y habilidad para el análisis en la solución de problemas matemáticos se encuentra en desempeño básico según el reporte académico del periodo anterior. Dificultad que también se ve reflejada en las pruebas diagnósticas que hace anualmente el Ministerio de Educación, viendo así una necesidad de crear estrategias didácticas para lograr alcanzar los aprendizajes básicos establecidos a por el MEN para el grado cuarto, con un mejor nivel de desempeño.

La adaptabilidad y apropiación de un nuevo método de aprendizaje por parte de los niños, es un cambio que a veces no es positivo para todos, pues hay algunos estudiantes adaptados al modelo de aprendizaje tradicional como por ejemplo desarrollar algoritmos de suma y resta de forma vertical y el hecho de invitarlos a experimentar cosas nuevas les puede generar confusión ante las actividades de aprendizaje y evaluación propuesta para el aprendizaje.

#### 1.5.1. Limitaciones internas

Los resultados obtenidos en la presente investigación son válidos solo para los estudiantes de los grados 4° de básica primaria jornada mañana de la institución educativa Jorge Eliecer Gaitán de Ibagué quienes fueron objeto de estudio, considerando que el estudio realizado fue en base al ritmo de aprendizaje que poseen estos niños.

### 1.5.2. Limitaciones externas

Como algunos estudiantes se pueden mostrar indiferentes a la propuesta de trabajo contestan rápidamente sin comprender lo que leen llevando a que sus respuestas sean falsas en los instrumentos que se aplican; se procede a explicar la prueba y la encuesta programada para evitar inconvenientes en cuanto a la interpretación de los niños a los cuales se les va a aplicar la misma y después de ello se hace un sondeo general para verificar la veracidad de las respuestas obtenidas.

## **CAPITULO II: MARCO TEÓRICO**

### **2.1. Antecedentes de la Investigación**

#### 2.1.1. Nivel local

En la ciudad de Ibagué – Colombia se cuenta con una universidad pública con facultad en educación: Universidad del Tolima; en la cual no se encontraron investigaciones acerca de los mapas mentales. Así mismo revisando los modelos pedagógicos de instituciones educativas de la ciudad, desde el plan de área de matemáticas y actividades pedagógicas relacionadas en las mallas curriculares ninguna utiliza los mapas mentales como estrategia didáctica de aprendizaje.

#### 2.1.2. Nivel nacional

Según lo investigado en la biblioteca nacional del banco de la república de Colombia Luis Angel Arango, no hay investigaciones relacionadas a la aplicación de mapas mentales para el aprendizaje de las matemáticas. Pero observando el objeto matemático en estudio se encuentran múltiples investigaciones que establecen la dificultad del aprendizaje de las fracciones, sus operaciones y su aplicación en la solución de problemas, igualmente a los estudiantes se les dificulta relacionarlos con otros temas y situaciones en la vida cotidiana. En este sentido, la mayor parte de los trabajos hacen propuestas didácticas a partir del uso de los juegos de aula, como la realizada en la Propuesta Didáctica para la Enseñanza de las Fracciones de Armando Meza y Antonio Barrios.

#### 2.1.3. Nivel internacional

Desde el punto de vista de las investigaciones internacionales se encuentran la realizada por

Muñoz González Juan Manuel realizó la investigación “los mapas mentales como técnica para integrar y potenciar el aprendizaje holístico en la formación inicial de maestros/as” cuyo objetivo se enfocó a analizar una experiencia de enseñanza-aprendizaje con mapas mentales en un contexto universitario, indagando sobre las orientaciones precedentes de la neurociencia sobre el funcionamiento del cerebro. Se aplicó a 142 estudiantes universitarios de magisterio, mediante un método cualitativo, para tres grupos: dos al finalizar el curso con mapas mentales y el otro comenzando, los instrumentos utilizados fueron el cuestionario y la entrevista, cuyos datos fueron procesados con el programa Atlas. Ti. Las conclusiones obtenidas es que su aplicación potencia las capacidades cognitivas, personales y sociales, al mismo tiempo que se convierte en una técnica, individual y grupal, dinamizadora del aula. Universidad de Córdoba 2011. (Muñoz, Ontoria & Molina, 2011).

En esta misma línea de investigación Taboada Contreras Zenobia Rita elaboró la investigación “Mapa mental y su influencia en el rendimiento académico de las alumnas del quinto grado del nivel secundaria del colegio emblemático Santa Ana Chincha –Perú. 2011”, el desarrollo de esta tesis tiene por objetivo conocer la influencia del Mapa Mental en el rendimiento académico.

La metodología aplicada fue de Investigación descriptivo-correlacional que permite describir las características y condiciones del mapa mental y su influencia en el rendimiento académico de las 142 alumnas del quinto grado. Como conclusión del trabajo se comprobó que existen correlaciones significativas, entre el mapa mental y el rendimiento académico en el área de matemática, comunicación e historia, geografía y economía en un porcentaje del 95%, ya que

hacen uso pleno de los mapas mentales en sus estudios. (Taboada Contreras, 2011).

Otra de las investigaciones internacionales que aportan en este sentido esta la realizada por Servín García María Guadalupe realizó la investigación “La comprensión lectora. Un estudio sobre los mapas mentales y la identificación de las ideas principales” que tiene como propósito diseñar, aplicar y evaluar un programa de intervención psicopedagógico que les permita a los alumnos desarrollar su comprensión lectora a través de la creación y reestructuración de esquemas. México D.F. 2004. (Servín García, 2004).

A su vez Mayer Gutiérrez Ivette realizó la investigación “Potencialización de las capacidades mentales del estudiante, a través de mapas mentales para un aprendizaje eficaz” que tiene como propósito de conseguir un mayor rendimiento a través de la estimulación del pensamiento irradiante, mediante el uso de imágenes, símbolos, de color y de los conceptos verbales. México D.F. 2009.

Igual de importante la investigación realizada por Muñoz González Juan Manuel, Antonio Ontorio Peña, Ana Molina Rubio elaboraron la investigación “El mapa mental, un organizador gráfico como estrategia didáctica para la construcción del conocimiento”. Esta investigación generó las siguientes conclusiones: a. fomenta el pensamiento creativo y la memorización, b. potencia la socialización de los conocimientos y los valores democráticos, c. Enriquece el pensamiento metacognitivo a través de procesos cognitivos, afectivos y conductuales, teniendo una relación directa con el rendimiento académico. (Muñoz, Ontoria, & Molina, 2011)

También Muñoz Jiménez Ruth Edith, Obando Bastidas Jorge Alejandro realizaron la investigación “Estrategias de aprendizaje, uves heurísticas y mapas

mentales para evidenciar aprendizajes en matemáticas”. La investigación estableció como objetivo Medir el Impacto de los Mapas Mentales y las UVES Heurísticas, en el incremento de las habilidades matemáticas en los estudiantes del programa de Ingeniería de Sistemas del tercer semestre de la Universidad Cooperativa de Colombia, tomándose como muestra representativa a 20 estudiantes a los cuales se les implemento un diseño cuasiexperimental de series cronológicas. Inicialmente los estudiantes dieron respuesta a una encuesta de tipo cualitativo manejado por el método de la escala Lickert, instrumento que permitió verificar las conclusiones encontradas en la prueba de hipótesis de tipo cuantitativo, demostrando que: a). los mapas mentales tienen mayor incidencia y aceptación que las uves heurísticas en la comprensión, planteo y desarrollo de un problema matemático; b) con el mapa mental el estudiante reconoce con facilidad las variables del problema. Universidad Cooperativa de Colombia. 2009. (Muñoz & Obando, 2009).

Igualmente, Camargo Munar Fernando, Mora Pachon Santiago, Soto Valderrama Yolanda Milena desarrollaron la investigación “Los mapas mentales como estrategia didáctica para mejorar los procesos de organización de la información en textos narrativos e informativos” que tiene como propósito favorecer los procesos de pensamiento en los estudiantes de segundo grado para el mejoramiento de la organización de la información en textos narrativos e informativos en las áreas de castellano, naturales y sociales. El método aplicado a esta investigación es de tipo cualitativo, de un estudio interactivo (investigación-acción) a 34 estudiantes de la Fundación Compartir de Suba- Bogotá Colombia. Se concluyó que los mapas mentales son una excelente herramienta para fortalecer los procesos cognitivos de los estudiantes, ya que fortaleció y fomento la

comprensión de lectura, la toma de apuntes, la escritura de iconos, colores, palabras, incentivando el uso de la creatividad. Universidad distrital Francisco José de Caldas. Facultad ciencias y educación. Bogotá 2011. (Camargo, Mora, & Soto, 2011).

## **2.2. Bases teóricas**

Antes de la era moderna, una de las tareas asignadas a la educación, era memorizar y acumular hechos y repetirlos; el énfasis recaía en el contenido. En la actualidad, inmersos en la era digital, ésta se encarga de almacenar y recuperar la información. El reto para el educador actual es hacer mejor aquellas cosas que las computadoras no pueden, y enseñar a desarrollar las habilidades para la búsqueda de la información, pero hacerlo creativamente, con intuición, con ingenio.

### **2.2.1. Mapas Mentales**

En este sentido, Tony Buzán es considerado el “padre” o creador de la teoría de los Mapas Mentales. En 1974, se presentó oficialmente la técnica de los Mapas Mentales con la publicación de su libro “Use Your Head” (Cómo utilizar nuestra mente). La expansión y profundización de los Mapas Mentales se realizó fundamentalmente con sus libros (Buzan, El libro de los mapas mentales, 1996) y (Buzan, Tu mente en forma, 2004).

Esta técnica ha tenido una gran difusión internacional, sobre todo en el ámbito empresarial, para formar el pensamiento creativo, una necesidad básica que sintoniza con la sociedad del conocimiento del siglo XXI. Los mapas mentales están considerados como un método revolucionario de análisis que posibilita la

utilización de las capacidades de la mente. Incluso el mismo Buzan (1996, p.296) afirma que el “mapa mentales el instrumento didáctico de la década de los 90”.

El funcionamiento neuronal del cerebro, con su estructura radial, representa un buen referente para explicar el significado del pensamiento irradiante. Como la dinámica neuronal establece múltiples relaciones o asociaciones ramificadas, con la expresión “pensamiento irradiante” se alude a aquellos “procesos asociativos de pensamiento que proceden de un punto central o se conectan con él” (Buzan, 1996, p.67). Las muchas conexiones (“irradiaciones”) que se producen son indicadoras de la emergencia del pensamiento irradiante.

“El mapa mental moviliza toda la gama de habilidades corticales, incluyendo palabras, imagen, número, lógica, ritmo y percepción espacial, en una técnica única y especialmente poderosa”. (Buzan, 1996, p.97). El cerebro humano constituye un sistema súper estructurado de procesamiento y almacenamiento de la información, de tal manera que se le considera como una gigantesca máquina de asociaciones ramificadas que potencian el pensamiento, a través de la multiplicidad de datos que constituyen estructuras neuronales correspondientes a la arquitectura física del cerebro. Los Mapas Mentales tratan de aprovechar las funciones de los dos hemisferios cerebrales actuando interrelacionados y llegando a un equilibrio en el uso de la imagen y la palabra. Suelen valorarse los Mapas Mentales como una poderos técnica gráfica que facilita la utilización del potencial cerebral e integra el funcionamiento de los dos hemisferios, posibilitando una mayor capacidad de comprensión, memorización, organización, análisis y síntesis.

Entre las Bases Neurofisiológicas de los mapas mentales, se puede encontrar en primera medida el Cerebro Multidimensional:

“Sir Charles Sherrington, neuro fisiológico, dice que el cerebro humano es como un telar encantado en donde ocurre una danza hermosa y profunda, como si millones de flechas rigen un diseño que se despliega y se disuelve en un motivo que siempre guarda un significado, es decir que el entramado cerebral, según este científico, es una cambiante armonía de sub diseños entremezclados y entre tejidos. Tal como sucede en el universo la danza cósmica de las galaxias” (Sambrano 2000, p. 22).

Del mismo modo se encuentra la teoría de J.P Gómez, al respecto, Montes, propone que para trabajar con todo el cerebro, a través de mapas mentales, es necesario organizarse de la siguiente forma:

Con el hemisferio izquierdo, se ordena toda la información que se necesita, se investiga sobre el tema que se va a estudiar, se prepara el material como: Hojas en blanco, crayones, marcadores, lápices, reglas, libros, apuntes y todo lo necesario para su elaboración (Montes, 1996).

Con el hemisferio derecho se visualiza la idea central, se crean imágenes claves, se combina una variedad de colores, se visualiza la estructura del mapa, se realizan las asociaciones, las conexiones y las formas tridimensionales.

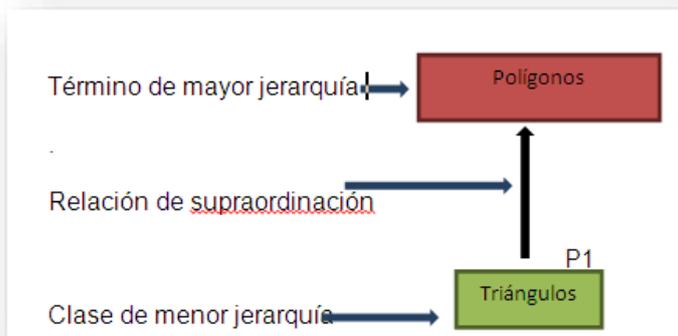
Con el cerebro límbico se siente motivación y estímulo para elaborar el mapa mental, en la medida en que se involucran las emociones y sentimientos se elabora con mucho placer y se convierte en algo divertido y emocionante y se puede comprobar que es una herramienta para recordar, pensar y organizar.

### 2.2.1.1. **Supraordinación**

Implica la relación existente entre el concepto que se está definiendo y la clase a la que corresponde o en la que se encuentra incluida. La supraordinación implica la inclusión de una clase de menor jerarquía en otra de mayor jerarquía, lo que implica la presencia de procesos inductivos. En la proposición siguiente: Los triángulos son polígonos, para determinar la relación existente es necesario establecer que término posee mayor extensión, en otras palabras posee mayor posibilidad de. Para este caso el término polígono posee mayor extensión, puesto que ésta incluye a todos los triángulos y además a todas las figuras geométricas como el cuadrado, el rectángulo, el rombo, el trapecio, etc.

La proposición. Los triángulos son polígonos se puede esquematizar de la siguiente forma:

Gráfica 1 Supraordinación



Fuente 1 . Elaboración propia

#### 2.2.1.1.1. **Separar**

En matemáticas se analizan estructuras, magnitudes, propiedades y características que nos permite formular separaciones y clasificaciones en el campo de los polígonos, entendiéndose por este, la región de un plano cerrada por

tres o más segmentos; los cuales pueden ser regulares (si tienen todos sus lados y ángulos iguales) o irregulares (si sus lados y ángulos son desiguales).

#### *2.2.1.1.2. Ordenar*

Se aplica a la noción de mandar a que se realice una determinada acción de acuerdo a los parámetros establecidos según las propiedades matemáticas, es decir, hace referencia al correcto posicionamiento de determinados objetos que pueden ser clasificados según categorías. Para el caso de los polígonos su ordenamiento está basado en la cantidad de lados que posea, ya sea de una manera ascendente o descendente

#### *2.2.1.1.3. Diferenciar conceptos matemáticos*

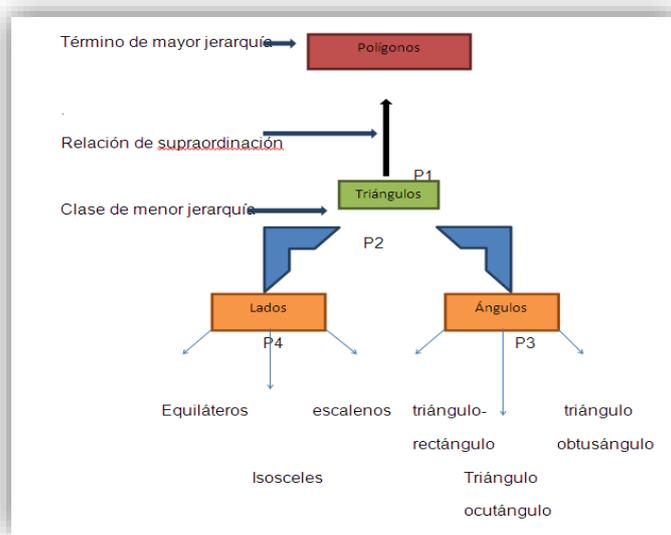
El reconocimiento de conceptos se hace por medio de la distinción que genera el ser humano a través de los sentidos, percibiendo sensaciones o ideas que le permitan el reconocimiento de cifras, pequeños cálculos mentales y definiciones concretas o estandarizadas en las matemáticas, permitiendo que los pensamientos sean más comprensibles y fáciles de aplicar en determinadas situaciones.

