POTENCIAR EL PENSAMIENTO NUMÉRICO EN ESTUDIANTES DE SEXTO GRADO, A TRAVÉS DE LA RESOLUCIÓN DE SITUACIONES PROBLEMAS DESDE EL CONCEPTO DE FRACCIÓN COMO PARTE-TODO, MEDIDA, OPERADOR Y RAZÓN

RUTH MABEL DUQUE GAMBOA

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS
ESCUELA DE EDUCACION
MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA
BUCARAMANGA
2018

POTENCIAR EL PENSAMIENTO NUMÉRICO EN ESTUDIANTES DE SEXTO GRADO, A TRAVÉS DE LA RESOLUCIÓN DE SITUACIONES PROBLEMAS DESDE EL CONCEPTO DE FRACCIÓN COMO PARTE-TODO, MEDIDA, OPERADOR Y RAZÓN

RUTH MABEL DUQUE GAMBOA

DIRECTORA
BELKI YOLIMA TORRES RUEDA
MAGÍSTER EN PEDAGOGÍA

TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR AL TÍTULO DE MAGÍSTER EN PEDAGOGÍA

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS
ESCUELA DE EDUCACION
MAESTRÍA E PEDAGOGÍA
BUCARAMANGA
2018

Dedico esta tesis a Dios, quien cumplió detalle a detalle el anhelo que había en mi corazón de cursar esta maestría.

A mi esposo y a mis tres princesas que me apoyaron emocional y espiritualmente y esperaron pacientemente poder compartir momentos de calidad en familia.
A mi familia, mi mamá, hermanas y hermanos por creer en mí.

A mi familia de Valientes en Acción, ministerio que me alentó y apoyó en oración cuando sentía que no podía continuar.

A mis amigas Martha Cecilia Jaraba y Alejandrina Herrera por creer en mis capacidades e impulsarme a llegar a la meta, además fueron partícipes de muchas líneas de esta tesis.

Al rector de mi Instituto Técnico Superior de Comercio, Manuel Salvador Tapias, al coordinador Edwar Arzuza y a la psicorientadora Mónica Sarmiento, quienes facilitaron con su apoyo el proceso de principio a fin.

A mis estudiantes y padres de familia que fueron protagonistas de la investigación.

A mis compañeros de trabajo que estuvieron atentos para colaborar en cualquier detalle y orientación del proceso de la investigación.

A mi profesora Belki Yolima Torres, tutora del colectivo de investigación, pieza clave en este proceso, creyó en mí, me dio herramientas para superar dificultades y disfrutó de mi apasionamiento por el proceso de enseñanza y aprendizaje.

A la Universidad Industrial de Santander por brindar esta única oportunidad, por cada maestro idóneo y por la rigurosidad que me permitió crecer como profesional.

Al Ministerio de Educación Nacional por brindarme la oportunidad de acceder a un cupo a las becas para la excelencia docente.

Solo me queda decir: mil gracias por la confianza depositada en mí como mujer, maestra y persona, nuevamente, gracias.

En medio del sinfín de conocimientos aprendí que todo lo que haga, debo hacerlo con excelencia y amor, hacerlo como para el Señor (Dios).

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN 13

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 16

2. JUSTIFICACIÓN 30

3. OBJETIVOS 32

3.1 OBJETIVO GENERAL 33

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS: 33

4. MARCO TEÓRICO 34

4.1 ANTECEDENTES 34

4.1.1 Internacionales. 34

4.1.2 Nacionales. 39

4.1.3 Locales. 48

4.2 MARCO CONCEPTUAL 52

4.2.1 Pensamiento numérico. 52

4.2.2 Resolución de problemas. 56

4.2.3 Aprendizaje significativo 59

4.2.4 Concepto de fracción. 65

4.2.5 Secuencia didáctica. 66

5 METODOLOGÍA 70

5.1 INVESTIGACIÓN CUALITATIVA 70

5.2 INVESTIGACIÓN ACCIÓN 70

5.2.1 Principios de la investigación acción. 72

5.2.2 Proceso de recolección de información 78

5.2.3 Técnicas e instrumentos. 79
6. VALIDEZ 85
7. ESCENARIO Y PARTICIPANTES 87
8. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN 88
8.1 ANÁLISIS DE LA PRUEBA DIAGNÓSTICA 88
8.1.1 Matriz categorial. 100
8.1.2 Hallazgos. 101
9. INTERVENCIÓN Y ANÁLISIS DE LA SECUENCIA DIDÁCTICA 104
9.1 MOMENTOS DE LA SECUENCIA 105
10. ANÁLISIS DE LA PRUEBA FINAL. 140
11. HALLAZGOS: 152
12. CONCLUSIONES 156
13. RECOMENDACIONES: 156
14. CONTRIBUCIÓN ACADÉMICA E INVESTIGATIVA 157
BIBLIOGRAFÍA 158
ANEXOS 163

LISTA DE GRÁFICAS

Gráfica 1. ISCE 2016 del Instituto Técnico Superior de Comercio. 16
Gráfica 2. Resultados de Las Pruebas Saber de noveno 2016 ITSC 18
Gráfica 3. Puntaje promedio y desviación estándar del Instituto Técnico Superior de Comercio, Barrancabermeja, Colombia y los tipos de establecimientos de dicha entidad territorial, según niveles socioeconómicos (NSE). Matemáticas-9°. 20
Gráfica 4. Resultados De Prueba Saber 5 Por Competencias Y Componentes 23
Gráfica 5. Resultados de prueba saber 9 por competencias y componentes. 24
Gráfica 6. Niveles de Taxonomía SOLO 81

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Resultados del ISCE del ITSC en la Básica primaria, secundaria y media vocacional del año 2015. 19
Tabla 2. Algunas facetas de las fracciones y sus significados. 66
Tabla 3. Resumen de técnicas e instrumentos según las fases de Elliot. 84
Tabla 4. Nivel estructural de la taxonomía de SOLO 88
Tabla 5. Resultados pregunta 1 90
Tabla 6. Resultados pregunta 2 91
Tabla 7. Resultados pregunta 3 92
Tabla 8. Resultados pregunta 4 93
Tabla 9. Resultados pregunta 5 94
Tabla 10. Resultados pregunta 6 94
Tabla 11. Resultados pregunta 7 96
Tabla 12. Resultados pregunta 8 97
Tabla 13. Resultados pregunta 9 98
Tabla 14. Resultados pregunta 10. 99

LISTA DE ANEXOS

Anexo A. PRUEBA DIAGNÓSTICA 163
Anexo B. PRUEBA FINAL.....169
Anexo C.GUÍAS DE TRABAJO DE LA SECUENCIA DIDÁCTICA. 174
Anexo D. Guía No. 2 176
Anexo E. Guía No. 3 178
Anexo F. Guía No. 4 180
Anexo G. Guía No. 5.....182
Anexo H. Guía No. 6 184

RESUMEN

TÍTULO: POTENCIAR EL PENSAMIENTO NUMÉRICO EN ESTUDIANTES DE SEXTO GRADO, A TRAVÉS DE LA RESOLUCIÓN DE SITUACIONES PROBLEMAS DESDE EL CONCEPTO DE FRACCIÓN COMO PARTE-TODO, MEDIDA, OPERADOR Y RAZÓN *

AUTOR: RUTH MABEL DUQUE GAMBOA**

PALABRAS CLAVES: FRACCIÓN, PENSAMIENTO NUMÉRICO, RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS, SECUENCIA DIDÁCTICA Y APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO

DESCRIPCIÓN

El presente trabajo expone los resultados de una investigación aplicada a estudiantes de sexto grado del Instituto Técnico Superior de Comercio de Barrancabermeja. A través de ésta, se pudieron abordar las dificultades que los estudiantes presentaron en cuanto a la aplicación de los diferentes conceptos de fracción. Gracias a la detección de estas falencias surge la pregunta: ¿cómo potenciar el pensamiento numérico en estudiantes de sexto grado a través de la resolución de situaciones problemas desde el concepto de fracción como parte de un todo, medida, operador y razón? Para responder a este interrogante se plantearon tres objetivos que buscaban identificar y mejorar las dificultades cognitivas de los estudiantes, las cuales fueron abordadas gracias al diseño e implementación de una secuencia didáctica como estrategia metodológica. Para la intervención se tuvieron en cuenta los Estándares Básicos de Competencia, que apuntaron a desarrollar el pensamiento numérico basado en la resolución de problemas. Después de la aplicación de la secuencia didáctica los resultados se analizaron teniendo en cuenta la Taxonomía SOLO y se clasificaron según los niveles del pensamiento que Biggs Jhon plantea.

Por último se aplicó y analizó la prueba final y así se evidenciaron los avances obtenidos por los estudiantes. Se concluye que lograron superar dificultades en cuanto a la resolución de situaciones problemas al utilizar fracciones; identificar cada concepto de fracción y su aplicabilidad en diferentes contextos; fortalecer el pensamiento numérico y el trabajo colaborativo para alcanzar aprendizajes significativos; además, se determina que la investigación es necesaria en el aula para hacer de los estudiantes los protagonistas del proceso de enseñanza y aprendizaje y abandonar la metodología tradicional al convertir los espacios educativos en ambientes donde se integren las dimensiones del ser para potenciar el conocimiento de los estudiantes, tal y como se hizo en esta investigación.

---

* Trabajo de grado.

** Escuela de educación. Maestría en pedagogía de la educación. Directora, Belki Yolima Torres Rueda, Magíster en Pedagogía

.

ABSTRAC

TITLE: POTENTIATING NUMERICAL THOUGHT IN SIXTH GRADE STUDENTS, THROUGH THE RESOLUTION OF SITUATIONS PROBLEMS FROM THE FRACTION CONCEPT AS PART-ALL, MEASURE, OPERATOR AND REASON *

AUTHOR: RUTH MABEL DUQUE GAMBOA **

KEY WORDS: FRACTION, NUMERICAL THINKING, PROBLEM RESOLUTION, DIDACTIC SEQUENCE AND SIGNIFICANT LEARNING

DESCRIPTION

The present article exposes the results of an investigation applied to sixth grade students of Instituto Tecnico Superior de Comercio in Barrancabermeja. Through this it was possible to address the difficulties that the students presented in terms of the application of the differents concepts of fraction. Thanks to detection of these shortcomings the question arises: How to promote numerical thinking in sixth grade students through resolution of problem situation from the concept of fraction as part of a whole,measure,operator and reason? To answer this question, three objectives were proposed that sought to identify and improve students' cognitive difficulties, which were addressed through the design and implementation of a didactic sequence as a methodological strategy. For the intervention the Basic Standards of Competence were taken into account, which aimed to develop the numerical thinking based on the resolution of problems. After the application of the didactic sequence the results were analyzed taking into account the Taxonomy ONLY and classified according to the levels of thought that Biggs Jhon poses.

Finally, the final test was applied and analyzed and the progress obtained by the students was evidenced. It is concluded that they managed to overcome difficulties in terms of solving problem situations when using fractions; identify each fraction concept and its applicability in different contexts; strengthen numerical thinking and collaborative work to achieve meaningful learning; In addition, it is determined that research is necessary in the classroom to make students the protagonists of the teaching and learning process and abandon the traditional methodology by converting educational spaces into environments where the dimensions of being are integrated to enhance the knowledge of the students. students, as was done in this investigation.

* Bachelor Thesis

** Education School, Master in Pedagogical Education. Directora, Belki Yolima Torres Rueda, Magíster en Pedagogía

INTRODUCCIÓN

Poner en marcha una tesis de investigación de maestría sobre la resolución de situaciones problemas a través del concepto de fracción, nace como una estrategia que da respuesta a las dificultades que se presentan en el aula, para que sea de impacto en el ámbito social de los estudiantes, debido a que la enseñanza de las Matemáticas siempre ha sido una práctica mecánica, donde se resuelven ejercicios y situaciones aisladas y descontextualizadas, sólo para tratar de cumplir con la planeación y abordar el sin número de temas establecidos en los planes de área que dificultan llegar a un aprendizaje significativo; porque además en el cronograma escolar hay muchas actividades programadas por desarrollar, que van reduciendo el tiempo para cumplir con la planeación.

Una de las grandes dificultades que se hizo evidente en los estudiantes de la Básica del I.T.S.C. en el área de Matemáticas fue el planteamiento y resolución de situaciones problemas que contenían fracciones, viéndose afectado el pensamiento numérico y las competencias que potencian este pensamiento. Aquí se percibe una ruptura del aprendizaje, porque, aunque los estudiantes sí reconocían una fracción, no estaba claro el concepto debido a que se planteaba de manera descontextualizada, acrecentando confusión en el pensamiento numérico, obstaculizando el proceso de un aprendizaje significativo. Así lo demuestra el ICSE de la Institución, los resultados de las pruebas saber y la evaluación diagnóstica que se aplicó.

Debido a todo este análisis nace la siguiente pregunta problematizadora:

¿Cómo potenciar el pensamiento numérico en estudiantes de sexto grado, a través de la resolución de situaciones problemas desde el concepto de fracción como parte-todo, como medida, como operador y como razón?

Para darle respuesta a esta pregunta y poder obtener resultados favorables en el proceso de aprendizaje de los estudiantes de la básica secundaria del ITSC, en el área de Matemáticas, se plantean tres preguntas que direccionan el proceso que se llevó a cabo en esta investigación: ¿Qué dificultades presentan los estudiantes, cómo fortalecer el pensamiento numérico y qué avances se evidencian en los estudiantes de sexto grado, después de la implementación de la secuencia didáctica, aplicada al fortalecimiento del pensamiento numérico a partir de la resolución de situaciones problemas, desde el concepto de fracción como parte-todo, como medida, como operador y como razón?

La investigación se enfocó en el diseño de la Investigación Acción, teniendo en cuenta a Elliot quien argumenta que el maestro puede analizar sus prácticas pedagógicas desde la planeación hasta las estrategias para orientar los procesos en el aula.

Como afirman Denzin y Lincoln (2012): “la investigación cualitativa se caracteriza por centrar su interés en lo particular, en acceder a las experiencias y los datos en su entorno natural de manera que pueda existir un espacio para que se expresen las peculiaridades de las mismas” (p. 4,5).
El Ministerio de Educación Nacional (MEN) establece los Estándares de Competencia y en uno de sus apartes cita: Las situaciones de aprendizaje significativo y comprensivo en las matemáticas escolares son situaciones que superan el aprendizaje pasivo, gracias a que generan contextos accesibles a los intereses y a las capacidades intelectuales de los estudiantes y por tanto, le permiten buscar y definir interpretaciones, modelos y problemas, formular estrategias de solución y usar productivamente materiales manipulativos, representativos y tecnológicos.

Con relación a los estándares que apuntan a desarrollar el pensamiento numérico basado en resolución de problemas, esta investigación tomó como referente a

Polya, quien plantea cuatro fases que facilitan el proceso: “comprensión del problema, concepción de un plan, ejecución del plan y visión retrospectiva” Partiendo de estos referentes y con los resultados de la aplicación y análisis de la prueba diagnóstica, se diseñó e implementó la secuencia didáctica: El mundo se puede fraccionar, basada en seis sesiones donde la estrategia para centrar la atención de los estudiantes fue el juego. Los resultados se analizaron según la Taxonomía SOLO y se clasificaron los resultados de los estudiantes en los niveles del pensamiento que Biggs Jhon plantea.

Al aplicar y analizar, tanto la secuencia, como la prueba final, se pudieron ver los avances que tuvieron los estudiantes en la temática de los diferentes conceptos de fracción y fue significativo, ya que al plantearse situaciones, relacionaban el tema con eventos cotidianos como la distribución de las horas de clase (un cuarto de hora, media hora, un sexto de hora), ir a la tienda y comprar un producto en fracciones, (tres cuartos de queso, media libra de azúcar). Y además, se vio la motivación que los estudiantes tuvieron, porque estaban expectantes en cada sesión a ver qué traía la maestra para seguir construyendo el nuevo conocimiento.

También se vieron avances en cuanto al fortalecimiento del pensamiento numérico, a través de situaciones problemas desde los conceptos de fracción, que fue el objetivo general de esta investigación, y pudieron afianzar las competencias: comunicación, representación, planteamiento y resolución de problemas, ya que pudieron leer e interpretar representaciones gráficas de fracciones, comunicar esta lectura al lenguaje natural, tradujeron del lenguaje natural al lenguaje matemático y resolvieron situaciones problemas haciendo un buen análisis y planteamiento a las situaciones problemas, además se notó un proceso operacional donde justificaron las respuestas.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

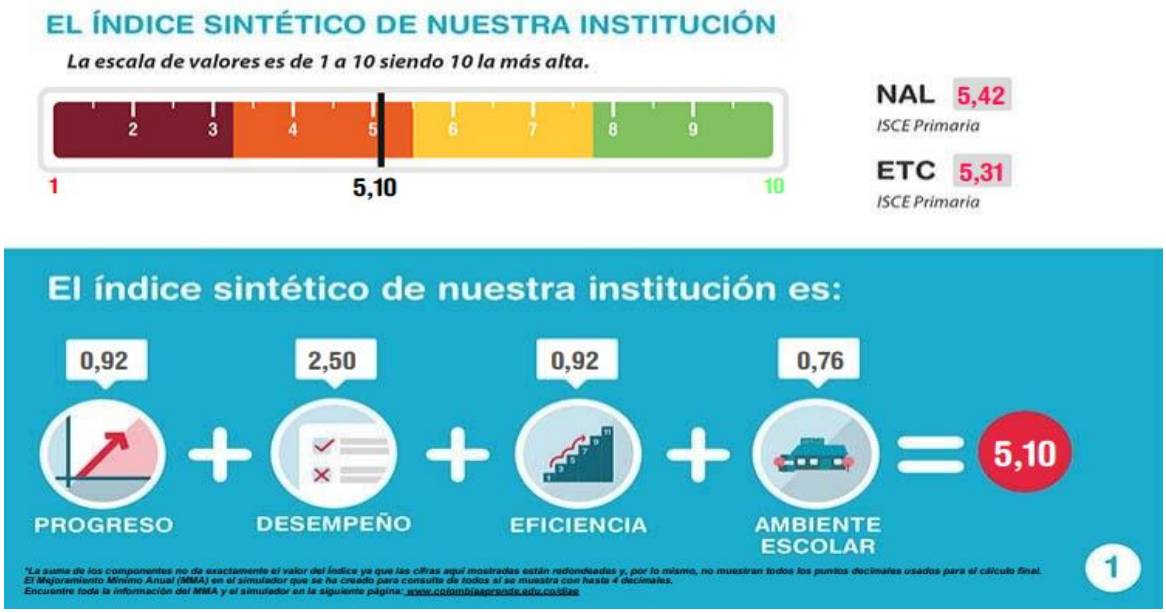
Una de las grandes dificultades que se hace evidente en los estudiantes de la Básica Secundaria en el área de Matemáticas es el planteamiento y resolución de situaciones problemas que contengan fracciones; aquí se percibe una ruptura del aprendizaje, porque se abre una gran brecha entre lo que ellos han aprendido a lo largo de la primaria, con los números Naturales y aunque sí reconocen una fracción, no está claro el concepto porque se ha venido enseñando de una forma descontextualizada, y que al pensar en fracción, se viene a memoria algo como: ⅔, perdiendo fuerza y acrecentando confusión en el Pensamiento Numérico, obstaculizando así el proceso de un aprendizaje significativo.

Se ha dejado de aprovechar el entorno, las vivencias de los estudiantes para guiarles y hacerles ver que las Matemáticas es el medio para aprender a pensar y resolver problemas. Para ello, se pone énfasis en presentarla como una actividad útil y entretenida.[1]

Según el análisis realizado al Índice Sintético de Calidad Educativa (ISCE) y a los resultados de Las Pruebas Saber del grado noveno en el área de Matemáticas, deja notar que la Básica Secundaria requiere de un replanteamiento del Plan de Área y hacer los ajustes pertinentes, teniendo en cuenta los Estándares de Competencia y los Pensamientos a desarrollar, que se hacen evidentes en este análisis, por los bajos resultados obtenidos.

Gráfica 1. ISCE 2016 del Instituto Técnico Superior de Comercio.

[1] DÍAZ, M. Leonora, Reflexiones didácticas en torno a fracciones, razones y proporciones, Módulo de Matemáticas, Universidad Católica Blas Cañas, Chile, 1998.



Fuente: Ministerio de Educación Nacional.

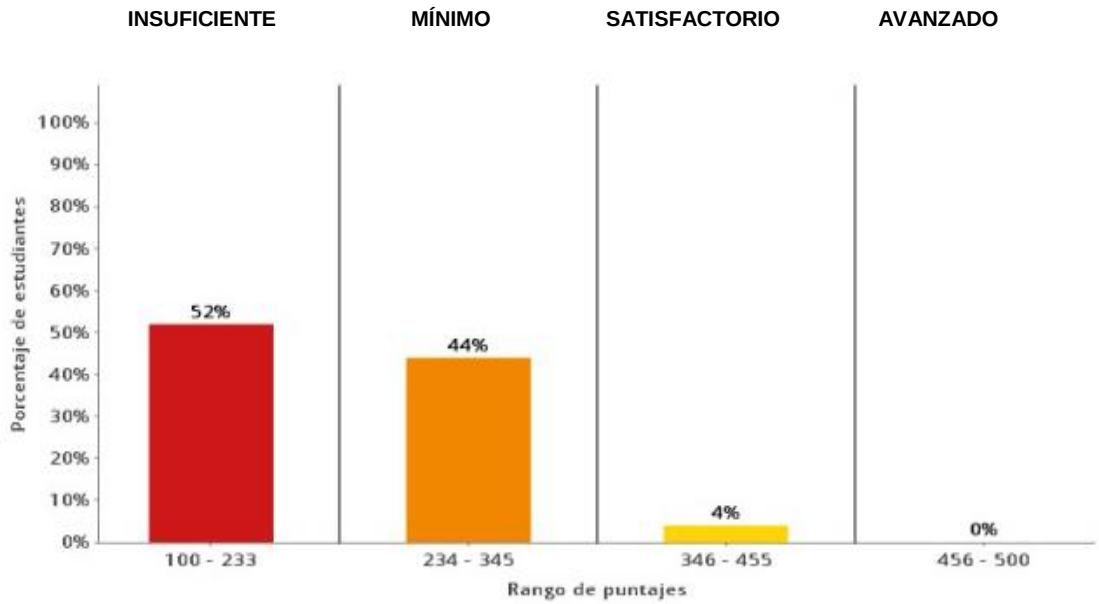
Es preocupante como el Instituto Técnico Superior de Comercio en el ISCE de 2014 al 2015 en Progreso da un resultado del 1% al 0% en el nivel avanzado; del 14% al 4% en el nivel satisfactorio; del 56% al 44% en el nivel mínimo y del 29% al 52% en el nivel insuficiente. Estos bajos resultados impulsan a la búsqueda de estrategias para mejorar el Progreso de los estudiantes de la Institución, que mide su avance académico, no sólo con otras Instituciones educativas oficiales, urbanas y rurales; no oficiales y con los resultados de Colombia, sino que puede medir su avance con sigo mismo, de un año a otro.

Gráfica 2. Resultados de Las Pruebas Saber de noveno 2016 ITSC

Resultados de noveno grado en el área de matemáticas.

1.Distribución porcentual de los estudiantes según niveles de desempeño en matemáticas – noveno grado.

1.1. Porcentaje de estudiantes según niveles de desempeño en matemáticas – noveno grado.



1.2. Comparación entre la distribución porcentual de estudiantes según niveles de desempeño en el establecimiento educativo, la entidad territorial certificada a la que pertenece y el país. matemáticas ¿ noveno grado

Fuente: Ministerio de Educación Nacional.

El componente de desempeño hace un paralelo entre el colegio y la nación, y permite ver que la Institución está en un nivel inferior (238 puntos) respecto a Colombia (298 puntos).

La eficiencia es en un 73% la tasa de aprobación de la básica secundaria, se nota que la tasa de mortalidad es muy alta a comparación de la básica primaria y de la media.

También se puede decir que los resultados obtenidos en las pruebas saber de noveno grado en 2015 alcanzaron un nivel mínimo, específicamente en el área de matemáticas.

En la siguiente tabla se puede ver en forma clara y abreviada los resultados analizados al ISCE del Instituto Técnico Superior de Comercio.

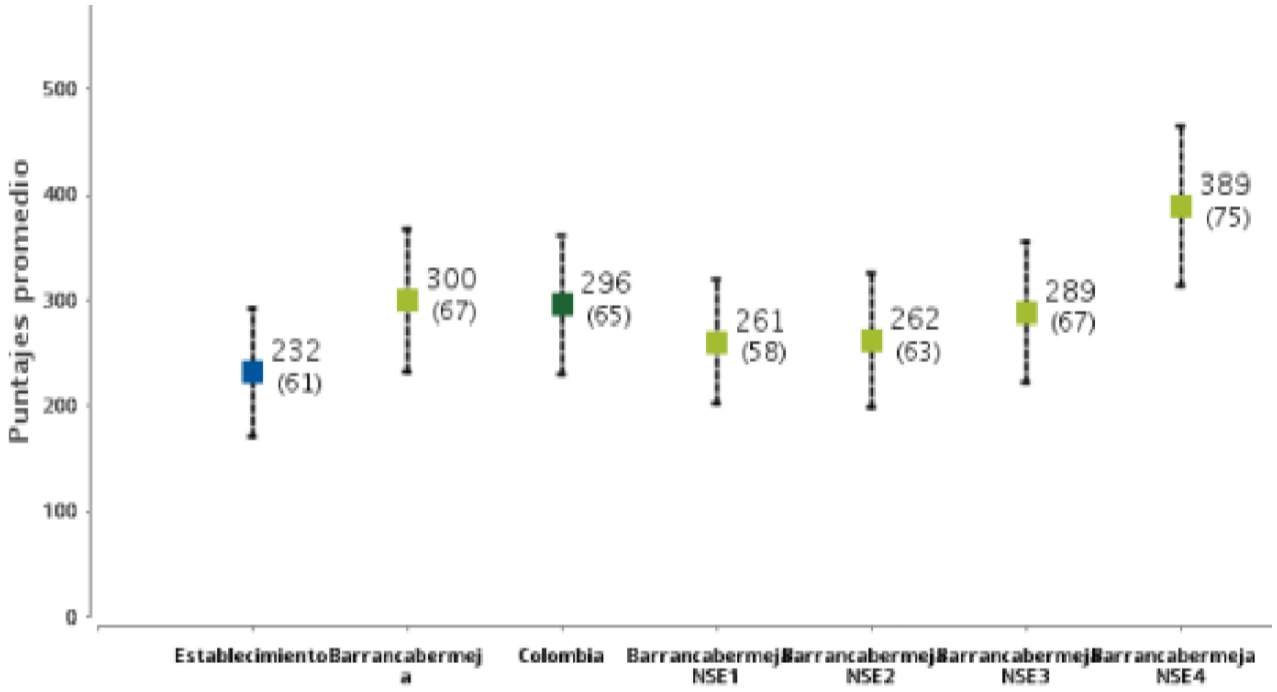
Tabla 1. Resultados del ISCE del ITSC en la Básica primaria, secundaria y media vocacional del año 2015.

	NIVEL		
	Básica primaria	**Básica Secundaria**	**Media**
ISCE NACIONAL	5,42	5,27	5,89
ISCE ETC	5,31	5,11	5,68
ISCE DE LA ITSC	5,10	3,41	4,80

Fuente: Ministerio de Educación Nacional, “Reporte del ISCE 2015. (Con Modificaciones propias).

Cabe resaltar que el ISCE más bajo se encuentra en la básica secundaria, donde no hubo mejoramiento entre los años 2014 y 2015 y los resultados de la prueba saber sustentan este bajo desempeño. Las principales causas según las estadísticas dadas por el Ministerio de Educación Nacional (MEN) se centran en el poco manejo de los componentes Geométrico-métrico, razonamiento y resolución de situaciones problemas, sin embargo hay un leve avance en el componente Numérico-Variacional. Los resultados además reflejan que el nivel socioeconómico y cultural es bajo, lo que ahonda los bajos niveles en los desempeños de los estudiantes.

Gráfica 3. Puntaje promedio y desviación estándar del Instituto Técnico Superior de Comercio, Barrancabermeja, Colombia y los tipos de establecimientos de dicha entidad territorial, según niveles socioeconómicos (NSE). Matemáticas-9°.



Fuente: Ministerio de Educación Nacional, Documento Icfes, resultados 2015

En términos de desviación estándar, los resultados del I.T.S.C, son:

- similares a los de los establecimientos educativos de la entidad territorial certificada donde está ubicada.
- similares a la de los establecimientos educativos de Colombia.
- similares a los de los establecimientos educativos urbanos de la entidad territorial certificada donde está ubicado
- similares al de los establecimientos educativos oficiales, rurales de la entidad territorial certificada donde está ubicado
- más homogéneos que los de los establecimientos educativos no oficiales de la entidad territorial certificada donde está ubicado
- similares a los de los establecimientos educativos de nivel socioeconómico (NSE) 1 de la entidad territorial certificada donde está ubicado.
- similares a los de los establecimientos educativos de nivel socioeconómico (NSE) 2 de la entidad territorial certificada donde está ubicado.
- similares a el promedio los de los establecimientos educativos de nivel socioeconómico (NSE) 3 de la entidad territorial certificada donde está ubicado.
- más homogéneos que los de los establecimientos educativos de nivel socioeconómico (NSE) 4 de la entidad territorial certificada donde está ubicado[2].

Según los estándares de competencia del área de Matemáticas en el paso del concepto de número natural al concepto de número racional, necesitan una reconceptualización de la unidad y del proceso mismo de medir así como una extensión del concepto de número. El paso del número natural al número racional implica la comprensión de las medidas en situaciones en donde la unidad de medida no está contenida un número exacto de veces en la cantidad que se desea medir o en las que es necesario expresar una magnitud en relación con otras magnitudes.

[2] ICFES. Instituto Técnico Superior de Comercio. puntaje promedio y desviación estándar de 9°, en matemáticas, según niveles socioeconómicos (NSE). matemáticas.2015

Las primeras situaciones llevan al número racional como medidor o como operador ampliador o reductor (algunos de estos últimos considerados a veces también como “partidores” o “fraccionadores” de la unidad en partes iguales), representado usualmente por una fracción como “¾”, o por un decimal como “0,75”, o por un porcentaje como “el 75%”. Las otras situaciones llevan al número racional como razón, expresado a veces por frases como “3 de 4”, o “3 por cada 4”, o “la relación de 3 a 4”, o por la abreviatura “3:4”.

También cabe resaltar, que en la básica secundaria, cuando se aborda, desde grado sexto, un tema y éste involucre una fracción, los estudiantes muestran dificultad para resolver la situación; porque es evidente que ellos se esfuerzan por recordar el proceso algorítmico, más no por el análisis, la modelación y planteamiento de la misma. De esta manera se ve el bajo rendimiento académico al finalizar el período escolar, generando entre los estudiantes insatisfacción, sensación de fracaso y desánimo porque piensan que no son “buenos para las matemáticas”.

Año tras año, en la semana institucional, se trabaja por grupos de maestros y directivos en los diferentes componentes: (gestión administrativa, pedagógica, comunidad y financiera).