#### **2.2.1.2. La infra ordenación**

Implica la relación existente entre concepto a definir y las clases que contiene o incluye, lo que significa que la infra ordenación establece relaciones de clasificación deductiva, es decir desde el concepto o la clase de mayor jerarquía a la de menor jerarquía. Se podría concluir afirmando que las operaciones tanto de supra ordenación como de infra ordenación establecen relaciones casuales, de análisis y síntesis, de inducción y deducción. Las clasificaciones se realizan de

acuerdo a criterios, luego una clase puede contener múltiples clases, de acuerdo a los criterios que se determinen para la clasificación. En la proposición expresada anteriormente, el término triángulo puede incluir varias clases dependiendo de los criterios seleccionados. Los triángulos según la medida de los lados pueden ser equiláteros, isósceles y escalenos; según la medida de sus ángulos pueden ser triángulo-rectángulos, triángulo-obtusángulo y triángulo acutángulo.

Gráfica 2 Infraordinación



Fuente 2 Elaboración propia

#### 2.2.1.2.1. Proceso de desempeño

Relacionar diferentes fuentes de información y representaciones gráficas, escritas, dibujadas y traducirlas de una manera flexible.

Seleccionar e integrar diferentes representaciones, incluyendo las simbólicas, asociándolas directamente a situaciones del mundo real

Los estudiantes pueden interpretar y reconocer situaciones en contextos que sólo requieren una inferencia directa.

#### 2.2.1.2.2. Instrumentación de actuación

Inciden en la relación esencial entre el conocimiento y los contextos de uso, mirándose el aprendizaje como la participación en entornos interactivos distinguiendo formas de razonar, generar un concepto, entre otras, que condicionan y permiten las interacciones dentro de las comunidades de práctica. Esta suposición se apoya en la idea de que las personas pensamos y actuamos ayudados por instrumentos, los cuales utilizamos para cumplir un fin determinado y ampliar el poder de las acciones del individuo

#### 2.2.1.2.3. Estrategias actuacionales

Trabajar de manera estratégica al usar habilidades de pensamiento y razonamiento bien desarrolladas; así como representaciones adecuadamente relacionadas, caracterizaciones simbólicas y formales, e intuiciones relativas a estas situaciones.

Favorecer, fomentar y desarrollar en los alumnos la capacidad para explorar, formular hipótesis y razonar lógicamente, así como la facultad de usar de forma efectiva diversas estrategias y procedimientos matemáticos para plantearse y resolver problemas relacionados con la vida cultural, social y laboral.

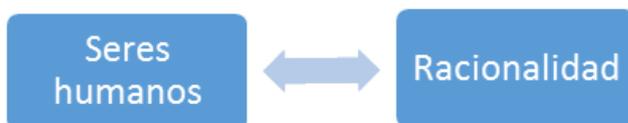
Confianza en las propias posibilidades para utilizar las construcciones geométricas de los objetos y las relaciones espaciales que hay en el contexto para resolver y aplicarlas en situaciones que lo ameritan.

### 2.2.1.3. *Las isoordinaciones*

Hacen referencia a las características particulares del concepto que se está definiendo, que lo identifican y lo diferencian de las otras clases que pertenecen al supra ordenado, al que éste se encuentra incluido.

Isoordinación significa igual orden, lo que implicaría desde el contexto de los mentefactos conceptuales, características que poseen la misma extensión que el concepto a definir, por ejemplo entre la clase de los seres humanos y los seres racionales, existe la misma extensión, ya que cuando hacemos referencia a los racionales se entiende que están incluidos todos los seres humanos y viceversa, cuando mencionamos a los seres humanos necesariamente se incluye la racionalidad como característica esencial que identifica a la especie humana, lo que implica que si al ser humano se le quita la racionalidad se convierte en otra cosa o ser diferente a éste. La expresión anterior se puede graficar de la forma siguiente:

Gráfica 3 Relación biunívoca

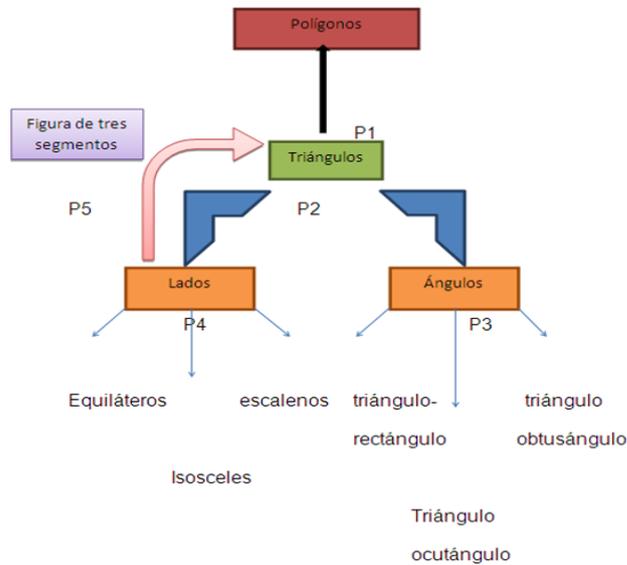


Fuente 3 Elaboración propia

Una característica del triángulo y que lo diferencia de los demás polígonos es que está determinado por tres segmentos que se cortan en tres puntos, luego la proposición quedaría así: Los triángulos están determinados por tres segmentos, ésta sería la proposición número 5 en el esquema.

En el esquema que se viene desarrollando, se incluye la relación de isoordinación, donde la relación que representa la proposición de isoordinación se representa de la forma siguiente. .

Gráfica 4 Isoordinación



Fuente 4 Elaboración propia

### 2.2.1.3.1. Planeación, ejecución y evaluación

Esto comporta una serie de tareas que deben darse de acuerdo al nivel escolar donde se van identificando las propiedades y características, que le permitirá maquinar una adecuada organización y adecuación de conceptos y símbolos con la pretensión de plasmar sus pensamientos e ideas.

### 2.2.1.3.2. Control de la actuación mediante el monitoreo y la evaluación

El seguimiento es continuo al proceso de aprendizaje de la elaboración y presentación de los mapas mentales, la organización y los avances que se van dando en la medida que se familiarizan y adquieren habilidades en la realización de esquemas.

#### **2.2.1.4. Las exclusiones**

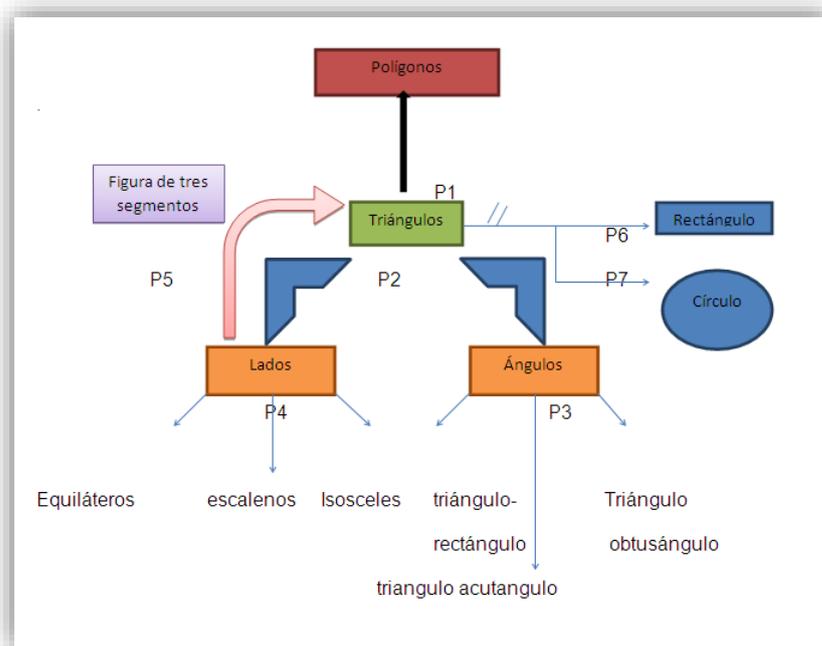
Expresan aquello que no es o se diferencia del concepto o clase que se está determinando. Se excluyen aquellas clases o conceptos que se confunden con el concepto a definir.

Generalmente las confusiones ocurren entre clases muy parecidas, siendo parecidas por pertenecer a la misma clase incluyente, por ejemplo todos los polígonos son figuras planas cerradas que poseen determinada cantidad de lados y cumplen funciones similares a un círculo tienden a confundirse, lo que implicaría que si estuviéramos construyendo el mentefacto conceptual de polígonos, tendríamos que excluir los círculos por ser una figura plana cerradas muy parecida a un decágono.

Cuando se construye la proposición de exclusión, es pertinente expresar que es lo que diferencia al concepto excluido del concepto que se está definiendo, no es necesario señalar la característica del concepto que se está definiendo y que lo hace diferente del excluido, porque las características de éste aparecen en las relaciones de isoordinación.

La relación de exclusión se puede expresar en el esquema que se viene desarrollando de la forma siguiente.

Gráfica 5 Exclusiones



Fuente 5 Elaboración propia

#### 2.2.1.4.1. Difiere de capacidades, habilidades y destrezas

La claridad de conocimientos y aprendizajes permite que se desarrollen distintas capacidades, habilidades y destrezas que pone en marcha el individuo al realizar acciones ejecutadas en la vida diaria, como planificar, observar, elaborar análisis, clasificaciones, descripciones, plantear argumentos, comparaciones, síntesis o generalizaciones que se ponen en juego para resolver operaciones matemáticas o reconocer ejercicios matemáticos.

#### 2.2.1.4.2. Difiere de acción.

La acción vista como la creatividad e innovación es aquella que presenta el individuo mediante una idea, un concepto o un esquema original, útil y que satisface tanto a su creador como a otro, nace de su imaginación y engloba varios procesos mentales entrelazados intentando poner en práctica para mejorar sus capacidades humanas.

Es de anotar que en el ejercicio anterior, la intención es la de comprender que es un mentefacto conceptual utilizando un ejemplo, por supuesto que desde el punto de vista de la isoordinación faltan muchas relaciones.

Las relaciones que aparecen en el esquema se pueden expresar mediante las proposiciones siguientes:

P1. Los triángulos son polígonos.

P2. Los triángulos se pueden clasificar según la medida de sus lados y según la medida de sus ángulos.

P3. Según la medida de sus lados pueden ser: equilátero, isósceles y escaleno.

P4. Según la medida de sus ángulos pueden ser: triángulo rectángulo, acutángulo y obtusángulo.

P6. El triángulo se diferencia del rectángulo, en tanto que éste tiene tres lados.

P7. El triángulo se diferencia del círculo, en tanto que éste tiene tres lados.

En el mentefacto del concepto triángulo utilizado como ejemplo se escogieron algunas características, falta la mayoría de las isoordinaciones. En esencia se podría concluir que las relaciones que aparecen en el esquema, deberán estar representadas mediante proposiciones, puesto que son éstas las que le dan significado a la relación o relaciones.

### 2.2.2. Aprendizaje de las matemáticas

Con respecto al aprendizaje de las matemáticas, se han realizado frecuentemente investigaciones que responden a las formas, metodologías, didácticas que conlleven a la solidificación de saberes de los niños y niñas a partir

de múltiples estrategias tales como amplio uso de materiales que permitan tener experiencias concretas y un desplazamiento más gradual hacia la abstracción, realización de juegos de aula que permiten el aprendizaje de las matemáticas, el apoyo de actividades prácticas relevantes y el uso de medios virtuales.

En ese sentido muchos teóricos hacen sus aportes al aprendizaje de las matemáticas y la importancia que esta tiene en el desarrollo del pensamiento. Uno de ellos Piaget plantea tres tipos de conocimiento: el físico, el lógico – matemático y el social. Siendo el lógico - matemático la dimensión que permite relacionar las construcciones del ser humano, el cual se surge de dos formas en el niño como son abstracción simple y abstracción reflexiva. En la abstracción simple el aprendizaje se da por las observaciones directas que hacen los niños con los objetos y su realidad exterior, mientras en la abstracción reflexiva va más allá de una observación, basándose en las propiedades específicas del objeto y es ahí donde la educación refuerza e induce a la creación de bases sólidas en el pensamiento concreto de operaciones elementales.

En tanto Coll plantea cuatro ideas aplicables a la adquisición progresiva de la competencia en matemática, las cuales se enuncian a continuación:

- a. Movilización de los conocimientos (ser capaz de activar conocimientos relevantes para afrontar situaciones relacionadas con las matemáticas)
- b. Integración de tipos de conocimiento (movilización articulada e interrelacionada de conocimientos factuales y conceptuales, habilidades prácticas, actitudes, valores, etc.)
- c. Importancia del contexto

- d. La prioridad de la escuela básica (encargada de generar la capacidad para seguir aprendiendo a lo largo de la vida, la que permite desarrollar las capacidades metacognitivas que hacen posible un aprendizaje autónomo y auto dirigido) (Planas & Alcina, 2009 p. 95).

Estas cuatro ideas concuerdan que el desarrollo de la competencia matemática conlleva a que el estudiante se sienta bien en su contexto, perciba que pertenece a una comunidad y que sus contribuciones y la de los demás son relevantes; comunique sus experiencias y aprenda a escuchar a los otros e interactúe con el entorno.

En esta línea Niss (2002) define la competencia matemática como la habilidad para comprender, juzgar, hacer y usar las matemáticas en una variedad de situaciones en las que las matemáticas desempeñan o pueden desempeñar un papel.

Este autor identifica ocho competencias matemáticas que clasifica en dos grupos: el primer grupo tiene que ver con la capacidad de preguntar y responder preguntas dentro de y con las matemáticas, y el segundo grupo con la capacidad de hacer frente y gestionar el lenguaje matemático y sus herramientas. Estas competencias, centradas en lo que las personas pueden hacer, tienen que ver con procesos mentales o físicos, actividades y comportamientos.

*Tabla 1 Grupo de competencias matemáticas*

COMPETENCIAS MATEMATICAS
<b>Primer grupo: Preguntar y responder preguntas dentro de y con las matemáticas.</b>
<b>Dominio de modos de pensamiento matemático, como:</b>
Plantear preguntas que son propias de las matemáticas y conocer el tipo de respuestas que las matemáticas pueden ofrecer.
Comprender y manejar las posibilidades y limitaciones de un determinado concepto.

Ampliar las posibilidades de un concepto extrayendo algunas de sus propiedades o generalizando resultados.

Diferenciar los diferentes niveles de las matemáticas (afirmaciones condicionadas del tipo –si –entonces, hipótesis, definiciones, teoremas, conjeturas o casos)

**Planteamiento y resolución de problemas matemáticos, como:**

Identificar, plantear y especificar diferentes tipos de problemas matemáticos: puros o aplicados; abiertos o cerrados.

Resolver diferentes tipos de problemas matemáticos, planteados por otros o por uno mismo de diferentes maneras cuando sea necesario.

**Análisis y construcción de modelos, como:**

Analizar los fundamentos y las propiedades de los modelos existentes, incluida la evaluación de sus posibilidades y de su validez.

Decodificar los modelos existentes.

Realizar actividades de modelización en un contexto: estructurar y matematizar el contexto; trabajar con el modelo, incluyendo la solución de problemas a que da lugar; validar el modelo y sus resultados; vigilar y controlar el proceso de modelización.

**Segundo grupo: Gestionar el lenguaje matemático y las herramientas matemáticas.**

**Razonamiento matemático, como:**

Seguir y evaluar cadenas de argumentos.

Conocer que es una demostración matemática (y que no es) y en qué se diferencia de otros tipos de razonamiento matemático, como por ejemplo el heurístico.

Descubrir las ideas básicas en una línea de argumento (sobre todo en una prueba), incluyendo la distinción de líneas principales de los detalles e ideas de los tecnicismos.

Elaborar formal e informalmente argumentos matemáticos y demostrar declaraciones.

**Representación de entidades matemáticas, como:**

Comprender y utilizar (decodificaciones, interpretación, distinción) diferentes tipos de representación de objetos matemáticos, fenómenos y situaciones.

Comprender y utilizar relaciones entre distintas representaciones de la misma entidad y conocer sus puntos fuertes y sus limitaciones.

Elegir y cambiar diferentes representaciones.

**Manejo de símbolos matemáticos y formalismos, como:**

Decodificar e interpretar simbólicamente y formalmente el lenguaje matemático, así como la comprensión de sus relaciones con el lenguaje natural.

Comprender la naturaleza y las normas de los sistemas matemáticos formales, tanto la sintaxis como la semántica.

Traducir del lenguaje natural al formal y simbólico.

Manejar declaraciones y expresiones que contengan símbolos y fórmulas.