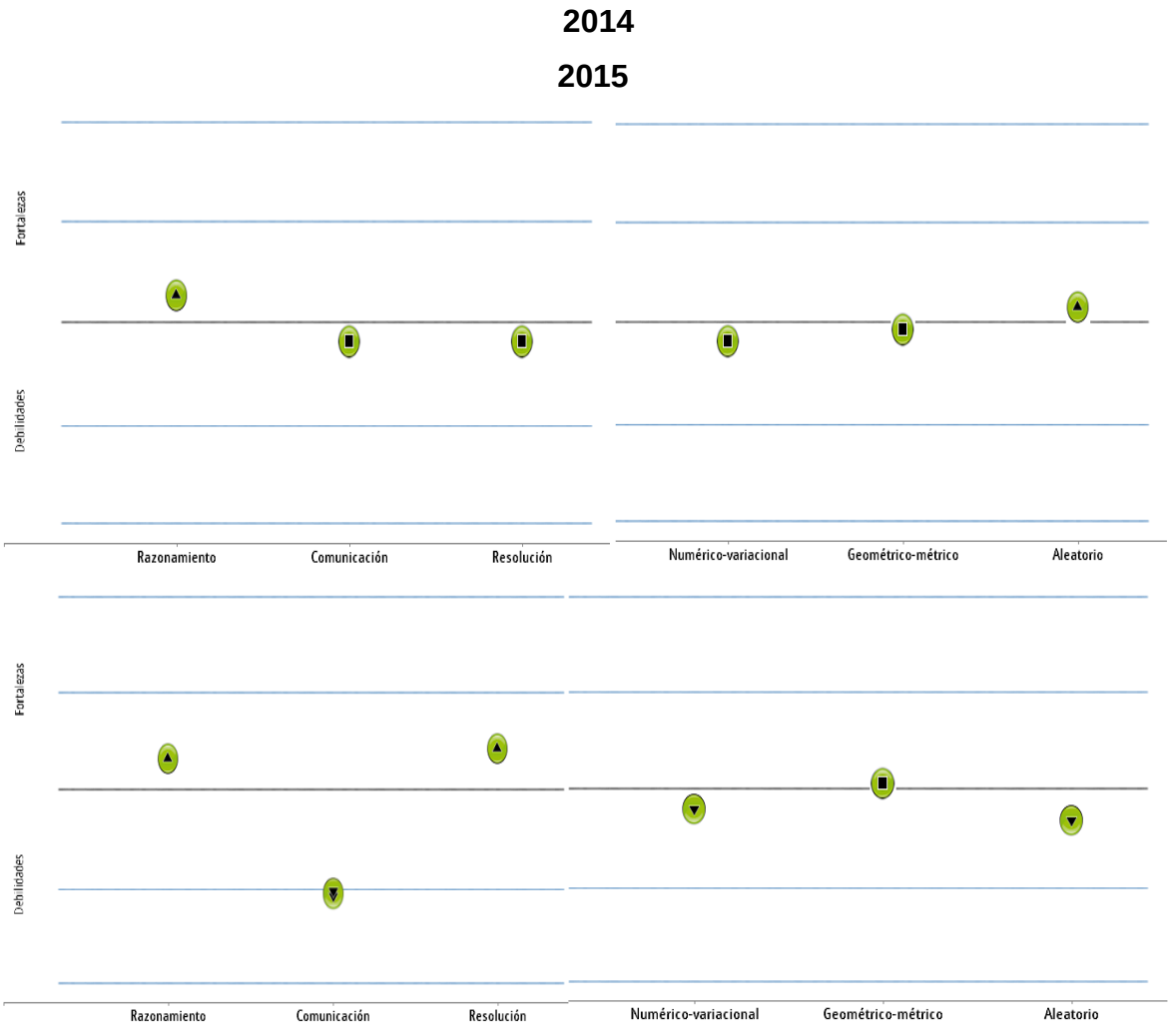
En cuanto al componente pedagógico, se analizan las metas trazadas, en este caso las del año 2015 y 2016, cada meta cuenta con un indicador, acciones a desarrollar para lograr esa meta, hay responsables y tareas específicas, encaminadas en lo mismo, teniendo en cuenta el tiempo, donde se plasma la fecha de inicio y finalización de ésta.

Desde el análisis del cumplimiento de las metas se reflejan las fortalezas y debilidades en toda la parte pedagógica, deduciendo que en el área de Matemáticas se presentan falencias, debido a que todos los maestros no cumplen a cabalidad con los contenidos estipulados en el plan de área que está reestructurado bajo los Estándares de Competencias y los Lineamientos Curriculares, afectando de esta

manera el proceso de formación cognitivo de los estudiantes, reflejado en los bajos resultados en las pruebas de estado.

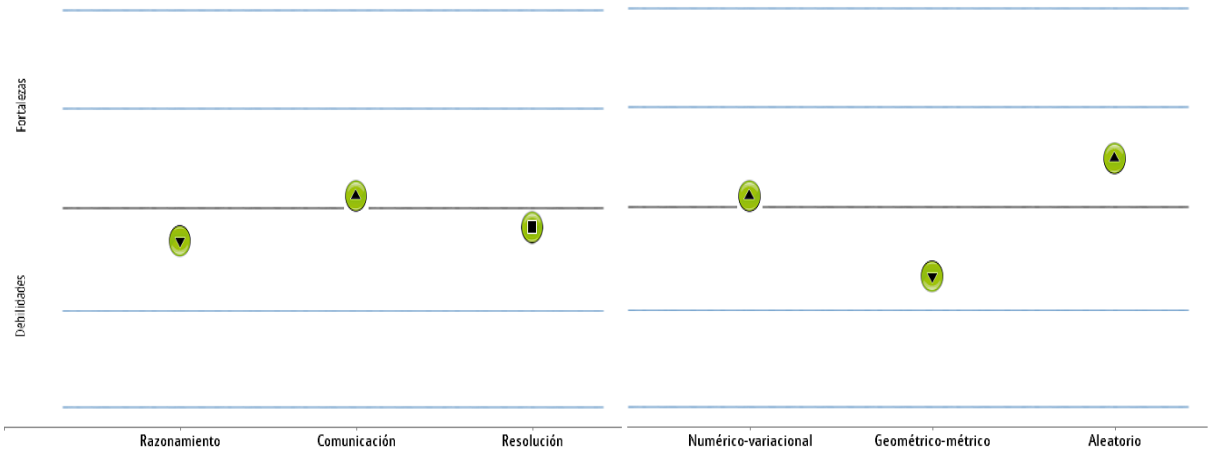
Las siguientes gráficas muestran los resultados en cuanto a los avances y fortalezas que presentaron los estudiantes del Instituto Técnico Superior de Comercio en los componentes y competencias del área de matemáticas de los años 2014, 2015 y 2016.

Gráfica 4. Resultados De Prueba Saber 5 Por Competencias Y Componentes

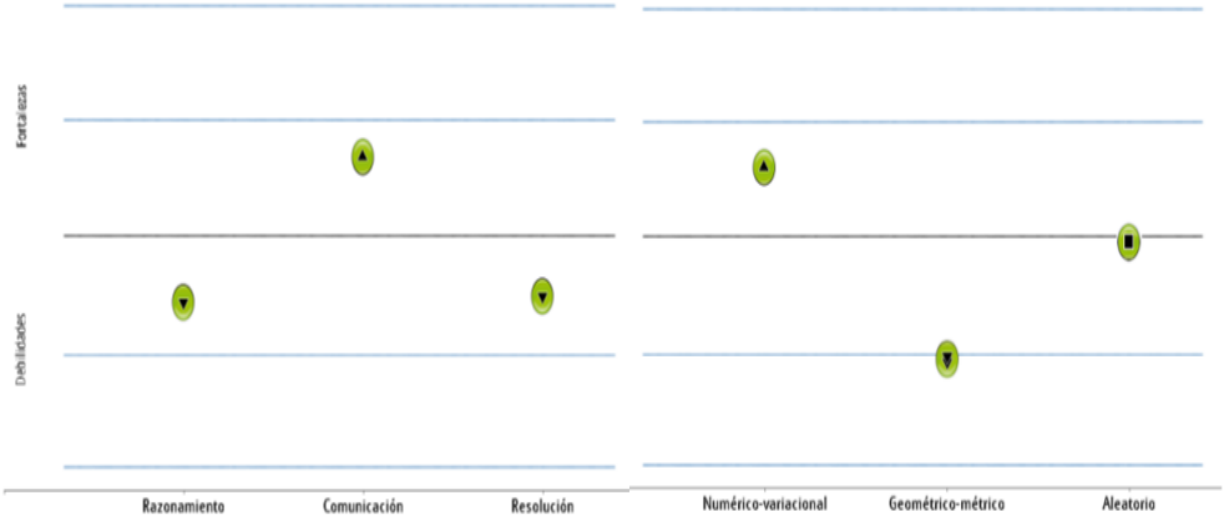


Gráfica 5. Resultados de prueba saber 9 por competencias y componentes.

2014



2015



2016

Fuente: Ministerio de Educación Nacional.

Las gráficas muestran como la competencia de resolución de problemas en la prueba saber de quinto grado de 2014, muestra un declive al igual que el componente numérico. En el año 2015 se ve una leve mejoría solo en la

competencia, caso contrario del componente, que tiende a bajar. En cuanto a las pruebas saber de noveno grado de 2014 y 2015, la competencia de resolución de problemas se ve en descenso y en 2016 supera la franja de las debilidades; el componente numérico, tiene un comportamiento estable entre debilidades y fortalezas. Todo lo anterior muestra la intermitencia y bajos resultados que obtuvieron los estudiantes en lo que a la resolución de problemas y al componente numérico se refiere.

En consecuencia, se debe replantear el proceso de planeación en el área de matemáticas y tener en cuenta que las debilidades se deben abordar con estrategias en pro de un aprendizaje significativo desde la resolución de problemas, donde se dé la oportunidad al estudiante de desenvolverse con su entorno, fortaleciendo de esta manera el proceso de enseñanza y aprendizaje, en particular, todo lo concerniente al pensamiento numérico desde la fracción. Todo esto para invitar de manera discreta al estudiante a que sea autónomo en su proceso cognitivo, donde obtenga las herramientas para leer, comprender, hacer una planificación y dar posibles soluciones a una situación problema que involucre fracciones y que también tenga la capacidad para traducir del lenguaje cotidiano al lenguaje matemático y del matemático al cotidiano. Desde este proceso se fortalece la argumentación y la comunicación porque el estudiante puede traducir lo gráfico a lo cotidiano y matemático, potencializando el pensamiento formal que permite la construcción de nuevos conocimientos. De esta manera se lograría mejorar no solo los resultados de las pruebas saber, sino que además se alcanzarían avances en los procesos de enseñanza y aprendizaje del área de matemáticas.

Es importante tener en cuenta que el Instituto Técnico Superior de Comercio, está ubicado en la comuna dos de Barrancabermeja y cuenta además de la sede principal, con cuatro sedes relativamente cercanas donde se atiende preescolar y básica primaria. En la sede A, donde funciona la básica secundaria y la media

vocacional, se atiende a niños y jóvenes de las siete comunas de la ciudad, ya que por ser una Institución con una trayectoria de 71 años de servicios a la comunidad barranqueña y sus zonas de influencia, otorgando título como Técnico Comercial, lo cual lo hace interesante para todas las comunidades, proyectando una buena imagen.

Ser egresado del ITSC, le brinda al joven, muchas posibilidades de continuar sus estudios superiores gracias a los convenios que se tienen con el Instituto Universitario de la Paz y el SENA, obteniendo patrocinios con ECOPETROL, o si llegado el caso, no puede o no desea seguir estudiando, puede ingresar a cualquier entidad financiera o contable, que requiera los servicios de estos jóvenes que han realizado sus prácticas en la mayoría de empresas de la ciudad y cuentan con cierta experiencia, que los hace competentes para desempeñarse en lo que se prepararon a lo largo de su bachillerato.

Todo esto, es para tener una idea de la clase de población que abarca la Institución, estos estudiantes vienen de todos los estratos sociales, se ve mucha necesidad sobre todo en la parte alimentaria, ya que muchos de ellos expresan sin pena, que no tienen para comer y preguntan por el programa de los restaurantes escolares, para asegurar su desayuno o almuerzo.

También se atiende a estudiantes con problemas de drogadicción que en ocasiones sus padres no lo saben y hoy día, el microtráfico de sustancias alucinógenas se hace más evidente en la Institución, porque los mismos estudiantes van a coordinación a decir los nombres de quienes les ofrecen dichas sustancias.
En la Institución se ha acrecentado el homosexualismo tanto en niñas como en niños, esforzándose en busca de aceptación, porque en realidad son objetos de burla y rechazo.

Otro factor predominante, es la violencia física y verbal entre los estudiantes, vienen de hogares pocos tolerantes, donde dejan ver el trato que ellos reciben y cómo la ausencia de la figura de autoridad los ha perjudicado.

Preocupante también, el número de niñas embarazadas, desde sexto grado en adelante y no cuentan con el respaldo de sus padres o pareja y deciden abortar. También se conocen casos de niñas que desde los 12 años en adelante ingresan al mundo de la prostitución y que para ellas es una opción de vida.

Todos estos aspectos se viven de manera generalizada en la Institución y cabe resaltar que estos casos tienen su debido proceso desde coordinación de convivencia y psicoorientación, dejando actas de los casos donde los estudiantes piden ayuda u otros, donde son los padres de familia quienes se acercan a la Institución y buscan al director de grupo de su hijo y en medio del desespero por la gravedad de su situación, piden ayuda y dicen: “profe, ya no se qué hacer con mi hijo o hija”. Desde ese momento se inicia un debido proceso que aborda alguna de las problemáticas ya mencionadas.

En las reuniones de consejo académico y disciplinario, se deja ver cómo los estudiantes de la básica secundaria son los más afectados por toda esta problemática, llegando a pensar y a hipotetizar, que es la edad de la adolescencia y que además no cuentan con la mejor orientación en sus hogares y por eso muchos optan por el camino equivocado, donde unos logran librar la batalla y otros no.

Desde estas reuniones surgen estrategias que buscan ayudar a los estudiantes en todas estas dificultades que coartan su proceso emocional y cognitivo y son puestas en marcha, bajo la orientación de coordinación y psicoorientación.

Después de un somero análisis epistemológico, psicológico y sociológico de la comunidad educativa del Instituto Técnico Superior de Comercio, precedido del estudio de los resultados obtenidos en el ISCE, se ve como se ahonda más la situación, haciendo más difícil el alcance de un aprendizaje significativo, pero de las difíciles situaciones, surgen las grandes ideas para cambiar todo ese contexto, en oportunidades y logros.

Este análisis, permite hacerse una idea, de cómo es la situación en las aulas de clase y de qué manera se puede hacer un buen trabajo que llame la atención y enamore a todos los estudiantes, para lograr impactar sus vidas y su entorno; que sea el colegio, su motivación y ese lugar donde se le brinda el mejor de los tratos, sin dejar a un lado la rigurosidad que se debe tener en el desarrollo de las clases, en este caso, en la investigación.

Debido a todo este análisis nace la siguiente pregunta problematizadora:

¿Cómo potenciar el pensamiento numérico en estudiantes de sexto grado, a través de la resolución de situaciones problemas desde el concepto de fracción como parte-todo, medida, operador y razón?

Para darle respuesta a esta pregunta y poder obtener resultados favorables en el proceso de aprendizaje de los estudiantes de la básica secundaria del ITSC, en el área de Matemáticas, se plantean unas preguntas que direccionan el proceso que se llevará a cabo en esta investigación.

- ¿Qué dificultades presentan los estudiantes de sexto grado, en el planteamiento y resolución de situaciones problemas, aplicando el concepto de fracción como parte-todo, medida, operador y razón?

- ¿Cómo fortalecer el pensamiento numérico en los estudiantes de sexto grado, desde el concepto de fracción como parte-todo, operador, medida y razón

aplicado en la resolución de situaciones problemas a partir de una secuencia didáctica?

- ¿Qué avances se evidencian en los estudiantes de sexto grado, después de la implementación de la secuencia didáctica, aplicada al fortalecimiento del pensamiento numérico a partir de la resolución de situaciones problemas, desde el concepto de fracción como parte-todo, medida, operador y razón?

2. JUSTIFICACIÓN

> *"Para poder ser maestro es necesario amar algo; para poder introducir algo es necesario amarlo. La educación no puede eludir esta exigencia sin la cual su ineficacia es máxima: el amor hacia aquello que se está tratando de enseñar. Además, ese amor no lo puede dar sino quien lo tiene, y en última eso es lo que se transmite. Nadie puede enseñar lo que no ama, aunque se sepa todos los manuales del mundo"[3].Zuleta, Estanislao.*

Poner en marcha una tesis de investigación de maestría sobre la resolución de situaciones problemas a través del concepto de fracción, nace como una estrategia que da respuesta a las dificultades que se presentan en el aula, para que sea de impacto en el ámbito social de los estudiantes, debido a que la enseñanza de las Matemáticas siempre ha sido una práctica mecánica, donde se resuelven ejercicios y situaciones aisladas y descontextualizadas, sólo para tratar de cumplir con la planeación y abordar el sin número de temas establecidos en los planes de área que dificultan llegar a un aprendizaje significativo; porque además en el cronograma escolar hay muchas actividades programadas, por desarrollar, que van reduciendo el tiempo para cumplir con la planeación. Con tantos afanes se pierde el horizonte de las matemáticas y es así como esta propuesta está centrada en el diseño e implementación de una secuencia didáctica que genere un pensamiento numérico, que aborde la comprensión del concepto de fracción y sus aplicaciones y es éste el punto de partida para la formulación y resolución de situaciones problemas. Teniendo en cuenta la respuesta de Estanislao Zuleta en cuanto al amor por lo que se hace, en este caso, por lo que se enseña. Las dificultades siempre van a estar presentes en el aula porque cada estudiante tiene su contexto y llegar a clase es la

[3] ZULETA, Estanislao. La Educación, un Campo de Combate. Entrevista con Hernán Suárez. La mayor parte de ella es inédita, apartes fueron publicados en la revista *Educación y Cultura* de la Federación Colombiana

oportunidad para brindar un ambiente agradable, que genere nuevas esperanzas y expectativas para resolver y transformar cada situación. Como maestros, al tener vocación, lo mínimo que podemos expresar, es afecto, comprensión, tolerancia, por cada persona que comparte el proceso de enseñanza y aprendizaje. Recibirlos con una sonrisa, con un ¿cómo estás hoy?, un abrazo, un beso, hoy es un día maravilloso para todos, entre otros gestos que le restan fuerza a cualquier predisposición que haya, y así ellos se van dando cuenta que la fuerza de la escucha y del amor, vence cualquier dificultad y lo aprenderán para toda la vida, porque lo están vivenciando y sintiendo, por el contrario no se les está dando a memorizar una cátedra de valores.

Además de tratar o tocar la parte psicoafectiva y emocional del estudiante, también es importante enlazar lo cognitivo, para que se propicie un aprendizaje significativo. Teniendo en cuenta todo lo anterior, se tiene que, El Ministerio de Educación Nacional (MEN) establece los Estándares de Competencia y en uno de sus apartes cita:

> *"Las situaciones de aprendizaje significativo y comprensivo en las matemáticas escolares son situaciones que superan el aprendizaje pasivo, gracias a que generan contextos accesibles a los intereses y a las capacidades intelectuales de los estudiantes y por tanto, le permiten buscar y definir interpretaciones, modelos y problemas, formular estrategias de solución y usar productivamente materiales manipulativos, representativos y tecnológicos"* [4]

Esta investigación apunta a que haya un compromiso desde rectoría, coordinación académica y de convivencia y psicoorientación, en cuanto a la organización de los planes de áreas para que sean reestructurados teniendo en cuenta las características, necesidades e intereses de la comunidad educativa; sujetos a los

[4] Ministerio de Educación Nacional, "Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas" *en línea + < http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-340021_recurso_1.pdf> [Citado el 17 de septiembre del 2016]

lineamientos y estándares de competencia que rige el MEN, para que la práctica pedagógica de la Institución sea organizada y de calidad y dichos avances se vean reflejados en la buena actitud de los estudiantes ante el proceso cognitivo y como es de esperarse, en las pruebas saber.

Ante la reestructuración del plan de áreas, los docentes son los primeros comprometidos con el proceso debido a que son las personas idóneas para orientar el trabajo pedagógico en la Institución donde les será socializada la propuesta en marcha para hacer un paralelo entre una propuesta pedagógica desde la investigación y el hecho de continuar con las clases tradicionales y conductistas. Además se busca que los estudiantes sientan que son tenidos en cuenta, que son los protagonistas de su proceso de enseñanza y aprendizaje, que vean a maestros capaces no sólo de orientar contenidos, sino que tengan la capacidad y disposición de escucharlos, de brindarles una sonrisa y una voz alentadora en momentos cruciales, propios de la edad. En pocas palabras, que los estudiantes sean tratados desde un punto de vista integral. De esta manera la educación logra impactar y trascender a la sociedad porque se cuenta con seres humanos orientados en lo cognitivo y emocional.

Por todo lo mencionado, esta propuesta brindará a los maestros una herramienta para la planeación y desarrollo de las clases, teniendo en cuenta que desde la investigación se puede abordar un problema específico que dificulta el proceso de enseñanza y aprendizaje. El área de matemáticas se enriquece con la intervención de una secuencia didáctica que apunta a transformar el ambiente escolar y las prácticas pedagógicas que busca fortalecer el pensamiento numérico teniendo en cuenta la debilidad existente en la Institución en el componente resolución de problemas, abordado desde los diferentes conceptos de fracción.

3. OBJETIVOS

El presente trabajo se rige por un objetivo general y tres específicos.

3.1 OBJETIVO GENERAL

Potenciar el pensamiento numérico en estudiantes de sexto grado, a través de la resolución de situaciones problemas, desde el concepto de fracción como parte-todo, medida, operador y razón.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Identificar las dificultades que presentan los estudiantes de sexto grado en la comprensión, planteamiento y resolución de situaciones problemas, aplicando el concepto de fracción como parte-todo, medida, operador y razón.

- Diseñar e implementar una secuencia didáctica con el fin de fortalecer el pensamiento numérico, desde el concepto de fracción como parte-todo, medida, operador y razón; aplicado a la resolución de situaciones problemas.

- Evaluar los avances obtenidos en los estudiantes de sexto grado, después de la aplicación de la secuencia didáctica, aplicada al fortalecimiento del pensamiento numérico a partir de la resolución de situaciones problemas, desde el concepto de fracción como parte-todo, medida, operador y razón.

4. MARCO TEÓRICO

4.1 ANTECEDENTES

En el aprendizaje de las Matemáticas los estudiantes muestran sus debilidades y fortalezas, una de esas dificultades es cuando aparece una fracción, es como si nunca en su academia hubiesen visto y escuchado tal cosa, creándose un bloqueo cognitivo.

Es necesario desaprender estos conceptos y replantear el proceso de enseñanza y aprendizaje. Es por esto, que esta propuesta busca apoyo tanto conceptual como metodológico, en tesis de grado, donde los maestros investigadores aplicaron sus propuestas en aras de un aprendizaje significativo en el área de Matemáticas, en este caso es específico en los números fraccionarios, abordados desde situaciones problemas, acorde al entorno de los estudiantes.

Las siguientes tesis dan soporte a esta propuesta desde el ámbito internacional, nacional y regional.

4.1.1 Internacionales.

- “Método y estrategias de resolución de problemas matemáticos utilizadas por alumnos de sexto grado de primaria, propuesta de la docente Marisol Silva Laya, de la Universidad Iberoamericana, de México”.

La autora planteó los siguientes objetivos para darle el horizonte a su propuesta de investigación:

“Analizar las estrategias utilizadas por los alumnos para resolver problemas matemáticos”[5]

“Detectar errores y dificultades en el método y las estrategias que emplean los alumnos para resolver problemas matemáticos. Comparar las estrategias de los alumnos que resuelven exitosamente los problemas matemáticos con aquéllos que no lo hacen”[6]

“Ponderar la pertinencia de una prueba, para evaluar el desempeño de los alumnos en torno a habilidades matemáticas”[7]

“Establecer recomendaciones didácticas y pedagógicas acerca del uso y fortalecimiento de las mejores estrategias utilizadas por los alumnos”[8]

La autora sustentó la propuesta en la teoría de George Polya cuando argumenta que: “La **heurística** es vista como el arte de inventar por parte de los seres humanos, con la intención de procurar estrategias, métodos, criterios, que permitan resolver problemas a través de la creatividad, pensamiento divergente o lateral”[9].
Este referente es fuerte en su teoría y va acorde con los Estándares de Competencia, Los Lineamientos y Los Derechos Básicos de Aprendizaje. Apoya la propuesta en marcha por la conexión en resolución de problemas, porque el área de matemáticas tiene la responsabilidad de atender la demanda global de formar al ser en competencias para afrontar situaciones de cualquier índole y dar posibles

[5] Ibid.,p.20
[6] Ibid.,p.21
[7] Ibid.,p.21
[8] ibid.,p.21
[9] POLYA, George. I.E.S. Rosa Chacel Dpto. de Matemáticas. Documento. citado por: SILVA LAYA, Marisol: métodos y estrategias de resolución de problemas matemáticos, utilizadas por alumnos de 6°de primaria. ciudad de México.2009.70h, p. 45

soluciones. Siendo personas, que marcan la diferencia por su percepción y actitud ante la vida, todo adquirido desde su temprana formación y desde las clases de matemáticas.

La autora se basa en las fases de Polya para sustentar su estrategia de resolución de problemas.

Dichas fases son:

Conocimientos previos (como principal recurso).
Comprensión del problema.
Concepción del plan.
Ejecución del plan (heurísticas).
Verificación del resultado (visión retrospectiva)

La autora y maestros de apoyo utilizaron la entrevista como la técnica para conocer los procedimientos seguidos por los niños en las dificultades detectadas, en la resolución de problemas, en los temas que trabajaron. (Perímetros y áreas, números fraccionarios, proporción y áreas y cuerpos geométricos)

También es notorio que el modelo que rige la investigación es constructivista, donde la participación de la experiencia previa de los estudiantes es fundamental para el proceso de enseñanza aprendizaje, además el estudiante es autónomo, activo, responsable de su propio proceso de aprendizaje, desarrolla su creatividad y actitud crítica.

El estudio reveló que los conocimientos previos son herramientas claves para el éxito en la resolución de problemas, especialmente en aquellos que demandan la aplicación de conceptos específicos como los de geometría: área y perímetro, en cuyo caso los vacíos conceptuales obstaculizaron la obtención de respuestas correctas. Los resultados indican que, en torno a los problemas más difíciles, los estudiantes que dominaban los conceptos y nociones matemáticas necesarias

mostraron éxito en la resolución de los mismos, llegando a reportar más de 74 puntos porcentuales de diferencia con quienes se hallaban en la situación contraria.

La siguiente tesis tiene como título:

- "Desarrollo instruccional sobre estrategias de enseñanza de la Resolución de Problemas matemáticos, dirigido a docentes de primer grado de Básica Primaria. Caso Colegio San Ignacio. Propuesta de las maestra Yenny Pérez y Raquel Ramírez de La Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Venezuela"[10].

La tesis es referenciada por el modelo de Lineamientos de Desarrollo Instruccional de Müller.

La teoría trabajada fue la de La Investigación Cualitativa, y por ende La Investigación Acción, aplicando la entrevista, como técnica, en la recopilación de datos, porque se diseñaron y aplicaron entrevistas, cuestionarios y se hizo observación a los maestros en sus prácticas pedagógicas y seguidamente se registraron los datos de los instrumentos aplicados, llegando a la conclusión que los maestros presentan falta de conocimientos en cuanto a estrategias adecuadas para la enseñanza en resolución de problemas.
De este problema nace el objetivo:

"Optimizar la enseñanza de resolución de problemas matemáticos, a través de la aplicación de estrategias significativas, haciendo uso de un compendio de

[10] PÉREZ,Yenny y RAMÍREZ Raquel. Desarrollo instruccional sobre estrategias de enseñanza de la resolución de problemas matemáticos dirigidos a docentes de primer grado de educación Básica. Caso Colegio San Ignacio. Universidad Experimental Libertador. Venezuela. 2008

problemas secuenciados por orden de dificultad y redactados con diferentes estructuras semánticas"[11].

Con éste, se implementó la propuesta y dejó resultados positivos, porque fue una alternativa de cambio con respecto a la enseñanza de la resolución de problemas matemáticos, porque terminaron con el diseño de un material instruccional impreso, que les ayudó a los maestros en las preparaciones de clases, además de un banco de situaciones problemas, que se elaboró de acuerdo a la Taxonomía se Carpenter y Moser, con el fin de estimular habilidades cognitivas en los estudiantes.

- "Los significados asociados a la noción de fracción en la escuela secundaria. Propuesta de la maestra Rebeca Flores García, de Cicata, México"[12].

En la Matemática Educativa para llevar a cabo el análisis de fenómenos cognitivos y del aprendizaje matemático, se utilizan algunas nociones teóricas, las cuales actualmente siguen siendo clarificadas, entre ellas se encuentra la noción de significado, la cual ha sido expuesta por D'Amore[13] (2005) a través de dos vertientes: una visión desde lo real y otra desde lo pragmático. Bajo estas visiones intentaron mirar la problemática presentada en esta investigación.

La propuesta inició con una situación problema con números fraccionarios, indagando sobre los conocimientos previos de los estudiantes y se dejó ver la confusión que tienen, porque no hay claridad con el concepto de número fraccionario, ¿cómo se le puede dar solución? cuál es el paso a seguir?

---

[11] Ibid.,p.20

[12] FLORES GARCÍA, Rebeca. Los significados asociados a la noción de fracción en la escuela secundaria.
Cicata, México.

[13] D'Amore, B. (2005). Bases filosóficas, pedagógicas, epistemológicas y conceptuales de la didáctica de la matemática. México: Reverté. Citado por FLORES GARCÍA, Rebeca. Los significados asociados a la noción de fracción en la escuela secundaria. Cicata, México. p. 1

Toda esta indagación y preparación parte de La Investigación Cualitativa, ya que trabajaron por fases, y en la ejecución, se dio participación activa, participativa y dinámica a los estudiantes, para que ellos participaran en la construcción de su propio conocimiento.

Se logró concluir con este trabajo de investigación que hay mayor claridad con el concepto de fracción, diferenciando su aplicabilidad (parte todo, operador, medida, cociente y partición) de acuerdo a la situación problema planteado.
Esta vez el aporte para mi tesis, es en cuanto al concepto de número fraccionario, aplicado a la resolución de situaciones problemas, es decir, plantear situaciones contextualizadas, en el aula de clases, para que sea del interés de los estudiantes para captar su atención y poder dejar claro el concepto de fracción, e ir abordando en forma simultánea el algoritmo en la resolución de problemas.

4.1.2 Nacionales. La investigación titulada:

- Implementación de una estrategia metodológica basada en la resolución de problemas para la enseñanza de números racionales positivos expresados como fraccionario en grado sexto, mediante el uso de las TIC: estudio de caso en la Institución Educativa Isolda Echavarría del municipio de Itagüí[14].