**Comunicación en, con y acerca de las matemáticas, como:**

Comprender textos escritos, visuales u orales que tengan un contenido matemático, en una variedad de registros lingüísticos.

Expresar estas cuestiones de forma escrita, visual u oral, con diferentes niveles de precisión teórica y técnica.

**Uso de recursos y herramientas, como:**

Conocer la existencia y propiedades de instrumentos y recursos disponibles para la actividad matemática, y conocer sus posibilidades y limitaciones.

Ser capaces de utilizar reflexivamente dichos recursos y herramientas.

*Fuente 6 Niss (2002).*

Sin obedecer a una clasificación excluyente en los lineamientos curriculares del ministerio de educación de Colombia para toda actividad matemática se manejan cinco procesos generales, (MEN, 1998) como son:

### **2.2.2.1. Formular y resolver problemas**

Es el principal eje organizador del currículo de matemáticas, porque las situaciones problema proporcionan el contexto inmediato en donde el quehacer matemático cobra sentido, en la medida en que las situaciones que se aborden estén ligadas a experiencias cotidianas y por ende, sean más significativas para los alumnos. En la medida en que los estudiantes van resolviendo problemas van ganando confianza en el uso de las matemáticas, van desarrollando una mente inquisitiva y perseverante, van aumentando su capacidad de comunicarse y su capacidad para utilizar procesos de pensamiento del más alto nivel.

Entre los factores que influyen en la formulación y resolución de problemas es el tiempo, pues no hay acción humana que pueda realizarse sin la implementación del tiempo, el tiempo es un recurso indispensable para cualquier actividad, de ahí que el tiempo representa un factor constitutivo del proceso de enseñanza-aprendizaje, pues se encuentra inevitable y culturalmente ligado a éste; en tanto el factor tiempo permite pautar, ordenar y regular el desarrollo del trabajo en el aula.

Otro factor importante en el aprendizaje de las matemáticas y en especial en la solución de problemas es la diversidad, entendida como la forma en que diferentes individuos procesan las circunstancias – o la diferencia o distinción de pensamiento – amerita tanta consideración como cualquier otra diferencia para valorar cada acción, actividades que van incrementando el desempeño escolar

gracias a la unión de las diferencias de observación y captación de mensajes. La aceptación de la diversidad de pensamiento impulsa un giro en la cultura educativa que estimula la creatividad, la innovación y engendra aprecio por todos los aspectos de la diversidad.

#### **2.2.2.2. Modelar**

Un modelo puede entenderse como un sistema figurativo mental, gráfico o tridimensional que reproduce o representa y repite la realidad en forma esquemática para hacerla más comprensible. Es una construcción o artefacto material o mental, un sistema que debe organizar datos, elementos, símbolos, conceptos, relaciones, condiciones y suposiciones del problema—a veces se dice también “una estructura”— que puede usarse como referencia para lo que se trata de comprender; una imagen analógica que permite volver cercana y concreta una idea o un concepto para su apropiación y manejo.

Un buen modelo mental o gráfico permite al estudiante buscar distintos caminos de solución, estimar una solución aproximada o darse cuenta de si una aparente solución encontrada a través de cálculos numéricos o algebraicos sí es plausible y significativa, o si es imposible o no tiene sentido. Treffers y Goffree describen la modelación como “una actividad estructurante y organizadora con la cual el conocimiento y las habilidades adquiridas se utilizan para descubrir regularidades, relaciones y estructuras desconocidas”. (MEN, 1998)

Una de las formas de modelación es la esquematización, que se encarga de aplicar y construir modelos para explicar fenómenos, resolver problemas de otras ciencias o para avanzar en una teoría o ciencia. Así, la modelación matemática, vista como proceso, implica una serie de acciones o fases que hacen que la

construcción o interpretación de un modelo no se efectúe de manera instantánea en el aula de clase; esas acciones o fases se conocen como ciclo de la modelación. Dicho ciclo comienza con la determinación de un fenómeno o problema del “mundo real”, el cual es observado y sometido a un proceso de experimentación con lo que se pretende profundizar en su comprensión y en la búsqueda de datos; como no es posible considerar y/o identificar todos los factores involucrados en el problema, se hacen las simplificaciones y supuestos que elimine a alguno de estos, para con ello construir un modelo que representa el fenómeno.

### **2.2.2.3. Comunicar**

Una necesidad común que tenemos los seres humanos en todas las actividades, sobre todo en las matemáticas, considerándose como un proceso vital para resolver problemas, pues ayuda a los niños a construir vínculos entre sus nociones informales e intuitivas y el lenguaje abstracto y simbólico de las matemáticas; cumple también una función clave para que los alumnos tracen importantes conexiones entre las representaciones físicas, pictóricas, gráficas, simbólicas, verbales y mentales de las ideas matemáticas. El docente debe guiar, escuchar, discutir, sugerir, preguntar y clarificar el trabajo de los estudiantes a través de actividades apropiadas e interesantes.

#### Capacidad de respuesta

Las matemáticas no son solo cuestión de números y operaciones complicadas, son un camino para lograr procesos de abstracción complejos, esto se traduce en mejor capacidad de respuesta y en la generación de estructuras de pensamiento óptimas, que se focalizan en la resolución de tareas diversas en forma

adecuada; de ahí a que los mapas mentales ayudan a los estudiantes a obtener una organización mental interactuando con el mundo físico.

Entre los factores a considerar en la comunicación es la motivación didáctica, asumida como un elemento determinante que hace que el sujeto se comporte de una determinada manera teniendo en sí mismo el principio de su propio movimiento. Estos principios son el interés que tiene el estudiante por su propio aprendizaje o por las actividades que le conducen a él. Desde la perspectiva cognitiva y humanista el papel del profesor está centrado en inducir motivos para la realización de actividades de manera que los alumnos desarrollen un verdadero gusto por la actividad escolar y comprendan su utilidad personal y social.

#### *2.2.2.4. Razonamiento*

De manera general, entendemos por razonar la acción de ordenar ideas en la mente para llegar a una conclusión. En matemáticas razonar tiene que ver con:

- Dar cuenta del cómo y del porqué de los procesos que se siguen para llegar a conclusiones.
- Justificar las estrategias y los procedimientos puestos en acción en el tratamiento de problemas.
- Formular hipótesis, hacer conjeturas y predicciones, encontrar contraejemplos, usar hechos conocidos, propiedades y relaciones para explicar otros hechos.
- Encontrar patrones y expresarlos matemáticamente.

- Utilizar argumentos propios para exponer ideas, comprendiendo que las matemáticas más que una memorización de reglas y algoritmos, son lógicas y potencian la capacidad de pensar.

Todos los seres humanos comenzamos a aprender desde el momento en que nacemos. Durante los primeros años de vida, es cuando el cerebro está en su máximo potencial de maduración, y por ende se debe aprovechar para estimularlo desde temprana edad. De ahí que las actividades en las que se ven inmersos los niños parecen ser las responsables de los conocimientos iniciales, que van a constituir los cimientos de los aprendizajes formales posteriores y pueden garantizar el aprendizaje significativo de las matemáticas. Una forma para realizarlo es a partir de juegos lúdicos

Que desarrollen el pensamiento humano es decisivo desarrollar actividades muy profundas dignas de su aprehensión por parte del estudiante, las actividades no necesariamente son juegos sino procesos que fomenten el desarrollo psico-social del ser humano, la adquisición de saberes, la conformación de la personalidad, y se manifiesta en una amplia gama de actividades donde interactúan el placer, el gozo, la creatividad y el conocimiento.

#### **2.2.2.5. Formular comparar y ejercitar procedimientos y algoritmos.**

Este proceso implica comprometer a los estudiantes en la construcción y ejecución segura y rápida de procedimientos mecánicos o de rutina, también llamados “algoritmos”, procurando que la práctica necesaria para aumentar la velocidad y precisión de su ejecución no oscurezca la comprensión de su carácter de herramientas eficaces y útiles en unas situaciones y no en otras y que, por lo

tanto, pueden modificarse, ampliarse y adecuarse a situaciones nuevas, o aun hacerse obsoletas y ser sustituidas por otras.

El aprendizaje de procedimientos o “modos de saber hacer” es muy importante en el currículo ya que estos facilitan aplicaciones de las matemáticas en la vida cotidiana, convirtiéndose en una práctica repetida para lograr una rápida, segura y efectiva ejecución de los procedimientos exigiendo al estudiante poder explicar y entender los conceptos sobre los cuales un procedimiento o algoritmo se apoya, seguir la lógica que lo sustenta y saber cuándo aplicarlo de manera fiable y eficaz y cuándo basta utilizar una técnica particular para obtener más rápidamente el resultado.

Para conseguir la apreciación de procedimientos matemáticos se debe dar confiabilidad a los métodos escogidos y a las herramientas de evaluación de los mismos. Acudiendo a la presentación de nuevos esquemas, como el mapa mental, y la influencia en el pensamiento del niño, de tal manera que garantice un mayor potencial de aprendizaje durante un período determinado de tiempos, bajo condiciones indicadas en un entorno natural.

Una vez realizados los análisis, es posible prever los efectos de los cambios y de las correcciones del diseño para mejorar la confiabilidad del ítem. Los diversos estudios de aprendizaje se relacionan, vinculan y examinan conjuntamente, para poder determinar la confiabilidad del mismo bajo todas las perspectivas posibles, determinando posibles problemas y poder sugerir correcciones, cambios y/o mejoras en estrategias y metodologías educativas

Entre las actividades se puede destacar la tarea educativa entendida como “aquella actividad pedagógica que es realizada por los estudiantes en espacios

externos al aula de clase, para el proceso de enseñanza-aprendizaje para que se cumpla un objetivo de aprendizaje propuesto”. En el proceso de enseñanza aprendizaje se lleva a cabo distintas actividades extraescolares tanto individual como grupal con el objetivo de generar una actuación interrelacionada entre docentes, estudiantes y padres de familia. Las tareas educativas constituyen las unidades elementales estructurales y funcionales del proceso formativo, las cuales guían al estudiante a la manipulación, apropiación y afianzamiento de conceptos o temáticas.

Otro elemento que debe considerarse para la aplicación de los mapas mentales es la valoración de exámenes como proceso de observar cuidadosamente el trabajo que los estudiantes han realizado para comprender como piensan acerca del tópico que están desarrollando, que les interesa y como le están encontrando el sentido de su trabajo. Así mismo identificar las fortalezas y dificultades de aprendizajes en relación con las expectativas para alcanzar el nivel de desempeño y con base en esto emitir juicios.

#### Aprendizaje de la fracción

Las fracciones en la actualidad representan gran dificultad en su comprensión, afirmación que tiene como soporte los resultados académicos institucionales y las pruebas externas, dicho factor es observado en todas las edades de escolaridad. Cabe anotar, que la fracción se utiliza para expresar una parte de un todo, reconociendo que el denominador es la división que se debe realizar y el numerador como la parte a tomar, realizándose dibujos de situaciones a partir de círculos rectángulos o cuadrados con facilidad y de forma mecánica; pero su significado cambia dependiendo del contexto aplicado; lo cual es

responsabilidad pedagógica y didáctica del docente puesto que la comprensión del concepto de fracción exige el conocimiento de diferentes contextos para el aprendizaje de los estudiantes sin importar , así mismo que sus actividades de aula sean coherentes y abarquen diversidad de situaciones, donde el alumno pueda diferenciar el contexto y por ende el significado de la fracción.

En este sentido Fandiño (Florez, 2005) destaca que en la enseñanza de fracción existen contextos a saber: la fracción como parte de un todo; a veces continuo, a veces discreto; la fracción como cociente; la fracción como razón; la fracción como operador; la fracción en probabilidad; la fracción en los puntajes; la fracción como número racional; la fracción como punto de una recta orientada; la fracción como medida; la fracción como indicador de una cantidad de elección en el todo; la fracción como porcentaje; la fracción en el lenguaje cotidiano; la conceptualización de la fracción en la teoría de Vergnaud; la conceptualización signo – objeto de Duval. Godino en su revista *Didáctica de las matemáticas para maestros*, sobre las fracciones afirma que

“su estudio está condicionado por la progresiva comprensión de las operaciones aritméticas y de las situaciones de medición de magnitudes no discretas. Los números racionales son el primer conjunto de experiencias numéricas de los niños que no están basadas en los algoritmos de recuento como los números naturales”. (Godino, 2006).

Los estudiantes necesitan aplicar los conocimientos sobre las fracciones en los diferentes niveles de escolaridad, tanto en la cotidianidad, así como en el aprendizaje desde las diferentes áreas. Una estrategia didáctica que hace viable el aprendizaje de las fracciones para estos propósitos es la de resolución de

problemas con diferentes niveles de dificultad, la capacidad de realizar las operaciones que se requieren y de interpretar los resultados; con estas actividades los estudiantes estimulan el desarrollo de la metacognición como se ha mencionado anteriormente.

Es importante destacar sobre este tema el aporte de Salvador Llinares, en su libro “Fracciones: La relación parte todo”, explica los diferentes significados que puede tomar una fracción, las interpretaciones desde lo cotidiano y la importancia que tienen los conceptos en los niños. Brinda estrategias didácticas para lograr su comprensión y así facilitar el acercamiento al número racional.

### **2.3. Supuestos Básicos**

#### 2.3.1. Hipótesis General

##### 2.3.1.1. *Hipótesis nula ( $H_0$ )*

El uso de mapas mentales no mejora significativamente el aprendizaje de los números fraccionarios de los estudiantes en el área de matemáticas de la institución educativa Jorge Eliecer Gaitán de la ciudad de Ibagué en el 2016.

##### 2.4.2.2. *Hipótesis alternativa ( $H_a$ )*

El uso de los mapas mentales incide positivamente en el aprendizaje de los números fraccionarios de los estudiantes de grado cuarto en el área de matemáticas de la institución educativa Jorge Eliecer Gaitán de la ciudad de Ibagué en el 2016.

### 2.2.3. Hipótesis Específicas

- El uso de los mapas mentales influencia significativamente la formulación, comparación y ejercitación de procedimientos y algoritmos de los números fraccionarios de los estudiantes de grado cuarto de la institución educativa Jorge Eliecer Gaitán de la ciudad de Ibagué en el 2016.
- Existe una contribución significativa en el uso de los mapas mentales sobre la modelación y razonamiento de situaciones con números de números fraccionarios de los estudiantes de grado cuarto en el área de matemáticas de la institución educativa Jorge Eliecer Gaitán de la ciudad de Ibagué en el 2016.
- A partir de los mapas mentales, logran los estudiantes del grado cuarto resolver y plantear problemas con números fraccionarios y comunicar los resultados ante sus compañeros, en la institución educativa Jorge Eliecer Gaitán de la ciudad de Ibagué en el 2016.

### 2.3. Identificación de las dimensiones

En tanto al uso de los mapas mentales como suceso independiente y considerando como supuesto que el mapa mental como un objeto de estudio permite mayor comprensión y acelera los procesos de aprendizaje causando el efecto de un mejor desempeño académico en los estudiantes del grado cuarto en el área de matemáticas de la institución educativa Jorge Eliecer Gaitán de la ciudad de Ibagué en el 2016, se tiene que el sistema de variables este definido así:

Variable independiente: mapas mentales: Variable inicial independiente con la caracterización de ser categórica.

Variable dependiente: Aprendizaje de las fracciones, esta variable puede presentarse de forma cuantitativa dicotómica en el hecho que los estudiantes

pueden mejorar sus ritmos de aprendizaje o no mejorar el aprendizaje determinados a partir del estudio de la media usando la prueba T- student. Asociándose de esta forma dos variables cuantitativas a la variable inicial o independiente. También es posible considerarla como categórica en el sentido que puede ser evaluada como aprendizajes de nivel bajo, básico, alto y superior.

Es un proceso activo, orientado por metas que depende de actividades cognoscitivas, comprendiendo la relación entre los conocimientos previos y los adquiridos significativamente en el presente, construyendo sus competencias matemáticas

Análisis y capacidad crítica y lógica para dar solución a los problemas matemáticos apropiándolos a su vida y a su entorno Formular y resolver problemas

## 2.4. Operacionalización de variables e indicadores

Tabla 2 Operacionalización de variables

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	VALORES/CATEGORIAS	ESCALA
<b>VARIABLE INDEPENDIENTE: MAPAS MENTALES</b>	Comprender los mapas mentales previamente creados	Uso de los mapas mental para llegar al aprendizaje	-----	-----	-----	-----
<b>VARIABLE DEPENDIENTE: APRENDIZAJE DE LAS FRACCIONES</b>	Es un proceso activo, orientado por metas que depende de actividades cognoscitivas, comprendiendo la	Análisis y capacidad crítica y lógica para dar solución a los problemas matemáticos apropiándolos a su	Formular y resolver problemas  Modelar  Comunicar	Tiempo Diversidad  Esquemati- zar	minutos  Bajo-Básico- Alto- . Superior  Participación poca – normal – demasiada	Razón  Nominal

relación entre los conocimientos previos y los adquiridos significativamente en el presente, construyendo sus competencias de las fracciones matemáticas	vida y a su entorno	Razonamiento lógico	Capacidad de respuesta Motivación didáctica	Años Aplica – no aplica	Nominal
		Formular comparar y ejercitar procedimientos y algoritmos	Edad Juegos lúdicos Exámenes	Notas 0-5	Nominal
					Intervalo

*Fuente 7 Propia*

## 2.5. Definición de términos básicos

- Cartografía mental

Es el Acto y proceso de elaborar mapas mentales (expresión gráfica del pensamiento).