Su autora es Natalia Andrea Herrera Méndez, de La Universidad Nacional, en la ciudad de Medellín. El objetivo general y el título de la propuesta están muy relacionados.

[14] HERRERA MENDEZ, Natalia Andrea: Implementación de una estrategia metodológica basada en la resolución de problemas para la enseñanza de los números racionales positivos expresados como fraccionarios en grado sexto, mediante el uso de las tic: estudio de caso en la Institución Educativa Isolda Echavarría del municipio de Itagüí. Medellín, Antioquia, 2014. 85 h. Maestría en la enseñanza de las Ciencias Naturales y Exactas. Facultad de Ciencias. Disponible en Repositorio de la Universidad Nacional.

La estrategia metodológica en la que se centró la autora, fue el diseño e implementación de un curso virtual como plataforma de apoyo al proceso de enseñanza – aprendizaje de los números racionales positivos, además de actividades didácticas como la elaboración de guías de trabajo y la aplicación del material educativo del curso virtual en las clases presenciales de matemáticas. Todo esto para cumplir con el objetivo ya en mención y con los objetivos específicos, que son:

"Caracterizar la metodología de resolución de problemas para la enseñanza de los números racionales positivos mediante el uso de las TIC"[15].

"Construir una estrategia metodológica para la enseñanza de los números racionales positivos mediante el uso de las TIC aplicable en grado sexto"[16].

"Aplicar la estrategia metodológica para la enseñanza de los números racionales positivos mediante un estudio de caso con estudiantes de grado sexto"[17].

"Evaluar el desempeño académico obtenido al aplicar la estrategia metodológica en la enseñanza de los números racionales positivos con estudiantes de grado sexto"[18].

Estos objetivos se fueron cumpliendo con la aplicación de la estrategia en mención, basadas en George Polya y que están organizadas en cuatro fases: caracterización, diseño e implementación, aplicación y verificación.

Esta propuesta está basada en La Investigación Cualitativa, que desde un inicio se aprecia la parte diagnóstica, con la recolección de datos, seguidamente el diseño

[15] ibid.,p.9
[16] ibid.,p.9
[17] ibid.,p.9
[18] ibid.,p.9

de una estrategia para abordar las dificultades evidenciadas en el aula, la aplicación de la estrategia y finalmente, el análisis de todo el proceso. Apoyada además en La Investigación Acción, ya que buscó reflexionar sobre la práctica pedagógica en miras de obtener resultados que le dieran un vuelco al proceso de enseñanza aprendizaje. Implícitamente, por la organización de la propuesta se ve el uso del diario de campo y guías de taller.

La estrategia metodológica se inicia con una situación problema, apoyado en el método de George Polya, que orienta en la resolución de problemas con las cuatro fases: ¿De qué trata el problema?, Determinar una estrategia, Ejecutar la estrategia y verificación de resultados. Al aplicar la fase tres, ejecutar la estrategia, se trabajó basado en el tema del concepto de número racional, continuando con ejemplos, aplicando dicho método y culminando con un taller con situaciones problemas.

Las actividades fueron organizadas por la autora de la propuesta, quien inició con una llamada: A comer salpicón. Desde allí parte con el concepto de fracción y su representación gráfica, llegando a un número racional, apoyada además con el uso de las TIC.

Los resultados fueron graficados y organizados en tablas con los porcentajes de los resultados obtenidos entre el grupo control y el grupo experimental.
Al ver los datos organizados, se hicieron notorios los avances y los buenos resultados obtenidos por los estudiantes del grupo experimental, respecto al grupo control, y se evidenció que con la aplicación del método de Polya, los niveles en cuanto a concepto, gráficas, identificación y resolución de problemas con números racionales, mejoraron.

La investigación dio resultados positivos en el aprendizaje significativo de los estudiantes y mejoramiento a la práctica pedagógica.

Esta tesis de investigación hace aportes a la presente propuesta en varios aspectos, ya que coinciden en el tipo de investigación cualitativa, dando prioridad y protagonismo a los estudiantes, porque desde sus presaberes, incluso desde su pensamiento, sus errores, sus emociones, su entorno; el estudiante tiene aportes significativos en su propio proceso de formación, teniendo en cuenta la orientación del maestro.

En cuanto al concepto de números racionales es abordado en las dos propuestas y surge como la necesidad de desaprender lo que se conoce como número fraccionario y transformarlo, conociendo el concepto, y reconociendo la fracción como partes de la unidad, la fracción como cociente, la fracción como operador y finalmente como razón y proporción. Hay claridad y diferencias en sus diversas aplicaciones.

Otra propuesta es la del magíster Harold García Aparicio, de La Universidad Nacional, en Palmira, Valle del Cauca, titulada:

- "El pensamiento creativo en la solución de problemas dentro del aula de matemáticas"[19].

Donde se basó en la Investigación Cualitativa, buscando unir el enfoque experimental con programas de acción social que responde a problemas, en este caso, responde en primera instancia en la resolución de problemas contextualizados y por ende la ejercitación desde niños en la resolución de problemas, que gradualmente va adquiriendo la capacidad de identificar situaciones problemas y usar lo adquirido en este proceso para darle solución y continuar con el aprendizaje, permitiendo resolver diversas situaciones en cualquier campo, es decir, el

[19] GARCÍA APARICIO, Harold: El pensamiento creativo en la solución de problemas dentro del aula de matemáticas. Palmira, Valle del Cauca, 2014. 101 h. Maestría en la enseñanza de las Ciencias Naturales y Exactas. Facultad de Ciencias. Disponible en Repositorio de la Universidad Nacional. [20] Ibíd., p.31.

estudiante que desarrolla la creatividad para darle posibles soluciones a situaciones problemas en el campo matemático, está preparado socialmente para la vida, porque podrá afrontar cualquier situación y le dará solución con seguridad y eficacia.

Como método el autor plantea La Investigación Acción, buscando favorecer procesos de diálogo y participación entre él y los estudiantes, a través del análisis de su práctica pedagógica y brindando orientaciones para trabajar en comunidad a través de estrategias metodológicas y de esta manera avanzar en el aprendizaje.
Esta propuesta planteó el siguiente objetivo:

Promover en los estudiantes del grado noveno de la Institución Educativa Francisco Antonio Zea del municipio de Pradera, los juegos didácticos del Tangram y Cubo SOMA, como herramientas didácticas, que permiten potenciar el pensamiento creativo a partir de actividades donde los estudiantes puedan acercarse a los conceptos e ideas matemáticas, permitiendo además comprender y solucionar problemas del área de matemáticas y de la vida cotidiana[20].

Este objetivo trata de promover el juego didáctico para potenciar el pensamiento creativo en la resolución de situaciones problemas. Y se apoya en los siguientes objetivos específicos que permiten el desarrollo de toda la estrategia en forma gradual:

“Sensibilizar a los estudiantes del grado noveno de la Institución Educativa Francisco Antonio Zea del municipio de Pradera, sobre la importancia de desarrollar un pensamiento creativo”[21].

[20] ibid.,p.31
[21] ibid.,p.31

“Reconocer los obstáculos que impiden el desarrollo del pensamiento creativo como proceso en el aula”[22].

“Reconocer los juegos del Tangram y el Cubo SOMA como herramientas didácticas que desarrollan la creatividad y el pensamiento creativo en los estudiantes a través de sus actividades”[23].

“Potenciar con los juegos, el desarrollo de habilidades en los estudiantes, para incrementar el pensamiento creativo”[24].

“Generar dinámicas creativas en la Institución Educativa Francisco Antonio Zea del municipio de Pradera”[25].

Este trabajo apoya la propuesta investigativa porque se da importancia a la resolución de problemas, y es una de las maneras de trascender en lo familiar, económico, social y cultural. Ambas tesis le apuntan a la Investigación Cualitativa, aplicando el método de la Investigación Acción.

- “Diseño y aplicación de una propuesta didáctica para favorecer el aprendizaje significativo de las fracciones en los estudiantes del grado cuarto de la Institución Educativa José Asunción Silva del municipio de Medellín”[26].

Fue la tesis, del ya magister, Jair Rafael Hoyos Duque, de La Universidad Nacional, de Medellín, terminada en el año 2015.

---

[22] ibid,.p.31
[23] ibid.,p.31
[24] ibid.,p.31
[25] ibid.,p.31
[26] HOYOS DUQUE, Yair Rafael. Diseño y aplicación de una propuesta didáctica para favorecer el significado de las fracciones en los estudiantes del grado cuarto de la Institución Educativa José Asunción Silva del municipio de Medellín. Medellín, Antioquia, 2015. 92 h. Maestría en la enseñanza de las Ciencias Exactas y
Naturales. Facultad de Ciencias. Disponible en Repositorio de la Universidad Nacional

Esta investigación planteó el objetivo general que está muy relacionado con el título de la propuesta y los siguientes objetivos específicos:

“Elaborar un diagnóstico para identificar las diferentes dificultades del aprendizaje en la apropiación de conceptos sobre las fracciones en los estudiantes de cuarto grado”[27].

“Analizar el diagnostico mediante la técnica de la matriz DOFA”[28].

“Elaborar y aplicar un proyecto de aula sobre la enseñanza de fracciones mediante la herramienta del estudio de clase”[29].

El autor escogió el proyecto de aula como propuesta didáctica, para la solución de situaciones problemas en el ámbito educativo. La estructura del proyecto de aula lo organizó en tres momentos:

1) La Contextualización, que partió de un problema.
2) Objetivos, que se fueron la aspiración del proyecto.
3) Los conocimientos, que constituyeron lo que en investigación se conoce como estado del arte, que son los contenidos que fueron aplicados en clase y dichos conocimientos fueron proyectados a la comunidad.

El autor, encausó su propuesta en la Investigación Cualitativa, ya que la organizó en cuatro fases: la documentación, el diagnóstico y análisis, diseño y por último, aplicación y evaluación de resultados. Estas fases son sustentadas por Denzin y

[27] Ibid., p.45
[28] Ibid., p.45
[29] Ibid., p.45

Lincoln, quienes argumentan que el investigador es agente participativo de la investigación, que no sólo es quien observa y recoge datos.

Dentro de estas fases está el proyecto de aula (análisis y diseño) como estrategia para cumplir con los objetivos planteados en la propuesta, en cuanto a favorecer el aprendizaje significativo de las fracciones.

El autor toma como referencia que tradicionalmente la enseñanza de las Fracciones en las Instituciones Educativas inicia mediante estrategias metodológicas y conceptuales centradas en la partición-conteo y en la mecanización de reglas y algoritmos; en consecuencia, en el proceso de conceptualización de las fracciones, la medición no es el eje central, ni hay un tratamiento cuidadoso del tipo de magnitud y del tipo de unidad. Estos elementos, son fuente de dificultades en los procesos de conceptualización de los estudiantes[30].

Para llevar a cabo el proyecto se realizaron las siguientes actividades:

- Frutas para compartir.
- Acercamiento a las fracciones.
- Utilizar fracciones para representar partes menores que un metro.
- Partes de una fracción.
- Situaciones problemas de la vida cotidiana.

[30] OBANDO ZAPATA, Gilberto y otros autores. Pensamiento numérico y Sistemas Numéricos. Editorial: Secretaria de Educación para la Cultura de Antioquia Módulo 1. Páginas 56 y 57. 2007. citado por HOYOS DUQUE, Jair Rafael. Diseño y aplicación de una propuesta didáctica para favorecer el significado de las fracciones en los estudiantes del grado cuarto de la Institución Educativa José Asunción Silva del municipio de Medellín. Medellín, Antioquia, 2015. 92 h. Maestría en la enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales. Facultad de Ciencias. Disponible en Repositorio de la Universidad Nacional

Finalmente, se puede concluir, el pensamiento numérico y sistemas numéricos parece complejo, sin embargo, los procesos específicos al relacionarse con situaciones cotidianas resultan muy interesante y comprensible para los estudiantes.

Las situaciones problema incentivan a la participación y el trabajo en grupo.

Se despierta mucha atención en una clase cuando se orienta a las estudiantes a buscar el conocimiento y sacar sus propias conclusiones. Los avances evidenciados por los estudiantes en el tema de fracciones es gratificante y significativo, se nota cuando en su diario vivir mencionan la relación del tema con eventos comunes.

Los aportes a la tesis son significativos, inicialmente con el tipo de investigación, que es cualitativa, con las actividades didácticas, que motivan a los estudiantes a lograr un verdadero aprendizaje significativo, porque se logra captar su atención, en forma lúdica, resolviendo situaciones problemas contextualizadas, que los permea de habilidades, lógica y cálculo, potencializando el pensamiento numérico y mejor aún, trascendiendo en todas las áreas de su vida.

4.1.3 Locales.

- “La fracción como parte de un todo, como conjunto y como razón: Análisis de las concepciones de estudiantes de sexto grado”[31.]

Tesis de investigación de los especialistas: José Antonio Parra Serrano y María Stella Suárez Gelvez, de La Universidad Industrial de Santander.

Para el desarrollo de esta tesis, los autores, plantearon el objetivo general:

“Analizar las concepciones que estudiantes de sexto grado desarrollan, sobre el concepto de fracción como parte de un todo, como conjunto y como razón en situaciones problemática”[32]

y los objetivos específicos:

“Propiciar el desarrollo del concepto de fracción, en los estudiantes, como parte de un todo, parte de un conjunto y como razón a partir de situaciones concretas que se traduzcan en representaciones gráficas, simbólicas y viceversa”[33]

.

“Establecer las diferentes interpretaciones del concepto de fracción que hacen los estudiantes y las conexiones entre ellas”[34].

[31] PARRA SERRANO, José Antonio, SUÁREZ GÉLVEZ. María Stella: La fracción como parte de un todo, como conjunto y como razón: Análisis de las concepciones de estudiantes de sexto grado. Bucaramanga, Santander, 2010.121h.Especialización en Educación Matemática. Facultad de Ciencias, Escuela de Educación. Disponible en Repositorio de La Universidad Industrial de Santander.

[32] Ibid.,p.21
[33] Ibid.,p.21
[34] Ibid.,p.21

“A partir de los procesos obtenidos, generar estrategias que evidencien la importancia del concepto de fracción en el aprendizaje del estudiante”[35].

En cuanto a la metodología, esta investigación es de tipo descriptivo, cualitativo, predominando la búsqueda introspectiva y colectiva en los estudiantes, en situaciones sociales e individuales, con el fin de mejorar la racionalidad individual y colectiva.

En la ejecución de la propuesta, se dio inicio con talleres, orientados a dar soluciones a situaciones reales, muy de su cotidianidad, con el fin de que los estudiantes identifiquen la estructura de la que se compone los números fraccionarios, su concepto, aplicados a las situaciones planteadas, buscando determinar alcances y dificultades en el proceso.

Con la aplicación de los talleres se logra concluir: que los maestros deben enfocarse más en la enseñanza clara y contextualizada de los fraccionarios, ya que se viene haciendo de una forma netamente algorítmica y mecánica, sin hacer el reconocimiento de cuál es la aplicación apropiada del concepto de fracción, según la situación que se presente.

Se considera que la investigación en números fraccionarios debe seguir para mejorar el aprendizaje significativo en los estudiantes.

La siguiente propuesta es titulada:

- “Estrategias para el aprendizaje de los números fraccionarios en estudiantes de tercer grado de educación Básica Primaria”[36]

[35] Ibid., p.21
[36] LOZADA DE RUIZ, Trinidad: Estrategias para el aprendizaje de los números fraccionarios en estudiantes de tercer grado de Educación Básica Primaria.2007. 59h.Licenciatura en matemáticas.

Realizada por la licenciada Trinidad Lozada de Ruiz. Es una Investigación cualitativa, basada en la observación, el diagnóstico y la ejecución de una estrategia para cumplir con el objetivo propuesto:

"Diseñar y elaborar una estrategia metodológica que permita a los estudiantes de tercer grado de educación básica primaria, aprendizaje del concepto del número fraccionario, sus relaciones y sus operaciones de adición y sustracción y sus aplicaciones"[37].

La estrategia que desarrolló la maestra, para dar cumplimiento al objetivo, fue la elaboración de ocho talleres con situaciones problemas, basados en las diferentes aplicaciones de los números fraccionarios. Tomó como referente a George Polya, con sus cuatro etapas para la aplicación de la propuesta: "Comprender el problema, trazar un plan para resolverlo, poner en práctica el plan y comprobar los resultados"[38]. Además la autora presentó unas estrategias para la resolución de situaciones problemas: comenzar resolviendo un problema semejante más fácil. Hacer experimentos, observar, buscar pautas, hacer conjeturas y tratar de demostrarlas. Dibujar una figura, un esquema, un diagrama. Escoger un lenguaje adecuado. Inducción. Suponer que no es así y Suponer el problema resuelto y argumentar regresivamente.

Se logra concluir que con la actividad de los talleres se permitió a los estudiantes explorar las diferentes interpretaciones de los números fraccionarios como parte de

Facultad de Ciencias. Escuela de Matemáticas. Disponible en Repositorio de La Universidad Industrial de Santander.

[37] Ibid.,p.7

[38] POLYA, George. I.E.S. Rosa Chacel Dpto. de Matemáticas. citado por LOZADA DE RUIZ, Trinidad: Estrategias para el aprendizaje de los números fraccionarios en estudiantes de tercer grado de Educación Básica Primaria.2007.59h.Licenciatura en matemáticas. Facultad de Ciencias. Escuela de Matemáticas. Disponible en Repositorio de La Universidad Industrial de Santander. .

un todo, como un cociente, como una razón y como un operador. Logrando mejores resultados en el dominio del concepto de fracción.

El título de la última propuesta es:

- "Operador fraccionario como: número decimal, porcentaje, razón y proporción"[39].

Propuesta de investigación de la licenciada Érica Rocío Rueda Galvis, de la Universidad Industrial de Santander, diseñó la estrategia centrada en la creación de una secuencia de talleres, teniendo como base el concepto de número fraccionario, y dichos talleres fueron abordados con situaciones problemas.

Para llevar a cabo su propuesta, se trazó como objetivo:
"Diseñar y sistematizar una estrategia metodológica para mejorar la conceptualización de números fraccionarios, decimales, porcentaje, razón y proporción, basada en la integración de estos aprendizajes"[40].
La secuencia de talleres consta de una serie de actividades basadas en el método de resolución de problemas, para que los estudiantes puedan relacionar las diferentes representaciones de un número fraccionario y lograr mejorar su nivel de comprensión sobre los temas.

Esta propuesta apuntó al aprendizaje significativo, siendo una Investigación Cualitativa, ya que en la secuencia de talleres le dio participación total a los estudiantes, y procedió a la recolección de los datos, haciéndose implícito el diario de campo, como instrumento, porque cuando se llegó a las conclusiones, toda la información estaba organizada y sistematizada.

[39] RUEDA GALVIS, Erika Rocío: operador fraccionario como :número decimal, porcentaje, razón y proporción.2007.96h.licenciatura en matemática, escuela de matemática .disponible en Repositorio de la Universidad Industrial de Santander
[40] Ibid.,p.10

Todas estos antecedentes tiene en común el desarrollo del pensamiento numérico, tomando como eje central, la resolución de situaciones problemas, ya que el objeto de cualquier trabajo en el área de matemáticas es ayudar a las personas, a dar sentido al mundo que les rodea y a comprender los significados que otros construyen y cultivan.

4.2 MARCO CONCEPTUAL

4.2.1 Pensamiento numérico. Las Matemáticas, son una disciplina, que con el pasar de los años, ha tomado fuerza e importancia en la vida del ser humano, en cuanto al desarrollo de competencias, aptitudes y frente a la posición de contexto (escuela, familia, social y cultural), fortaleciendo desde el aula de clases, los conocimientos previos, transformándolos en aprendizaje significativo, porque es el estudiante el centro del aprendizaje, y éste es abordado con una pregunta problematizadora, que da rienda suelta a las conjeturas, dudas, aciertos, equívocos, posibles respuestas y posibles soluciones, todo enmarcado desde un ambiente adecuado y aterrizado al entorno en que se relacionan, y lo más relevante, es que cuando el estudiante en su etapa adulta, tendrá la capacidad de afrontar cualquier situación y en cualquiera de sus áreas, porque desde el desarrollo del pensamiento Matemático, que abarca, entre éste, el pensamiento matemático y en forma paralela, la resolución de situaciones problemas; es un adulto competente, que identifica situaciones problemas y usa lo ya adquirido, para darle solución y continúa con su aprendizaje.

Los estándares de competencia argumentan que “las matemáticas fortalecen las competencias de: conocimientos, habilidades, actitudes, comprensiones y disposiciones cognitivas, socioafectivas y psicomotoras, apropiadamente

relacionadas entre sí para facilitar el desempeño flexible, eficaz y con sentido de una actividad en contextos relativamente nuevos y retadores"[41]

En pocas palabras, se puede decir que una persona que ha aprendido significativamente las Matemáticas, es una persona que está preparada para afrontar con entereza cualquier dificultad, porque su estructura mental y cognitiva ha sido abordada y preparada para dichas situaciones, y como se ve hoy día, el mundo está siendo consumido, por un sinnúmero de problemas (familiares, sociales, emocionales, económicos, culturales, políticos, escolares y de salud) que están llevando a la desesperanza, al estrés, incluso a la muerte, porque no tienen la capacidad de organizar, controlar, dominar, tener sentido común (lógica), y todo esto se adquiere, sorprendentemente, en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Según Los Lineamientos curriculares, "Sentido numérico es una intuición sobre los números, que nace de todos los significados del número, afirmando que los niños con sentido numérico, comprenden los números y sus múltiples relaciones, reconoce las magnitudes relativas de los números y el efecto de las operaciones entre ellos y han desarrollado puntos de referencia para cantidades y medidas"[42].
El pensamiento numérico no es plano, al contrario, es gradual, y va más allá del sentido numérico, debido a que en la estructura cognitiva, el cálculo, la lógica y el pensar, basado en una pregunta bien formulada, que plantea una situación problema; ya se ha dado un avance de sentido a pensamiento numérico.

Según Los Lineamientos de Matemáticas, "El pensamiento numérico se adquiere gradualmente y va evolucionando en la medida en que los alumnos tienen la oportunidad de pensar en los números y de usarlos en contextos significativos"[43].

41 Estándares Básicos de Competencia en Matemáticas. P.49.
42 Estándares Curriculares y de Evaluación para la Enseñanza Matemática (NCTM 1989), p. 38, citado por Lineamientos Curriculares, p. 26
43 Ministerio de Educación Nacional. Serie de Lineamientos curriculares, p. 26, 1998

Su importancia nace del equívoco de orientar algoritmos, para efectuar cálculos, ya que se hacen mecánicamente, sin tener en cuenta los conceptos que lo fundamentan.

Un ejemplo claro, es cuando el niño está en el proceso de la multiplicación y que por obvias razones, necesita saber las tablas de multiplicar; pero es un aprendizaje significativo, en el momento que el niño haga una conexión conceptual, entre la intervención de la adición, en el proceso multiplicativo, así: 7 + 7 + 7 + 7 + 7+ 7 = 6 x 7, de esta manera, el niño sabe por qué 6 x 7 es igual a 42 y no está viendo las tablas de multiplicar como una locura, sino, como una abreviación de adiciones, que cada vez son más grandes, y ve la necesidad de memorizarlas, porque ya ve su importancia y está conceptualizando el proceso de la multiplicación. No como muchos estudiantes, que no le encuentran lógica ni sentido y siguen así en toda su etapa escolar, con vacíos y odiando las matemáticas, inclinándose incluso, por carreras universitarias que no contengan esta área en el pensum académico.

Los Estándares de Competencia del área de Matemáticas, afianzan que el pensamiento numérico se promueve de forma gradual y contextualizada, dejando atrás lo mecánico y repetitivo, y se entiende de forma clara que: "Las competencias matemáticas no se alcanzan por generación espontánea, sino que requieren de ambientes de aprendizaje enriquecidos por situaciones problema significativas y comprensivas, que posibiliten avanzar a niveles de competencia más y más complejos".[44]

Al respecto, Mcintosh (1992) afirma que "el pensamiento numérico se refiere a la comprensión general que tiene una persona sobre los números y las operaciones junto con la habilidad y la inclinación a usar esta comprensión en formas flexibles

[44] Estándares de Competencia, Op. Cit., p. 49. 2002

para hacer juicios matemáticos y para desarrollar estrategias útiles al manejar números y operaciones”[45].

Como se ha mencionado anteriormente, en la enseñanza es fundamental promover el desarrollo del pensamiento matemático, que trae consigo, de manera inmersa, pero abordada paso a paso los demás pensamientos, que van entrelazados y paulatinamente el uno lleva al otro. Hablamos de cada uno de los pensamientos, y de los sistemas que lo conforman. Cada pensamiento se va desarrollando, a medida que el estudiante avance en su estructura cognitiva, porque cada vez, el conocimiento se hace más complejo. Dichos pensamientos y de manera simultánea (según los lineamientos curriculares de matemáticas) los sistemas numéricos son:

“Pensamiento numérico y sistemas numéricos.
Pensamiento espacial y sistemas geométricos.
Pensamiento métrico y sistemas de medidas.
Pensamiento aleatorio y los sistemas de datos.
Pensamiento variacional y sistemas algebraicos y analíticos”[46].

Pero no se puede dejar de lado, el pensamiento lógico, que vale aclarar, no está contenido dentro del pensamiento matemático, pero están muy relacionados y que este pensamiento se enriquece, además, desde otras áreas del conocimiento, que al igual que en matemáticas promueve en los estudiantes la capacidad de argumentar, razonar y demostrar. Todo esto según Jean Piaget, que estudió la manera de razonar de los adolescentes y la llamó “etapas de las operaciones concretas, en niños con edades comprendidas entre los 7 y 12 años” [47] .

[45] MCINTOSH, Citado por Lineamientos Curriculares, p. 26
[46] Lineamientos curriculares, Op. Cit., p. 25
[47] PIAGET, Jean. Etapas de desarrollo cognitivo. cognitivohttp://aprendiendomatematicas.com/etapas-dedesarrollo-cognitivo-segun-piaget/.citado el 2016-12-05. Estándares de competencias, Op.Cit., p.84.2002

Argumentando que los niños de estas edades, pasan del pensamiento operatorio concreto al pensamiento operatorio formal.

4.2.2 Resolución de problemas. Los Estándares de Competencia del Área de Matemáticas, puntualiza las competencias, que los estudiantes al finalizar sexto grado, deben ejercer con dominio y facilidad. Entre dichas competencias, se postulan tres, que están enmarcadas hacia esta propuesta de investigación, que se inclina, en el pensamiento numérico, resolución de situaciones problemas y el concepto de fracción. No de manera suelta, sino enlazando los tres temas y conocimientos de éstos.

Las competencias que apoyan y sustentan el trabajo de investigación son:

- "Utiliza números racionales, en sus distintas expresiones (fracciones, razones, decimales o porcentajes) para resolver problemas en contextos de medida"[49]
- "Resuelve y formula problemas utilizando propiedades básicas de la teoría de números, como las de la igualdad, la de las distintas formas de la desigualdad y las de la adición, sustracción, multiplicación, división y potenciación"[48].
- "Formula y resuelve problemas en situaciones aditivas y multiplicativas, en diferentes contextos y dominios numéricos"[49]

George Polya como buen investigador, siempre mostró interés por el descubrimiento, saber cómo se van dando los resultados del área de Matemáticas, y para esto, planteó cuatro fases que facilitan la resolución de problemas

- Comprensión del problema: una vez plateada la situación, el estudiante lee, analiza y escribe en el lenguaje que el entienda; identifica lo extraño en la situación,

[48] Ibid.,p.84

[49] Ibid.,p.84

(la pregunta, lo que no tiene solución) teniendo claro que se quiere obtener al darle solución.

- Concepción de un plan: el estudiante debe crear un plan que brinde las herramientas para resolver el problema, puede escribir los datos, iniciar con ensayo y error, puede buscar un ejercicio similar al que se confronta. Según Polya, el conocimiento se construye sobre lo que alguien más ha realizado.[50]
- Ejecución del plan: en esta fase se ejecuta lo planeado, se puede tomar el tiempo deseado, para darle posibles soluciones a la situación. Todo lo que se hizo en la fase de la concepción del plan se va a poner en práctica y si hubo equivocaciones, de los errores se aprende, se corrige y se sigue con la ejecución del plan.
    - Visión retrospectiva: Finalmente se echa una mirada atrás, para analizar cómo se hizo todo, si fue correcto el plan, si satisface los resultados obtenidos, si se logró la solución o posibles soluciones al problema. Polya señala que en esta fase se procura extender la solución de un problema a tal vez algo más trascendente[51]

Estas fases apoyan el proceso y desarrollo de la competencia: resolución de problemas, porque es un paso a paso de estrategias que permiten al estudiante desenvolverse con eficacia poniendo en práctica sus conocimientos y habilidades para finalmente fortalecer el pensamiento numérico ya que se ha acercado al aprendizaje significativo.

La solución de problemas es una escuela de la voluntad.

Resolviendo problemas que parecen difíciles, el alumno aprende a

[50] POLYA, George., Op. Cit.
[51] POLYA, George., Op. Cit.

> *perseverar pese a los fracasos, a apreciar el menor de los progresos, a lograr la idea esencial, a hacer un llamado a toda su fuerza de concentración. Si el alumno no encuentra en la escuela la oportunidad de familiarizarse con las diversas emociones que ofrece el esfuerzo con vista a la solución, su educación matemática ha fallado en su objeto más esencial*[52].

Etanislao Zuleta es otro autor que le apuesta al proceso de enseñanza y aprendizaje desde la resolución de situaciones problemas, pero dichas situaciones deben ser basadas en la cotidianidad de los estudiantes.

> *Una verdadera enseñanza debe partir de los ejemplos que el niño conoce a través de su experiencia para mostrarle que lo que a él "le parece" o ha vivido son también problemas. Nuestra enseñanza prescinde del saber y la experiencia del niño y le ofrece resultados finales del conocimiento, que no son más que verdades dogmáticas, carentes de vida e interés*[53].
>
> *ZULETA, Etanislao.*

A Pesar, que esta entrevista a Estanislao Zuleta, fue dada desde 1985, hace 31 años, se ve que la educación en Colombia sigue con la misma problemática, donde se cree que el maestro aún está en esa plataforma y es el dueño absoluto del conocimiento, que tiene la razón en todo, que siempre la verdad está en su poder y lo peor, los estudiantes sólo van a la escuela a recibir o a llenarse, como cual recipiente, gota a gota, sin parar, porque necesita ser entregado como producto a una sociedad de consumo y sin muchas oportunidades para personas sumisas y

52*(PDF) George Polya (1965). Cómo plantear y resolver problemas [título original: How To Solve It?]. México: Trillas. 215 pp.*. Available from: https://www.researchgate.net/publication/305993559_George_Polya_1965_Como_plantear_y_resolver_problemas_titulo_original_How_To_Solve_It_Mexico_Trillas_215_pp [accessed Jun 08 2018].

53 ZULETA, Estanislao. Op. Cit., p. 20. 1985.

obedientes, donde se les ha coartado el derecho a pensar, a expresarse, a sentir, a objetar, refutar y escoger lo que quieren aprender, explorar sus aptitudes y superar sus problemas, con la ayuda de la escuela, específicamente, con la orientación del maestro.

La resolución de problemas es pieza clave en el proceso de formación de los estudiantes y desde las clases de matemáticas se puede transversalizar con otras áreas, haciendo un mejor trabajo y permitiendo que desde la investigación se aborden algunos de los problemas que afronta la educación, dando mejoría y posibles soluciones.

4.2.3 Aprendizaje significativo

> "Si tuviese que reducir toda la psicología educativa a un solo principio, enunciaría este: El factor más importante que influye en el aprendizaje es lo que el alumno ya sabe. Averígüese esto y enséñese consecuentemente"[54]

David Ausubel, psicólogo educativo, en su epígrafe trata de decir que el aprendizaje es significativo cuando el maestro explora los presaberes del estudiante, y es aquí, el espacio y el momento preciso para indagar y llegar a él, dándole protagonismo en su propio proceso de aprendizaje, porque expresa qué siente, lo que sabe y con preguntas acertadas y buena orientación, logra asimilar ese supuesto nuevo conocimiento, que en realidad ya estaba en él.

---

[54] AUSUBEL, David. Teorías del aprendizaje significativo. Fascículos de CIEF Universidad de Río Grande do Sul Sao Paulo. 1983. http://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/38902537/Aprendizaje_significativo.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1495005425&Signature=dY0iJuHbemKKD%2FGM2rySEWzugIo%3D&response-contentdisposition=inline%3B%20filename%3DTEORIA_DEL_APRENDIZJE_SIGNIFICATIVO_TEOR.pdf. Citado el 12 de septiembre de 2016.

Desde este punto de vista, el estudiante, es también un investigador, ya que no parte de nada, al contrario, parte del conjunto de significados asociados que hay en su mente, al escuchar un tema a desarrollar y desde allí empieza el proceso de un aprendizaje significativo.

Pero también es una realidad que la mayoría de maestros no se dan a la tarea de indagar esos presaberes que enriquecen la práctica pedagógica, ya sea por el afán de cumplir con los contenidos, por falta de una buena planeación o sencillamente porque son de los maestros que no están dispuestos al cambio y creen tener el control de todo y la verdad absoluta sobre los temas y contenidos, maestros que aún conservan la plataforma donde el estudiante está ubicado en la parte inferior, y como tal es tratado, incapaces de darse la oportunidad de cambiar sus esquemas mentales y dejarse permear por la verdadera pedagogía, que lleva a un maestro al campo investigativo, entendiendo que el estudiante es el protagonista del proceso de enseñanza y aprendizaje.

"Averígüese esto", es una premisa que está dada a los maestros, para que en el proceso cognitivo, asuma (a manera de reto) con responsabilidad, la orientación de esos conocimientos previos de los estudiantes, y emerjan tanto maestro como estudiante en el proceso conocido como la neuropsicología.
Para Ausubel,

> "*un aprendizaje es significativo cuando los contenidos: Son relacionados de modo no arbitrario y sustancial (no al pie de la letra) con lo que el alumno ya sabe. Por relación sustancial y no arbitraria se debe entender que las ideas se relacionan con algún aspecto existente específicamente relevante de la estructura cognoscitiva del alumno, como una imagen, un símbolo ya significativo, un concepto o una proposición"*[55]

[55] Ibid.,p.5

Esta propuesta de investigación tendrá como referente a Ausubel en cuanto al aprendizaje significativo que parte de los resultados de la prueba diagnóstica y de allí planear la secuencia didáctica, teniendo en cuenta en primera instancia, los presaberes de los estudiantes en la resolución de situaciones problemas que se plantearán para llegar al nuevo conocimiento, y en este caso, abordando los conceptos de fracción.

4.2.3.1 Clases de aprendizajes. "Para Ausubel es importante tener en cuenta la manea de alcanzar un aprendizaje significativo y se enfatiza en la siguiente clasificación: aprendizaje mecánico, recepción, por descubrimiento, representaciones, conceptos y proposiciones"56

4.2.3.1.1 Aprendizaje mecánico. Ejercita la mente al mantener activa la capacidad del cerebro para almacenar información. Aquí no hay mucho que indagar, y es necesaria, para memorizar cantidades pequeñas como frases o cantidades numéricas. Si la información se vincula con conocimientos previos, es guardada en la memoria de largo plazo. Es un aprendizaje superficial, que es fácilmente olvidado. La información no se vincula a experiencias objetivas, por lo que carece de significado personal.

El aprendizaje mecánico, es repetitivo y arbitrario, porque la nueva información no interactúa con los conocimientos ya existentes, donde no hay mucho que indagar, limitándose a datos precisos, que requieren de la memoria, para que tengan validez. Es un aprendizaje superficial y se olvida con facilidad, al no haber relación y reciprocidad entre el nuevo conocimiento y los presaberes.

[56] AUSUBEL, David. Op. Cit., p. 3-7

Pero este aprendizaje mecánico es necesario, porque mantiene activa la capacidad del cerebro para almacenar información y con una buena asociación con presaberes, la información es almacenada por largo tiempo.

En matemáticas, el aprendizaje mecánico permite la memorización y el afianzamiento de ejercicios sin tener en cuenta los procesos para un lograr un aprendizaje significativo. Se memoriza cantidades y se mecaniza el paso a paso de una serie de ejercicios que a la hora de resolver situaciones problemas, no se logra llegar con facilidad a las posibles soluciones, debido a que el aprendizaje es descontextualizado y se basa en repetir datos sueltos, que no aportan significativamente al aprendizaje de las matemáticas.

4.2.3.1.2 Aprendizaje por recepción. Para Ausubel, "en el aprendizaje por recepción, el contenido o motivo de aprendizaje se presenta al alumno en su forma final y sólo se le pide que internalice el material"[57].

Este aprendizaje es el producto de una clase tradicional, donde el maestro inicia sin un preámbulo, sin indagar con los estudiantes, sin permitir que se de una participación activa de éstos, para que expongan las ideas respecto al nuevo tema y puedan, además, plantear las dudas que tengan frente al nuevo conocimiento.
Es característico de este aprendizaje, tratar al estudiante como una vasija, que se debe llenar y llenar de información constante. Sin tener en cuenta el subsunsor, del que hace referencia el autor, donde aclara que es éste, el enlace de la nueva información con los presaberes. Este aprendizaje resta importancia a la relación existente entre el conocimiento y su significado.

Es un aprendizaje limitado, y saturado porque ahí la necesidad de recibir, pero no está la verdadera pedagogía para interiorizar y seleccionar lo relevante y productivo.

[57] Ibid., p. 4

4.2.3.1.3 Aprendizaje por descubrimiento. El autor define en el aprendizaje por descubrimiento, que lo que va a ser aprendido no se da en su forma final, sino que debe ser re-construido por el alumno antes de ser aprendido e incorporado significativamente en la estructura cognitiva.

El aprendizaje por descubrimiento, parte de los presaberes del estudiante, es un proceso que permite aclarar, descartar y seleccionar el conocimiento que se va dando a medida que se indaga y se asocia la nueva información con el conjunto de significados pre existentes en la estructura cognitiva del estudiante.

4.2.3.1.4 Aprendizaje por representaciones. Es el aprendizaje más elemental del cual dependen los demás tipos de aprendizaje. Consiste en la atribución de significados a determinados símbolos, al respecto Ausubel dice: “Ocurre cuando se igualan en significado símbolos arbitrarios con sus referentes (objetos, eventos, conceptos) y significan para el alumno cualquier significado al que sus referentes aludan”58.

Un ejemplo muy claro, es cuando el niño dice que sabe leer (en realidad aún no sabe leer) y ve en una revista una coca cola, él lee convencido y la asocia con todos los significados que esa palabra le represente; como la bebida gaseosa, el color de las letras, la forma, el sabor y el hecho de tener una coca cola en casa o en sus manos. Cuando el niño encuentre esta palabra sólo plasmada en un papel, su estructura cognitiva le traerá todo esa asociación de significados y se puede decir que ha logrado un aprendizaje significativo.

Este aprendizaje, se centra en la relación de símbolos, esquemas y sus generalidades; donde todo tiene una conexión, la información está sujeta o depende

[58] Ibid. p. 5

de otra y por eso enlaza el conocimiento. Es por esto que el aprendizaje por representaciones, es un aprendizaje significativo.

4.2.3.1.5 Aprendizaje por concepto. Los conceptos se definen como "objetos, eventos, situaciones o propiedades de que posee atributos de criterios comunes y que se designan mediante algún símbolo o signos[59]". Ausubel en su postulado, afirma, que el aprendizaje por concepto, también es un aprendizaje significativo, que a su vez, también es un aprendizaje por representaciones.

Está dado por los procesos de formación y asimilación. El proceso de formación inicia con las características del concepto que se ha adquirido a través del aprendizaje por representaciones, basado en la propia experiencia del estudiante. Seguidamente, se da el proceso de asimilación, donde el estudiante va ampliando paulatinamente los conceptos, en su estructura cognitiva.

4.2.3.1.6 Aprendizaje por proposiciones. Para Ausubel, este tipo de aprendizaje va más allá de la simple asimilación de lo que representan las palabras, combinadas o aisladas, puesto que exige captar el significado de las ideas expresadas en forma de proposiciones60. Este aprendizaje enlaza uno a uno, los conceptos adquiridos, hasta formar proposiciones, que son los nuevos conceptos que nacen de la integración, asociación de significados y la interrelación de los presaberes y los nuevos conceptos. Es un aprendizaje que se deriva de proposiciones disciplinares y proposiciones específicas de los estudiantes. Se parte de una teoría que está bien estructurada cognitivamente, ya que este aprendizaje por proposiciones está totalmente relacionado con el aprendizaje por conceptos, porque se debe tener claro los conocimientos para poder partir de una buena teoría

[59] Ibid. p. 6
[60] Ibid. p. 6

y hacer el estudio y obtener los resultados que se desean. Esto implica combinar y relacionar varias palabras, teniendo en cuenta que cada una tiene su propio significado, pero con la proposición se enlazan las premisas y es provechoso el resultado.

4.2.4 Concepto de fracción. Desde el punto de vista de la didáctica centrada en la actividad de los alumnos y alumnas, la matemática se entiende como un medio para aprender a pensar y resolver problemas. Para ello, se pone especial énfasis en presentarla como una actividad útil y entretenida. Eso necesariamente implica que no se busca un operar mecánico, aunque sea correcto matemáticamente, sino que los alumnos y alumnas puedan vislumbrar soluciones viables de ser implementadas prácticamente. Por ejemplo, en el caso de las fracciones no es lo mismo repartir tres frutas entre cinco personas, que tres lápices en cinco personas; tampoco se puede plantear como equivalente la mitad de un queque con la mitad de una sala (cf. Segura y Romero, pág 16)[61].

Hablar de fracción implica, detenerse y analizar su complejidad porque se debe tener en cuenta la situación abordada.

Se dice megaconcepto de fracción porque abarca varios fenómenos, que cada uno se aplica en diferentes contextos y por eso debe haber claridad en cada uno, porque cada situación es diferente y requiere un análisis para determinar que concepto es aplicable. Tales conceptos son: fracción como parte-todo, cociente, medida, operador y razón.

Segura y Romero con el siguiente esquema, sintetizan los conceptos de fracción como parte de un todo, medida, operador y razón.

[61] SEGURA y ROMERO. cf, p. 16. Citado por DÍAZ MORENO, Leonora. Módulo de matemáticas. Reflexiones didácticas en torno a las fracciones, razones y proporciones. Universidad Católica Blas Cañas, 1998

Tabla 2. Algunas facetas de las fracciones y sus significados.

DINAMICAS	ESTATICAS
Fraccionar Cortar un objeto en partes iguales y luego repartir algunas de esas partes : • *Cortar una barra de chocolate en 5 y repartir 3 de sus trozos*	**Partes de un todo** • Continuo • Discreto
Medir Comparar la magnitud de una dimensión de un objeto respecto de una magnitud referente Todo continuo • Determinar el largo de una escoba con una huincha de medir. • Encontrar la capacidad de un envase de bebida respecto de la capacidad de una pistola de agua. Todo discreto • Elegir objetos o pares de objetos a partir de una colección de objetos	**Medida** Indica la relación entre una cantidad de partes y la cantidad total de partes. Todo continuo • Medida de longitud • Medida de capacidad o volumen Todo discreto • De sus 5 autitos de juguete, Pablo juega con 3. • De 5 pares de cartas, el juego se inició con un par para cada jugador.
Comparar Comparar : • Cantidades de una misma magnitud • Cantidades de distinta magnitud	**Relación de comparación** RAZON : Indice comparativo de dos cantidades. El índice puede referirse a • Cantidades de una misma magnitud • Cantidades de distinta magnitud
Operar • **Aplicar el operador a/b** sobre una situación : acción de multiplicar por a una magnitud y luego dividirla por **b**, o a la inversa. • **Dividir**	**Resultado de operar** a) **Estado de cosas :** Resultado de aplicar el operador **a/b** sobre cantidades. b) **División indicada / Resultado exacto de una división :** Es el resultado de dividir una cantidad en un número de partes dadas.

4.2.5 Secuencia didáctica. Es un posible modelo que apoya la práctica pedagógica, permitiendo el desarrollo de diferentes actividades didácticas que apoyan el proceso de enseñanza y aprendizaje, basado en la resolución de problemas.

La aplicación de la secuencia didáctica permite al investigador (maestro) ser también investigado, porque se le permite ser reflexivo en su práctica educativa,

haciendo un análisis introspectivo de su manera como ha ejercido su rol de maestro. La secuencia didáctica permite que el maestro se autoevalúe y desde este análisis se pueda generar un impacto en el proceso pedagógico, además, como segundo paso, se da espacio a la coevaluación, donde maestro y estudiantes pueden hacer un análisis crítico, no sólo de las clases y sus contenidos, sino también de la forma metodológica como se está transmitiendo el conocimiento. A través de la secuencia didáctica, se brindan herramientas que de forma didáctica y organizada, harán de las aulas de clases un espacio propicio para la exploración, las dudas, la crítica, el análisis, la resolución de problemas, la lectura y obviamente lograr un aprendizaje significativo.

Por todo esto Luis Castro y Alexandra Oicata argumentan:

> Es así como estas secuencias didácticas de Matemáticas colocan las competencias comunicativas como un componente trasversal necesario para la construcción y perfeccionamiento de las competencias matemáticas. Todas estas realidades son posibles si se organizan y si facilitan diálogos en el aula, estimulando el compartir y validar conocimientos para lograr comprensiones. De esta manera, las secuencias dan a los estudiantes la oportunidad de expresarse en sus propias palabras, de escribir sus propias opiniones, hipótesis y conclusiones, a través de un proceso colaborativo y libre que les aumente la confianza en sí mismos y su autonomía como aprendices[62].

La secuencia didáctica consta de una preparación de actividades que se desarrollan semanalmente para enriquecer el conocimiento de los estudiantes. Es de gran importancia permitir la comunicación de los estudiantes, que ellos expresen lo que piensan respecto el tema a tratar y además, que se sientan importantes porque son escuchados y tenidos en cuenta, estos aspectos aumentan su autoestima y se ven

[62] CASTRO, Luis. OICATA, Luz Alexandra. Secuencias Didácticas en Matemáticas para la Enseñanza Básica Primaria. MEN. P. 10 y 11.

mejores resultados, no sólo en el aula, sino en su entorno (la familia, sus amigos y sociedad). Todos estos procesos son analizados, evaluados y luego sistematizados en el diario de campo, donde se puede evidenciar los avances y mejoras del trabajo en desarrollo.

En la aplicación de la secuencia didáctica se tienen en cuenta una estructura que permite cumplir los propósitos establecidos, todo esto enmarcado desde la resolución de problemas, que brinda herramientas para que el estudiante reconozca la calidad de educación que está recibiendo, cómo, por qué y para qué lo está aprendiendo. “Dicha estructura comprende: visión general, ruta de aprendizaje, descripción del aprendizaje e instrumento de evaluación”[63].

La secuencia didáctica se planea a partir de los hallazgos de la prueba diagnóstica para cumplir con el objetivo de fortalecer el pensamiento numérico desde los diferentes conceptos de fracción, aplicados a la resolución de situaciones problemas.

La secuencia se basa en tres momentos, la apertura: es una actividad que despierta el interés de los estudiantes y abre el camino del aprendizaje con espacios de trabajo colectivo. En esta propuesta las actividades de apertura se centrarán en juegos. El momento de desarrollo hace un enlace entre la actividad de apertura y el nuevo conocimiento, aprovechando los presaberes de los estudiantes para que interactúen con la nueva información. Es una mezcla organizada de los conocimientos previos y la nueva información de un tema determinado y es de vital importancia la orientación del maestro en los procesos cognitivos, en la resolución de las situaciones planteadas para aclarar dudas y afirmar premisas que conllevan a la solución de los problemas y en la formación de un proceso intelectual donde el nuevo conocimiento se ha adquirido como aprendizaje significativo. Por último, en

[63] Ibid.,p.10

el momento de cierre se socializa todo lo realizado de manera personal y con sus equipos de trabajo, aquí se hace una síntesis de todo lo desarrollado y los estudiantes pueden evaluar el proceso de la construcción del nuevo conocimiento.

5 METODOLOGÍA

5.1 INVESTIGACIÓN CUALITATIVA

La investigación es un proceso orientado a generar conocimiento nuevo desde la diversidad de formas de entender las realidades que modelan lo humano, debe generar un cambio en la calidad de la educación. Es un proceso sistemático y tiene tres formas de generar conocimiento nuevo: Investigación cuantitativa, cualitativa y mixta.

Para Denzin y Lincoln (2012), la investigación cualitativa se caracteriza por centrar su interés en lo particular, en acceder a las experiencias y los datos en su entorno natural de manera que pueda existir un espacio para que se expresen las peculiaridades de las mismas[64].

También hace posible que se genere un conocimiento que tiene en cuenta las particularidades del contexto del investigado, permitiendo que el investigador se involucre, obteniendo de esta manera los mejores resultados. En la Investigación Cualitativa cuenta lo demostrativo, es decir se enseña con el ejemplo.

Al iniciar una investigación no hay hipótesis, ni una idea o concepto para trabajar, todo es basado en la observación, en el diagnóstico y desde aquí si se puede formular hipótesis que van aclarando el camino de la investigación un fin establecidos.

5.2 INVESTIGACIÓN ACCIÓN

[64] DENZIN Y LINCOLN, Citado por HERNÁNDEZ, Rafael. La Investigación Cualitativa a través de Entrevistas: Su análisis mediante la teoría fundamentada. P. 4, 5.

La Investigación Acción es para Elliot un enfoque metodológico que permite que el maestro analice su propia experiencia profesional y a la vez ofrece orientaciones para trabajar en comunidad a través de proyectos sociales. Además permite que el maestro observe, analice y plantee un diagnóstico que da entrada a proyectos y secuencias didácticas para transformar y mejorar su práctica pedagógica[65].

Ser maestro implica más que estar solo en el aula y organizar una serie de clases y creer que todo lo hace bien y que tiene la razón en todo; sin hacer una auto y coevaluación, donde los estudiantes expresen sus apreciaciones respecto al trato, a la metodología, las estrategias, la manera de evaluar y finalmente, cómo se están proyectando los estudiantes y qué impacto se está dando desde el aula de clases hacia su entorno, es decir que el maestro trascienda en todas las áreas del ser, porque si lo que se trabaja en clase queda allí, allí muere. La manera como está organizado el sistema educativo y la forma de vida que se lleva en las familias hoy en día, genera un caos educativo donde los padres ven la escuela como la guardería de sus hijos y éstos con la ausencia de sus padres, llegan con tantos vacíos y faltantes que es donde el maestro actual no está preparado para abordar tanto de la práctica pedagógica, porque se cree que sólo es enseñar y llenar una cabecita de temas y temas que a la larga no preparan al estudiante para enfrentarse a la dura realidad de Colombia o mejor de la vida. Por eso, un maestro que no investiga es un maestro condenado a improvisar, a desgastarse por no tener estrategias y una metodología acorde al actual sistema y lo peor a no permear las vidas que están en sus manos, ya que un futuro no muy lejano, la vida pasará la cuenta de cobro, tristemente a los estudiantes como personas bien o mal formadas y por ende a la familia y al maestro.

[65] ELLIOT, Citado por .ROJAS, María Teresa. La investigación acción y la práctica docente. Universidad Alberto Hurtado. cuaderno de Educación n°42, marzo 2012.p.6

Hoy día la pedagogía debe emerger en el entorno no únicamente a los estudiantes, sino a toda una comunidad, en su parte educativa, social, cultural y familiar. Por eso el maestro es tan importante en la investigación que no puede quedar aislado o como un observador, el maestro hace parte y a la vez, es quien dirige el proceso. Elliot subrayó que la I-A en el ámbito de la educación se caracteriza por:

- Resolver problemas de los profesores y llevar a la práctica sus valores educativos. Favorecer procesos de reflexión sobre los medios y fines pedagógicos.
- Reflexionar sobre la calidad de la enseñanza es mucho más que analizar resultados de aprendizaje. Supone, además, reflexionar sobre los valores que la constituyen y la estructuran. Promover prácticas reflexivas y desarrollar una actitud de permanente autoevaluación profesional.
- Integrar la teoría y la práctica en la medida que son procesos interdependientes que en la vida cotidiana del maestro resultan indisociables.
- Estimular el diálogo con los pares y el resto de los actores de la comunidad.

Al respecto, la I-A promueve que los profesores analicen sus propias prácticas y resuelvan sus problemas como colectivo profesional, entendiendo que en la modificación de las prácticas se incluyen dimensiones institucionales, normativas y culturales[66].

5.2.1 Principios de la investigación acción. Es una metodología de las Ciencias Sociales orientada a favorecer procesos de diálogo y preparación entre el maestro y el objeto de investigación y su objetivo es abrir sendas y estrategias donde el diario vivir es transformado e intervenido para mejorar las condiciones de vida de la población que está en estudio.

Otro principio es la redefinición del rol del investigador y está ligado a la comunidad investigada, este principio muestra la relación recíproca existente entre el

[66] Ibid.,p.7.

investigador y el investigado, donde se cambia el paradigma que el investigador, es quien tiene la razón en todo; este principio realza y le da resignificación a la voz de los participantes y es aquí donde se da inicio a la verdadera investigación con la interacción de los dos agentes, dando cabida al diálogo, al intercambio de saberes y con la sistematización de cada detalle para lograr una transformación en la práctica pedagógica, que trascienda a lo cotidiano, familiar, cultural y social. Cabe resaltar que la Investigación Acción se centra en la subjetividad de las partes y eso sintetiza lo anteriormente dicho.

Así mismo el maestro en su desempeño puede vivenciar un problema, el cual puede dar inicio a una investigación, que parte de la aplicación de un diagnóstico, apoyado en líneas de acción y éstas se ponen en prácticas haciéndoles seguimiento y control para detectar las desviaciones y realizar los ajustes necesarios para lograr mejores resultados en la solución del problema.

Denzin y Lincoln (2012) muestran cinco fases interconectadas entre sí, que definen el proceso de investigación cualitativa, y son: “El investigador, los paradigmas en que el investigador basa su estudio, las estrategias de investigación y los métodos de recolección y análisis del material empírico”[67]

El investigador: el maestro con su poca o mucha experiencia es afectado por su familia, su cultura, sus vivencias religiosas y demás vivencias; por todo esto el maestro enseña con el ejemplo, ya que es un modelo (bueno o malo) donde todo lo que lo rodea impacta de manera directa en la vida de los estudiantes.

[67] DENZIN Y LINCOLN, Citado por HERNÁNDEZ, Rafael. La Investigación Cualitativa a través de Entrevistas: Su análisis mediante la teoría fundamentada. P. 6, 7.

- Los paradigmas en que el investigador basa su estudio: Los paradigmas que el maestro toma como base para la investigación, son las premisas epistemológicas y metodológicas y dichos paradigmas son centrales en la Investigación Acción y son: el positivista, el constructivista interpretativo, el crítico y el feminista.

- Las estrategias de investigación, que obviamente inician con el diseño de la Investigación. Estos autores argumentan que el diseño es basado en pautas flexibles, permitiendo el enlace entre los paradigmas y las estrategias.

- Métodos de recolección y análisis del material empírico, son métodos que brindan apoyo al maestro, dando inicio a la recolección y análisis del material. Aquí juegan papel importante los métodos y técnicas para la recolección de los datos, y entre estos están la entrevista, la observación, el análisis de documentos y de materiales visuales y experiencias personales.

- La interpretación: fase final en la investigación, donde el diario de campo es protagonista porque este instrumento plasma todo el proceso de construcción y organización de la Investigación, aquí se refleja todos los datos compilados para ser producidos en un texto investigativo que tiene como objeto, dar soluciones factibles al problema inicial.

- En la Investigación Cualitativa se cuenta con una metodología que proporciona bases dicientes y de gran ayuda en el proceso investigativo. Es una metodología encargada de analizar y recoger datos, partiendo de lo particular a lo general, donde los resultados de la investigación se basan en un conjunto de hipótesis sobre el objeto de estudio.” De esta investigación nacen dos tipos de teorías: Sustantiva y formal”[68]

[68] Ibid.,p.5-6

- Teoría Sustantiva, basada en un proceso de construcción teórico sobre el objeto de estudio, y se enfatiza en la comprobación de hipótesis.

- Teoría Formal, es de carácter provisional, dándole participación a las diferentes teorías sustantivas y permite comprobar las hipótesis que se plantean desde el inicio hasta el final de la investigación. Por todos los aportes de la Teoría Formal, se le otorga el nombre de La Gran Teoría.

En todo este proceso de la Teoría Fundamental, La Entrevista juega un papel importante, porque a través de ella el investigador va a indagar y los datos serán organizados de tal manera que la investigación cumplirá con su objetivo.

En La Entrevista es importante, lo que el entrevistador dice, cómo lo dice; y no hacer conjeturas sobre lo que se piense sobre el asunto a tratar.

El Diario de Campo juega un gran papel, en él se va plasmando los datos analizados en La Entrevista. Es importante leer y leer las entrevistas, escucharlas varias veces, paso a paso, pregunta a pregunta, para hacer el mejor análisis de significación.

El Muestreo Teórico brinda ayuda en la selección de personas a entrevistar y en la interpretación inmediata de los datos, para generar teoría, por medio del cual, el analista recoge, codifica y analiza los datos conjuntamente y decide qué datos recoger después y dónde encontrarlos para desarrollar la teoría a medida que surge, controlada por la teoría emergente.
La Saturación Teórica brinda apoyo cuando al terminar el Muestreo Teórico, se interpretan los textos y procedimientos de categorización de datos. Además plantea criterios que determinan cuándo dejar de muestrear los diferentes grupos de

relevancia de una categoría. Cuando ya no emerge nada nuevo, todos los datos apuntan a lo mismo.

La Codificación Teórica es el proceso de análisis de datos en el que se sustenta La Teoría Fundamentada.

En La Codificación Axial se da el proceso de relacionar subcategorías con una categoría.

La Codificación Selectiva se encarga de seleccionar una categoría central en torno a la que se organiza, integra y agrupa el resto de categorías.

La Matriz Condicional ayuda a tener presente diversos puntos de vista analíticos y permite situar el fenómeno en su contexto.

Investigar a través de entrevistas es de gran importancia porque el conocimiento se construye con la intervención del entrevistador y el entrevistado.

La entrevista se puede trabajar a través de unos modelos que son:

Concepción **Positivista**, que recopila los datos, este modelo es hipotéticoinductivo, donde los datos son analizados y estudiados, para ver que teoría emerge de los datos. Los hechos sugieren la teorización de los datos.

- **Concepción Posmoderna**, es el proceso de construcción e interpretación de los datos, este modelo es hipotético-deductivo, que permite que la Investigación parta de la teoría y decida qué hechos y qué datos recopilar, desde aquí se genera una hipótesis sobre lo que se va a trabajar.

Para llevar a cabo una Investigación Cualitativa, enfocada metodológicamente en Investigación Acción, en el Instituto Técnico Superior de Comercio, nació una propuesta:

Con esta investigación se deseó abordar el problema que presentaban los estudiantes del Instituto Técnico Superior de Comercio y que a la hora de resolver situaciones problemas se bloqueaban, se les dificultaba sistematizar los datos para llegar a la solución de la situación; y el problema se tornaba más difícil cuando aparecían los números fraccionarios, ya que los estudiantes al solucionar ejercicios con cantidades enteras, llevaban a cabo un proceso aceptable, pero si la situación problema o el ejercicio traía consigo una fracción, automáticamente se bloqueaba, ya que se veía la dificultad al plantear un cálculo fraccionado, sin tener en cuenta que trabajar con estos números, es estar ubicado con el concepto que debe ser contextualizado y no algorítmico. El concepto de fracción (como parte de un todo, como medida, como operador y como razón).

Esta dificultad se hizo evidente en los estudiantes de la Básica Secundaria en el planteamiento y resolución de situaciones problemas con fracciones; aquí se percibió una ruptura del aprendizaje, porque se abrió una gran brecha entre los Números Naturales y el mundo complejo de las fracciones, perdiendo fuerza y acrecentando confusión en el Pensamiento Numérico, obstaculizando así el proceso de un aprendizaje significativo.

Según el análisis realizado al Índice Sintético de Calidad Educativa (ISCE) y a los resultados de Las Pruebas Saber del grado noveno en el área de Matemáticas, dejó notar que la Básica Secundaria requiere de un replanteamiento del Plan de área y hacer los ajustes pertinentes, teniendo en cuenta los Estándares de Competencia y los Pensamientos a desarrollar. Este proyecto fue enfocado en La Investigación Cualitativa, enmarcado en la Investigación Acción, donde los estudiantes y maestra

reflexionaron sobre su proceso de enseñanza y aprendizaje, en una relación recíproca y enmarcado por lo subjetivo, el intercambio de ideas, donde se dio cabida al debate y la compilación de ideas.

5.2.2 Proceso de recolección de información. Para llevar a cabo la propuesta de investigación en el ITSC, y que fue enfocada en la Investigación acción, se tuvieron en cuenta las siguientes actividades, sugeridas por Elliott[69]

- Identificación y aclaración de la idea general: se relaciona una idea, es decir, la situación que se desea intervenir, con la acción. Desde que se hace un estudio de la situación y se detecta un problema, ya se puede tomar como idea general, donde se trazan unas líneas de acción en el proceso de investigación, que permitirán fijar el horizonte de la misma.

- Reconocimiento y revisión: aquí se analiza muy bien el origen del problema o de la idea general a tratar, se hace un análisis detallado de todo lo que origina el problema y también lo que lo acrecenta. De esta manera se da inicio a las hipótesis, que tratarán de dar posibles explicaciones del porqué del problema. Seguidamente se entra a indagar sobre cada hipótesis, y con la información recolectada, se puede comprobar su veracidad, con la recolección de pruebas, permitiendo todo esto, descartar algunas de ellas y seguir con la investigación de las que han sido acertadas.