- Cognición.

Significa razonar, e implica el conocimiento alcanzado mediante el ejercicio de las facultades mentales.

- Cooperación

La cooperación consiste en el trabajo en común llevado a cabo por parte de un grupo de personas hacia un objetivo compartido. El trabajo cooperativo no compite, sino que suma fuerzas hacia el objetivo. Puede suceder que un grupo cooperativo compita con otro, pero dentro del grupo, nadie quiere ganar a su compañero, sino juntos, al otro equipo.

- Competencia

Son procesos complejos de desempeño con idoneidad en un determinado contexto, con responsabilidad. (Tobón, 2004).

- Creatividad individual

Es la capacidad de producir nuevas soluciones uniendo hechos ajenos, en lugar de utilizar un proceso lógico; o los esperados por la sociedad, es un movimiento intelectual, que consiste en vincular entre sí el descubrimiento de ideas nueva y conceptos, o nuevas asociaciones de ideas o conceptos existentes, alimentada por el proceso de consciente o inconsciente visión, se da de manera personal y varía mucho dependiendo del tipo de individuo.

- Desempeño.

Se refiere a la actuación en la realidad, que se observa en la realización de actividades o en el análisis y resolución de problemas, implicando la articulación de la dimensión cognoscitiva, con la dimensión actitudinal del hacer.

- Habilidad matemática

Es la capacidad para emplear cifras con efectividad para completar un proceso de raciocinio de manera adecuada.

- Proceso.

Son acciones que se llevan a cabo con un determinado fin, tienen un inicio y un final identificable.

- Razonamiento deductivo

Actividad de la mente que permite inferir necesariamente una conclusión a partir de una serie de premisas. En tanto, el razonamiento deductivo es aquel tipo de razonamiento que parte del todo, de lo general, de una premisa general, hacia lo particular, es decir, de algo que es general va deduciendo conclusiones particulares positivas o negativas

- Representación grafica

Definir, mediante el lenguaje gráfico, una realidad espacial de manera exhaustiva, no ambigua y no contradictoria

## **CAPÍTULO III. METODOLOGÍA**

### **3.1. Tipo y nivel de investigación.**

Partiendo del concepto de investigar como una actividad natural del ser humano, y sujeta a la necesidad de indagación y adquisición de nuevos conocimientos, nace el interés en esta investigación hacia los mapas mentales como estrategia de aprendizaje del objeto matemático números fraccionarios en el grado 4<sup>o</sup> de básica primaria de la institución educativa Jorge Eliecer Gaitán de la ciudad de Ibagué en el año 2016. Sé que la investigación permita comprobar el beneficio subyacente en los mapas mentales como herramienta lúdica de aprendizaje de los números fraccionarios, que permita dar soluciones de mejoría académica en el curso, dado a deficiencias en el proceso de aprendizaje matemático de algunos niños y niñas reflejados en las diferentes dificultades en el pensamiento matemático como son la resolución de problemas, la formulación y el desarrollo de operaciones aritméticas que conllevan a encontrar un desempeño escolar bajo o básico.

La metodología aplicada en la investigación se comienza con la selección de una muestra de estudiantes con respecto a la población general de matriculados en la institución educativa Jorge Eliecer Gaitán de la ciudad de Ibagué, escogidos de forma no probabilística de tipo intencional o por conveniencia, con un muestreo aleatorio simple para los 74 estudiantes de 4 ° de básica primaria, en esta técnica los sujetos son seleccionados dada la conveniente accesibilidad y proximidad de los sujetos para el investigador. Como lo afirma Sayago J.L. (2008) la mayoría de investigadores utilizan técnicas de muestreo de conveniencia, la más común de todas las técnicas, la prefieren porque es rápida, barata, fácil, y sobre todo, los sujetos están disponibles. Los sujetos de la presente investigación fueron

seleccionados para el estudio con base en los criterios de fácil accesibilidad ya que en la investigación a desarrollar se necesita grupo control GC y grupo experimental GE.

De acuerdo a lo expuesto anteriormente, la investigación es de tipo experimental ya que el estudio se realiza a dos grupos para realizar comparaciones entre ellos con variables numéricas, determinado por el promedio obtenido entre los resultados de la prueba aplicada a cada uno de los integrantes del grupo, teniendo como base las calificaciones obtenidas en el periodo anterior por los dos grupos de 4° de básica primaria y las observaciones de clase realizadas, se parte de que en el promedio de los resultados obtenidos entre los dos grupos en el tercer periodo es homogéneo y el comportamiento de los resultados es semejante. Es decir, ambos grupos tienen desempeño básico en matemáticas con un número no significativo de estudiantes con resultados bajo o superior y al realizar acciones pedagógicas se pueden despreciar puesto que no generan alteraciones en la variable dependiente, algunos de estos son la edad, el interés, entre otros.

Inicialmente se procede a comparar con el procesador sistematizado computarizado SPSS los resultados de los grupos 4 A y 4 B del tercer periodo en el área de matemáticas, a partir de sus medias aritméticas para establecer la muestra objeto de estudio, como se presenta en la siguiente tabla:

*Tabla 3 Registro de calificaciones área de matemáticas de tercer periodo grado cuarto.*

#### **Estadísticas de grupo**

	GRUPO	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
PERIODO.3	GC	36	3,586	,4022	,0670
	GE	38	3,611	,5807	,0942

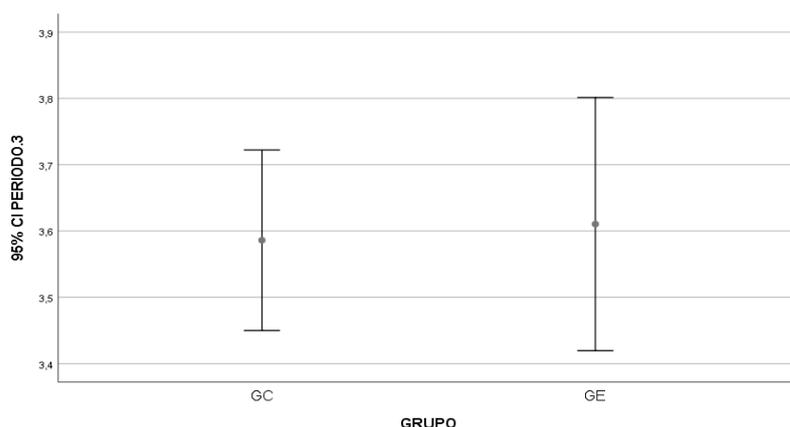
*Fuente 8 Base de datos de la institución*

*Tabla 4 Prueba de muestras, Registro de calificaciones área matemáticas de tercer periodo grado cuarto.  
Prueba de muestras independientes*

		Prueba de Levene de igualdad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
									Inferior	Superior
PERIODO.3	Se asumen varianzas iguales	10,841	,002	-,209	72	,835	-,0244	,1167	-,2571	,2083
	No se asumen varianzas iguales			-,211	66,059	,833	-,0244	,1156	-,2553	,2064

Fuente 9 Producción del autor con Spss

Gráfica 6 Sesgo de los promedios de los errores para las notas de tercer periodo



Fuente 10 Producción del autor con Spss.

Del estadígrafo utilizado, se puede determinar que para el tercer periodo los grupos 4 A y 4 B presentaron comportamiento homogéneo en los resultados obtenidos en el área de matemáticas. Lo que indica que tienen el mismo desempeño académico, partiendo de que los estudiantes están en el mismo grado y los desempeños básicos esperados para ambos grupos son los mismos.

### 3.2. Diseño de la Investigación.

La investigación está dirigida directamente a dos grupos de estudiantes de 4º de básica primaria jornada mañana de la institución Educativa Jorge Eliecer Gaitán de la ciudad de Ibagué, donde uno de ellos va a recibir el estímulo por medio de los mapas mentales el cual conformara el grupo experimental (GE) y el otro se realizaran actividades con metodología convencional, es decir el docente realizará exposición de los temas y los estudiantes realizaran las actividades pedagógicas

propuestas el cual se denomina grupo control (GC). Una vez realizadas las actividades metodológicas y tareas propuestas, se procede a evaluar los avances alcanzados por medio de un examen escrito a ambos grupos y de este realizar la comparación a través de los promedios con una prueba. Posteriormente, se determina la eficacia de la propuesta experimental o de la variable independiente.

Este diseño trabaja una muestra del grupo poblacional, identificándose en número la Población y la Muestra cuyo tamaño es igual. La presencia de todos los sujetos muestrales dinamiza y armonizan el logro o vivencia de determinadas variables. No se pudo asignar grupos control (GC) y experimental (GE) de forma aleatoria, ya que los sujetos no son asignados al azar; si no que dichos grupos ya estaban formados antes del experimento, en términos de Hernández (1999) son grupos intactos. La siguiente fórmula representa el diseño de la investigación.

GE: O1 X O2

GC: O3 - O4

Donde GE = Grupo experimental, GC= Grupo control, O=observación y X= tratamiento.

### **3.3. Población y muestra de la investigación.**

Para reconocer la población se realizó cuatro pasos

- Se seleccionó la Institución Educativa Jorge Eliecer Gaitán como unidad de análisis.
- Se seleccionó el objeto de estudio con base en la problemática de los resultados académicos internos y externos obtenidos en la institución Educativa Jorge Eliecer Gaitán, escogiendo al grado cuarto como muestra del objeto de estudio.

- Se gestionaron los consentimientos informados por cada participante en el estudio (rectoría, padres de familia como representantes legales de los estudiantes)
- Una vez obtenido el permiso, se procede a verificar la muestra teniendo en cuenta que se trabajó con grupos intactos: 4 A y 4 B que fueron formados por coordinación académica al iniciar el año 2016 sin intervenir conveniencias para el presente estudio, Estableciéndose 4 A como el grupo control y 4 B el grupo experimental.

### 3.3.1. Población

La Población de estudio del colegio Jorge Eliecer Gaitán es de 2300 estudiantes, en cuya sede principal hay presencia de 250 estudiantes para el nivel de básica primaria en la jornada de la mañana para el año 2016.

Se han elegido estos grados porque son la clave donde los niños culminan el segundo ciclo académico y se sientan las bases para enfrentar el bachillerato, con un nivel de mayor complejidad y diversidad. Se selecciona como población los grados 4º de básica primaria, correspondiente a un número de 74 estudiantes, según matrícula SIMAT de la Institución educativa Jorge Eliecer Gaitán en el barrio Gaitán de la ciudad de Ibagué en el departamento del Tolima, Colombia en el presente año.

### 3.3.2. Muestra

Se seleccionan los estudiantes de los grados cuarto de básica primaria del año 2016 de la jornada mañana de la Institución Educativa Jorge Eliecer Gaitán sede principal. Los cuales fueron tenidos en cuenta porque es el grado donde se inicia el aprendizaje del objeto matemático de estudio, números fraccionarios. La muestra la conforman en total 74 estudiantes quienes se encuentran matriculados

en el grado 4A (GC) 36 estudiantes y para el grado 4B (GE) 38 estudiantes del año 2016.

Se considera la muestra un número manejable, accesible y con posibilidad de aplicar al grupo experimental los mapas mentales, convirtiéndose en un censo donde todos participan y así poder analizar la influencia que tienen estos para el aprendizaje de las matemáticas.

### **3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

El proceso se comienza con la técnica de análisis documental para recopilar los datos de los resultados académicos del tercer periodo del área de matemáticas de los grupos de la investigación, para determinar si los grupos tienen comportamiento homogéneo en los aprendizajes en el área de matemáticas para tercer periodo y se crea una lista de chequeo donde se identificaban características de ambos grupos para determinar diferencias significativas en el proceso de enseñanza- aprendizaje. Una vez establecido los rasgos generales de los grupos en estudio se realiza la siguiente secuencia en el desarrollo de la investigación:

Se diseña el programa para los dos grupos teniendo en cuenta el diseño metodológico a emplear, se procede a implementar en GE se realizaron las siguientes actividades

- Implementación de tres mapas mentales, como método de estudio. Siendo este el material base que se va a aplicar al grupo experimental del grado 4 B para responder al problema de investigación, mientras tanto al grupo control del grado 4 A tendrá clase sobre números fraccionarios con pedagogía tradicional.
- Observación de participantes: Se realizará observación directa de la dinámica de clase, que se genera al utilizar la técnica de mapas mentales

en los estudiantes que fueron asignados en el GE. Se tendrán en cuenta las observaciones sobre el interés, la participación y la creatividad que ellos manifiesten a la hora de abordar un mapa mental, diligenciando fichas de observación y analizándolas con el propósito de registrar los avances en el aprendizaje de los números fraccionarios y utilizar estos resultados para reforzar las conclusiones de la prueba T- student.

- De manera simultánea se realizan talleres en clase para optimizar el proceso de enseñanza aprendizaje, estos talleres se le realizan tanto al GC como al GE. Del cual se obtienen valoraciones numéricas para mejor manipulación de la información y se trasladan a la valoración cualitativa teniendo en cuenta el SIEE institucional.
- Por ultimo a cada grupo se le realiza una prueba de competencias nuevamente con valoración numérica, a este resultado se le realiza la prueba la prueba T student (por medio del comportamiento de la media aritmética) y así aceptar o rechazar la hipótesis.

#### 3.4.1. Descripción de instrumentos

Para alcanzar los objetivos de la investigación se construyen tres mapas mentales con el GC sobre los elementos de aprendizaje esperados de los números fraccionarios elaborándolos en clase, mientras el GE recibirá explicación magistral de los temas y profundizados por medio de talleres para los grupos, GC y GE.

Para recolectar de información se realiza observación directa, esta técnica se emplea para estudiar las actividades de clase que realizan los estudiantes, el observador en este caso es detectado con facilidad y permite llenar fichas con preguntas puntuales, este proceso se realiza con el ánimo de lograr una observación científica, sistemática, para evitar la subjetividad.

Un segundo instrumento que se utilizara para la investigación son los consolidados académicos de tercer de ambos grupos con los cuales se hará la prueba de hipótesis con respecto a las valoraciones cuantitativas promediadas, obtenidas en las actividades de la investigación y del cuarto periodo.

El tercer instrumento que se trabaja para valorar la los resultados es una evaluación escrita por competencias del eje temático números fraccionarios creado por los investigadores, la que se trabajara a partir de una prueba de hipótesis tomando como media el promedio del grupo.

#### 3.4.2. Validación de instrumentos

Teniendo en cuenta la investigación estadística para el análisis de datos se determina realizar una prueba t-Student, a la evaluación por competencias realizada a los dos grupos. La prueba permite comparar las medias de dos grupo de datos y determinar si entre estos parámetros las diferencias estadísticas hay significativas. La ejecución de esta prueba no sólo permitirá realizar un análisis estadístico de las evaluaciones sino que ayudar a tener una estimación sobre las fortalezas y debilidades en los estudiantes; permitiendo observar puntos críticos en el proceso de aprendizaje.

En la prueba t, se procede a determinar el valor t de student calculado, obtenido de la experiencia analítica, y este valor posteriormente se compara con el llamado valor crítico, este valor critico se obtiene de la tabla de t-student para un determinado porcentaje de confiabilidad, en el presente estudio se utiliza el 95% de confianza, es decir, un valor  $\alpha$  de 0,05.

En caso que no existan diferencias significativas entre 2 grupos, el  $t$  calculado debe ser inferior al  $t$  crítico. Obteniendo mediciones principales de cada actividad propuesta, para lograr evidenciar la efectividad de los mapas mentales.

Con respecto a la observación, se tiene en cuenta mencionar aquellas que contribuyan a la reafirmación de los acontecimientos de la prueba de hipótesis realizada.

### **3.5. Técnicas de procesamientos y análisis de datos**

Una vez aplicados los instrumentos se procede a la presentación de los resultados a través de un análisis de los datos. Tal como lo expresa la UNA (1990, p.355) “consiste efectivamente en resumir las observaciones hechas”. Para su desarrollo se emplea SPSS es un programa o software estadístico el cual resultara de gran utilidad.

Además, el SPSS permite recodificar las variables y registros según las necesidades del proceso estadístico, esto es, sí en algún momento precisamos expresar alguna variable de otra forma, no hay ningún problema. La principal ventaja de su popularidad es la capacidad que presenta SPSS para trabajar con bases de datos de gran tamaño. Pues es capaz de operar con hasta 2 millones de registros y 250.000 variables.

## **CAPITULO IV: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS**

### **4.1. Procesamiento de datos: Resultados**

Para el desarrollo de talleres en clase se evidencia participación de la mayor parte de los estudiantes de cada grado identificado, el proceso académico de los estudiantes ha sido observado desde el inicio del año escolar y haciendo el registro

de datos a partir de la observación directa y relacionando el desarrollo de las competencias matemáticas alcanzado por los estudiantes de ambos grupos.

Para validar la hipótesis, se procede hacer la interpretación de datos a partir de la comparación de las medias muestrales entre el grupo control y el grupo experimental, para lograr la efectividad de los mapas mentales. Para ello se establecen las medias aritméticas de los grupos y luego se halla la desviación típica o estándar para la media entre la evaluación del GC y GE. Por último se aplicara el estadístico T student

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} \quad Sd = \sqrt{\frac{(x_i - \bar{x})^2}{N-1}} \quad t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\frac{Sd}{\sqrt{N}}}$$

Grados de Libertad:  $N - 1$  para interpretarlos así, si  $t \geq T$  o  $-t \leq -T$  se acepta la Hipótesis Alternativa, es decir se acepta que los mapas mentales inciden positivamente en el aprendizaje de los números fraccionarios en los estudiantes del grado cuarto y se rechaza la Hipótesis nula, comprobando estadísticamente su efectividad. Las observaciones se usaran para fortalecer las conclusiones arrojadas por la prueba de hipótesis.

#### 4.2. Prueba de hipótesis

Después de tener en cuenta el problema formulado, los objetivos diseñados y la hipótesis planteada, se procede a procesar los datos de la investigación. Presentando el análisis de los resultados obtenidos de acuerdo al orden de los objetivos e hipótesis establecidos en la presente investigación, señalando así mismo que para el procesamiento y análisis de los datos se empleó el estadístico

SPSS, utilizando el estudio de prueba de hipótesis t-Student para aprobar hipótesis alternativa.

Tabla 5 Estadísticas Descriptivas de las medias de la prueba tipo saber de GC y GE grado cuarto.

Descriptivos					
	GRUPO		Estadístico	Error estándar	
PRUEBA	GC	Media		3,519	,0625
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	3,393	
			Límite superior	3,646	
		Media recortada al 5%		3,526	
		Mediana		3,450	
		Varianza		,140	
		Desviación estándar		,3748	
		Mínimo		2,5	
		Máximo		4,2	
		Rango		1,7	
		Rango intercuartil		,6	
		Asimetría		-,151	,393
		Curtosis		,190	,768
	GE	Media		4,105	,0724
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	3,958	
			Límite superior	4,252	
		Media recortada al 5%		4,104	
		Mediana		4,200	
		Varianza		,199	
		Desviación estándar		,4466	
		Mínimo		3,1	
		Máximo		5,0	
		Rango		1,9	
Rango intercuartil		,5			
Asimetría		,015	,383		
Curtosis		-,341	,750		

Fuente 11 Producción del autor con Spss

Tabla 6 Test de normalidad

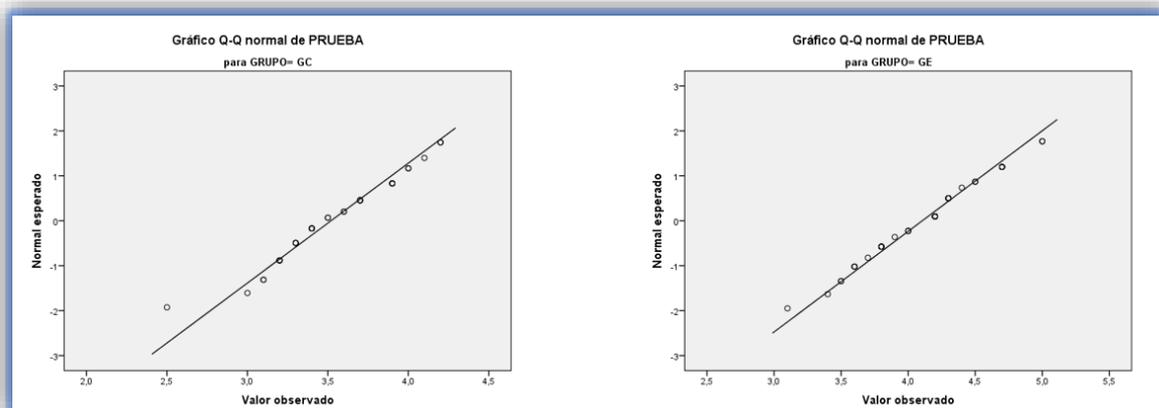
Pruebas de normalidad							
	GRUPO	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
PRUEBA	GC	,125	36	,169	,964	36	,278
	GE	,137	38	,071	,977	38	,611

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente 12 Producción del autor con Spss

Antes de realizar la prueba t- student se realiza la verificación de distribución normal de los resultados obtenidos por los estudiantes, para ello se procede a utilizar el estadístico SPSS Prueba de normalidad, como el número de datos es mayor que 30 se analiza los resultados de la prueba Kolmogorov-Smirnova donde se tiene que la significancia es de  $0,169 > 0,05$  contra la significación de la prueba en el grupo control, para el grupo experimental se halló  $0,71 > 0,05$  lo que indica que ambos grupos tienen comportamiento normal. Lo que se puede corroborar con la línea de normalización dado en los gráficos a continuación

Gráfica 7 Gráfica Prueba normal prueba tipo saber grado cuarto



Fuente 13 Producción del autor con Spss

Obtenida la Media de los puntajes la prueba tipo saber en el Grupo Experimental con 4,105 y en el Grupo Control con 3,519, se realiza la tabla T Student para comparar ambos grupos obteniendo

Tabla 7 Prueba t- student para variables independientes

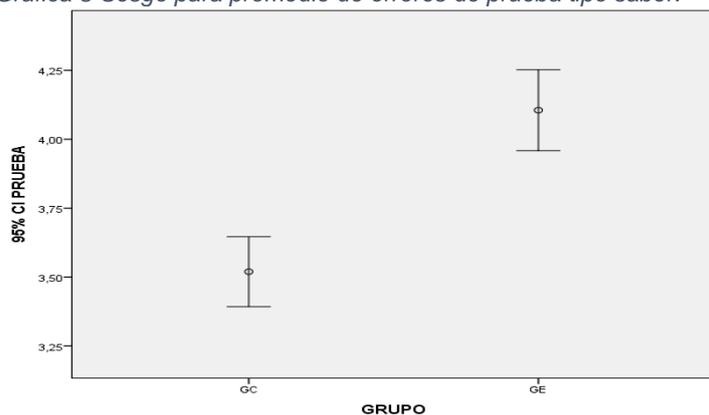
Prueba de muestras independientes										
		Prueba de Levene de igualdad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
									Inferior	Superior
P R U E B A	Se asumen varianzas iguales	1,120	,293	-6,095	72	,000	-,5858	,0961	-,7774	-,3942
	No se asumen varianzas iguales			-6,124	70,988	,000	-,5858	,0957	-,7766	-,3951

Fuente 14 Producción del autor con Spss

La primera observación a realizar son la determinación de las varianzas que  $F(1,120)$  tiene una significancia de  $0,293 > 0,05$  de la significancia del estudio, dato interesante ya que se determinan varianzas iguales. Teniendo que al Grupo Experimental se le aplicó la técnica del Mapa Mental mientras que el Grupo Control no aplicó la técnica.

Una vez determinados los factores de distribución normal e igualdad de varianzas, se realiza la prueba t Student analizando la significancia bilateral para varianzas iguales  $0,000 < 0,050$  lo que indica que se rechaza hipótesis nula. Por lo tanto, se acepta hipótesis alternativa los estudiantes del grupo experimental obtuvieron mejor desempeño que el grupo control. Constatado en la gráfica a partir de la comprobación de no se sobreponen.

Gráfica 8 Sesgo para promedio de errores de prueba tipo saber.



Fuente 15 Producción del autor con Spss

Apoyando el estadígrafo se puede ratificar la información a partir de las observaciones realizadas a cada uno de los grupos, en primera medida vale la pena mencionar que los tres talleres fueron realizados simultáneamente a medida que se avanzaba en la creación de los mapas mentales, que fueron direccionados por la docente de matemáticas de grado cuarto, los resultados de estos son los consignados en la siguiente tabla:

Tabla 8 Resumen de procesamiento de resultados de cada taller

	Casos						Mínimo	Máximo	Mediana	Desviación estándar
	Incluido		Excluido		Total					
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje				
TALLER 1 *	72	97,3%	2	2,7%	74	100,0%	3,0	5,0	3,601	,7374
TALLER. 2 *	74	100,0%	0	0,0%	74	100,0%	3,0	5,0	3,731	,6350
TALLER. 3 *	73	98,6%	1	1,4%	74	100,0%	3,0	5,0	3,866	,5682

Fuente 16 Producción del autor con Spss

Entre los talleres 1, 2 y 3 se puede identificar que en el proceso las fallas fueron mínimas e irrelevantes para la investigación, por lo tanto no afectan los resultados del estudio, además se logra tener evidencia que las valoraciones

cuantitativas en los talleres marcar crecimiento en cada avance en los talleres realizados.

Tabla 9 Resumen de procesamiento por grupos de los talleres

### Informe

GRUPO		TALLER1	TALLER.2	TALLER.3
GC	Media	3,612	3,711	3,514
	N	34	36	35
	Desviación estándar	,6074	,6219	,4460
GE	Media	3,592	3,750	4,189
	N	38	38	38
	Desviación estándar	,8451	,6550	,4701
Total	Media	3,601	3,731	3,866
	N	72	74	73
	Desviación estándar	,7374	,6350	,5682

Fuente 17 Producción del autor con Spss

Analizando los resultado de los talleres teniendo en cuenta el grupo del que se origina la respuesta, vale la pena empezar la observación por el tipo de preguntas que realizaban frecuentemente los grupos, en el GC generalmente pregunta si los que está haciendo se encuentra bien elaborado, con preguntas como ¿profe, así? ¿Voy o vamos bien?, ¿qué hago? O ¿qué tengo que hacer? Y la frase con mayor frecuencia fue “profe no entiendo”, Mientras que el grupo GE preguntan usando como referencia las imágenes del mapa mental, permitiendo que hagan comparaciones y conjeturas de los objetos matemáticos estudiados, al realizar comparaciones preguntaba ¿puedo usar la suma para hacer la operación? ¿Puedo acomodar como lo hago en casa?. Lo que indica diferencias puesto que el grupo experimental tiene preguntas más elaboradas que corresponden directamente a aclaraciones sobre lo que están pensando del objeto de estudio, en cambio el grupo control tiene dudas de lo que desean lograr y dudan sobre los conocimientos que se están abordando.

Con respecto a la información antes dicha del crecimiento en los resultados promedios por taller la tabla 9 resumen de procesamiento por grupos de los talleres permite reconocer que el comportamiento de los resultados lo determina el GE ya que su valoración numérica es creciente, no determinístico en el GC.

### **4.3. Discusión de resultados**

En la tabla N° 3 se evidencian los resultados académicos del tercer periodo en el área de matemáticas de los grados 4 A y 4 B donde se observa que 4 A tiene media aritmética 3,586 y 4 B tiene promedio de 3,611. Identificándose un desarrollo académico promedio en el área de matemáticas de nivel básico. Aclarando que para ambos grupos hasta ese momento se imparte una educación tradicional con clase magistral en donde el estudiante es solo un receptor de conocimientos y el docente un emisor.

Posteriormente se utilizó el mapa mental como estrategia para la fácil comprensión de los números fraccionarios de los estudiantes de grado 4 B, y una vez realizada la propuesta metodológica con dos mapas mentales, tres talleres, observación directa y una prueba saber se obtiene como resultados de la evaluación tipo saber tenga una media aritmética de 4,105 que indica un desarrollo alto en las competencias matemáticas previstas para el desarrollo de habilidades matemáticas de los números fraccionarios, en el caso del grupo control dicha prueba arroja como promedio 3,19. Ante el establecimiento de normalidad y varianzas iguales en los grupos 4 A y 4 B se procede a realizar la prueba t student, Por consiguiente se acepta la funcionalidad de los mapas mentales para el fortalecimiento del aprendizaje de los números fraccionarios en los estudiantes de grado cuarto de la Institución Educativa Jorge Eliecer Gaitán, La afirmación anterior permite relacionar las observaciones realizadas a los dos grupos de estudiantes

que identifica que el grupo experimental tuvo mayor participación que los estudiantes del grupo control que intervenían en la clase más para hacer preguntas que para realizar aportes de forma libre y organizar bien sus ideas sobre el conjunto numérico objeto de trabajo. De este modo se reconoce que entre los aportes es que se logró la aplicación de los números fraccionarios en la solución de problemas de su entorno propuesto desde el propio estudiante. Con referencia a lo mencionado Camacho (2012) indica que los mapas mentales son una herramienta que favorece la comprensión de aprendizajes y recomienda capacitar a los docentes para que puedan guiar a los estudiantes en la elaboración de los mismos. Ocaña (2007) da a conocer el mapa mental como una nueva alternativa de aprendizaje con un resultado más eficaz en cualquier tema de estudio, por esa razón se utilizó como herramienta en la enseñanza de los fraccionarios.

En la tabla No.4 se observa que el resultado de la media aritmética que los dos grupos tienen comportamiento homogéneo en los resultados finales del área de matemáticas para tercer periodo. Mientras que en la tabla N°7, se encuentra que el grupo experimental indica que la enfatizar y asociar con imágenes que permitieron la visualización y percepción de los significados y aplicaciones de los números fraccionarios, permitieron un mejor desempeño en la solución de algoritmos y solución de problemas de este conjunto numérico. Es importante que los docentes apliquen esta herramienta en el proceso de enseñanza aprendizaje de cualquier tema y en especial de las ciencias exactas para que el estudiante pueda establecer relaciones, significados, procedimientos y relaciones del objeto de estudio de una forma más sencilla.

Muñoz (2009) concluye que la percepción del cambio mental predomina en el desarrollo del pensamiento y alude a la capacidad de comprensión y

organización de las ideas para un aprendizaje eficaz de los temas de estudio. Considera necesario implementar estrategias metodológicas participativas que generen actividades cognitivas, sociales y emocionales para un aprendizaje efectivo. Todo lo anteriormente descrito se puede corroborar en la tabla No.9 porque en ella la producción de crecimiento asociado al proceso de motivación que tuvo el grupo experimental, que sirvió como base para innovar ideas y significados, para corregir y organizar conceptos de manera que se encuentre sentido a lo que se aprende y no solo quede como un tema más de estudio sin ninguna aplicación en la vida real. Con la práctica de esta herramienta los estudiantes se darán cuenta de la capacidad para asociar cualquier cosa, el cerebro humano encontrará asociaciones de forma casi instantánea, especialmente si se le motiva a realizarlo.

Algo claro es que el cerebro es un misterio y lo poco que se puede saber de él resulta ser maravilloso y sorprendente ya que es capaz de llevar a cabo tantos procesos, entre ellos está el de aprendizaje pues el cerebro humano recuerda principalmente los temas referentes al comienzo del periodo de aprendizaje y al del final del mismo, cualquier cosa asociada a otra, o pautas ya archivadas, o vinculadas con otros aspectos de lo que se aprende. Cualquier punto que esté acentuado por ser de algún modo único o sobresaliente en un tema o asunto también es asimilado por él de manera que todo lo que llame fuertemente la atención a cualquiera de los cinco sentidos y todo aquello que sea de especial interés logra retenerlo y analizarlo para aumentar la capacidad de información.

Entre las dificultades observadas esta que las soluciones propuestas por los estudiantes era asociar los conocimientos adquiridos con estructuras diseñadas gráficamente, y actividades cotidianas, pero no a partir de los algoritmos que

llevaran a la generalización. Es decir, el mapa mental favorece un pensamiento multidimensional ya que propicia la asociación y análisis de conceptos que facilitan la exteriorización de habilidades e inteligencias que desarrollan capacidades en cada ser humano porque cada palabra, imagen o idea dada no es comprendida de igual manera por todos los estudiantes, ya que cada individuo es un mundo diferente. Es entonces cuando se encuentra una explicación a la diversidad por medio de los mapas mentales y sus significados, que permiten llegar a la generalización en el aprendizaje de los individuos desde las aplicaciones generales o básicas de teorías determinadas.