- Estructuración del plan general: es una compilación entre la idea general ya bien estudiada, el objetivo al que se apunta para dar solución a ese problema, posibles negociaciones dentro de la investigación, que prevén el éxito de ésta, previo al plan de acción que involucra los recursos que se tendrán en cuenta para la puesta en marcha de la propuesta y por último, se debe tener presente el marco

[69] ELLIOTT, El cambio educativo desde la investigación-acción, Cuarta edición. 1991, P 91-97.

ético, que protegerá y dará confidencialidad y control a toda la información obtenida en la investigación.

- Desarrollo de etapas de acción: el plan de acción debe estar sujeto a técnicas de supervisión que permitan comprobar el desarrollo paulatino de cada línea de acción y obviamente los resultados de la puesta en escena.

- Implementación de pasos: la idea general, a lo largo de la investigación, puede estar sujeta a cambios, debido al análisis que se hace en el aula. El plan de acción puede estar bien programado y estructurado, pero esto no quiere decir que no se le pueda hacer cambios, ya que la observación es continua y pertinente, para estar atentos en qué momento se puede hacer algún ajuste, que apoyará al proceso de investigación y propenderá al objetivo trazado inicialmente, para dar solución a un problema en el aula de clases con el fin de mejorar el proceso cognitivo de los estudiantes, y que obviamente será de trascendencia en todas las áreas de su vida.

5.2.3 Técnicas e instrumentos. La propuesta de investigación logró identificar las dificultades que presentaron los estudiantes de sexto grado en la resolución de situaciones problemas desde los diferentes conceptos de fracción a través de la aplicación y análisis de la prueba diagnóstica, que dio lugar a la implementación de una secuencia didáctica, para potenciar el pensamiento numérico, desde el concepto de fracción, aplicado en situaciones problemas en estudiantes de sexto grado, se aplicaron técnicas e instrumentos, que le dieron organización a la recopilación, análisis y sistematización de toda la información necesaria para llevar a cabo la propuesta.

Elliot plantea tres etapas para la organización de la información y avances de la investigación.

La primera fase de la propuesta fue la aplicación de la prueba diagnóstica, se aplicó a 37 estudiantes de sexto grado y tuvo como objetivo detectar las dificultades y fortalezas de los estudiantes al interpretar y aplicar el concepto de fracción como parte-todo, medida, operador y razón.
La prueba diagnóstica constó de 10 preguntas, tomadas de los cuadernillos de las pruebas saber de grado quinto desde el año 2012 al 2015.

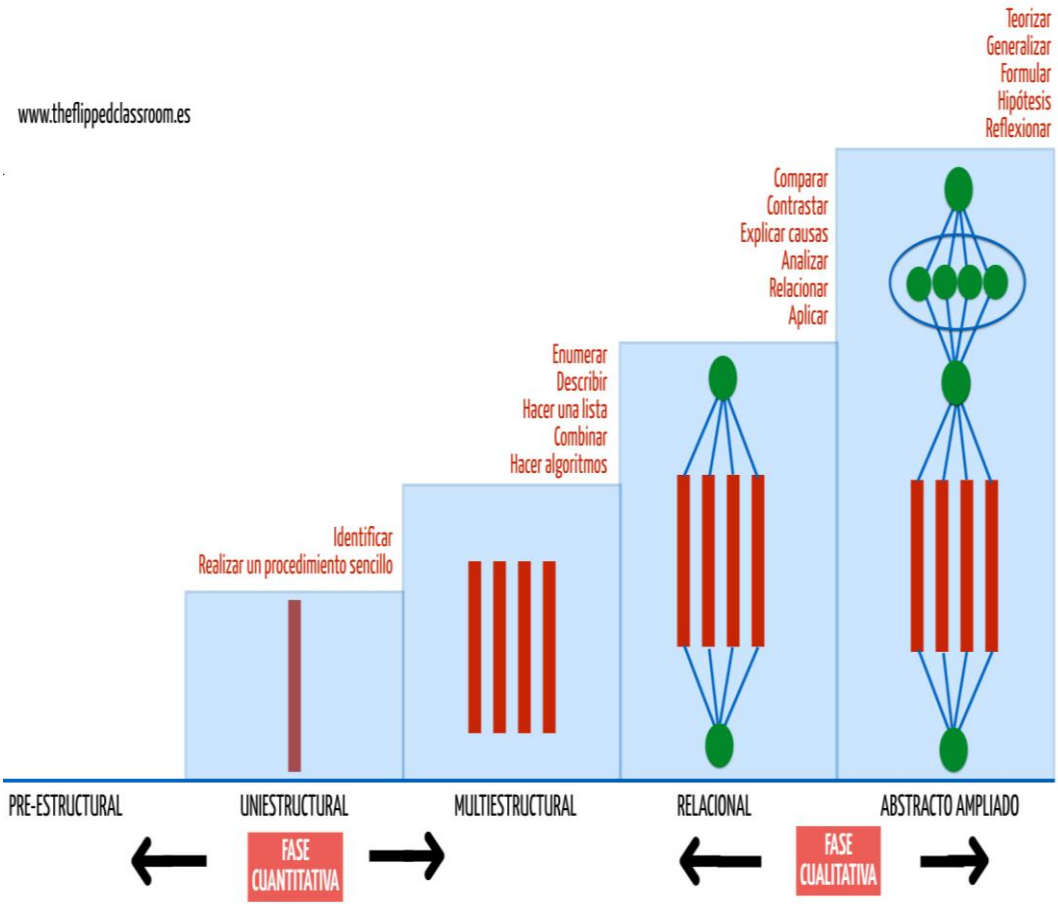
La prueba diagnóstica se sustentó con una ficha técnica que brindó la información de cada pregunta, en cuanto a la competencia (Resolución, Comunicación, Representación y modelación y Planteamiento y resolución de problemas), componente (Numérico variacional), afirmación (Lo que se desea alcanzar) y el nivel de desempeño (Mínimo, Satisfactorio y Avanzado)

Al aplicarse la prueba diagnóstica se dio inicio al proceso de análisis e interpretación de datos para establecer en qué grado de dificultad o avance se encontraban los estudiantes de sexto grado, y desde dichos resultados inició el diseño e implementación de la secuencia didáctica. El análisis e interpretación de datos se realizó tomando como base la Taxonomía SOLO que se basa en el estudio de los resultados de distintas áreas académicas de contenido (Biggs y Collis, 1982). A medida que los estudiantes aprenden, los resultados de su aprendizaje muestran fases similares de creciente complejidad estructural.

> *"Hay dos cambios principales dice Biggs- los cuantitativos, a medida que aumenta la cantidad de detalles principales en la respuesta de los estudiantes y cualitativos, a medida que los detalles se integran a un modelo estructural. Las fases cuantitativas del aprendizaje se producen primero; después, el aprendizaje cambia cualitativamente".*[70]

[70] BIGGS, Jhon. Calidad del aprendizaje universitario. Narcea, 2005. P. 64

Gráfica 6. Niveles de Taxonomía SOLO



Fuente: Calidad del aprendizaje. Biggs jhon.

Esquema del autor Biggs jhon, explicando los niveles de la Taxonomía SOLO.[71]

La segunda fase es la intervención, en este caso, la secuencia didáctica. Se organizó en seis sesiones de cuatro horas cada una. En cada sesión se inició con actividades que iban enlazadas al cumplimiento de los objetivos de la de investigación, partiendo del análisis del diagnóstico. La secuencia busca generar espacios cognitivos de manera lúdica, teniendo en cuenta siempre el objetivo de fortalecer el pensamiento numérico ejercitando los procesos matemáticos. La

[71] Ibid., p. 64

primera sesión se basó en una actividad que ambientó todo el proceso de los temas a tratar (los diferentes conceptos de fracción) a lo largo de la intervención.

La secuencia didáctica como eje central de la investigación, se basó en las etapas de abertura, desarrollo y cierre y tuvo como técnica, la observación participante, ya que se hicieron grabaciones en videos que fueron plasmados en el diario de campo que fue el instrumento de esta técnica. El análisis descriptivo y el reflexivo permitieron compara los datos obtenidos al final de la secuencia.

La observación participante permitió observar todo lo que sucedía en el aula, teniendo en cuenta cada detalle de las clases, el observador en este caso fue la maestra, es decir, observador participante, (observó y también se observó a sí misma para fijarse en los aspectos que tanto estudiantes como ella pudieron empezar a mejorar.

Para hacer toda esta observación, se utilizaron fotografías, videos y tomando nota detallada de todo lo que sucedía.

"El instrumento en este caso, fue el diario de campo, donde se llevó toda la información narrada de manera permanente y que dio a conocer sentimientos, reacciones, interpretaciones, reflexiones, corazonadas, hipótesis y explicaciones personales"[72].

En el diario de campo, se dejó el registro de las observaciones, y se pudo organizar registrando las notas en bruto, que llevaron un orden cronológico con fecha, lugar, participantes y asunto. Se registraron los sentimientos de los participantes (subjetivo) y como les fue en el proceso, hay un muestreo de tiempo. La observación participante fue una alternativa complementaria para lograr un contacto directo, que permitió a la maestra vivenciar las experiencias y que la acercaron más a la realidad y esto constituyó la cultura del grupo humano estudiado.

En la última fase, se aplicó el cuestionario de evaluación final que fue una prueba similar a la prueba diagnóstica, se escogieron ocho preguntas de los cuadernillos

[72] Ibid., p. 96.

de las pruebas saber de los años 2013, 2014 y 2015, todas de selección múltiple con única respuesta, pero todas debían ser justificadas, para hacer el análisis pertinente y se verificó si la implementación de la secuencia didáctica cumplió con los objetivos trazados en la investigación, tomando como base los resultados de la prueba diagnóstica para hacer comparaciones y verificar los avances obtenidos.

“Otra técnica a utilizar, fue la entrevista, “que constituyó una forma apta para descubrir la sensación que produce la situación desde otros puntos de vista”[73].

“La entrevista semiestructurada”[74] se hizo apta en la investigación, debido a que permitió que hubiera una directriz en las preguntas, pero se dio apertura a la espontaneidad del entrevistado y si se pudo intervenir y perder un poco la rigurosidad, no hubo problema porque se tuvo en cuenta todo lo que el estudiante expresó sin restarle importancia a la entrevista y a la información obtenida. Los instrumentos en este caso, fueron las grabaciones o videos, que permitieron escuchar y observar todas las veces que fueron necesarias para obtener una información detallada de la entrevista.

“Los talleres: técnica que consistió en elaborar actividades, preguntas y situaciones problemas planteadas a los estudiantes”[75]. Esto para dar inicio al diagnóstico y demás actividades que se desarrollaron a lo largo de la investigación. Y el instrumento, es el taller elaborado por el maestro investigador, previo al inicio de la propuesta.

“Actividades lúdicas y proyectivas, esta técnica fue divertida, agradable y enriquecedora, en la medida como la maestra investigadora imaginó y proyectó a

[73]Ibid., p. 100

[74] Ibid., p. 100
[75] Ibid., p.101

sus estudiantes en la propuesta"[76]. Tales actividades, fueron organizadas para ser desarrolladas en la Secuencia didáctica, que buscaba alcanzar el objetivo propuesto. Los instrumentos en este caso variaron de acuerdo a las actividades a desarrollar, hubo juegos, talleres, registro fotográfico de las actividades, grabaciones en video de las clases en forma parcial o total. Y obviamente, también el diario de campo jugó papel importante en esta etapa de la investigación, porque aquí se reportó cada dato obtenido en los videos y demás.

De esta manera, se dejó plasmado y sistematizado todo el camino de la investigación, que inició con la aplicación de la prueba diagnóstica hasta la culminación de la aplicación de la secuencia didáctica, que permitió ver los resultados obtenidos a corto plazo, con la implementación de la propuesta.

Tabla 3. Resumen de técnicas e instrumentos según las fases de Elliot.

[76] Ibid.,p.101

FASE	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
DIAGNÓSTICO	**TÉCNICA:** • **Cuestionario**. • **Análisis de documentos.** **INSTRUMENTO:** • **Cuestionario Diagnóstico** • **Registro de análisis.**
INTERVENCIÓN	**TÉCNICA:** • **Observación Participante.** **INSTRUMENTO:** • **Diario de campo.** • **Protocolo de Secuencia Didáctica.** • **Registro fílmico**
EVALUACIÓN	**TÉCNICA:** • **Observación Participante.** • **Cuestionario.** **INSTRUMENTO:** • **Diario de Campo.** • **Cuestionario de Evaluación final.**

6. VALIDEZ

La validez para esta investigación en el Instituto Técnico Superior de Comercio se realizó a través del proceso de triangulación, el cual es un procedimiento donde se organizaron y analizaron los diferentes datos obtenidos en la prueba diagnóstica, la secuencia didáctica y la prueba final de acuerdo a los niveles del pensamiento según la Taxonomía SOLO, de manera que se pudieron comparar y contrastar.

Para Denzin y Lincoln “es importante interconectar cinco fases que definen el proceso de la investigación cualitativa que son: El investigador, los paradigmas en que el investigador basa su estudio, las estrategias de investigación, métodos de recolección y análisis del material empírico y la interpretación”[77].

[77] DENZIN Y LINCOLN, Op. Cit., p7, 8..

7. ESCENARIO Y PARTICIPANTES

El Instituto Técnico Superior de Comercio es una Institución que está ubicada en la comuna dos de la ciudad de Barrancabermeja. La Institución cuenta con la sede principal donde se atienden a estudiantes de la básica secundaria y la media vocacional en las jornadas de la mañana, tarde y cuatro sedes relativamente cercanas, donde se reciben los niños de preescolar y básica primaria. El ITSC en la sede principal, cuenta con una grande y amplia infraestructura. Esta investigación fue implementada a los estudiantes de sexto siete, en la jornada de la tarde. Este grupo contó con 37 estudiantes donde sus edades oscilaban entre los 10 y 14 años de edad, con estratos sociales del uno al tres. En lo observado durante el año en curso, dejaron ver a unos niños atentos, unos responsables, otros no pero con deseos de aprender. También hubo niños con dificultades afectivas y con problemas académicos y disciplinarios, que fueron abordados por su directora de grupo, coordinación y psicoorientación.

8. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

La prueba diagnóstica fue aplicada a los estudiantes de sexto grado con el objetivo de identificar las dificultades que tienen para resolver situaciones problemas aplicados a los diferentes conceptos de fracción como parte todo, medida, operador y razón; encontrando dificultades para representar una fracción, comunicar del lenguaje matemático al lenguaje cotidiano y plantear y resolver situaciones problemas

8.1 ANÁLISIS DE LA PRUEBA DIAGNÓSTICA

La prueba diagnóstica constó de 10 preguntas que fueron tomadas de los cuadernillos de las pruebas saber de 5° de los años 2012, 2013, 2014 y 2015; con componente numérico variacional y las competencias: comunicación, representación, resolución, planteamiento y resolución de problemas; cada pregunta tiene definido su nivel de desempeño, según el grado de dificultad, mínimo, satisfactorio y avanzado,

De acuerdo a la justificación de los estudiantes, los resultados fueron clasificados en los niveles de la Taxonomía SOLO, previa agrupación de preguntas a partir de los conceptos de fracción.

Tabla 4. Nivel estructural de la taxonomía de SOLO

Primer Nivel Preestructural	Segundo Nivel Uni-Estructural	Tercer Nivel Multi- Estructural	Cuarto Nivel Relacional	Quinto Nivel De Abstracción Extendida
No reconoce ni comprende ningún dato de la situación problémica. La respuesta es incorrecta y sin justificar. No responde la pregunta.	Comprende algunos datos de la situación problémica. Plantea la respuesta correcta pero sin justificación	Identifica varios datos de la situación problémica y deja ver la concepción de un plan para dar solución correcta a la situación pero la justificación es confusa.	Identifica todos los datos de la situación problémica. Plantea un plan y lo ejecuta para dar solución correcta a la situación y la justifica en forma correcta, demostrando la respuesta.	Comprende la situación problémica, organiza un plan, lo pone en práctica y plantea explicaciones y conclusiones que justifican las posibles respuestas.

Tabla 5. Resultados pregunta 1

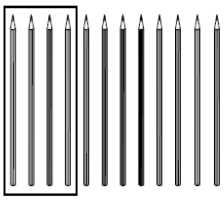
PREGUNTA	RESULTADOS		
1. Manuel utilizó los colores señalados dentro del rectángulo. La fracción que representa los colores que utilizó Manuel es:  Imagen 1. Prueba diagnóstica. (prueba saber 5°) A. $\frac{1}{12}$ B. $\frac{1}{8}$ C. $\frac{4}{12}$ D. $\frac{4}{8}$	**NIVEL DE PENSAMIENTO Y NÚMERO DE ESTUDIANTES.**	**ESTUDIANTES Y PORCENTAJE.**	**EVIDENCIAS**
	1. Nivel Pre-estructural 20 Estudiantes.	54,1% C5, S3, S14, V24, D18, K12, K19, B4, M29, J27, J10, E37, M31, J30, V23, S6, J32, L20, V36, J15	S3: "la fracción es $\frac{4}{8}$ (-6) + (2) = -4"
	2. Nivel Uni-estructural. 11 Estudiantes.	29,7% J17, Z16, S25, S9, J35, L8, Y11, A34, K21, J13, L1.	J17: "el utilizo $\frac{4}{12}$ colores
	3. Nivel Multi-estructural. 1 Estudiante.	2,7% B2.	B2: "cuatro de una docena, $\frac{4}{12}$ colores utilizados
	4. Nivel Relacional. 5 Estudiantes.	13,5% B26, B28, H7, K33, A22.	B26: "Manuel utilizó $\frac{4}{12}$ colores: por q Manuel tenía 12 colores y de esos 12 colores utilizo 4 cullo resultado da $\frac{4}{12}$ "

Tabla 6. Resultados pregunta 2

PREGUNTA	**RESULTADOS**		
2. Carolina leyó en su libro de historia que hace muchos años, en Colombia, nueve de cada diez personas no sabían leer ni escribir. ¿Cuál es el número que representa correctamente la información sobre la cantidad de personas que no sabían leer ni escribir?	**NIVEL DEL PENSAMIENTO Y NÚMEROS DE ESTUDIANTES.**	**ESTUDIANTES Y PORCENTAJE.**	**EVIDENCIAS**
	1. Nivel pre-estructural. 19 Estudiantes.	51,4% C5, B2, S3, S14, V24, Z16, K12, S9, K19, M29, J10, E37, Y11, J30, V23, J32, L20, V36, J15.	B2: "habían 10 personas 1 Carolina leyó el libro y 9 personas no sabían leer ni escribir
	2. Nivel uni-estructural. 5 Estudiantes	13,5% J13, B28, S6, B4, K21.	S6: "$\frac{9}{10}$ RTA: porque hay 9 personas que no saben leer y 10 no saben escribir"
	3. Nivel multi-estructural. 4 Estudiantes.	10,8% D18, J35, J27, A34.	A34: "$\frac{9}{10}$ nueve de cada diez perzonas"
	4. Nivel Relacional. 9 Estudiantes.	24,3% B26, H7, J17, L1, K33, S25, A22, L8, M31.	A22: "$\frac{9}{10}$ porrque son 9 de cada 10 personas no sabia leer ni escribir

Tabla 7. Resultados pregunta 3

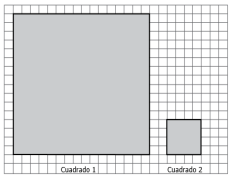
PREGUNTA	**RESULTADOS**		
3.  Imagen 2. Prueba diagnóstica. (prueba saber 5°) Observa los siguientes cuadrados. El lado del cuadrado 2 mide la cuarta parte del lado del cuadrado 1. El área del cuadrado 2 es A. Igual al área del cuadrado 1. B. El doble del área del cuadrado 1. C. 1/8 del área del cuadrado 1. D. 1/16 del área del cuadrado 1.	**NIVEL DEL PENSAMIENTO Y NÚMERO DE ESTUDIANTES.**	**ESTUDIANTES Y PORCENTAJE**	**EVIDENCIAS**
	1. Nivel pre-estructural. 19 Estudiantes.	51,4% C5, B2, J17, K33, D18, S25, K12, K19, M29, J15, J10, E37, Y11, M31, S6, L20, V36, J13, L1.	D18: “la c”
	2. Nivel uni-estructural. 10 Estudiantes.	27,1% S3, V24, Z16, S9, J27, L8, J30, V23, A34, K21.	A34: “la d”
	3. Nivel multi-estructural. 4 Estudiantes.	10,8% B26, B4, A22, J35.	A22: “la d. el área del cuadrado 2 es 1/16 del área del cuadrado 1 porque el cuadrado 2 mide ¼ del cuadrado 1”
	4. Nivel Relacional. 4 Estudiantes.	10,8% H7, S14, B28, J32.	B28: “la d. porque medí todos los cuadros y los hice por cuatro”

Tabla 8. Resultados pregunta 4

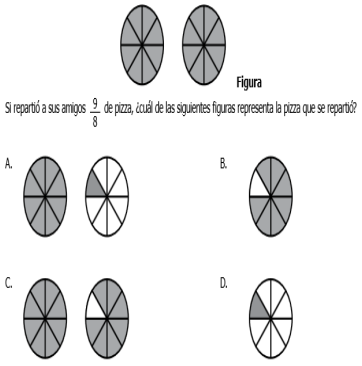
PREGUNTA	**RESULTADOS**		
4. Carlos compró 2 pizzas, cada una dividida en 8 partes iguales, como se muestra en la figura.  Figura Si repartió a sus amigos $\frac{9}{8}$ de pizza, ¿cuál de las siguientes figuras representa la pizza que se repartió? A. B. C. D. Imagen 3. Prueba diagnóstica. (prueba sabear 5°)	**NIVEL DEL PENSAMIENTO Y NÚMERO DE ESTUDIANTES.**	**ESTUDIANTESY PORCENTE.**	**EVIDENCIAS**
	1. Nivel pre-estructural. 10 Estudiantes.	27,1% Z16, C5, S14, J32, D18, A22, E37, M31, L20, J27.	Z16: escogió la C
	2. Nivel uni-estructural. 18 Estudiantes.	48,6% B2, V24, K19, B28, B4, A34, J32, M29, J10, Y11, V23, V36, J13, J15, S3, J35, L1, H7.	B2: “la a por que repartió nueve pizzas en ocho personas”
	3. Nivel multi-estructural. 5 Estudiantes.	13,5% S9, K21, B2, B26, S6.	B2: “la a. por qué repartió nueve pizzas en ocho personas”
	4. Nivel Relacional. 4 Estudiantes.	10,8% S25, K12, L8, J30.	K12: “la a. por Que Carlos compro 2 pizzas dividida en 8 partes iguales y repartió 9 trozos. Le Quedaron 7 trozos de pizza.”

Tabla 9. Resultados pregunta 5

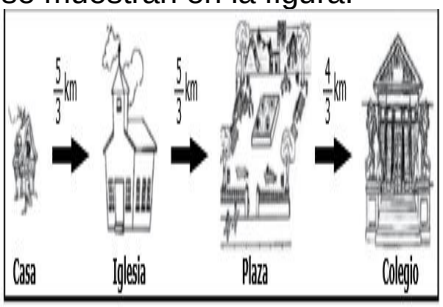
PREGUNTA	**RESULTADOS**		
5. Para ir de la casa al colegio, Ana debe pasar por la iglesia y por la plaza. Las distancias que debe recorrer se muestran en la figura.  Imagen 4. Prueba diagnóstica. (prueba saber 5°) En total, ¿qué distancia debe recorrer Ana para ir de la casa al colegio? A.4/3 km. B.9/3 km. C.10/3 km. D.14/3 km.	**NIVEL DEL PENSAMIENTO Y NÚMERO DE ESTUDIANTES.**	**ESTUDIANTES Y PORCENTAJE**	**EVIDENCIAS**
	1. Nivel pre-estructural. 33 Estudiantes.	89,1% C5, B2, B28, S3, H7, S14, V24, J17, Z16, K33, D18, S9, K19, B4, M29, J27, J10, J35, L8, E37, Y11, M31, J30, V23, S6, A34, J32, J15, K21, L20, V36, J13, L1.	S3: “Debe Recorrer 23 km”
	2. Nivel uni-estructural. 0 Estudiantes.	0%	
	3. Nivel multi-estructural. 0 Estudiantes.	0%	
	4. Nivel Relacional. 4 Estudiantes.	10, 8% B26, S25, K12, A22.	A22: “ $\frac{5}{3} + \frac{5}{3} + \frac{4}{3} = \frac{14}{3}$ ana debe recorrer 143 km para ir de su casa al colegio porque al sumar los kilómetros da el número nombrado”

Tabla 10. Resultados pregunta 6

PREGUNTA	RESULTADOS		
6. . A un evento deportivo asistieron niños y adultos. Por cada 7 niños había 2 adultos. Si en total había 28 niños, ¿cuántos adultos asistieron? A. 19 B. 9 C. 8 D. 7	**NIVEL DEL PENSAMIENTO Y NÚMERO DE ESTUDIANTES.**	**ESTUDIANTES Y PORCENTAJE.**	**EVIDENCIAS**
	1. Nivel pre-estructural. 13 Estudiantes.	35,1% B2, E37, V24, J35, K33, S25, B4, M29, J30, V23, K21, L20, J13.	E37: escogió la B.
	2. Nivel uni-estructural. 10 Estudiantes.	27% B26, S14, V36, B28, J17, Z16, K12, J27, M31, J15.	J15: “la c= Porque si en total hay 28 niños hay que sumar de dos adultos por cada 7 niños”
	3. Nivel multi-estructural. 8 Estudiantes.	21,6% C5, H7, S3, S9, A34, D18, J10, J32	S3: “la c, porque 7 x 4 = 28. 4 veses 7. 4 x 2 = 8”
	4. Nivel Relacional. 6 Estudiantes.	16,2% K19, A22, Y11, S6, L1, L8.	L1: “la c, 7+7=14+7=21+7=287:2 7:2 7:2 7:2 = 8. Asistieron 8 adultos porque en cada grupo de 7 niños habían 2 adultos lo cual son 4 grupos de 7 niños”

Tabla 11. Resultados pregunta 7

PREGUNTA	**RESULTADOS**		
7. Los relojes muestran la hora de iniciación y terminación del recreo en un colegio. Imagen 5. Prueba diagnóstica (prueba saber 5°) El recreo finalizó a las 3:30 p.m. ¿Cuánto avanzó el minutero desde que se inició el recreo? A.Un cuarto de vuelta. B.Media vuelta. C.Tres cuartos de vuelta. D.Una vuelta.	**NIVEL DEL PENSAMIENTO Y NÚMERO DE ESTUDIANTES.**	**ESTUDIANTES Y PORCEENTAJE.**	**EVIDENCIAS**
	1. Nivel pre-estructural. 9 Estudiantes.	24,3% C5, K19, B4, K33, J30, V23, Y11, J35, L20.	K19: “un cuarto de vuelta. Por q = un cuarto som media hora”
	2. Nivel uni-estructural. 8 Estudiantes.	21,6% M29, E37, M31, S6, A34, K21, V36, J15.	S6: “media vuelta. Rta: porque no dio la vuelta entera solo dio la mitad de la vuelta”
	3. Nivel multi-estructural. 14 Estudiantes.	37,8% Z16, A22, L8, B2, J32, J13, L1, B26, B28, S3, S14, V24, S9, J10.	S14: “media vuelta. Porque de las 3:00 p.m hasta la 3:30 pm seria media vuelta”
	4. Nivel Relacional. 6 Estudiantes.	16,2% H7, J17, D18, S25, K12, J27.	H7: “media vuelta. Son 60 minutos la mitad de 60 es 30 y el reloj avanzo media hora o sea media vuelta”

Tabla 12. Resultados pregunta 8

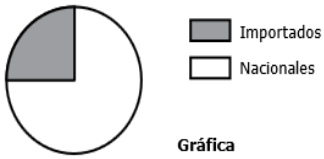
PREGUNTA	**RESULTADOS**		
8. La siguiente gráfica presenta información sobre los productos nacionales e importados que se ofrecen en una feria.  **Gráfica** Imagen 6. Prueba diagnóstica (prueba saber 5°) ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta? A. $\frac{1}{4}$ de los productos son importados. B. $\frac{1}{3}$ de los productos son nacionales. C. $\frac{4}{4}$ de los productos son nacionales. D. $\frac{4}{3}$ de los productos son importados.	**NIVEL DEL PENSAMIENTO Y NÚMERO DE ESTUDIANTES.**	**ESTUDIANTES Y PORCENTAJE.**	**EVIDENCIAS**
	1. Nivel pre-estructural. 14 Estudiantes.	43,2% M29, J27, M31, K21, Y11, L20, V36, E37, D18, K33, V24, S6, B28, V23.	J27: “la A”
	2. Nivel uni-estructural. 16 Estudiantes.	35,1% L8, J35, Z16, S25, K19, C5, B2, S14, K12, S9, J15, A34, J32, B4, J13, J30.	L8: “la A por que un cuarto de los productos fueron importados”
	3. Nivel multi-estructural. 5 Estudiantes.	13,5% S3, J17, J10, L1, H7.	H7: “la a porque se pueden armar 4 pedazos y de esos 4 pedazos cojieron 1 pedazo por eso se clasifica $\frac{1}{4}$”
	4. Nivel Relacional. 2 Estudiantes.	8,1% B26, A22.	B26: “la a, por q los productos importados cubren $\frac{1}{4}$ de la grafica.”

Tabla 13. Resultados pregunta 9

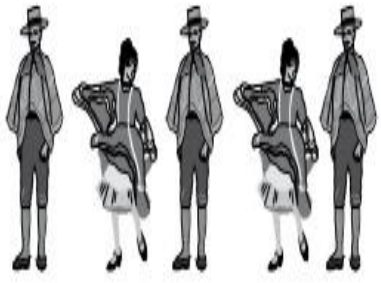
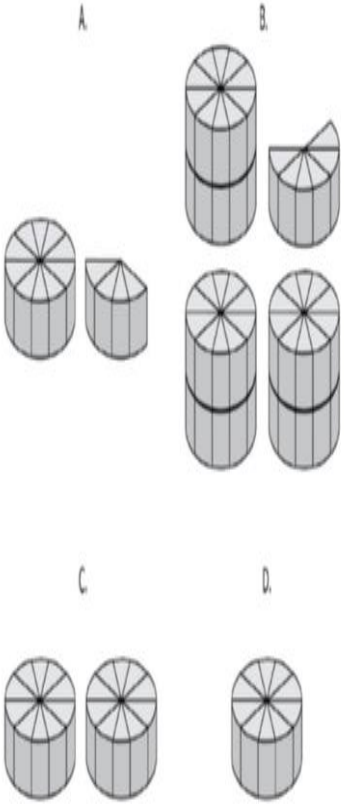
PREGUNTA	RESULTADOS		
9. En un grupo de danza, 40 personas van a participar en un baile típico. Se necesita que por cada tres hombres haya 2 mujeres.  Imagen 7. Prueba diagnóstica (prueba saber 5°) ¿Cuántos hombres se necesitan en total? A.5 B.6 C.17 D.24	**NIVEL DEL PENSAMIENTO Y NÚMERO DE ESTUDIANTES.**	**ESTUDIANTES Y PORCENTAJE**	**EVIDENCIAS**
	1. Nivel pre-estructural. 16 Estudiantes.	43,2% J10, C5, Z16, K33, S25, K12, J27, J35, S14, J30, V23, K21, S6, L20, E37, S9.	S14: “la B porque 3 hombres haya 2 mujeres y seis haya cuatro mujeres”
	2. Nivel uni-estructural. 13 Estudiantes.	35,1% D18, J13, J32, A34, M31, Y11, V36, M29, A22, B28, B2, L8, K19.	D18: “la D en el grupo de danza que necesitan los hombres son 24 hombres”
	3. Nivel multi-estructural. 5 Estudiantes.	13,5% B4, J17, V24, L1, S3.	B4: “la D son 24 en total de hombres y mujeres porque eso le falta para llegar a 40 en total”
	4. Nivel Relacional. 3 Estudiantes.	8,1% J15, H7, B26.	B26: “la D porque 8 x 3 = 24 hombres y se supone que de cada 3 hombres haya 2 mujeres entonces 8 x 2 = 16 + 24 = 40.”

Tabla 14. Resultados pregunta 10.

PREGUNTA	RESULTADOS		
10. Una libra de queso cuesta $4.000. ¿En cuál de las gráficas se representa el máximo número de libras que se puede comprar con $56.000?  **Imagen 8. Prueba diagnóstica (prueba saber 5°)**	**NIVEL DEL PENSAMIENTO Y NÚMERO DE ESTUDIANTES.**	**ESTUDIANTES Y PORCENTAJE.**	**EVIDENCIAS**
	1. Nivel pre-estructural. 10 Estudiantes.	27,1% C5, K19, B4, K33, J30, V23, Y11, J35, L20.	Y11: “la B porque es la mayor cantidad posible”
	2. Nivel uni-estructural. 23 Estudiantes.	62% H7, S14, V24, M29, K21, L20, V36, J13, J15, L1, S6, J35, B4, S9, E37, J17, D18, B28, V23, S3, K12, J32, K19.	H7: “la A porque en un queso completo hay 10 libras de queso y en medio queso hay 4 libras de queso. Y si multiplicamos 14 x 4 daria 56000”
	3. Nivel multi-estructural. 3 Estudiantes.	8,1% B26, S25, J10.	B26: “la A porq: 14 libras x $ 4.000 = $ 56.000”
	4. Nivel Relacional. 1 Estudiante.	2,7% A22.	A22: “la A 56:4=14 es la A porque 56 dividido entre cuatro es 14”

8.1.1 Matriz categorial.

MATRIZ CATEGORIAL				
PREGUNTAS	Nivel pre-estructural	Nivel uni-estructural	Nivel estructural	Nivel relacional
Reconoce el concepto básico de fracción como parte de un todo. Preguntas 1, 4, 5 y 8.	Los estudiantes no reconocieron el concepto de fracción, no identificaron el numerador y denominador, ni su función. 43% de los estudiantes. C5, S3, S14, V24, D18, K12, K19, B4, M29, J27, J10, E37, M31, V23, S6, Z16, C5, D18, A22, M31, L20, J27, C5, B2, B28, S3, H7, J17, K33, D18, S9, K19, M29, J27, J35, L8, E37, Y11, M31, J30, S6, A34, J32, J15, K21, L20, V36, J13, L1	Los estudiantes reconocieron el concepto de fracción, mostraron dificultad para representar gráficamente y trataron de acercarse al concepto de fracción como parte-todo. 34% de los estudiantes. J17, Z16, S25, S9, J35, L8, Y11, A34, K21, J13, L1, B2, V24, K19, B28, B4, J32, M29, J10, Y11, V23, V36, J13, J15, S3, H7. Z16, S25, C5, S14, K12, S9, J15, J30.	Los estudiantes hicieron una argumentación precisa del concepto de fracción como parte–todo, identificaron lo que representa tanto el numerador como el denominador. 12% de los estudiantes. S3, J17, J10, L1, H7. S9, K21, B2, B26, S6.	Los estudiantes reconocieron el concepto de fracción como parte-todo, graficaron, tradujeron del lenguaje matemático al lenguaje natural y resolvieron situaciones problemas haciendo un buen análisis y planteamiento. 11% de los estudiantes. B26, B28, H7, K33, A22. S25, L8, J30, S25, K12, A22.
Reconoce el concepto de fracción como medida y operador. Preguntas 3, 7 y 10.	Los estudiantes no reconocieron el concepto de fracción como medida y operador, no hubo buena argumentación en la justificación que dieron. 31% de los estudiantes. C5, B2, J17, K33, D18, S25, K12, K19, M29, J15, J10, E37, Y11, M31, S6, L20, V36, J13, L1. B4,	Los estudiantes escogieron la respuesta correcta, pero con argumentos que dejaron ver falencias en el concepto de fracción como medida y operador. 36% de los estudiantes. S3, V24, Z16, S9, J27, L8, J30, V23, A34, K21. M29, E37, M31, S6, V36, J15. H7, S14, L20,	Los estudiantes reconocieron el concepto de fracción como medida y operador, tradujeron del lenguaje matemático al cotidiano y sus justificaciones fueron coherentes. 20% de los estudiantes. B26, B4, A22, J35. Z16, L8, B2, J32, J13, L1, B28, S3, S14, V24, S9, J10.	Los estudiantes reconocieron el concepto de fracción como medida y operador, tradujeron al lenguaje común las representaciones gráficas y plantearon soluciones correctas a las situaciones planteadas. 12% de los estudiantes. H7, S14, B28, J32, J17, D18, S25, K12, J27, A22.

	J30, V23, J35, L20. B4, J30,	J13, L1, J35, B4, J17, D18, B28, K12, J32, K19.		
Reconoce el concepto de fracción como razón. Preguntas 2, 6, y 9.	Los estudiantes no reconocen el concepto de fracción como razón, no identificaron la función del antecedente y el consecuente. 35% de los estudiantes.	Los estudiantes mostraron dificultad para reconocer la fracción como razón, solo escogieron la respuesta correcta pero no supieron justificar. 30% de los estudiantes.	Los estudiantes justificaron con argumentos valederos, dejando ver que reconocen el concepto de fracción como razón, teniendo en cuenta la relación existente entre el antecedente y el consecuente. 19% de los estudiantes.	Los estudiantes reconocieron el concepto de fracción como razón en sus argumentos bien organizados y justificados, resolvieron las situaciones planteadas con proceso numérico. 16% de los estudiantes.

8.1.2 Hallazgos.

Según el análisis hecho a la prueba diagnóstica y estudiando las justificaciones dadas por cada estudiante, se organizó toda la información apoyada en la Taxonomía SOLO, permitiendo una clasificación por los niveles que previamente fueron explicados.

En la matriz categorial se organizó el análisis de respuestas y justificaciones de los estudiantes, tomando las preguntas que apuntaron en primera instancia, al concepto de fracción como parte de un todo, dichas preguntas fueron: 1, 4, 5 y 8; y permitieron ver como el 43,5% de los estudiantes se encontraron en el nivel pre-estructural, ya que tuvieron dificultad para identificar el numerador y el denominador, no leyeron las representaciones gráficas, ni reconocieron el concepto de fracción como parte-todo.

En el nivel uni-estructural también se reflejó dificultades para reconocer el concepto de fracción como parte-todo, solo marcaron la respuesta correcta, pero no hubo una

justificación clara, siendo el 34% de los estudiantes los que se encontraron en este nivel.

En el nivel multi-estructural solo 12% y en el relacional, el 11% de los estudiantes quienes reconocieron el concepto de fracción como parte-todo, ellos si hicieron análisis de las situaciones problémicas y plantearon posibles soluciones; identificaron las funciones del numerador y del denominador y tradujeron del lenguaje matemático al lenguaje cotidiano.

En las preguntas 3, 7 y 10 se analizó el concepto de fracción como medida y como operador y al igual que en las justificaciones de las preguntas anteriores, se reflejó como la mayoría de los estudiantes no reconocieron dichos conceptos, ya que el 31% de los estudiantes mostraron dificultad para justificar con argumentos coherentes; estos estudiantes están en el nivel pre-estructural y el uni-estructural, marcaron la respuesta correcta pero en cuanto a análisis y argumentación que justificara la respuesta escogida no hubo. (36% de estudiantes en este nivel).

En el nivel multi-estructural solo el 20% los estudiantes reconocieron el concepto de fracción como medida y operador, comprendieron las situaciones problemas y plantearon una solución, con argumentos que dejaron notar que tenían la idea pero les faltó que sus conclusiones fuesen más claras y mejor argumentadas.

En el nivel relacional se evidenció que el menor número de estudiantes (12%) identificaron el concepto de fracción como medida y operador, hicieron un buen análisis a las situaciones planteadas y argumentaron de forma clara sus respuestas, cumpliendo con el objetivo trazado de potenciar el pensamiento numérico, ya que estos estudiantes lograron aplicar los pasos de George Polya para dar solución a las situaciones problemas.

En las preguntas 2, 6 y 9 trabajaron el concepto de fracción como razón y el 35,5% de los estudiantes no identificaron este concepto ya que escogieron respuestas incorrectas y con justificaciones incoherentes, no se vio en sus respuestas la competencia de comunicación, donde extraían la información y la traducían en un lenguaje normal y por último expresarlo al lenguaje matemático. Es por ello que están ubicados en el nivel pre-estructural.

En el nivel uni-estructural, al igual que en el nivel pre-estructural, un gran número de estudiantes (30%) mostraron dificultad para reconocer el concepto de fracción como razón, escogieron la respuesta correcta pero unos no justificaron y otros lo hicieron con argumentos sin ninguna validez.

En el nivel multi-estructural 19% de los estudiantes escogieron la respuesta correcta y justificaron mostrando la idea pero un poco confusa; hicieron el planteamiento para la resolución de las situaciones pero con dificultad para demostrar el porqué de sus respuestas.

Finalmente, en el nivel relacional, 16% los estudiantes dieron argumentaciones bien justificadas y aplicaron el proceso matemático para la resolución de las situaciones. Se pudo concluir que la mayoría de los estudiantes, según el análisis de la prueba diagnóstica, se encuentran en los niveles pre-estructural y uni-estructural, ya que dejaron ver las dificultades que tuvieron para resolver situaciones problemas debido a que no aplicaron las fases que Polya plantea como necesarias para tal fin. En estos niveles solo alcanzaron a comprender algunos elementos de las situaciones, pero no se vio el planteamiento y ejecución de un plan para organizar los datos y así poder dar posibles soluciones y conclusiones.

9. INTERVENCIÓN Y ANÁLISIS DE LA SECUENCIA DIDÁCTICA

La secuencia didáctica se planeó e implementó a partir de los hallazgos de la prueba diagnóstica, con el fin de superar las dificultades de los estudiantes de sexto grado en cuanto a los conceptos de fracción como parte-todo, medida, operador y razón. En consecuencia, la secuencia didáctica brindó herramientas a los estudiantes para fortalecer el pensamiento numérico a través de situaciones cotidianas. La intervención se organizó en seis sesiones de 4 horas cada una donde se vieron reflejadas las etapas de: 1) Apertura, con actividades lúdicas o juegos, que despertaron el interés de los estudiantes y se logró salir de la monotonía de las clases magistrales. 2) Desarrollo, se hacía enlace con las actividades lúdicas y de allí iba saliendo el concepto de fracción trabajado en la sesión, tomando como base los presaberes de los estudiantes. Luego se les entregaba una guía que contenía 4 o 5 situaciones problémicas, para hacerle análisis (en equipos de 6 estudiantes) y llegar a posibles soluciones. Y 3) Cierre, se socializaban las situaciones problemas, dirigido por la maestra, se llegaban a conclusiones sobre el concepto de fracción y se tomaban notas para aclarar el tema y finalmente se desarrollaba la rúbrica de evaluación, que permitió que los estudiantes fueran sinceros con el trabajo realizado y plasmaran si les fue fácil desenvolverse con las actividades realizadas en la sesión, o por el contrario, si tuvieron dificultad, si necesitaron ayuda para llevar todo a cabalidad.

PREGUNTA: ¿cómo resolver situaciones problemas de la cotidianidad que contienen fracciones?
TEMA: Resolución de situaciones problemas desde el enfoque de las fracciones.
TÍTULO: El mundo se puede fraccionar.
OBJETIVO: fortalecer el pensamiento numérico desde el concepto de fracción como parte-todo, medida, operador y razón, aplicados en la resolución de situaciones problemas.

IDENTIFICACIÓN DE LA SECUENCIA DIDÁCTICA	
COLEGIO	INSTITUTO TÉCNICO SUPERIOR DE COMERCIO
NIVEL	BÁSICA SECUNDARIA
ÁREA	MATEMÁTICAS
GRADO	SEXTO
DOCENTE ENCARGADO	RUTH MABEL DUQUE GAMBOA
DURACIÓN	28 HORAS

PREGUNTA: ¿cómo resolver situaciones problemas de la cotidianidad que contienen fracciones?

TEMA: Resolución de situaciones problemas desde el enfoque de las fracciones.

TÍTULO: El mundo se puede fraccionar.

OBJETIVO: fortalecer el pensamiento numérico desde el concepto de fracción como parte-todo, medida, operador y razón, aplicados en la resolución de situaciones problemas.

9.1 MOMENTOS DE LA SECUENCIA

Apertura: se da a conocer a los estudiantes qué es y la metodología que se va a aplicar en el desarrollo de la secuencia didáctica, los objetivos trazados, y la forma de evaluar los procesos.

Intervención: en este momento se inicia con la actividad central que va a ambientar la clase y además será el eje que conduzca a la ruta del nuevo conocimiento.

Cierre: socializar los resultados obtenidos en la actividad, elaborar conclusiones del trabajo colectivo autoevaluación y coevaluación

SEMANA/HORAS	SESIÓN	TEMA	DESEMPEÑOS ESPERADOS
1 4 horas.	1	¡Hoy disfrutaremos de una ensalada de frutas!	Interpreta gráficamente fracciones. Resuelve situaciones problemas con fracciones.
2 4 horas.	2	El rincón didáctico.	Reconoce el concepto de fracción como parte de la unidad, representa gráfica y simbólicamente la fracción como parte-todo y aplica el concepto de fracción como parte de un todo en la resolución de situaciones problemas.
3 4 horas.	3	Hoy es día de juego y salida.	Identifica las magnitudes (longitud, superficie) aplicables al concepto de fracción como medida y fracciona la unidad de medida en subunidades y hace mediciones.
4 4 horas.	4	Seguimos con el rincón didáctico.	Reconoce que una fracción puede actuar sobre algo físico, sobre conjunto, grupo o un número, reconoce que la fracción como operador hace transformaciones actuando sobre una situación, ya sea aumentando o disminuyendo y resuelve situaciones problemas de aplicación
5 4 horas.	5	Saltamos lazo y luego una rica limonada.	Compara dos cantidades de una misma magnitud y dos cantidades de diferente magnitud, reconocen las diversas formas de escribir y leer razones; y resuelve situaciones problemas aplicando dicho concepto.
6 4 horas.	6	Juegos y más juegos.	Reconoce cada concepto de fracción en las diferentes situaciones problemas y plantea las posibles soluciones.

Asignatura:	Matemáticas

Tema general:	Resolución de situaciones problemas desde el enfoque de las fracciones.	
Duración de la secuencia y número de sesiones previstas:	6 sesiones durante 6 semanas.	
Nombre del profesor que elaboró la secuencia:	Ruth Mabel Duque Gamboa.	
Objetivo:	Diseñar e implementar una secuencia didáctica con el fin de fortalecer el pensamiento numérico, desde el concepto de fracción como parte-todo, como operador y como medida, aplicado a la resolución de situaciones problemas.	
proyecto:	Potenciar el pensamiento numérico en estudiantes de sexto grado, a través de la resolución de situaciones problemas desde el concepto de fracción como parte-todo, medida, operador y razón.	
Orientaciones generales para la evaluación:	Los estudiantes darán posibles soluciones a las situaciones planteadas en cada guía y se autoevaluarán teniendo en cuenta su desempeño en las actividades de la sesión.	
Momentos de la secuencia		
APERTURA	**DESARROLLO**	**CIERRE**

En este primer momento se va a generar un ambiente que va a dinamizar la clase y además será el eje que conduzca a la ruta del nuevo conocimiento. El juego será la estrategia en este momento de la secuencia y desde allí se darán posibles soluciones a una situación planteada por la maestra.	En este momento se debe acercar al estudiante a la conceptualización del conocimiento que ya fue abordado mediante el juego. Se realiza una conclusión del trabajo realizado, se organizan los apuntes que es la conceptualización del tema y da las bases para el desarrollo de la guía.	Las conclusiones de las diferentes actividades se darán a través de talleres o guías que serán realizados por los estudiantes, a partir de lo aprendido en cada uno de los juegos y actividades realizadas.

DESCRIPCIÓN DE LA SECUENCIA

SESION 1 **4 HORAS**
DISFRUTEMOS DE UNA RICA ENSALADA DE FRUTAS.
FECHA: 18 y 19 de noviembre de 2017.
TEMA: conocer el concepto de fracción.
OBJETIVOS: Interpreta gráficamente fracciones. Resuelve situaciones problemas con fracciones.
RECURSOS: Frutas: banano, fresa, manzana, uva, piña, patilla y papaya. Helado. Queso. Platos y cucharas desechables. Fotocopias de la guía de trabajo.

Computador. Video beam. Tablero digita Anexo A. (guía con situaciones planteadas en la preparación de la ensalada de frutas)
Desarrollo: Esta fue la sesión número uno y se inició con pautas de comportamiento que se tuvieron en cuenta en todo el proceso de las clases y se establecieron normas que conllevaron al buen desempeño de la actividad. Seguidamente se empezó con la preparación de la ensalada de frutas. Los estudiantes se organizaron en equipos de 5 integrantes, cada equipo sacó la cantidad de frutas que les correspondió y la maestra dio las indicaciones para entregar la fruta a una mamaíta que colaboró en la preparación de la ensalada de frutas. El equipo escogió un moderador o coordinador, quien en forma organizada tomó nota de la cantidad de fruta utilizada y en cuántos trozos la dividen, además deben tener en cuenta la cantidad de fruta que contiene cada plato de ensalada de los integrantes. Todo eso para luego hacer el análisis de la actividad, donde cada equipo dio a conocer los resultados de la preparación de las ensaladas de frutas. En medio de la participación de los estudiantes se fue concluyendo que un banano cortado en 7 trozos, equivale a la fracción $\frac{7}{7}$ y si uno de sus integrantes toma 4 trozos, la fracción que representa esta acción es $\frac{4}{7}$, también recordaron los términos de la fracción (numerador y denominador) y lo que representa.
Después de socializar la actividad de la ensalada de frutas, se entregó a cada estudiante una guía de trabajo (Anexo A) para que en equipo la desarrollaran pero

cada uno de los integrantes debía elaborarla con la información de la actividad de la ensalada de frutas y con las conclusiones hechas en la clase. En el momento de entregar la guía, la maestra leyó y trajo a colación los acuerdos a que se llegaron anteriormente. También se leyó y se explicó la rejilla de evaluación para que la tuvieran en cuenta al finalizar la sesión.

La guía fue elaborada con cinco actividades relacionadas con la ambientación, la primera actividad trató de la representación gráfica de algunas porciones de frutas y escribir la fracción que representa, identificando el numerador y el denominador y escribir su lectura matemática.

El siguiente punto fue resolver una situación problema basada en la cantidad de trozos de cada fruta respecto al total de fruta utilizada en una ensalada. Los demás puntos, también son situaciones problemas relacionados con la ambientación.

Después de terminar el desarrollo de la guía, en equipo, debieron diligenciar la rejilla de evaluación (está en todos los anexos o guías de trabajo) teniendo en cuenta cada uno de los criterios expuestos para saber el avance y/o el grado de dificultad que hayan tenido en el desarrollo de las actividades.

HALLAZGOS Por ser la primera sesión de la Secuencia didáctica, los estudiantes estaban expectantes y muy motivados, además porque se inició con la preparación y degustación de una ensalada de frutas con helado que previamente se había organizado para llevar todo lo requerido en la clase.

Una madre de familia colaboró en la preparación, al igual que 3 de las niñas de la clase. Sus expectativas, además de comer, eran por la nueva metodología adquirida en el aula de clases, ya que lo tradicional estaba siendo remplazado por ideas que los inquietaron tanto que cuando llegó el momento de escribir el contenido de la clase, ellos ya tenían claro el concepto de fracción, gracias a su participación espontánea y que a medida que comían, la maestra los cuestionaba sobre las frutas y el helado y cada dato se iba escribiendo en el tablero, aprovechando sus presaberes, daban a conocer sus dudas y las aclaraban sin el temor que ejercían en las clases magistrales.

Como los estudiantes tuvieron la libertad para escoger sus equipos de trabajo, se organizaron con los más allegados, cada equipo lo conformaban 5 estudiantes y escogieron un monitor, quien hacía la función de moderador y líder, el que los organizaba para que no hubiese desorden en el equipo, ni en el aula de clase.
El primer ejercicio se hizo con la papaya:
M: ¿cuántas papayas hay?
E: 3 papayas enteras y media papaya profe!
M: ¿cómo represento numéricamente esa media papaya?
E: 1 sobre 2 profe.
E: eso es un cuarto profe.
E: noooo, así está bien profe.
M: $3\frac{1}{2}$ es correcto?
E: siiiiiiiiiiiii!

M: ¿cuántas papayas enteras tengo?

E: 3 profe.

M: la cantidad de papaya que tenemos es $3\frac{1}{2}$ y se lee: tres un medio.

M: ¿cuánta papaya le corresponde a cada equipo?

E: profe, somos 7 grupos y toca de a media papaya para cada uno.

M: (La maestra dibuja las papayas en mitades en el tablero) bien,

E: profe y cada media papaya se parte en 5 partes iguales para darle a cada uno la misma cantidad.

Con todas las frutas se hizo el análisis y la participación de los estudiantes ayudó a la elaboración del concepto de fracción, aunque hubo un equipo de trabajo, (niñas) que estaban al pendiente del maquillaje y la maestra trataba de involucrarlas, pero sus rostros de apatía hacia la clase no mejoraron. Esta situación hizo replantear la organización de los equipos de trabajo, en forma estratégica, ya que se les dio la libertad de escogerlos a su total agrado y esto generó un poco de indisciplina; se tendrá en cuenta para las siguientes sesiones. Según los ejemplos trabajados en la sesión, los estudiantes dejaron notar que fue comprensible el tema del concepto de fracción y que de manera lúdica fue asimilado, ya que se vieron los resultados en el desarrollo de la guía y fue clave el trabajo colaborativo.

SESIÓN 2 4 HORAS
El concepto de fracción como parte-todo.
FECHA: 27 y 30 de octubre de 2017
OBJETIVO: Reconoce el concepto de fracción como parte de la unidad, representa gráfica y simbólicamente la fracción como parte-todo y aplica el concepto de fracción como parte de un todo en la resolución de situaciones problemas.
Recursos: Legos. Loterías de fracciones elaboradas con cartón paja, marcadores, papel iris y foamy. Dados elaborados con icopor y foamy. Marcadores. Tablero. Video bean. Fotocopias (guía con algunas de las situaciones planteadas durante los juegos)
Descripción de la sesión. La sesión se inició con el saludo institucional, la oración y con las instrucciones que se debían tener en cuenta para el buen desarrollo de las actividades. La maestra habló de la actitud que tuvieron dos de los equipos en la sesión anterior y se les dijo que se iban a cambiar los integrantes y ellos ofrecieron disculpas a la maestra, comprometiéndose a mejorar su comportamiento y actitud, pero que los dejara como se organizaron inicialmente. Después de esto, la maestra inició con una serie de juegos: 4 legos, 2 loterías y 2 dados; estos juegos se entregaron uno a cada equipo, ya que se continuó con los mismos equipos que conformaron desde la primera sesión, se les dio las indicaciones para que pudieran jugar y participar todos. De igual manera que en la sesión uno, el líder organizó al equipo para que todos participaran de los juegos y así obtener los objetivos propuestos. La maestra estuvo al pendiente si los

estudiantes entendieron la mecánica de los juegos, qué dudas tenían, para cuando llegado el momento de la socialización se pudieran aclarar y poder continuar con las actividades. A cada equipo se le dio 15 minutos para que jugaran, después de este tiempo cambiaban de juego, y de este modo todos tuvieran la oportunidad de participar de cada juego.

La lotería consistía en que un jugador sacaba una ficha de la bolsa y los demás participantes tenían un cartón que contenía gráficas de fracciones y el que cantaba la lotería leía la fracción y los demás verificaban que su cartón contenía ésta en forma gráfica y la tapa con un rectángulo de foamy que había sido entregado por la maestra al momento de iniciar el juego y quien completaba el cartón decía: lotería! y se sometía a verificación, esto daba a conocer si el estudiante reconocía fracciones en forma gráfica.

Imagen 9. Sesión 2 de la secuencia didáctica.

El legos permitió profundizar y llegar al concepto de fracción como parte-todo, porque el equipo elaboró figuras a su imaginación o se guiaban por el instructivo que traía el juego. Seguidamente la maestra orientó el análisis de la actividad teniendo en mano las figuras armadas, tomando como referencia la ficha más pequeña, se inició el conteo del total de fichas utilizadas en una figura, teniendo en cuenta que dicha figura es la unidad y se saca fracción por fracción por los colores respecto al todo y luego totalizarlas, haciendo el proceso aditivo de manera implícita, sencilla y significativa.

Imagen 10. Sesión 2 de la secuencia didáctica.

La tercera y última actividad realizada fue la de los dados, donde dos integrantes del equipo hacían el primer y segundo lanzamiento correspondiente al numerador y denominador; los demás integrantes escribían la fracción y la representaban gráficamente.

Imagen 11. Sesión 2 de la secuencia didáctica.

Después de jugar, la maestra dirigió la plenaria con preguntas sencillas sobre los juegos realizados y los estudiantes dieron sus opiniones, expresaron su agrado

por los juegos, lo que aprendieron y presentaron sus apuntes sobre los dados. Sacando las conclusiones, hicieron las anotaciones en los cuadernos y la maestra les hizo entrega de las guías de trabajo (Anexo B) e iniciaron su desarrollo, apoyándose entre los integrantes del equipo; y finalmente hicieron el proceso de la evaluación.

HALLAZGOS

En esta sesión se evidenció el entusiasmo de los estudiantes y desde el momento en que la maestra entregó los juegos su ansiedad crecía, en realidad el cambio de metodología en la enseñanza de las matemáticas fue un paso certero que permitió captar el interés de los niños y dio inicio al proceso de desaprender, para partir de sus previos saberes sobre fracción y de esta manera se fue construyendo el nuevo conocimiento, en este caso el concepto de fracción como parte-todo.

Con el juego de la lotería la maestra pudo darse cuenta que sus estudiantes afianzaron el tema de fracciones propias e impropias, y no precisamente porque la maestra dictó o explicó el tema, sino porque a través del juego pudieron descubrirlo y sacar sus propias conclusiones.

Según David Ausubell el aprendizaje significativo se genera desde los presaberes de los estudiantes, y son ellos los protagonistas del proceso de enseñanza y aprendizaje. Es así, como esta sesión le dio protagonismo a los estudiantes y permitió que el nuevo conocimiento se diera a través de sus conocimientos previos.

Un ejemplo claro con los legos, fue cuando uno de los equipos armaron un árbol de colores y tomaron como base una de las fichas más pequeñas, (amarilla), con la ayuda de la maestra con preguntas como:

M: ¿cuántas fichas del tamaño de la ficha amarilla tiene esta figura?(Incluyendo la ficha de referencia)

E: 12 fichas profe. Contaron el total de fichas.

E: pero del tamaño de la amarilla no, porque las rojas y las azules son más grandes y salen 2 de las amarillasss.

M: muy bien!

E: y la naranja representa 3 fichas de las pequeñas!

M: ahora cuenten el total de posibles fichas amarillas.

E: 19 fichas.

M: ¿qué fracción representan las fichas amarillas respecto al total de fichas del árbol?

E: $\frac{5}{19}$ profe

M: hagan lo mismo con las fichas azules, verdes, rojas y naranja. Dijo la maestra.

Los estudiantes hicieron el ejercicio completo, estuvieron atentos y de manera natural sacaron sus propias conclusiones:

E: profe $\frac{5}{19}$ la fracción de las amarillas, $\frac{1}{19}$ la fracción de la ficha verde, $\frac{6}{19}$ las azules, $\frac{4}{19}$ la fracción de las fichas rojas y $\frac{3}{19}$ la fracción de las naranjas. O sea que si sumamos todo da $\frac{19}{19}$ y ese es el total de las fichas que forman el árbol y cada color es una parte del árbol.

Estas conclusiones fueron dadas por los estudiantes gracias a la atención prestada a la actividad y así lo hicieron con una flor, una jirafa y otras figuras. Fue curioso que de manera implícita y sin los estudiantes darse cuenta llegaron al proceso aditivo de fracciones homogéneas.

El juego de los dados fue para los estudiantes el mejor, estaban deseosos de tener su turno, aunque hubo niños que empezaron a jugar a los pencazos (darse un golpe con los dedos en el antebrazo) golpea el que saca el número mayor.

La maestra intervino para que no siguieran con el desorden y pidió al líder del equipo que organizara para que escogiera a los dos integrantes que iban a lanzar y los demás escribieran y graficaran la fracción obtenida. El primer lanzamiento indicaba el numerador y el segundo, el denominador.

Este juego afianzó el concepto de fracción, reconoció sus partes y su función, y hacer su respectiva gráfica, todo esto dio bases para solucionar situaciones problemas donde se reconoce el concepto de fracción como parte de un todo. Dicha situación se planteó en la guía : Dos pintores están pintando dos paredes iguales durante el primer día, el primero dividió el trabajo en cinco partes iguales y pintó dos; el segundo lo dividió en 15 y pintó seis. ¿Cuál de los dos pintó más? **Justifique su respuesta.** El 32% de los estudiantes resolvieron bien la gráfica y dieron la justificación acertada. Y el 20 % de los estudiantes hicieron bien la gráfica pero no dijeron cuál de los dos pintores pintó más. Ese resultado deja ver una mejoría en cuanto los resultados de la evaluación diagnóstica que según el nivel relacional de las categorías de Solo, el 24% de los estudiantes respondieron bien y justificaron sus respuestas.

SESION 3: **4 HORAS**
FECHA:1 y 2 de noviembre de 2017 (4 horas)
TEMA: Concepto de fracción como medida.
OBJETIVO: Identifica las magnitudes (longitud, superficie) aplicables al concepto de fracción como medida y fracciona la unidad de medida en subunidades y hace mediciones.
RECURSOS: Tizas de colores. Cartón paja. Palitos de balso. Silicona. Plastilina

Fotocopias (guía con algunas de las situaciones planteadas durante las actividades)

Descripción de la sesión:

Como es habitual, se inició con el saludo institucional, la oración, la retroalimentación del tema anterior y las instrucciones para el desarrollo de la nueva sesión.