## **CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

Una vez finalizada la investigación y reconociendo la importancia del tema como contribución al proceso formativo de los educandos en la educación matemática ofrecida en el nivel básica y teniendo como base el análisis estadístico de los datos encontrados en el estudio realizado en esta investigación, se contrasta las hipótesis de investigación se puede concluir lo siguiente:

Durante la realización del trabajo se pudo observar que los estudiantes GE lograron la comprensión de las definiciones y conceptos necesarios, que ayudaron a la lectura, análisis y argumentación de procedimientos empleados en la solución de problemas de las fraccionarias con ayuda de la herramienta lúdica propuesta de mapas mentales. Agilizando los ritmos de aprendizaje y evitando la repetición de solución de ejercicios mecánicos propuestos en los estudiantes del GC.

Agregado a lo anterior, los estudiantes del grupo experimental trabajaban de manera motivada en cada propuesta de clase, lo que invita a los docentes del área de matemáticas a ser consiente que la preparación de clase implica tener en cuenta la consecución de aprendizajes a través de la motivación de los estudiantes por medio de actividades de interés. Esta propuesta permitió explorar la respuesta en el aprendizaje, diseñando actividades y revisando estrategias para superar dificultades de aprendizaje esperado por los estudiantes. Así mismo es preciso hacer un seguimiento permanente a los logros alcanzados por estudiantes, estimulando el aprendizaje significativo. Logrando el desarrollo de las competencias matemáticas y la interacción con los estudiantes para la verificación de sus avances en la comunicación, memorización y se apropiaron de los

conceptos y conocimientos relacionados a los números fraccionarios correspondientes a su grado escolar.

En cuanto a los conocimientos esperados de las fracciones, se aprecia el avance significativo, puesto que en el estudio exploratorio solamente el 20% lo resolvió adecuadamente las situaciones propuestas, siendo el método gráfico el único instrumento para la solución propuesto por los estudiantes; mientras en la evaluación final se observa que el 86.7% de los GE dieron solución haciendo uso de la gráfica y/o el algoritmo. Este incremento porcentual permite establecer que la propuesta de los mapas mentales ayuda a comprender el significado de fracción, así mismo genera retos mentales en los niños. No obstante, al igual que cualquier otra estrategia, no es efectiva para la totalidad de los estudiantes, pues se observa que cerca del 15% de ellos no alcanzan el nivel de comprensión esperado.

Finalmente se puede decir que existen diferencias en el nivel de aprendizaje de los números fraccionarios de los estudiantes del grado cuarto a los cuales se les aplicó el Mapa Mental (Experimental) con respecto a otro al que no se le aplica dicha Técnica (Control) quienes usaron como estrategia de aprendizaje la enseñanza tradicional. El grupo experimental incrementó su nivel de desarrollo pasando de un promedio básico a promedio alto, a su vez se determina que es significativo dado que se incrementó el número de estudiantes que acertaron en la solución de los problemas propuestos; en el estudio exploratorio de la prueba saber se observó que en promedio la valoración obtenida es de 4,1 con una variación estándar de 0,199 con comportamiento simétrico como se puede apreciar en la tabla 5: Estadísticas Descriptivas de las medias de la prueba tipo saber de GC y GE grado cuarto. Al aplicar talleres diseñados con base en solución de problemas, los estudiantes del GE respondieron con mayor acierto que el GC, lo que verifica

entonces que los estudiantes responden mejor ante situaciones problémicas. Obteniendo así que se logra el objetivo de investigación el uso de los mapas mentales incide en el aprendizaje de los números fraccionarios en los estudiantes de cuarto grado de la institución Jorge Eliecer Gaitán de Ibagué en el año 2016

Teniendo los resultados de la evaluación final, Permite una evaluación diagnóstica rápida y eficiente. Prevalece una tendencia a realizar gráficas para dar solución a los problemas planteados; de esta manera, se infiere que existen deficiencias en el manejo de algoritmos. La socialización de los resultados permite aceptar la hipótesis alternativa identificando mejoras el ambiente de aprendizaje, por cuanto los estudiantes pudieron expresar sus aportes y a la vez aclarar sus dudas, desarrollando mejoras en el desempeño para la comprensión de los números fraccionarios y sus operaciones para la solución de problemas contextualizados y matemáticos.

## RECOMENDACIONES

Entre las problemáticas encontradas, y que fueron consideradas en las investigaciones realizadas tanto a nivel internacional, como nacional se mencionan como sigue:

Sabiendo que los estudiantes demuestran apatía por el aprendizaje de las matemáticas desde los primeros años de escolaridad y uno de sus factores está relacionado con la incorporación de los números fraccionarios en el aprendizaje, creando un cambio estructural significativo con respecto a lo aprendido en el conjunto de los números naturales, lo que genera en los estudiantes indisposición al aprendizaje. Se determina que la investigación que se realiza a nivel departamental y municipal con respecto a la educación en básica y media se afirma que existe una problemática en las estrategias adoptadas por los docentes en los niveles educativos, puesto que no es suficiente con la creación de los estándares que permiten lo macro estructural hasta lo microestructural a corto, mediano y largo plazo. Si no que se debe regular la implementación de los mismos para desarrollar las competencias matemáticas idóneas a partir de la solución de problemas y podría ser considerada la creación de mapas mentales para todos los objetos matemáticos que acerque al niño al desarrollo de los estándares a partir de representaciones básicas.

Otro factor igual de importante en el desarrollo académico de las matemáticas son las actividades escolares que conllevan a una modificación del tiempo, siendo estos factores que afectan directamente el aprendizaje que no deja de ser importante para el desarrollo de competencias matemáticas. Puesto que los estándares esperados se afectan directamente, así como reflexión, profundización

de las competencias básicas. Teniendo en cuenta que los desarrollos de las clases de matemáticas en el sector público en Colombia se realizan con tablero y marcador, se debería analizar si los mapas mentales permiten contrarrestar la variable tiempo con aprendizajes significativos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Asamblea Nacional Constituyente. (1991). *Constitución Política de Colombia*. Bogotá D.c.

Buzan, T. (1996). *El libro de los mapas mentales*. Barcelona: Spanish Pubs.

Buzan, T. (2004). *Tu mente en forma*. Barcelona: Urano.

Camacho. G. (2012). *Los mapas mentales y la comprensión del ecosistema, un estudio con alumnos de cuarto grado*. (Tesis de Licenciatura). Recuperada de <http://200.23.113.51/pdf/28432.pdf>

Camargo, F, Mora , P, & Soto, V. (2011). *los-mapas-mentales-como-estrategia-didctica-para-mejorar-los-procesos-de-organizacin-de-la-info*. Recuperado el 16 de 10 de 2015, de Los mapas mentales como estrategia didáctica para mejorar los procesos de organización de la información en textos narrativos e informaticos.: <http://es.slideshare.net/gerenciaproy/los-mapas-mentales-como-estrategia-didctica-para-mejorar-los-procesos-de-organizacin-de-la-info>.

Flores, R, Martínez, G. Una construcción de significado de la operatividad de los números fraccionarios. Congreso Nacional de Investigación Educativa. Área 5: educación y conocimientos disciplinares.

Godino J y Otros. (2011). *Didáctica de las Matemáticas Para Maestros*. Departamento de Didáctica de la Matemática. Facultad de Ciencias de la Educación. Universidad de Granada. 18071 Granada. [En línea]. Disponible en: <http://www.ugr.es/local/jgodino/edumatmaestros/>

Ministerio de Educación Nacional. *Decreto 1290 de 2009*. Recuperado el 30 de agosto de 2011, de [http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-187765\\_archivo\\_pdf\\_decreto\\_1290.pdf](http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-187765_archivo_pdf_decreto_1290.pdf)

MEN. *Ley 115 De 1994*.

MEN. (1998). *Serie Lineamientos Curriculares*. Bogotá D.C: Ministerio de Educación Nacional.

Ministerio de Educación Nacional. República de Colombia. . (). Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas. Potenciar el pensamiento matemático: ¡un reto escolar!, EDUTEKA. Recuperada en Febrero 8, 2011, del sitio Web temoa: Portal de Recursos Educativos Abiertos (REA) en <http://www.temoa.info/es/node/49170>

Montes, Z. (2006). *Mas alla de la educación*. Caracas: Galac.

Muñoz, J, Ontoria, A & Molina, A. (2011). El mapa mental, un organizador gráfico como estrategia didáctica para la construcción del conocimiento. *Magis*, 343-361.

Muñoz, R., & Obando, B. J. (2009). Estrategias de aprendizajes: uves heurísticos y mapas mentales para evidenciar aprendizajes en matemáticas. *Revista Nacioanl de Investigaciones- Memorias*, 120-128.

Niss, M. (ed.) (2002), *Mathematical competencies and the learning of mathematics: The Danish kgm Project*, Roskilde, Roskilde University.

Ocaña Niss, M. (ed.) (2002), *Mathematical competencies and the learning of mathematics: The Danish kgm Project*, Roskilde, Roskilde University., J. (2008). *Mapas Mentales y Estilos de Aprendizaje*. San Vicente (Alicante) España: Club Universitario.

Planas, N., & Alcina, A. (2009). *Educacion matemática y buenas prácticas. Infantil, primaria y educacion superior*. Barcelona: Grao.

Sambrano, J. (2000). *Mapas Mentales*. México. Edic. Alfadil.

Sayago, J.L., Lemos, L.A. (2008). *Evaluación de los estilos de pensamiento en los estudiantes de los grados séptimos, octavos y novenos de la institución educativa Alfonso Jaramillo Gutiérrez de Pereira*. Pereira: Universidad Católica Popular de Risaralda.

Recuperado de: <http://ribuc.ucp.edu.co:8080/jspui/bitstream/handle/10785/392/completo.pdf?sequence=1>

- Servín García, M. G. (01 de 01 de 2004). *pdf/21172.La comprensión lectora: un estudio sobre los mapas mentales y la identificación de las ideas principales*. Recuperado el 16 de octubre de 2015, de Índice de tesis digitales: <http://200.23.113.59/pdf/21172.pdf>
- Taboada, Z. (2011). *Tesis-Mapa-Mental*. mapa mental y su influencia en el rendimiento académico de las alumnas del quinto grado del nivel secundaria del colegio emblemático. recuperado el 16 de octubre de 2015, de universidad César Vallejo: <http://es.scribd.com/doc/104949229/Tesis-Mapa-Mental>
- Tobón, S. (2004). *Formación basada en competencias: pensamiento complejo, diseño curricular y didáctica*. Bogotá D.C: Ecoe.

## APENDICE

### Apéndice 1: Matriz de consistencia

PROBLEMA	OBJETIVOS GENERAL	HIPÓTESIS	VARIABLES E INDICADORES		
<p><i>¿Inciden los mapas mentales en el aprendizaje de los números fraccionarios en los estudiantes de cuarto grado de básica primaria de la institución educativa Jorge Eliecer Gaitán de la ciudad de Ibagué del año 2016?</i></p>	<p>Determinar si el uso de los mapas mentales incide en el aprendizaje de los números fraccionarios en los estudiantes de cuarto grado de la institución educativa Jorge Eliecer Gaitán de Ibagué en el año 2016.</p>	<p>El uso de mapas mentales no mejora significativamente el aprendizaje de los números fraccionarios de los estudiantes en el área de matemáticas de la institución educativa Jorge Eliecer Gaitán de la ciudad de Ibagué en el 2016.</p>	VARIABLE INDEPENDIENTE: MAPAS MENTEFACTOS		
			Dimensiones	Indicadores	N° de ítems
			Supraordinación	Separar Ordenar Diferenciar conceptos matemáticos	Presenta No presenta
			Infraordinación	Subclase Conceptual según la temática tratada	Adecuado No adecuado
			Isoordinación	Características Conceptuales de las propiedades matemáticas	Si No
			Exclusión	No tiene relación con el tema	Si no
			VARIABLE DEPENDIENTE: APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS		
			Dimensiones	Indicadores	N° de ítems
			Formular y resolver problemas	Tiempo Diversidad	Minutos Género
			modelar	Esquematizar	Bajo-medio-alto
			comunicar	Capacidad de repuesta Motivación didáctica	Participación poca – normal – demasiada
			Razonamiento lógico	Edad Juegos lúdicos	Años Aplica – no aplica
			formular comparar y ejercitar procedimientos y algoritmos	Confiabilidad Tareas Exámenes	Mala-aceptable-buena-excelente Notas 0-5

**Apéndice 2: consentimiento informado****INSTITUCION EDUCATIVA JORGE ELIECER GAITAN**

Ibagué, Noviembre 10 de 2016

**HACE CONSTAR**

Las Docentes Ilse Tahiza Moncaleano Ospina con C.C. 28557789 y Nohemi Valbuena Pedreros con C.C. realizan en esta educativa, la estrategias de mapas mentales bajo el proyecto de tesis "MAPAS MENTALES COMO PROPUESTA DIDACTICA PARA LA ENSEÑANZA DE LOS NUMEROS FRACCIONARIOS EN EL GRADO CUARTO DE BASICA PRIMARIA" en los grados 4 A y 4 B de la jornada mañana.

En constancia firma

  
Dora Cecilia Ruiz Bernal

**Ibagué, septiembre 13 de 2016**

**Docentes**

Ilse Tahiza Moncaleano Ospina

Nohemi Valbuena Pedreros

**I.E JORGE ELIECER GAITAN**

Asunto: autorización

Por medio de la presente nosotros como padres de familia conocedores del trabajo de investigación elaborado por las docentes en mención damos pleno consentimiento para que se apliquen las estrategias y los instrumentos necesarios a nuestros hijos con el fin que mejoren sus aprendizajes matemáticos.

En constancia abajo los firmantes, aceptamos la aplicación de dicho investigación.

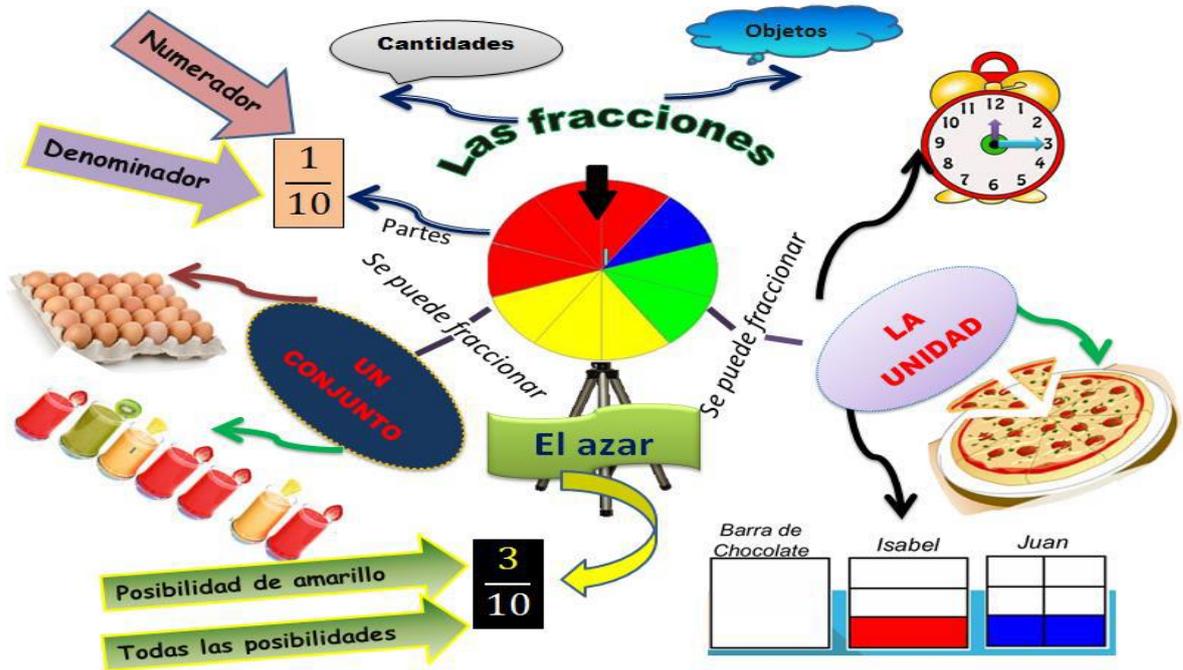
Anexo hoja de firmas.