Los estudiantes bajaron al patio con la maestra para jugar con caminos que mostraban el recorrido para llegar a la tienda, al colegio, a la droguería y al centro comercial. Se dibujó con tiza un recorrido y se ubicaron números enteros que representaban kilómetros y se les dio instrucciones como: de la casa a la tienda se recorre $\frac{3}{5}$ de kilómetro, de la casa al centro comercial se recorre 4 y $\frac{1}{2}$ de kilómetros. Los estudiantes iban participando, haciendo recorridos, aplicando la fracción como medida, en este caso cortaron en segmentos unitarios consecutivos que representaban kilómetros y los estudiantes que participaban se ubicaban y marcaban la instrucción que se daba en cada caso; por último, hacían las debidas anotaciones en el cuaderno.

La actividad continuó en el aula de clases, se ubicaron en sus equipos de trabajo y se les entregó el siguiente material: cartón paja, palitos de balso, silicona y plastilina.

Seguidamente la maestra les dio a conocer una situación problema en el tablero para que representen gráficamente lo que se les pide:

Don Jorge, conocido agricultor del municipio de Barrancabermeja, desea acondicionar un terreno que consta de 2 hectáreas de superficie y él lo ha distribuido así:

$\frac{1}{4}$ de hectárea para la cría de aves,

$\frac{1}{2}$ de hectárea para los cerdos,

$\frac{3}{4}$ de hectárea para las ovejas y el resto para el ganado.

Imagen 12. Sesión 3 de la secuencia didáctica.

Ayudemos a don Jorge a repartir el terreno entre las crías que tiene y ver cuánto le corresponde al ganado.

Los estudiantes primero recibieron el material y delimitaron el terreno, luego en sus equipos analizaron la situación planteada e iniciaron con la división del terreno, lo hicieron según su creatividad, utilizaron plastilina de colores y representaron los animales con éstas.

Terminadas las actividades, la maestra empezó a recordar lo que hicieron en clase y en el patio, a medida que ellos iban participando los datos se escribían en el tablero y de allí salió el concepto de fracción como medida.

Finalmente la maestra entregó las guías de trabajo (Anexo C) a los equipos de trabajo e iniciaron con su desarrollo.

Imagen 13. Sesión 3 de la secuencia didáctica.

HALLAZGOS

La maestra se dirigió con los estudiantes al patio del colegio para realizar la actividad que previamente les había explicado. Organizados en sus equipos, tomaron la tiza que la maestra les trajo e iniciaban a dibujar un recorrido. El primer recorrido lo dibujó la maestra y tomaron como base $\frac{1}{4}$ de kilómetro, una estudiante hizo el recorrido del colegio hasta su casa y dentro del trayecto del kilómetro, que fue dividido en 4 partes iguales, caminó hasta el punto 3, es decir, caminó $\frac{3}{4}$de kilómetro. Hubo medidas como $\frac{11}{4}$ para trasladarse del colegio al centro comercial y los estudiantes hacían el recorrido que su equipo le planteaba.

Esta actividad le costó un poco de trabajo a algunos estudiantes, específicamente cuando algún miembro del equipo le decía que dibujara un trayecto para recorrer $\frac{9}{6}$ de kilómetro. La dificultad era pensar en cuantas partes dividir el kilómetro. En el desarrollo de esta actividad hubo dificultades e interferencias porque los niños de primaria estaban en hora de descanso y a pesar que el colegio es grande, los lugares aptos para la actividad estaban ocupados, esto fue motivo de distracción, pero con orientación de la maestra, todos participaron y luego pasaron al aula de clase y plasmaron la actividad en el tablero y cuadernos.

En la segunda actividad se planteó una situación problema en el tablero (La situación está planteada en la descripción de la sesión)

Para darle solución a la situación la maestra entregó el cartón paja, los palos de balso, la silicona y la plastilina a cada equipo de trabajo y procedió a dar a conocer los pasos según George Polya para la resolución de situaciones problemas. Lo primero fue leer y se aplicó el primer paso que es entender el problema, después que analizaron la situación, la maestra los orientó para que crearan un plan y pudieran darle solución al problema, como tercer paso, debían ejecutar dicho plan y por último se revisó todo lo que se hizo desde el inicio para si debían hacer correcciones o efectivamente la situación había sido solucionada con éxito.

Imagen 14. Sesión 3 de la secuencia didáctica.

Al finalizar la actividad se presentaron los trabajos hechos en equipo.

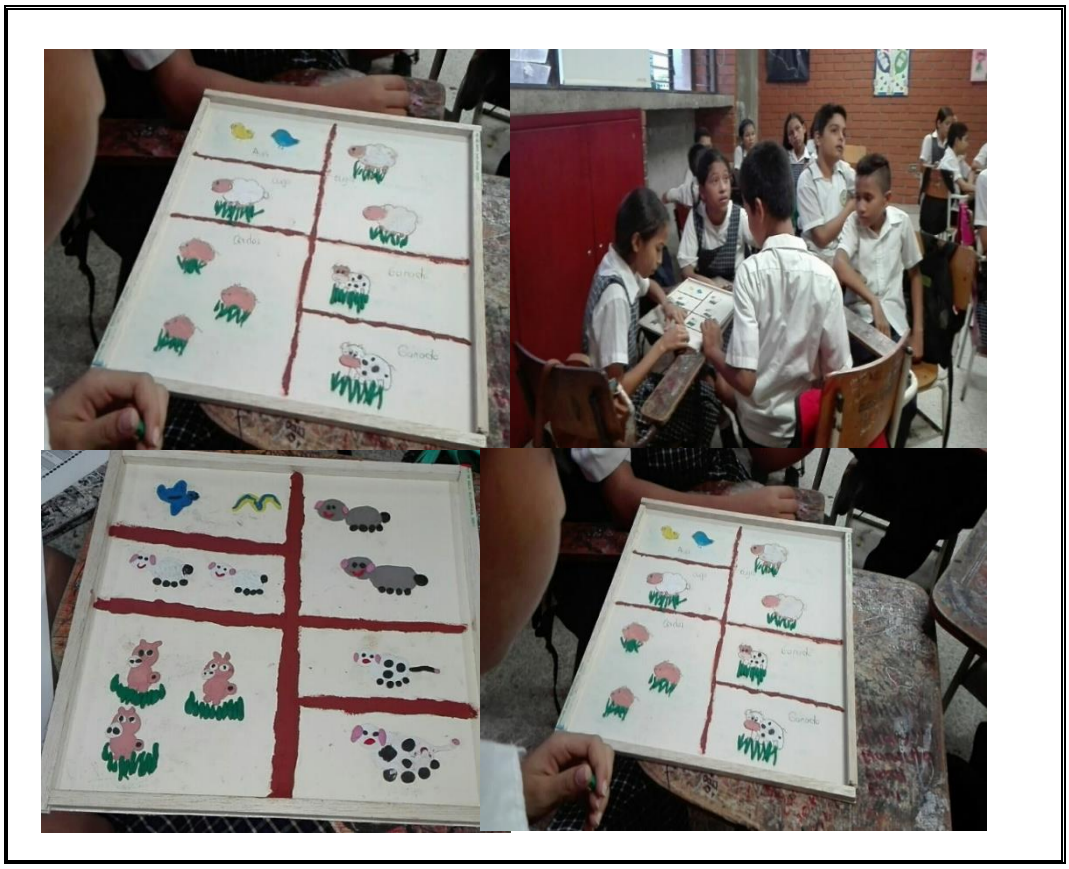


Imagen 15. Sesión 3 de la secuencia didáctica.

La actividad de la guía dejó ver muy buenos resultados en el concepto de fracción como medida, ya que el primer ejercicio lo resolvieron bien el 50% de los estudiantes con su respectiva justificación. Y el 48% dio la respuesta correcta pero sin justificación.

En la situación equivalente al numeral dos de la guía, solo el 35% de los estudiantes dieron buenos resultados y pudieron trazar bien el recorrido, esta situación es muy similar a la actividad que se hizo en el patio.

La estrategia de trabajo en equipo dio resultados positivos, porque cuando algún

estudiante no comprendió algún detalle de la actividad, los demás mostraron interés en ayudarlo nivelarlo **SESIÓN 4** **4 HORAS**
FECHA: 8 Y 9 de noviembre de 2017 (4 horas)
TEMA: El concepto de fracción como operador.
OBJETIVO: Reconoce que una fracción puede actuar sobre algo físico, sobre conjunto, grupo o un número, reconoce que la fracción como operador hace transformaciones actuando sobre una situación, ya sea aumentando o disminuyendo y resuelve situaciones problemas de aplicación.
RECURSOS: Relojes didácticos.(2) Juegos de barajas. (2) Juego de jenga. (1) Juego legos: (2) Tablero. Marcadores. Fotocopias (guías de trabajo)

DESCRIPCIÓN DE LA SESIÓN:

La sesión 4 inició con el saludo, la oración, la retroalimentación del tema anterior, se dio a conocer el objetivo de la clase y las recomendaciones que la maestra suele hacer para el buen desarrollo de la actividad.

En esta oportunidad la maestra entregó a cada equipo un juego, había 2 relojes didácticos, 2 juegos de barajas, 2 legos y 1 jenga, después les dijo que jugaran como quisieran, los niños que tenían los relojes decían una hora específica y alguno de los integrantes del equipo lo representaba. Los que tenían las cartas no sabían cómo empezar, algunos opinaban que repartiera de 3 cartas para cada uno. Poco a poco se fueron adaptando a su juego ya que no tenían instrucciones de su maestra. Los que tenían los legos, armaban figuras y los del jenga, armaban la torre y empezaban a sacar de a una pieza hasta derrumbarla por el desequilibrio.

Imagen 16. Sesión 4 de la secuencia didáctica.

Pasados 10 minutos, después que la maestra entregó el juego a cada equipo y los observó, les planteó una situación problema en el tablero y les dijo que observaran y escucharan, la maestra leyó el problema y con ayuda de los relojes didácticos se inició con la resolución de éste. La situación es:

En la siguiente tabla se registran los tiempos empleados por varios estudiantes en terminar un trabajo.

Estudiantes	**A**	**B**	**C**	**D**	**E**	**F**	**G**	**H**	**I**	**J**	**K**	**L**
Tiempo en horas	$\frac{5}{8}$	$\frac{4}{3}$	$\frac{15}{15}$	$\frac{15}{5}$	$\frac{11}{11}$	$\frac{3}{12}$	$\frac{7}{2}$	$\frac{9}{9}$	$\frac{18}{6}$	$\frac{6}{7}$	$\frac{21}{3}$	$\frac{12}{5}$

¿cuáles estudiantes tardaron menos de una hora en terminar su trabajo? justifique.

¿cuáles estudiantes tardaron una hora en terminar su trabajo? Justifique.

¿cuáles estudiantes tardaron más de una hora en terminar su trabajo? Justifique.

En este momento los estudiantes iniciaron con los relojes didácticos a aplicar lo aprendido en las sesiones anteriores sobre las fracciones. La maestra tomó del ejercicio al estudiante B, que según la situación duró $\frac{4}{3}$ de hora en terminar su trabajo. Y con reloj en mano, la maestra abordó con preguntas para que ellos se iniciaran con la resolución de la situación. Una estudiante desde la primera sesión se dedicó a crear malestar en el aula, decía: ¿cuándo vamos a empezar clases? Y en dos ocasiones la maestra la encontró acostada en un rincón del salón. La maestra tuvo que hablar con ella aparte, para analizar y comprender su comportamiento.

Pasados 20 minutos, la maestra empezó a socializar el trabajo hecho por los estudiantes, donde ellos participaron y dieron solución a los interrogantes del problema y de allí se tomó nota del nuevo tema: el concepto de fracción como operador.

Después de solucionar el problema, la maestra entregó nuevamente los legos, las cartas y el jenga y les dio instrucciones aplicando el concepto de fracción como operador para que jugaran. Por ejemplo: a los que jugaron jenga les dio la siguiente instrucción: son 48 piezas armadas y deben sacar la pieza correspondiente a los $\frac{2}{6}$ del total de piezas. El número que obtuvieron era el

número de la pieza que quitaban hasta que la torre se derrumbaba. De igual manera se hizo con las cartas, la maestra les daba una fracción correspondiente a una parte del total de cartas y ese número les indicaba la cantidad de cartas con que iba a jugar cada participante del juego; así mismo con los legos, tomaron el total de las fichas, la maestra les daba una fracción para que actuara sobre el total de fichas, y el resultado correspondía al total de fichas para armar una figura.

Después de jugar y haber tomado nota del tema, la maestra entregó las guías para que por equipo las trabajaran y aplicaran lo visto durante la sesión.

HALLAZGOS:

Esta sesión inició con los juegos didácticos: jenga, legos, cartas y relojes. La maestra solo les dijo que jugaran. Los equipos que tenían los relojes solo marcaban horas y la escribían en la parte de abajo del reloj con un lápiz que éste traía, pero no le veían sentido a la actividad. Los chicos que tenían las cartas se miraban como con interrogantes y poco a poco fueron soltando y decían: juguemos a la escalerita, pero unos niños sabían jugar, otros no. Los que tenían los legos sencillamente armaban figuras guiados por el instructivo o por su imaginación, y los que tenían el jenga estaban felices porque si sabían jugarlo y se les notaba la alegría armando la torre y luego esperaban su turno para sacar pieza a pieza hasta que la torre se derrumbaba. La maestra después de 10 minutos escribió una situación problema en el tablero y llamó la atención de los estudiantes para que leyeran dicha situación y con ayuda de los relojes didácticos podían darle solución a lo requerido. (la situación está citada en la descripción de la sesión).

La maestra tomó uno de los relojes didácticos y dijo que hallarían el tiempo que tardó en hacer el trabajo el estudiante B, entonces se produce un diálogo.

M: el estudiante B tardó $\frac{4}{3}$ de hora para hacer su trabajo, necesitamos saber cuál es la equivalencia de esta fracción en una hora, pero ¿una hora es equivalente a?

E: 60 minutos profesora.

M: bien, y teniendo el reloj, ¿podemos saber cuánto tiempo es $\frac{4}{3}$ de la hora?

E: profe, tenemos que dividir la hora en 3 partes iguales, entonces es de a 20 minutos, el reloj queda dividido en el 4, en el 8 y en el 12.

M: muy bien, ¿han dividido una hora en cuántos tercios?

E: en 3 profesora.

M: entonces ¿qué nos falta?

E: otros 20 minutos, otro tercio

M: entonces, ¿cuántos minutos son equivalentes a $\frac{4}{3}$ de hora?

E: a 80 minutos profe! (gritos)

M: ¿el estudiante B tardó menos de una hora, una hora o más de una hora para hacer su trabajo?

E: una hora, nooooo, más de una hora (en coro), porque duró 80 minutos.

M: retomando el ejercicio ¿qué hicimos para obtener ese resultado?

E: profe multiplicamos el 3 por el 60 y luego lo dividimos por el 4. Nooooo, perdón profe, lo contrario, multiplicamos los 60 minutos por el 4 y luego dividimos con el 3. (este estudiante estuvo muy atento y participativo en clase, además mostró liderazgo en todas las sesiones y motivaba a sus compañeritos para que se interesaran y trabajaran; este estudiante hacía aportes muy valiosos en clase)

Gracias a las conclusiones que se hicieron en este ejercicio, los estudiantes pudieron continuar con la actividad. Aquí los estudiantes le vieron la importancia a los relojes didácticos y empezaron a utilizarlos dividiendo la hora en la fracción que le planteaban.

Después de 20 minutos la maestra socializó con los estudiantes los demás ejercicios, participaron, pero la maestra en esta sesión notó que primero había estudiantes que no prestaban atención y ella debía estar llamándolos a cada instante para que se vincularan a la actividad.

Una de las estudiantes que mostró apatía desde un inicio, expresaba que en clase no se hacía nada. Esto debido a que la metodología tradicional la marcó tanto que era difícil adaptarse a las actividades lúdicas y para ella eran una pérdida de tiempo, la maestra debió hablar con ella en espacios diferentes a las sesiones para escucharla y lograr persuadirla en la participación de las actividades. La maestra también habló con ella porque una de sus amigas le decía: “mana, la profe nos hace clases chéveres y diferentes para que aprendamos y usted dice que aquí no se hace nada, eso no es justo, yo si he aprendido y usted moleste que moleste, sea seria” y un enfrentamiento entre estudiantes no les ayudaría en nada en el avance de los nuevos conocimientos.

La niña no fue grosera ante el diálogo, expresó que “era mejor dictar la clase, que pusiera ejercicios y ya” pero se comprometió a participar en las actividades siguientes.

Con el jenga, los legos y las cartas, la maestra daba una fracción para que actuara sobre el total de las piezas del juego y con ese número de piezas jugar y ellos respondieron acertadamente. Finalmente la maestra entregó las guías (Anexo D) y leyó las situaciones problemas para que los estudiantes aplicaran los pasos de George Polya y pusieran en práctica el concepto de fracción como operador. El número de piezas del juego jenga son 48, se armó la torre y la maestra dijo: vamos a retirar la pieza que corresponde a 3/8 del total de éstas cada vez que hagamos la jugada. Los estudiantes les gustó mucho este juego y por eso rápidamente hacían el análisis y proceso. El estudiante J32 dijo: profe 48 lo dividimos entre el denominador, o sea 48 dividido en 8 es (piensa y piensa) 6 profe contestan en coro los compañeros del equipo y ahora 6 se multiplica por 3 y nos da 18, 18, 18 profe, la pieza que vamos a ir quitando es la número 18. Así se inició el juego hasta derrumbarse la torre y ellos contentos porque

jugaron y pudieron resolver la situación.

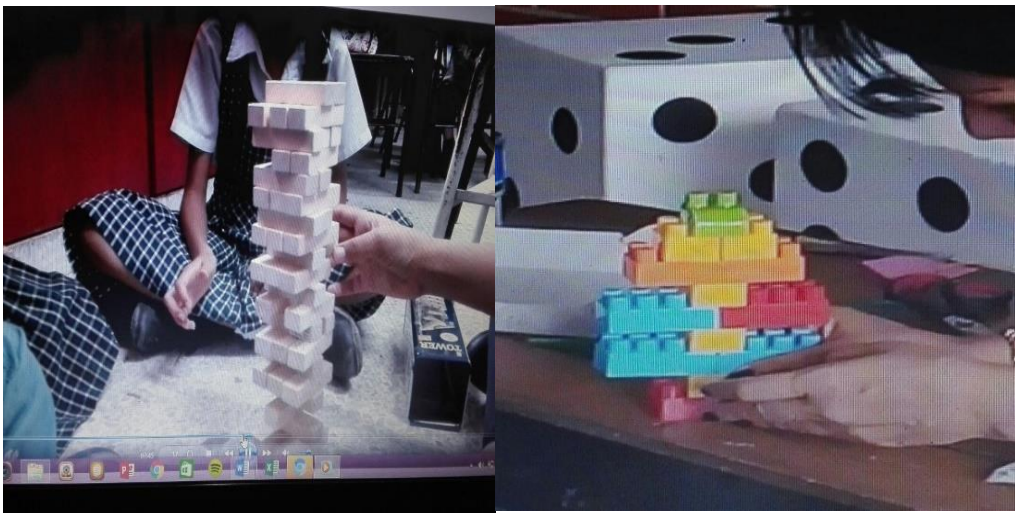


Imagen 17. Sesión 4 de la secuencia didáctica.

SESION 5: **4 HORAS**
SALTAMOS LAZO Y LUEGO UNA RICA LIMONADA!
FECHA: 17 y 20 de noviembre de 2017
TEMA: concepto de fracción como razón.
OBJETIVO: Compara dos cantidades de una misma magnitud y dos cantidades de diferente magnitud, reconoce las diversas formas de escribir y leer razones y resuelve situaciones problemas.
RECURSOS: Limones. Agua. Azúcar.

Jarra.

Cuchillo.

Cucharon.

Colador.

Lazos.

Fotocopias (guías de trabajo)

DESCRIPCIÓN DE LA SESIÓN:

La sesión inició con el saludo, la oración, luego se le cantó el feliz cumpleaños a una de las estudiantes y en seguida iniciaron con la preparación de una limonada que había sido planeada por la maestra y el grupo.

La maestra pidió la colaboración de un niño para que le ayudara acercándole lo que necesitaba en la preparación de la limonada. A medida de la preparación, la maestra fue plasmando los datos en el tablero, así: para 3 litros de agua necesitaron 15 limones y 18 cucharadas soperas de azúcar, y escribía numéricamente la relación, 15:3 o $\frac{15}{3}$ que se lee: 15 es a 3, esta es la relación entre la cantidad de limones y el agua, y esta es la relación entre la cantidad de azúcar (cucharadas) y la cantidad de agua: $\frac{18}{3}$ o 18:3, que se lee: 18 es a 3, después de la preparación de la limonada, tres estudiantes ayudaron a la maestra a repartir la limonada a todos los estudiantes, pero se dieron cuenta que la limonada no alcanzó, la maestra entonces preguntó: ¿qué podemos hacer al respecto? Y un estudiante sugirió preparar más limonada. En ese momento la maestra aprovechó para hacer un nuevo análisis: si se utilizaron 15 limones para 3 litros de agua ¿cuántos limones necesitamos para 1 litro de agua? Los estudiantes se quedaron pensando y un niño dijo: profe se necesitan 5 limones, porque son 5 limones por cada litro de agua y 5x3=15. Los estudiantes también hallaron la relación entre las cucharadas de azúcar y el agua. Al finalizar el análisis la maestra preparó un litro más de limonada con la cantidad de limones y azúcar, según los datos de la relación hecha con todos los estudiantes.

Después de la actividad de la limonada la maestra se dirigió al coliseo con los estudiantes y previamente les había dicho que iban a saltar lazo, esta vez los equipos de trabajo se conformaron así: por cada 3 niñas debían haber 2 niños. Cada grupo pasaba a saltar lazo, de manera que todos participaran. La maestra motivó a varios estudiantes que no querían participar de la actividad por temor de hacerlo mal, ella entonces decidió quitarse los tacones y saltó lazo en dos oportunidades.

Paso seguido fue volver al aula de clase y la maestra retomó el ejercicio de saltar lazo y se comparó con la actividad de la limonada. Desde el análisis se dio el tema del concepto de fracción como razón

HALLAZGOS:

La actividad inicial de esta sesión fue la preparación de una limonada donde hubo la participación de los estudiantes y la maestra. La maestra preparó la limonada con 3 litros de agua que los depositó en una jarra, para saber la cantidad de limones, hicieron un cálculo, primero exprimieron 12 limones ya que eran grandes y jugosos, luego iban agregando azúcar, (calcularon 12 cucharadas) la maestra revolvió la mezcla y dio a probar a dos estudiantes que dijeron: “profe le falta un poquito de limón y dulce”

Entonces la maestra cortó tres limones más y los exprimieron, en cuanto al azúcar, le fueron agregando hasta que quedó bien de dulce. Luego la maestra hizo las anotaciones en el tablero, llamándolo: receta para la limonada.

3 litros de agua.

15 limones.

18 cucharadas soperas de azúcar.

Y dijo a los estudiantes: haremos la relación entre los ingredientes de la limonada, se puede escribir de dos maneras

15:3 o $\frac{15}{3}$ que se lee: 15 es a 3, esta es la relación entre la cantidad de limones y el agua, el 15 recibe el nombre de antecedente y el 3 de consecuente; y ahora la

relación entre la cantidad de azúcar (cucharadas) y la cantidad de agua: $\frac{18}{3}$ o 18:3, que se lee: 18 es a 3.

Como la limonada no alcanzó y se debió prepara un litro más, la maestra indujo a que los estudiantes hicieran la relación.

M: si utilizamos 15 limones para 3 litros de agua, ¿cuántos limones se deben utilizar para 1 litro de agua? (hubo un instante de silencio)

E: “profe 5 limones, porque 3 litros 15 limones, 2 litros 10 limones, entonces 1 litro de limonada se hace con 5 limones”. “si, porque 5X3=15

M: perfecto.

La maestra escribió los datos en el tablero: $\frac{15}{3} = \frac{5}{1}$ (relación entre la cantidad de limones y la cantidad de agua). Luego les pidió a los estudiantes que hicieran la relación existente entre la cantidad de azúcar necesaria para 1 litro de agua y los estudiantes lo hicieron con facilidad.

Cuando bajaron al patio a saltar lazo, los estudiantes estuvieron muy felices, se organizaron como la maestra les indicó (por cada 3 niñas 2 niños) con ese orden pasaron y saltaron lazo, pero a medida que pasaba el tiempo, saltaban saliéndose del equipo de trabajo, solo porque quisieron saltar y saltar; y la maestra lo permitió ya que cuando llegaron al aula hizo un sondeo y permitió que los estudiantes llegaran al concepto de fracción como razón desde las actividades realizadas:

La fracción como razón indica la comparación de dos cantidades heterogéneos.

La guía plasmó las actividades hechas en clase y dos situaciones más de la cotidianidad. Hubo un grupo de 4 estudiantes que les costó trabajo resolver la situación problema basada en la actividad de saltar lazo, la maestra recordaba el momento cuando se organizaron y saltaron y aun así tuvieron dificultad para asimilar el concepto de fracción como razón.

Pero viendo los resultados de la guía (Anexo E) solo el 19% de los estudiantes respondieron mal el problema de la actividad de saltar lazo. Se pudo deducir que 85% de los estudiantes asimiló el concepto de fracción como razón y ninguno de ellos quedó en el nivel pre-estructural de la clasificación de la taxonomía SOLO.

SESIÓN 6: **4 HORAS**
HOY ES DÍA DE JUEGOS DIDÁCTICOS
FECHA: 21 y 22 de Noviembre de 2017
TEMA: Resolución de situaciones problema aplicando el concepto de fracción como parte-todo, medida, operador y razón
OBJETIVO: Reconoce cada concepto de fracción en las diferentes situaciones problemas y plantea las posibles soluciones.
RECURSOS: Legos. Juegos de cartas. Dados. Loterías. Jenga. Fotocopias (guías de trabajo)
DESCRIPCIÓN DE LA SESIÓN: La última sesión inició con el saludo, la oración y las instrucciones que orientaron el trabajo las actividades. En esta oportunidad, los estudiantes retomaron los juegos que hicieron a lo largo de la secuencia didáctica y la maestra les decía a los estudiantes que tenían los legos que formaran figuras y teniendo como base una medida (ficha) y según los colores sacaran las fracciones que representaban esa parte de fichas, respecto al todo (figura) y así lo hicieron los estudiantes. Con los dados, hallaban el numerador y el denominador, formaron e identificaron fracciones propias e impropias que les permitió tener bases para potenciar el pensamiento numérico, aplicado a situaciones cotidianas. Con el juego de las cartas y el jenga pudieron afianzar los estudiantes los conceptos de fracción como medida, operador y razón, de acuerdo a la instrucción recibida por la maestra. Por ejemplo:

M: van a jugar cartas, por cada 4 niñas 1 niño. Los estudiantes identificaban el concepto de fracción que se aplicaba a esa situación y en este caso fue el concepto de fracción como razón.

M: son 54 cartas, van a jugar 4 estudiantes y al repartir las cartas le debe corresponder a cada uno los $\frac{2}{9}$ del total de cartas. Los estudiantes analizaban la situación y deducían que se aplicaba el concepto de fracción como operador.

Como esta sesión fue de afianzamiento, los estudiantes jugaron según especificidades de la maestra, se divirtieron, luego recordaron el concepto de fracción, el nombre de sus partes y su función; y cada uno de los conceptos de la fracción. (parte de un todo, medida, operador y razón)

Después de este ejercicio la maestra repartió por equipos, las guías (Anexo F) que contenían situaciones problemas donde podían aplicar los temas vistos en el desarrollo de la secuencia didáctica. (Concepto de fracción como parte-todo, medida, operador y razón).

La maestra leyó cada situación y los estudiantes empezaron a desarrollarlas apoyándose en sus equipos de trabajo, llamaban a la maestra cuando tenían dudas. Estuvieron muy atentos y participaron con agrado porque hablaban en lenguaje matemático y lograban hallar la diferencia entre un concepto específico de fracción y otro. Finalmente la maestra recogió las guías y los estudiantes se dirigieron a la siguiente hora de clase.

HALLAZGOS:

En esta sesión la maestra trajo todos los juegos con los que habían participado en las anteriores sesiones, con el objetivo de avanzar con los estudiantes que han presentado dificultad en los conceptos de fracción y además, consolidar el aprendizaje en los estudiantes que a lo largo de la secuencia han mostrado un proceso de carácter operatorio en la resolución de situaciones problemas.

Los estudiantes participaron de los juegos recordando y poniendo en práctica lo trabajado en las clases anteriores. A medida que iban jugando la maestra socializó los diferentes conceptos de fracción trabajados en clase, y así, les entregó la guía

que trabajaron en los equipos ya establecidos. La guía constó de 4 situaciones problemas, (cada uno apuntó a cada concepto de fracción).

En el problema número 3:

En el patio de la casa de nuestros sueños mis padres quieren construir un kiosco. Me imagino en las tardes, descansando en una hamaca, leyendo un buen libro o simplemente durmiendo plácidamente después de una jornada larga de trabajo. Para lograr esto mis padres han comprado 1111 ladrillos y para aprovechar el espacio de la bodega donde tengo los materiales los he organizado de la siguiente manera: un bloque de 10 ladrillos por cada lado, un piso de 10 ladrillos de lado, una barra de 10 ladrillos y una unidad.

Responda de forma verbal y en forma simbólica (fracción)

¿El piso, qué parte es del bloque?

¿La barra, qué parte es del bloque?

C. ¿La barra, qué parte es del piso?

D. ¿Un ladrillo, qué parte es del bloque?

E. ¿El bloque, qué parte es del piso?

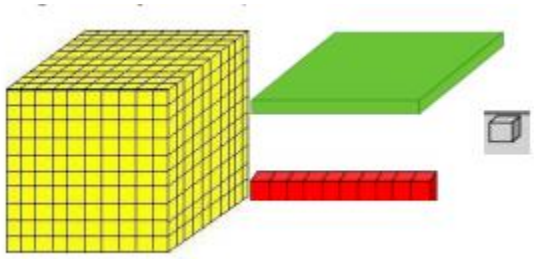


Imagen 18. Sesión 6 de la secuencia didáctica (prueba saber 5)

Hubo dificultades para entenderlo y planificar la solución, entonces la maestra tuvo que intervenir, leer el problema y sondear con preguntas y explicarlo gráficamente en el tablero y así los estudiantes pudieron desarrollarlo paso a paso, pero ya sin la

orientación de la maestra, los estudiantes se les hubiesen dificultado darle solución. La dificultad

En el problema número 4:

En un gimnasio las clases de aeróbicos tienen una duración de $1\frac{1}{4}$ hora y las de spinning $1\frac{2}{3}$ hora.

Si la clase de aeróbicos inicia a las 6:00 p.m. y la de spinning a las 7:00 p.m.

¿cuánto tiempo de la clase de spinning pierde una persona que estaba en la clase de aeróbicos?

¿a qué horas termina la clase de spinning?