Código	Nombre	
1	ALBORNOZ SIERRA SANTIAGO	Marta Sierra.
2	ALDANA MEDINA JOAN ESTIVEN	Miguel Alfonso Aldana
3	BARAJAS VALDES JAIDER STIVEN	Pedro Luiz Barajas
4	BARCO ROMERO DAVID ALEJANDRO	Andres Felipe Barco Rodriguez
5	CARDONA SUSANA JAIDER ANDREY	Hana Teresa Susa
6	CASTELLANOS MORENO LUISA VALENTINA	Nancy Moreno Dicit
7	CIFUENTES DIAZ AHYLEN VALENTINA	Pedro Andres Cifuentes
8	CLAVIJO SAAVEDRA CAROL JULIANA	Jessica Saavedra
9	CUBILLOS ESPINOSA JOHAN SEBASTIAN	Pablo Cubillos
10	DELGADO AMAYA JUAN DAVID	Diego Delgado Corderas
11	DUARTE ARTEAGA FERNEY ALEXANDER	Laura Daniela Arteaga
12	FLOREZ MUÑOZ DIEGO ALEJANDRO	Marta Lucia Muñoz
13	GOMEZ CARREÑO MILEISSY	Gloria Carreño Guzman
14	GUZMAN ARIAS LAURA VALENTINA	Angelica Sanchez Guzman
15	HERNANDEZ DUARTE SANDRA VANESA	Gilma Duarte
16	HERNANDEZ MEJIA DIEGO ALEJANDRO	Roberto Hernandez
17	HERNANDEZ YARA GERMAN DARIO	Le Marina Yara
18	HOYOS HERNANDEZ SOFIA YULIETH	Bernardo Hoyos
19	LOPEZ CASTRO JULIETH LUCIA	Hasthe Lucia Lopez
20	LOZANO LOPEZ LAURA CRISTINA	Luzmaria Lopez
21	MARTINEZ GIRALDO NICOLAS SANTIAGO .	Lidilma Giraldo
22	PENAGOS BARBOSA HARYS DAYAN	Sonia Barbosa
23	PEREZ MIRQUEZ BRAYAN STEVEN	Maria A. Perez
24	RAMIREZ ROMERO LEIDY MARCELA	Romero. Teresa.
25	RAMIREZ RUBIO JUANA VALENTINA	Romelia Rubio
26	RENGIFO GARCIA MARIA PAULA	Rober Rengifo Lopez
27	ROJAS TAFUR THEILOR STIWEN	Claudia Rojas Tafur
28	SABOGAL CARRILLO LUISA FERNANDA	Luzmaria Carrillo
29	TORO ADAMS ANGIE NICOLL	Angie Adams
30	URREGO RESTREPO ANDRES FELIPE	Ana Restrepo
31	AMAYA GAITAN ADRIAN ESTEBAN	Gilva Gaitan Horra
30	BARRERO RUIZ LADY TATIANA	CARMEN Lucia Ruiz
31	BONILLA TAFUR JERONIMO ANDRES	Fernando Bonilla
32	BONILLA VERGARA JHON JAIRO	Jhon Bonilla
33	BOTERO ORTIZ JOSE EFRAIN	Sonia Maria Ortiz
34	CARDOZO TAFUR JUAN DIEGO	Diego Cardozo
35	CASTAÑEDA MARIA PAULA	Luzmaria fernanda castañeda

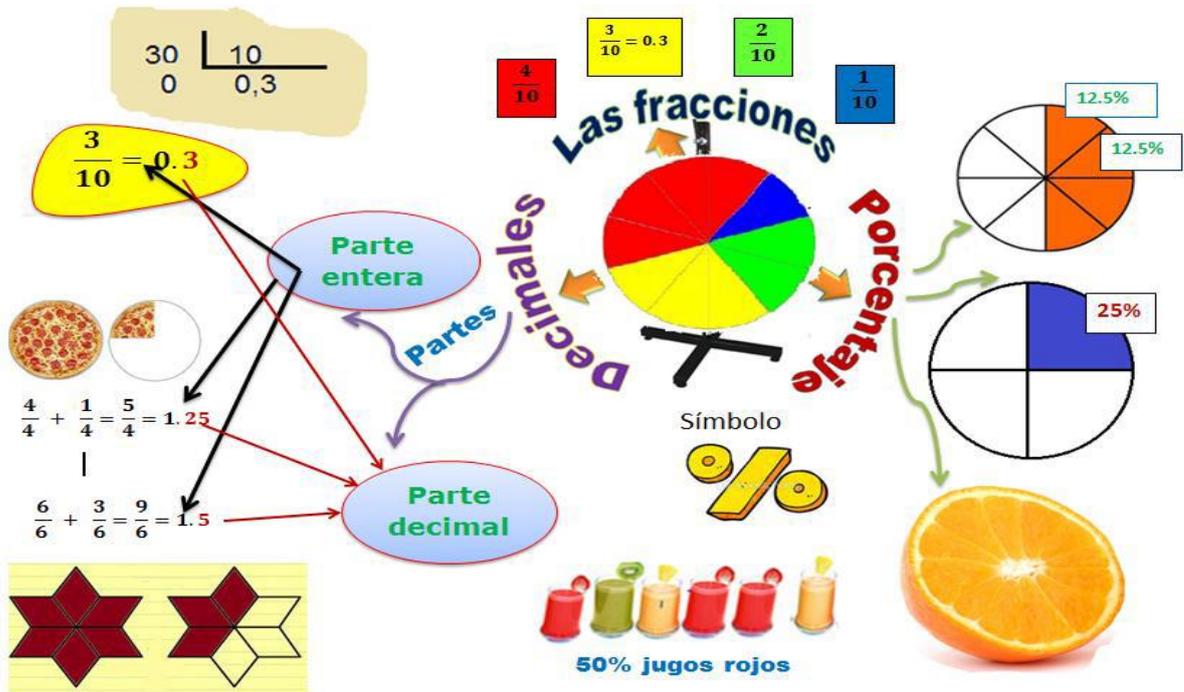
36	DIAZ JARAMILLO YON ANDERSON	Daniel Felipe Diaz
37	GARZON DANIEL	Luis Felipe Diaz
38	GONZALEZ GAMBOA EMANUEL EDUARDO	Esperanza Gamboa
39	GUERRERO GARAY YOHAN FERNEY	Juan Guerrero
40	GUERRERO VILLAMIL LAURA DANIELA	Murlyan Guerrero
41	GUEVARA MANRIQUE KAREN NATALIA	Catalina Manrique
42	GUZMAN VELEZ JUAN DAVID	Andres Harbi Guzman
43	ISAZA CRISTANCHO EDITH YINNETH	Maria Cristancho
44	JIMENEZ PULECIO JOHAN ESTIBEN	Maria Pulecio
45	LOZANO HERNANDEZ LILIANA ALEJANDRA	Carolina Hernandez Pulecio
46	MONCADA PAEZ JOHAN SNEYDER	Luis Fernando Moncada
47	OLARTE VELASQUEZ OSCAR JULIAN	Yelazquez Dayanna
48	OVIDEO RODRIGUEZ SANTIAGO	Sara Isabel Rodriguez
49	PINZON GARCIA NIXON SANTIAGO	Alejandra Pinzon
50	QUINTERO ACOSTA MANUEL ALEJANDRO	Mariana Acosta
51	RAMIREZ CASTRO NATALY	Amparo Castro
52	RAMIREZ WALTERO DANIEL ALFONSO	Luis Eduardo Ramirez
53	SOTO CRUZ JUAN SEBASTIAN	Aldemar Soto
54	VANEGAS ROJAS MARIA ALEJANDRA	Yunina Rojas
55	VARON PERDOMO MAYRA VALENTINA	Yelena Perdomo
56	VELEZ MEDINA EDWIN SANTIAGO	Andrea Medina Diaz
57	VILLAMIL REYES SARI DAHILYN	Sandra Reyes
58	PEREZ MEDINA ALEXANDER	Juan Camilo Perez
59	PORTILLO CARDENAS JESUS DAVID	Jose Rafael Portillo
60	RAMIREZ BONILLA JUAN ESTEBAN	Gonzalo Ramirez
61	AGUDELO TRONCOSO ZURY ZARAY	Yagda Marta Troncoso
62	ALFONSO GOMEZ INGRID KATHERINE	Amparo Gomez
63	BALLESTEROS HERNANDEZ JAVIER ANDRES	Sara Hernandez
64	BONILLA VERGARA PAULA ANDREA	Jose Manuel Bonilla
65	CAMPOS GAITAN JHOSEP ALEXANDER	angel antonio campos
66	CAÑON LOZANO VALENTINA	Maria Clara Lozano
67	CARRILLO TAVERA JHOAN ANDREY	Andres Carrillo Diaz
68	DEVIA HERNANDEZ LAURA STEFANY	Devia Hernandez
69	FLOREZ OVIDEO ANDRES FELIPE	Florencia Ovidio Martinez
70	GARCIA DIAZ DANNESSET DE JESUS	Zoraida Diaz
71	GONZALEZ ORTIZ JUAN DAVID	Carlos Andres Gonzalez
72	GUZMAN TOLEDO JHONNY ALEJANDRO	Edelmira Toledo
73	JIMENEZ CORTES JOSE DAVID	MARITZU Cortes
74	LABRADOR SANDOVAL CRISTIAN DANIEL	Jose Labrador Cubides

### Apéndice 3: Mapas mentales

Gráfica 9 Definición de fracción



Gráfica 10 Conversión y operación de fracciones



## Apéndice 4: Talleres en clase



INSTITUCION EDUCATIVA JORGE ELIECER GAITAN

AREA DE MATEMATICAS

GRADO 4°

NOMBRE Valentin Jairo Kather Robinson FECHA 25 octubre 2016

TEMA: Fraccionarios y decimales

Desempeño: - Identifica fracciones decimales estableciendo su importancia y su aplicación a la resolución de problemas.

MODALIDAD DE TRABAJO

INDIVIDUAL \_\_\_\_\_ PAREJAS \_\_\_\_\_ GRUPOS X n° de integrantes \_\_\_\_\_

MATERIAL DE TRABAJO: mapa mental y taller

ACTIVIDADES A DESARROLLAR

Hacer una lectura inferencial del mapa mental

Aportar ideas sobre lo que observan en el mapa mental

Contestar las preguntas del taller

EVALUACIÓN: Se observara el proceso que tiene cada grupo para observar el mapa mental y con base en el contestar las preguntas del taller

Se tendrá en cuenta la función que cumple cada estudiante en su grupo y como es su desempeño para lograr la meta trazada. Director, encargado del material, secretario y expositor

BIBLIOGRAFIA: pruebas supérate año 2016 grado 5°

Mapas mentales tony Busan

DERECHOS DE AUTOR: Ilse Moncaleano – Nohemi Valbuena

Observa detenidamente el mapa mental que se te entrega y resuelve el siguiente taller de manera pausada, analítica y conciente

1. Observa la ruleta ubicada en la mitad del mapa mental y escribe en decimal la representación gráfica de cada color de la ruleta.

$\frac{40}{10}$  AMaxilla  $\frac{30}{10}$  10  
 $\frac{4}{10}$  0 04 Decimal  
 Entera

2. Al observar el mapa mental, define con tus propias palabras que comprendes por parte entera y por parte decimal?

Parte entera que es el numero que va antes de la coma

Parte decimal que va antes de la coma

3. De acuerdo a la respuesta del punto uno identifica la parte entera y la parte decimal de cada uno de los decimales

ROJO 4 PUNTOS ES 0,4 AZUL 0,1 PUNTOS AMARILLO 0,3 VERDE 0,2

4. Ordena de menor a mayor los resultados que obtuviste de dividir las fracciones del primer punto

AZUL 0,1 VERDE 0,2 AMARILLO 0,3 ROJO 0,4

5. Entre la ruleta, las pizzas y las estrellas que puedes decir en cuanto al número de la parte entera.

La parte entera es la llena y la otra no solo tiene una parte entera y la otra pedazo  
La estrella esta toda un completo y la otra pedazo  
 NO 3  
 10 FOLTA

6. Dibuja el símbolo del porcentaje

%

7. Que sucede cuando se habla del 100%?

que todo esta completo una parte entera

8. Observa el mapa mental y diga en porcentaje la porción de naranja representada.

+ 50 POR CIENTO de la NARANJA

9. Mencione los sabores de los jugos representados y diga el porcentaje de los jugos diferentes al rojo.

1/3 de melon mango 16,666 33,333

10. Uno de los círculos muestra una porción de 25% coloreado de azul, que porcentaje falta por colorear? Coloréalo de verde

75% falta para colorear de verde el círculo

11. En el círculo naranja cuanto suman los porcentajes mostrados?

50 coloreados de naranja sumados

12. El grado 4.2 está conformado por 32 niños, si solo pueden asistir al circo el 25%. Cuantos niños irían?

IRAN 8 NIÑOS al CIRCO POR EL 25% ES 80

32 32 mitad  
 X 25 76 mitad  
 760  
 64 825 eso



INSTITUCION EDUCATIVA JORGE ELIECER GAITAN

AREA DE MATEMATICAS

GRADO 4°

NOMBRE Camila, Juan, Jason, Daniel FECHA 9 septiembre

TEMA: Fraccionarios y probabilidad

Desempeño: Reconoce el concepto de fracción y su asociación con la probabilidad aplicándolas en su vida diaria y dando solución a problemas con la operacionalización de ellas.

MODALIDAD DE TRABAJO

INDIVIDUAL \_\_\_\_\_ PAREJAS \_\_\_\_\_ GRUPOS XI n° de integrantes 4

MATERIAL DE TRABAJO: mapa mental y taller

ACTIVIDADES A DESARROLLAR

Hacer una lectura inferencial del mapa mental

Aportar ideas sobre lo que observan en el mapa mental

Contestar las preguntas del taller

EVALUACIÓN: Se observara el proceso que tiene cada grupo para observar el mapa mental y con base en el contestar las preguntas del taller

Se tendrá en cuenta la función que cumple cada estudiante en su grupo y como es su desempeño para lograr la meta trazada. Director, encargado del material, secretario y expositor

BIBLIOGRAFIA: pruebas supérate año 2016 grado 5°

Mapas mentales tony Busan

DERECHOS DE AUTOR: Ilse Moncaleano – Nohemi Valbuena

Observa detenidamente el mapa mental que se te entrega y resuelve el siguiente taller de manera pausada, analítica y conciente

3.5

1. Observa la ruleta ubicada en la mitad del mapa mental y escribe en fracción la representación gráfica de cada color de la ruleta, identificando numerador y denominador.

$$\begin{array}{l} N \rightarrow \frac{7}{10} \text{ Azul} \\ D \rightarrow \frac{3}{10} \end{array} \quad \begin{array}{l} N \rightarrow \frac{4}{10} \text{ Rojo} \\ D \rightarrow \frac{6}{10} \end{array} \quad \begin{array}{l} N \rightarrow \frac{3}{10} \text{ Amarillo} \\ D \rightarrow \frac{7}{10} \end{array} \quad \begin{array}{l} N \rightarrow \frac{2}{10} \text{ Verde} \\ D \rightarrow \frac{8}{10} \end{array}$$

2. Que color ocupa un mayor espacio y un menor espacio en la ruleta?

El Rojo porque es mayor y el Azul porque ocupa menor espacio.

3. Si te dieran la oportunidad de ganarte un premio gordo en el juego de la ruleta, ¿qué color escogerías? ¿Por qué?

El rojo porque tiene mas cantidad.

4. Una hora equivale a 60 minutos. Según El reloj que encuentras dibujado en el mapa mental, ¿qué fracción representa?

$$\frac{1}{4}$$

5. Una hora equivale a 60 minutos, si Kevin entra a estudiar a las 7:00 am y se demora 30 minutos al desplazarse de su casa al colegio, ¿cómo lo representarías en fracción?



$$\frac{2}{4}$$

6. Observa la imagen de la pizza. Si Luisa se come dos porciones de pizza. ¿cómo se puede representar en forma de fracción?

$$\frac{2}{8}$$

7. ¿Cuántas porciones quedan para repartir a sus amigos? Representalo en fracción

$$\frac{6}{2}$$

8. En la cubeta de huevos que puedes ver en la imagen, si mamá gasta 5 huevos para el desayuno de mis hermanos y yo. ¿Cómo representarías la situación en forma de fracción?

$$\frac{25}{30}$$

9. Si en el grupo de 4-2 hay 32 estudiantes y de ellos solo 3<sup>4</sup> ganan el año. ¿Cuántos estudiantes pasaron?

29 niños pasaron el año

10. Santiago va a la tienda a comprar un delicioso yogurt y observa los siguientes yogures en la nevera



Le pide a la dueña de la tienda que saque con los ojos cerrados un yogurt de los que aparece en la imagen. ¿Qué probabilidad tiene de sacar al azar un yogurt que NO sea de kiwi? Representalo en fracción

$$\frac{6}{7}$$

11. Lorena va a la tienda a comprar un delicioso yogurt y observa los siguientes yogures en la nevera



Le pide a la dueña de la tienda que saque con los ojos cerrados un yogurt. La probabilidad que el yogurt que saque la señora sea el de fresa es de

$$\frac{2}{7}$$

1. Observa la ruleta ubicada en la mitad del mapa mental y escribe en fracción la representación gráfica de cada color de la ruleta, identificando numerador y denominador.

$$\frac{\text{numera}d\text{or}-4}{\text{denominador}-10}$$

$$\frac{4 \text{ Rojo numerador}}{10 \text{ denominador}}$$

$$\frac{2 \text{ verde numerador}}{10 \text{ denominador}}$$

$$\frac{3 \text{ amarillo numerador}}{10 \text{ denominador}}$$

2. Que color ocupa un mayor espacio y un menor espacio en la ruleta?

rojo mayor y azul menor

3. Si te dieran la oportunidad de ganarte un premio gordo en el juego de la ruleta, ¿qué color escogerías? ¿Por qué?

Rojo por que tiene mas fracciones.

4. Una hora equivale a 60 minutos. Según El reloj que encuentras dibujado en el mapa mental, ¿qué fracción representa?

$$\frac{1}{4}$$

5. Una hora equivale a 60 minutos, si Kevin entra a estudiar a las 7 : 00 am y se demora 30 minutos al desplazarse de su casa al colegio, ¿cómo lo representarías en fracción.?



$$\frac{2}{4}$$

6. Observa la imagen de la pizza. Si Luisa se come dos porciones de pizza. ¿cómo se puede representar en forma de fracción?

$$\frac{2}{8}$$

7. ¿Cuántas porciones quedan para repartir a sus amigos? Representalo en fracción

$$\frac{6}{8}$$

8. En la cubeta de huevos que puedes ver en la imagen, si mamá gasta 5 huevos para el desayuno de mis hermanos y yo. ¿Cómo representarías la situación en forma de fracción?

$$\frac{5}{30}$$

9. Si en el grupo de 4-2 hay 32 estudiantes y de ellos solo  $\frac{3}{4}$  ganaron el año. ¿Cuántos estudiantes pasaron?

$$\frac{34 \text{ niños}}{4}$$

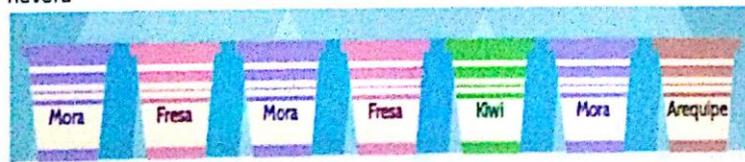
10. Santiago va a la tienda a comprar un delicioso yogurt y observa los siguientes yogures en la nevera



Le pide a la dueña de la tienda que saque con los ojos cerrados un yogurt de los que aparece en la imagen. ¿Qué probabilidad tiene de sacar al azar un yogurt que NO sea de kiwi? Representalo en fracción

$$\frac{6}{7}$$

11. Lorena va a la tienda a comprar un delicioso yogurt y observa los siguientes yogures en la nevera



Le pide a la dueña de la tienda que saque con los ojos cerrados un yogurt. La probabilidad que el yogurt que saque la señora sea el de fresa es de

$$\frac{2}{7}$$

## Apéndice 5: Ficha de observación de aprendizaje

Gráfica 11 Ficha de observación



INSTITUCION EDUCATIVA JORGE ELIECER GAITAN

### FICHA DE OBSERVACION DE APRENDIZAJE

Instrucciones: A continuación encontrará una serie de enunciados con relación al aprendizaje de números fraccionarios. Para diligenciarlo se tendrá en cuenta la acción que realicen la mayor parte de los estudiantes durante el desarrollo de la clase que permitan lograr el aprendizaje.

A	B	C	D
Menos del 25%	Ente el 25% y 50%	Ente el 50% y 75%	Mayor al 75%

Nº	OBSERVACION	A	B	C	D
<b>CONCEPTOS MATEMATICOS: NUMEROS FRACCIONARIOS</b>					
1	La terminología y símbolos utilizados son los apropiados, facilitando la comprensión de lo realizado.				X
2	Los conceptos fueron utilizados correctamente permitiendo el desarrollo apropiado de los números fraccionarios.				X
<b>ORDEN Y ORGANIZACION</b>					
3	Lee y escribe correctamente todas las fracciones.				X
4	Compara las fracciones para tomar decisiones en los resultados obtenidos.				X
<b>ESTRATEGIAS Y PROCEDIMIENTOS</b>					
5	Resuelve problemas tanto cualitativos como cuantitativos de los números fraccionarios, utilizando las habilidades propias del razonamiento matemático de forma estratégica.			X	
6	Utiliza variadas estrategias y procedimientos eficientes para la solución de problemas que involucren números fraccionarios.				X
<b>USO DE LA COMUNICACION PROPIA DE LA MATEMATICA EN NUMEROS FRACCIONARIOS.</b>					
7	Responde correctamente todas las preguntas planteadas, usando el vocabulario apropiado de las fracciones.			X	
8	Infiere información, explica y argumenta objetos y situaciones de fraccionarios, aplicando procedimientos acorde al desarrollo de su pensamiento.		X		
<b>DIAGRAMAS Y DIBUJOS</b>					
9	Se apoya de dibujos para presentar solución de problemas con fraccionarios.			X	
10	Realiza lectura de gráficas para determinar el fraccionario apropiado y entender las situaciones planteadas.				X
<b>MANEJO DE MODELOS MATEMATICOS EN LA SOLUCION DE PROBLEMAS QUE INVOLUCRAN NUMEROS FRACCIONARIOS</b>					
11	El concepto matemático de las fracciones es usado para resolver los problemas			X	
12	Relaciona concepto y símbolo de operación matemática en el momento de enfrentarme con situaciones problemas de números fraccionarios.		X		
<b>ERRORES</b>					
13	Las soluciones propuestas en ejercicios y problemas no tienen errores matemáticos.			X	
14	Las actividades propuestas son realizadas a tiempo oportuno y con entusiasmo.				X

## Apéndice 6: Juicio de expertos

Ibagué, octubre 15 de 2016

Respetado docente:

Usted ha sido seleccionado para evaluar el instrumento "mapas mentales" que hace parte de la investigación "MAPAS MENTALES COMO PROPUESTA DIDACTICA PARA LA ENSEÑANZA DE LOS NUMEROS FRACCIONARIOS EN EL GRADO CUARTO DE BASICA PRIMARIA". La evaluación de los instrumentos es de gran relevancia para lograr que sean válidos y que los resultados obtenidos a partir de éstos sean utilizados eficientemente; aportando tanto al área investigativa de la matemática como a sus aplicaciones. Agradecemos su valiosa colaboración.

NOMBRES Y APELLIDOS DEL DOCENTE: Edna Margarita Murcia Campuzano

GRADO ACADEMICO: Magister en Educación, Universidad Javeriana

AREAS DE EXPERIENCIA PROFESIONAL: Matemáticas

TIEMPO DE EXPERIENCIA: 10 años

CARGO ACTUAL: Docente matemáticas

secundaria

INSTITUCIÓN: José Celestino Mutis

Objetivo de la investigación: Determinar en qué medida el uso de los mapas mentales influyen en el aprendizaje de los niños de la institución Jorge Eliecer Gaitán de Ibagué en el año 2016

Objetivo del juicio de expertos: Observar la pertinencia y coherencia de los ítems, en relación con los objetivos propuestos en el trabajo objeto de estudio, la claridad y objetividad de los indicadores.

Objetivo de la prueba: conocer la influencia de los mapas mentales en el aprendizaje de los números fraccionarios de los niños de 4º de básica primaria.

De acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda.

CATEGORIA	CALIFICACION	INDICADOR
<b>CONCEPTOS MATEMATICOS: NUMEROS FRACCIONARIOS</b> La terminología y símbolos utilizados son los apropiados, facilitando la comprensión de lo realizado.	A Menos del 25% B Ente el 25% y 50% C Ente el 50% y 75% D Mayor al 75%	El ítem permite identificar el uso de conceptos matemáticos en los talleres y en la prueba tipo saber
<b>CONCEPTOS MATEMATICOS: NUMEROS FRACCIONARIOS</b> Los conceptos fueron utilizados correctamente permitiendo el desarrollo apropiado de la propuesta metodológica de los números fraccionarios.	A Menos del 25% B Ente el 25% y 50% C Ente el 50% y 75% D Mayor al 75%	El ítem es oportuno desde el punto de vista propositivo puesto que el concepto apropiado permite abordar diferentes métodos para solucionar lo planeado.
<b>ORDEN Y ORGANIZACION</b> Lee y escribe correctamente todas las fracciones.	A Menos del 25% B Ente el 25% y 50% C Ente el 50% y 75% D Mayor al 75%	Es un ítem indicado pues permite el desarrollo puntual de concepto y orden
<b>ORDEN Y ORGANIZACION</b> Compara las fracciones para tomar decisiones en los resultados obtenidos.	A Menos del 25% B Ente el 25% y 50% C Ente el 50% y 75% D Mayor al 75%	<u>Ítem</u> complejo abordado con objetividad desde los gráficos de los mapas mentales que permite la apropiación y debido uso en la solución de las actividades.
<b>ESTRATEGIAS Y PROCEDIMIENTOS</b> Resuelve problemas tanto cualitativos como cuantitativos de los números fraccionarios, utilizando las habilidades propias del razonamiento matemático de forma estratégica.	A Menos del 25% B Ente el 25% y 50% C Ente el 50% y 75% D Mayor al 75%	<u>Ítem</u> , superfluo que encuentra ambigüedad en la propuesta del objetivo del mismo.
<b>ESTRATEGIAS Y PROCEDIMIENTOS</b> Utiliza variadas estrategias y procedimientos eficientes para la solución de problemas que involucren números fraccionarios.	A Menos del 25% B Ente el 25% y 50% C Ente el 50% y 75% D Mayor al 75%	<u>Ítem</u> concreto y apropiado pues permite validar diferentes formas de solución, mostrando diferencia de procesos tradicionales.
<b>USO DE LA COMUNICACION PROPIA DE LA MATEMATICA EN NUMEROS FRACCIONARIOS.</b> Responde correctamente todas las preguntas planteadas, usando el vocabulario apropiado de las fracciones.	A Menos del 25% B Ente el 25% y 50% C Ente el 50% y 75% D Mayor al 75%	<u>Ítem</u> indicado porque permite la apropiación de conceptos y características.
<b>USO DE LA COMUNICACION PROPIA DE LA MATEMATICA EN NUMEROS FRACCIONARIOS.</b> Infiere información, explica y argumenta objetos y situaciones de fraccionarios,	A Menos del 25% B Ente el 25% y 50% C Ente el 50% y 75% D Mayor al 75%	<u>Ítem</u> Transversal que permite la relación de la matemática con potencialización de la comprensión lectora.

aplicando procedimientos acorde al desarrollo de su pensamiento.		
<b>DIAGRAMAS Y DIBUJOS</b> Se apoya de dibujos para presentar solución de problemas con fraccionarios.	A Menos del 25% B Ente el 25% y 50% C Ente el 50% y 75% D Mayor al 75%	Item de incorporación del contexto del educando, permitiendo la participación individual a partir de sus experiencias.
<b>DIAGRAMAS Y DIBUJOS</b> Realiza lectura de gráficas para determinar el fraccionario apropiado y entender las situaciones planteadas.	A Menos del 25% B Ente el 25% y 50% C Ente el 50% y 75% D Mayor al 75%	Item que permite el desarrollo cultural e incorporación de nuevos saber y reafirmación de lo aprendido a partir de la experiencia.
<b>MANEJO DE MODELOS MATEMATICOS EN LA SOLUCION DE PROBLEMAS AMATEMATICOS QUE INVOLUCRAN NUMEROS FRACCIONARIOS</b> El concepto matemático de las fracciones es usado para resolver los problemas	A Menos del 25% B Ente el 25% y 50% C Ente el 50% y 75% D Mayor al 75%	Item de vital importancia para la investigación, puesto que implica la incorporación de carios pensamientos y varias competencias matemáticas.
<b>MANEJO DE MODELOS MATEMATICOS EN LA SOLUCION DE PROBLEMAS AMATEMATICOS QUE INVOLUCRAN NUMEROS FRACCIONARIOS</b> Relaciona concepto y símbolo de operación matemática en el momento de enfrentarme con situaciones problemas de números fraccionarios.	A Menos del 25% B Ente el 25% y 50% C Ente el 50% y 75% D Mayor al 75%	Item significativo para identificar el adecuado uso de los conceptos en el desarrollo matemático contextualizado.
<b>ERRORES</b> Las soluciones propuestas en ejercicios y problemas no tienen errores matemáticos.	A Menos del 25% B Ente el 25% y 50% C Ente el 50% y 75% D Mayor al 75%	El item indaga la veracidad de la estrategia utilizada y la valoración de nuevos caminos.
<b>ERRORES</b> Las actividades propuestas son realizadas a tiempo oportuno y con entusiasmo.	A Menos del 25% B Ente el 25% y 50% C Ente el 50% y 75% D Mayor al 75%	Item no indispensable, puesto que no afecta el nivel de aprendizaje de los estudiantes, se tiene en cuenta para hacer aprendizaje divertido

□



## Apéndice 8: Testimonios fotográficos

Gráfica 12 Testimonio fotográfico



## Apéndice 9: Protocolo de comunicación de resultados

Ibagué, noviembre 05 de 2016|

Señora  
Dora Cecilia Ruiz de Bernal  
RECTORA  
I.E Jorge Eliecer Gaitán.

Estimada Señora

El propósito de esta carta es dar informe de las conclusiones y sugerencias del trabajo de investigación que se realizó en los grados 4º de básica primaria, bajo el nombre de "MAPAS MENTALES COMO PROPUESTA DIDACTICA PARA LA ENSEÑANZA DE LOS NUMEROS FRACCIONARIOS EN EL GRADO CUARTO DE BASICA PRIMARIA" Las conclusiones y sugerencias a tener en cuenta son:

Conclusiones:

El desempeño de los estudiantes en cada una de las cinco dimensiones matemáticas desarrolladas constituye evidencia suficiente para afirmar que los discentes lograron: El uso de mapas mentales influyó notablemente y satisfactoriamente en la formulación y resolución de problemas de los estudiantes en el uso de los números fraccionarios, incrementando significativamente el desarrollo de capacidades pues de una media aritmética de 3,6 y pasó a 4,1 y aplicando la prueba t student con respecto a las medias poblacionales se establecen que tienen distribución normal e igualdad de varianza y aplicando el estadístico de prueba se acepta hipótesis alternativa, indicando que el uso de los mapas mentales contribuyeron para el mejoramiento de los resultados obtenidos en el grupo experimental de grado cuarto de básica primaria en la Institución Jorge Eliecer Gaitán. Según los criterios de observación determinados se establece aumento en las

competencias: la modelación matemática, la comunicación de los estudiantes en el área de matemáticas el razonamiento lógico, formular comparar y ejercitar procedimientos y algoritmos. En la solución de problemas mejoro en algunos criterios pero se puede trabajar en esto para llegar al perfeccionamiento.

#### Sugerencias

A los profesores del área de matemáticas se les recomienda incluir desde los primeros grados de la educación básica, actividades donde los estudiantes tengan que plantear mapas mentales con el objeto de iniciarlos en la realización y relación de determinadas situaciones, como una preparación para entender las dimensiones matemáticas.

Activar y generar conocimientos previos mediante la motivación, la lluvia de ideas, ilustraciones, símbolos matemáticos, gráficos, tablas, entre otras, para lograr el interés y la participación del grupo en la construcción de los mapas mentales en la formulación y resolución de problemas.

Facilitar herramientas a los estudiantes para que plasmen, mediante imágenes, palabras y otros las relaciones, correlaciones e interrelaciones entre conceptos y procesos en sus propios mapas mentales, desarrollando de forma individual su representación de la cognición humana y de esta manera crear sus propios modelos matemáticos.

La aplicación de esta estrategia innovadora en los procesos de actividades académicas, admite identificar y suscitar espacios interactivos de comunicación entre docentes y discentes fortaleciendo las relaciones e integraciones en equipo.

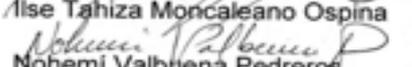
Presentar a los estudiantes situaciones o contextos donde se le exija procesos continuos de inferencias y de confrontación de éstas con las restricciones o condiciones del problema desarrollando competencias y adquirir una estructura mental adecuada a su edad.

Activar y generar dentro de los distintos momentos académicos la construcción y ejecución segura y rápida de procedimientos y métodos mecánicos de resolución. Bajo ninguna circunstancia debemos dejar la práctica del saber hacer, esta es necesaria y complementaria para el refinamiento del conocimiento conceptual.

Esperamos que esta investigación contribuya al aprendizaje matemático significativo matemático de nuestra institución educativa Jorge Eliecer Gaitán.

Atentamente,



Alse Tahiza Moncaleano Ospina  
  
Nohemí Valbuena Pedreros.