La maestra también intervino haciendo preguntas para que los estudiantes recordaran el proceso, desde se les facilitó el poder resolverlo, ya que participaron en la socialización, hicieron sus aportes y pudieron aplicar el concepto de fracción como operador. El estudiante B26 recordó la actividad con los relojes didácticos y dijo: profe una hora son 60 minutos y un cuarto de hora es dividir la hora en cuatro partes y si tomamos una parte sonnn 15 minutos, entonces se suman los 60 más los 15 minutos son 75 minutos pro. Después de esta respuesta pudieron responder las preguntas de la situación.

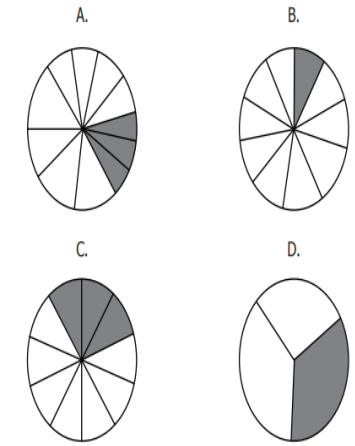
Cabe resaltar que los resultados de los estudiantes B26 y A22, a lo largo de la secuencia didáctica, permitieron ver en sus análisis, más que herramientas intuitivas, de carácter operatorio, ya que se apoyaban en los datos de cada problema y planteaban un paso a paso descriptivo y operacional que les permitía dar la solución a cada situación planteada.

Para la maestra, la aplicación de la secuencia didáctica permitió autoevaluar su práctica pedagógica, que implicó cambiar la metodología tradicional con clases magistrales, para dar un giro desde la planeación de las clases, la disposición del espacio y el trabajo en el aula y la forma de evaluar los procesos que conllevaron a un aprendizaje significativo tanto para los estudiantes como para ella.

El éxito de la aplicación de la secuencia didáctica no solo estuvo en los resultados numéricos, también se vio reflejado en la adaptación del cambio de metodología,

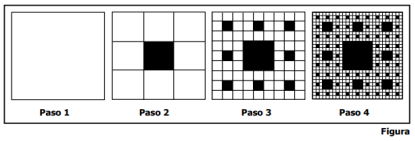
aprendiendo desde el juego, donde se aprovecharon presaberes, trabajo en equipo, autoevaluación y coevaluación; permitió además que los estudiantes participaran y se integraran en las actividades, se enfrentaran a situaciones problemas cotidianos que dejaron ver la forma de analizar y aplicar la lógica matemática. Para la resolución de las situaciones planteadas en cada sesión de la secuencia didáctica, éste leía en voz alta, dos o tres veces y luego se analizaba por partes para organizar cada dato que arrojaba la situación, además se identificaba la pregunta o el verdadero problema que en el momento no tenía solución; la maestra orientaba el proceso donde los estudiantes participaban dando ideas para resolverlo y al tener los datos organizados, procedían a aplicar procesos algorítmicos, propios de las matemáticas y por último a dar esas posibles soluciones que hallaron con el apoyo de los equipos de trabajo.

10. ANÁLISIS DE LA PRUEBA FINAL.

PREGUNTA	RESULTADOS		
1.Para la fiesta de cumpleaños de Valeria se preparó una torta y se partió en 10 porciones iguales. Valeria se comió $\frac{3}{10}$ de su torta de cumpleaños. ¿En cuál de las siguientes gráficas se representan las porciones de torta que se comió Valeria?  Imagen 19. Prueba final (prueba saber 5)	**NIVEL DE PENSAMIENTO Y NÚMERO DE ESTUDIANTES.**	**ESTUDIANTES Y PORCENTAJE**	**EVIDENCIAS**
	Nivel pre-estructural. 0 Estudiantes.	0%	
	Nivel uni-estructural. 13 Estudiantes	43% E37, J27, J30, B4, C5, L20, M29, J15, B2, J10, B28, S3, J32.	E37: "la c $\frac{3}{10}$"
	Nivel multi-estructural. 9 Estudiantes.	30% J17, S14, A22, K12, Y11, V36, H7, S9, J13.	A22: "la C porque eran 10 porciones y ella se comió 3"
	Nivel Relacional. 8 Estudiantes.	27% Z16, S25, L1, K19, J35, S6, B26, V24.	S25: "la C justificación por que 1 torta entera de 10 porciones iguales, va leria se omio $\frac{3}{10}$ de la torta y esa torta da $\frac{3}{10}$„

PREGUNTA	RESULTADOS

2. El cuadrado 1 tiene 8 unidades de perímetro. La medida del lado de un cuadrado cuyo perímetro es la mitad del perímetro del cuadrado 1 es A. la mitad de la medida del lado del cuadrado 1. B. el doble de la medida del lado del cuadrado 1. C. la cuarta parte de la medida del lado del cuadrado 1. D. el cuádruplo de la medida del lado del cuadrado 1.	**NIVEL DE PENSAMIENTO Y ESTUDIANTES.**	**ESTUDIANTES Y PORCENTAJE**	**EVIDENCIAS**
	Nivel pre-estructural. 6 Estudiantes	20% B2, J27, C5, S3, Y11, L1	C5: “la d”
	Nivel uni-estructural. 6 Estudiantes	20% L20, H7, Z16, K12, J15, J30.	L20: “la A”
	Nivel multi-estructural. 12 Estudiantes	40% J32, V36, K19, B26, J17, M29, J13, J35, B4, B28, S25, E37.	K19: “la A por q hay esta diciendo q el cuadro 2 es la mitad q el cuadrado 1”
	Nivel Relacional. 6 Estudiantes	20% A22, V24, S6, J10, S9, S14	J10: “la respuesta es la A por que el otro cuadrado es de la mitad y cada lado tiene 1 y 1+1+1+1+1=4 y 4 es la mitad de 8”

PREGUNTA	RESULTADOS		
3.Un cuadrado de una unidad de área se dividió en nueve cuadrados congruentes y se sombreó el cuadrado central; se repitió el mismo proceso con cada uno de los ocho cuadrados no sombreados y así sucesivamente, como se muestra en la figura.  Figura Imagen 20. Prueba final (prueba saber 5) La suma de las áreas de todos los cuadrados no sombreados en el paso 3 es $\frac{8}{73}$ $\frac{47}{64}$ $\frac{64}{81}$ $\frac{63}{72}$	**NIVEL DE PENSAMIENTO Y NÚMERO DE ESTUDIANTES**	**ESTUDIANTES Y PORCENTAJE**	**EVIDENCIAS**
	Nivel pre-estructural 1 Estudiante	3% B2.	B2: “la B”
	Nivel Uni-estructural. 13 Estudiantes.	43% J13, J35, B4, J30, S3, E37, S6, S14, Z16, C5, K12, L1, Y11.	Y11: “la C porque en el paso 3 hay 81cuadrados y los sombreados son 9 y se suman todos”
	Nivel multi-estructural. 5 Estudiantes.	16,5% J27, B28, A22, V24, S9.	V24: “es la c porque en el paso 3 81 cuadros no sombreados y 64 sombreados”
	Nivel Relacional. 11 Estudiantes.	36,5% J32, V36, K19, B26, J17, M29, S25, J10, H7, L20, J15.	S25: “justificación: si en cuadros en total hay 81 y no sombreados Hay 64 entonces la respuesta es la c”

PREGUNTA	RESULTADOS

<table>
<tr>
<td>4.

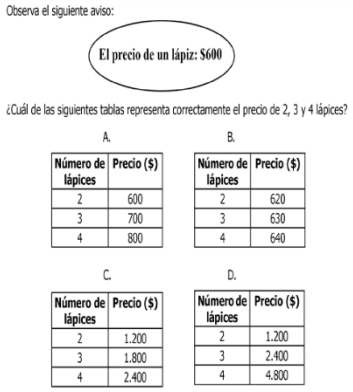
 
Observa el siguiente aviso:
El precio de un lápiz: $600
¿Cuál de las siguientes tablas representa correctamente el precio de 2, 3 y 4 lápices?
A.
<table><tr><th>Número de lápices</th><th>Precio ($)</th></tr><tr><td>2</td><td>600</td></tr><tr><td>3</td><td>700</td></tr><tr><td>4</td><td>800</td></tr></table>
B.
<table><tr><th>Número de lápices</th><th>Precio ($)</th></tr><tr><td>2</td><td>620</td></tr><tr><td>3</td><td>630</td></tr><tr><td>4</td><td>640</td></tr></table>
C.
<table><tr><th>Número de lápices</th><th>Precio ($)</th></tr><tr><td>2</td><td>1.200</td></tr><tr><td>3</td><td>1.800</td></tr><tr><td>4</td><td>2.400</td></tr></table>
D.
<table><tr><th>Número de lápices</th><th>Precio ($)</th></tr><tr><td>2</td><td>1.200</td></tr><tr><td>3</td><td>2.400</td></tr><tr><td>4</td><td>4.800</td></tr></table>

Imagen 21. Prueba final (prueba saber 5)</td>
<td>NIVEL DE PENSAMIENTO Y NÚMERO DE ESTUDIANTES.

Nivel pre-estructural.

5 Estudiantes.

Nivel uni-estructural.

12 Estudiantes.

Nivel multi-estructural.

13 Estudiantes.

Nivel Relacional.
0 Estudiantes.</td>
<td>ESTUDIANTES Y PORCENTAJE

16,5%
J10, B2, Y11, Z16, J13.

40%
L20, K19, V36, S9, V24, K12, C5, S14, E37, B4, J35, J30

43,5%
J15, H7, S25, M29, J17, B26, J32, A22, B28, J27, S3, L1, S6.

0 %</td>
<td>EVIDENCIAS

Z16: no escogió ninguna opción de respuesta.

J30: “la C”

S25: “porque si 1 lapiz vale 600 pesos y entonces 2 lapices a 600 da 2x6=1200 3x6=1800 4x6=2400. La respuesta es la c”</td>
</tr>
</table>

<table>
<tr><th>PREGUNTA</th><th colspan="3">RESULTADOS</th></tr>
<tr><td rowspan="4">5. A un entrenamiento de basquetbol asisten 12 jugadores. El entrenador conformó dos equipos (ver figura).

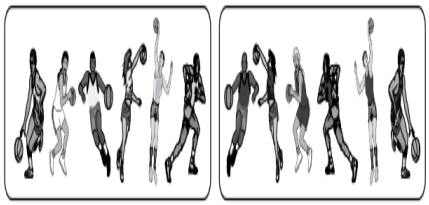
Si después el entrenador conformó tres equipos con la misma cantidad de jugadores, ¿con cuántos jugadores conformó cada equipo?
A. 3
 

Figura
Imagen 22. Prueba final (prueba saber 5)

B. 4
C. 8
D. 9</td><td>NIVEL DE PENSAMIENTO Y NÚMERO DE ESTUDIANTES.</td><td>ESTUDIANTES Y PORCENTAJE.</td><td>EVIDENCIAS</td></tr>
<tr><td>Nivel pre-estructural
0 Estudiantes.</td><td>0%</td><td></td></tr>
<tr><td>Nivel uni-estructural.

17 Estudiantes.</td><td>56%
E37, S14, C5, K12, S9, V24, S6, S3, J27, J32, J17, J30, B4, Z16, J13, Y11, B2.</td><td>J17: “la respuesta es la B por que hay en total 12 jugadores y se multiplica 4x3=12”</td></tr>
<tr><td>Nivel multi-estructural.

13 Estudiantes.</td><td>44%
V36, K19, L1, L20, B28, A22, B26, M29, S25, H7, J15, J35, J10.</td><td>L1: “en total hay 12 estudiantes, se sacan 2 equipos de 6, se divide otro equipo y salen 3 equipos de a 4 estudiantes.</td></tr>
<tr><td></td><td>Nivel Relacional
0 Estudiantes.</td><td>0%</td><td></td></tr>
</table>

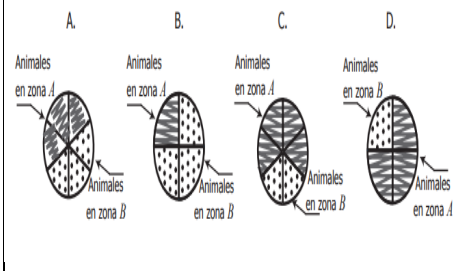
<table>
<tr><th>PREGUNTA</th><th colspan="3">RESULTADOS</th></tr>
<tr><td rowspan="4">RESPONDA LAS PREGUNTAS 6 Y 7 CON LA SIGUIENTE INFORMACIÓN:
En una finca hay 600 animales distribuidos en dos zonas, zona A y zona B. De los 600 animales, $\frac{4}{6}$ está en la zona A y el resto de los animales está en la zona B
6.¿Cuál diagrama representa correctamente la distribución de los animales en las dos zonas?
 

Imagen 23. Prueba final (prueba saber 5)</td><td>NIVEL DE PENSAMIENTO Y NÚMERO DE ESTUDIANTES</td><td>ESTUDIANTES Y PORCENTAJE</td><td>EVIDENCIAS</td></tr>
<tr><td>Nivel pre-estructural.
7 Estudiantes.</td><td>23%
J10, B2, J13, B4, H7, B28, E37.</td><td>H7: “la A”</td></tr>
<tr><td>Nivel uni-estructural.

11 Estudiantes.</td><td>36,5%
Z16, J30, J17, K19, J32, S9, K12, C5, L20, S25, S3.</td><td>J17: “la respuesta es la c porque dice que hay 600 animales y 4/6 estan en la zona A”</td></tr>
<tr><td>Nivel multi-estructural.
8 Estudiantes.</td><td>27%
M29, J35, J15, L1, A22, J27, V24, S14.</td><td>J27: “la c porque en la zona A hay 400 y en la zona B hay 200 animales”</td></tr>
<tr><td>Nivel Relacional.
4 Estudiantes.</td><td>13,3%
Y11, B26, S6, V36.</td><td>Y11: “la c porque el primero se divide600 entre 6 y después se multiplica el numerador”</td></tr>
</table>

PREGUNTA	**RESULTADOS**		
7. Si $\frac{1}{4}$ de los animales que estaba en la zona A pasó a la zona B, ¿Cuántos animales están ahora en la zona B? A. 100 B.150 C.300 D.400	**NIVEL DE PENSAMIENTO Y NÚMERO DE ESTUDIANTES.**	**ESTUDIANTES Y PORCENTAJE**	**EVIDENCIAS**
	Nivel pre-estructural. 8 Estudiantes.	27% B2, Y11, B4, S3, L20, V24, K12, C5.	B4: “la D”
	Nivel uni-estructural. 18 Estudiantes.	60% J10, J13, J30, J35, J15, H7, S25, M29, J17, J32, B28, J27, S6, K19, S9, E37.	J35: “la c porque al sumar el resto que es 200+100=300 animales en la zona “
	Nivel multi-estructural. 2 Estudiantes.	6,5% L1, A22.	A22: “la c porque ¼ de 400 es 100 y si esos 100 se pasan a la otra zona que tenia 200 animales entonces quedan 300 animales en la zona 3”
	Nivel Relacional. 2 Estudiantes.	6,5% B26, V36.	B26: “la c 400 dividido en 4=100x1=100 y 100+200=300”

<table>
<tr><th>PREGUNTA</th><th colspan="3">RESULTADOS</th></tr>
<tr><td rowspan="4">8. Los dueños de un supermercado ofrecen la siguiente promoción:

Una persona llevó 10 jabones de la promoción. ¿En cuál de las siguientes gráficas se representa correctamente la cantidad de jabones que pagó y que llevó esta persona?

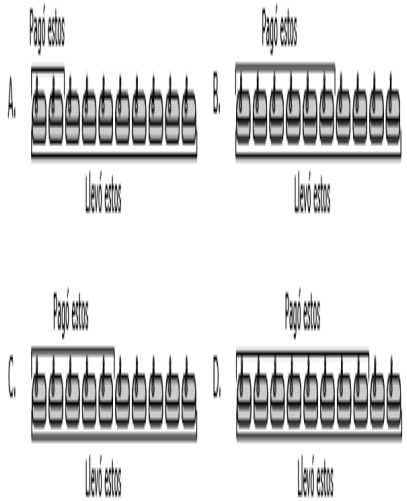
 

Imagen 24. Prueba final (prueba saber 5)</td><td>NIVEL DE PENSAMIENTO Y NÚMERO DE ESTUDIANTES.</td><td>ESTUDIANTES Y PORCENTAJE.</td><td>EVIDENCIAS</td></tr>
<tr><td>Nivel pre-estructural.

10 Estudiantes.</td><td>33%
B2, J13, Z16, B4, J15, M29, S3, L20, S9, E37.</td><td>J13: no escogió ninguna respuesta.</td></tr>
<tr><td>Nivel uni-estructural.

4 Estudiantes.</td><td>13%
Y11, J35, B28, J27.</td><td>J27: “la b porque pago 6 para llevar 10 jabones gratis”</td></tr>
<tr><td>Nivel multi-estructural.

11 Estudiantes.</td><td>36,5%
J10, J30, H7, S25, J17, A22, K19, V24, K12, C5, S14.</td><td>J30: “la b pago 6 y por la promoción le regalaron cuatro”</td></tr>
<tr><td>Nivel Relacional.
5 Estudiantes.</td><td>17%

B26, J32, L1, S6, V36.</td><td>B26: “la B si 3 es a 5, 6 es a 10”</td></tr>
</table>

MATRIZ CATEGORIAL				
PREGUNTAS	**NIVEL PRE-ESTRUCTURAL**	**NIVEL UNI-ESTRUCTURAL**	**NIVEL MULTI-ESTRUCTURAL**	**NIVEL RELACIONAL**
Reconoce el concepto básico de fracción como parte de un todo. Preguntas 1 y 5	Los estudiantes no reconocieron el concepto de fracción, no identificaron el numerador y denominador, ni su función. 0% de los estudiantes.	Los estudiantes reconocieron el concepto de fracción, ecogieron la respuesta correcta, se puede decir que comprendieron la situación pero no hay evidencias de un plan estructurado para dar posibles soluciones. Mostraron dificultad para representar gráficamente y trataron de acercarse al concepto de fracción como parte-todo. 50% de los estudiantes. E37, J27, J30, B4, C5, L20, M29, J15, B2, J10, B28, S3, S14, C5, K12, S9, V24, S6,	Los estudiantes hicieron una argumentación precisa del concepto de fracción como parte–todo, identificaron lo que representa tanto el numerador como el denominador, leyeron gráficas, tradujeron dicha lectura y dieron justificación a las respuestas. Haciendo evidente la elaboración de un plan para resolver las situaciones. 37% de los estudiantes. J17, S14, A22, K12, Y11, V36, H7, S9, J13. V36, K19, L1, L20, B28, A22, B26,	Los estudiantes reconocieron el concepto de fracción como parte-todo, graficaron, tradujeron del lenguaje matemático al lenguaje natural y resolvieron situaciones problemas dejando ver la ejecución de un plan que planteó procesos para dar la respuesta acertada.. 13% de los estudiantes. Z16, S25, L1, K19, J35, S6, B26, V24.

		J27, J32, J17, B4, Z16, J13, Y11, B2. J32.	M29, S25, H7, J15, J35, J10.	
Reconoce el concepto de fracción como medida. Preguntas 2 y 3.	Los estudiantes no reconocieron el concepto de fracción como medida, porque no hubo argumentación en la justificación que dieron, escogieron mal la respuesta que daba la solución a la situación. 11,5% de los estudiantes. B2, J27, C5, S3, Y11, L1	Los estudiantes escogieron la respuesta correcta pero con argumentos que dejaron ver falencias en el concepto de fracción como medida, no se vio un proceso en la organización de los datos de las situaciones que reflejara la parte operacional. 31,5% de los estudiantes. L20, H7, Z16, K12, J15, J30. J13, J35, B4, J30, S3, E37, S6, S14, Z16, C5, L1, Y11.	Los estudiantes reconocieron el concepto de fracción como medida, tradujeron del lenguaje matemático al cotidiano y sus justificaciones fueron coherentes. 28,5% de los estudiantes. J32, V36, K19, B26, J17, M29, J13, J35, B4, B28, S25, E37, J27, A22, V24, S9.	Los estudiantes reconocieron el concepto de fracción como medida, tradujeron al lenguaje común las representaciones gráficas y plantearon soluciones correctas a las situaciones planteadas. 28,5% de los estudiantes. A22, V24, S6, S9, S14, J32, V36, K19, B26, J17, M29, S25, J10, H7, L20, J15.
Reconoce el concepto de fracción como	Los estudiantes no reconocieron el concepto de	Los estudiantes escogieron la respuesta	Los estudiantes reconocieron el concepto de fracción como	Los estudiantes reconocieron el concepto de fracción como

operador. Preguntas 6 y 7	fracción como operador, porque no hubo lectura e interpretación de las gráficas en la justificación que dieron, escogieron mal la respuesta que daba la solución a las situaciones problemas. 25% de los estudiantes. J10, B2, J13, B4, H7, B28, E37, Y11, B4, S3, L20, V24, K12, C5.	correcta pero con argumentos que dejaron ver falencias en el concepto de fracción como operador, ya que no lograron interpretar las gráficas ni aplicaron un procedimiento intuitivo para dar solución a las situaciones. 48% de los estudiantes. Z16, J30, J32, S9, K12, C5, L20, S25, S3, J10, J13, J30, J35, J15, H7, S25, M29, J17, J32, B28, J27, S6, K19, E37.	operador, ya que las respuestas permitieron ver que leyeron e interpretaron las gráficas, tradujeron del lenguaje gráfico al numérico y sus justificaciones fueron coherentes. 17% de los estudiantes. M29, J35, J15, L1, A22, J27, V24, S14.	operador, porque tradujeron al lenguaje común las representaciones gráficas y plantearon soluciones correctas a las situaciones planteadas. 10% de los estudiantes. Y11, B26, S6, V36.
Reconoce el concepto de fracción como razón. Preguntas 4 y 8	Los estudiantes no reconocen el concepto de fracción como razón, no identificaron la función del antecedente y el consecuente.	Los estudiantes mostraron dificultad para reconocer la fracción como razón, solo escogieron la respuesta correcta pero no supieron justificar.	Los estudiantes justificaron con argumentos valederos, dejando ver que reconocen el concepto de fracción como razón, teniendo en cuenta la relación existente entre el antecedente	Los estudiantes reconocieron el concepto de fracción como razón en sus argumentos bien organizados y justificados, resolvieron las situaciones planteadas con proceso numérico.

	25% de los estudiantes. J10, B2, Y11, Z16, J13, J13, Z16, B4, J15, M29, S3, L20, S9, E37.	26,5% de los estudiantes. L20, K19, V36, S9, V24, K12, C5, S14, E37, B4, J35, J30, Y11, J35, B28, J27.	y el consecuente. 40% de los estudiantes. J15, H7, S25, M29, J17, B26, J32, A22, B28, J27, S3, L1, S6, J10, J30, H7, K19, V24, K12, C5, S14.	8,5% de los estudiantes. B26, J32, L1, S6, V36.

11. HALLAZGOS:

Al igual que la prueba diagnóstica, la prueba final también contó con un análisis detallado de las respuestas dadas por los estudiantes, teniendo en cuenta las justificaciones para clasificar toda la información en los niveles del pensamiento según la Taxonomía SOLO.

En la matriz categorial se organizó el análisis de respuestas y justificaciones de los estudiantes, clasificando las preguntas que apuntaron en primera instancia, al concepto de fracción como parte de un todo (preguntas 1 y 5).

En el concepto de fracción como parte de un todo, los estudiantes reconocieron las partes de la fracción y su función; debido a esto, pudieron leer las gráficas y traducirlas del lenguaje gráfico al matemático y del lenguaje matemático al lenguaje natural. Esto se deduce porque ningún estudiante escogió mal las respuestas a las preguntas 1 y 5, ningún estudiante quedó en el nivel pre-estructural y comparando con la prueba diagnóstica se pudo apreciar la notoria diferencia del 43,5% en la prueba diagnóstica y 0% en la prueba final. A raíz de este resultado se pudo concluir que al no haber estudiantes en el nivel pre-estructural, las respuestas que dieron los ubicó en el nivel uni-estructural. El 50% de los estudiantes escogieron la respuesta correcta, pero con justificaciones no muy argumentadas; solo se evidenció lectura y traducción de las gráficas.

En el nivel multi-estructural del 12% de los estudiantes en este nivel, en la prueba diagnóstica, se pasó al 37% en la prueba final. Los estudiantes además que identificaron las partes de la fracción, su función, la reconocieron como parte de un todo, también plantearon un análisis a los problemas, un análisis intuitivo y explicativo de cada respuesta.

En el nivel relacional el 13% de los estudiantes reconocieron el concepto de fracción como parte-todo, graficaron, tradujeron del lenguaje matemático al lenguaje natural

y resolvieron situaciones problemas haciendo un buen análisis y planteamiento a las situaciones problemas, además se notó un proceso operacional donde justificaron las respuestas.

Las preguntas 2 y 3 fueron enfocadas en el concepto de fracción como medida y en el nivel pre-estructural se ubicaron según las respuestas el 11% de los estudiantes. Según la clasificación de la Taxonomía SOLO, los estudiantes que están en este nivel, no reconocen el concepto de fracción como medida, ya que no escogieron la respuesta correcta y además sus justificaciones fueron incoherentes.

En el nivel uni-estructural, el 31% de los estudiantes lograron escoger las respuestas correctas, dejando evidente aún, la ausencia de un plan por ejecutar y dar solución a las situaciones problemas. Los argumentos no justificaban las respuestas y había incoherencias, además no supieron interpretar las gráficas e identificar la medida común para desarrollar los problemas.

En el nivel multi-estructural, el 28,5% de los estudiantes lograron leer, interpretar y comunicar lo que encontraron en las gráficas de las situaciones problemas. Los estudiantes identificaron la medida común que les dio las bases para comparar y hacer mediciones.

Por la clase de respuestas que dieron el 28,5% de los estudiantes, se pudo concluir que reconocieron el concepto de fracción como medida porque lograron leer las gráficas, Identificaron las magnitudes (longitud, superficie) aplicables al concepto de fracción como medida y fraccionaron la unidad de medida en subunidades e hicieron mediciones. Este porcentaje de estudiantes se ubicaron en el nivel relacional de la Taxonomía SOLO.

En cuanto al concepto de fracción como operador, las preguntas que apuntaron a tal concepto fueron las 6 y 7, donde el 25% de los estudiantes no lograron escoger

la respuesta correcta, se evidenció que no leyeron las gráficas y por ende no tradujeron la información al lenguaje cotidiano. (nivel pre-estructural)

En el nivel uni-estructural el 48% de los estudiantes escogieron la respuesta correcta pero las justificaciones no estuvieron bien fundamentadas, ya que se evidenció que no hubo lectura de las gráficas que les permitiera hacer un análisis y llegar a la solución de las situaciones.

A diferencia de los conceptos de fracción como parte-todo y como medida, en el concepto de fracción como operador se notó gran dificultad en el nivel uni-estructural, ya que el 48% dejó las evidencias, al parecer porque debían reconocer que una fracción puede actuar sobre algo físico, sobre un conjunto, grupo o un número y por ende, debían reconocer que la fracción como operador hace transformaciones actuando sobre una situación, ya sea aumentando o disminuyendo para así dar solución a las situaciones problemas.

En el mismo concepto de fracción como operador el 17% de los estudiantes lograron dar o escoger las respuestas correctas, donde se notó la lectura e interpretación de las gráficas y dieron respuestas apoyándose en dicha interpretación, trataron de acercarse al proceso de las operaciones pero con falencias en dicho proceso. Ese 17% de estudiantes se clasificaron en el nivel multi-estructural.

En el nivel relacional solo el 10% de los estudiantes lograron hacer el proceso operacional teniendo en cuenta los datos de los problemas, reconociendo que la fracción como operador hizo transformaciones actuando sobre las situaciones planteadas. Los estudiantes que hicieron parte de este proceso mostraron un paso a paso algorítmico y finalmente pudieron dar las respuestas correctas.
Finalmente, el concepto trabajado fue el de fracción como razón y el 25% de los estudiantes no lograron hacer lectura de las gráficas para traducir del lenguaje

gráfico al matemático y en consecuencia las respuestas fueron erróneas. (nivel pre-estructural)

En el nivel uni-estructural el 26,5% de los estudiantes se caracterizaron por dar solo la respuesta correcta pero sin argumentos válidos, ya que se evidenció que escogieron la respuesta aplicando un proceso intuitivo, carente de operaciones que relacionen los datos dados en las situaciones.

En el nivel multi-estructural el 40% de los estudiantes lograron dar las respuestas correctas y pudieron comparar dos cantidades de una misma magnitud, aunque las justificaciones no fueron muy claras.

En el nivel relacional, el 8,5% de los estudiantes lograron dar las respuestas correctas, compararon dos cantidades de una misma magnitud y reconocieron las diversas formas de escribir y leer razones. También hicieron un proceso operacional que demostró la comprensión del concepto de fracción como razón.

12. CONCLUSIONES

Al finalizar la investigación que tuvo como objetivo potenciar el pensamiento numérico en estudiantes de sexto grado a través de la resolución de problemas desde el concepto de fracción como parte-todo, medida, operador y razón, se pudo establecer que:

- Los estudiantes mostraron dificultades para reconocer las partes de la fracción y su función, para representarlas gráficamente y en consecuencia la comprensión y planteamiento de estrategias para resolver situaciones problemas. Todo esto a partir de los resultados de la aplicación y análisis de la prueba diagnóstica.

- Habiendo abordado la secuencia didáctica desde el juego, que fue el factor determinante para centrar la atención de los estudiantes y el que permitió explorar sus presaberes y fortalecer las debilidades, se pudo dar un giro al proceso de enseñanza y aprendizaje. Sesión tras sesión, los estudiantes fueron fortaleciendo los conocimientos en cuanto a los diferentes conceptos de fracción, ya que lograron leer gráficamente fracciones y la tradujeron al lenguaje cotidiano y matemático.

- Al aplicar y analizar la prueba final se pudieron ver los avances que tuvieron los estudiantes en la temática de los diferentes conceptos de fracción fue significativo, ya que al plantearse situaciones, relacionaban el tema con eventos cotidianos como la distribución de las horas de clase (un cuarto de hora, media hora, un sexto de hora), ir a la tienda y comprar un producto en fracciones, (tres cuartos de queso, media libra de azúcar). Y además, se vio la motivación que los estudiantes tuvieron, porque estaban expectantes en cada sesión a ver qué traía la maestra para seguir construyendo el nuevo conocimiento. (para los estudiantes)

13. RECOMENDACIONES:

A lo largo del proceso de la investigación hubo detalles que deben ser tenidos en cuenta:

- En la aplicación de la secuencia didáctica la maestra tuvo que hacer cambios en la organización de los equipos, debido a que se generaba indisciplina entre sus integrantes y se perdía el objetivo de la clase; entonces es recomendable, detectar esos equipos de trabajo, dialogar con ellos y hacer los cambios pertinentes para mejorar el trabajo entre ellos y por ende a nivel general. Dichos cambios pueden tener como característica: estudiantes que lideran y participan con estudiantes poco espontáneos y que mostraron dificultades en el análisis de la prueba diagnóstica, para que entre ellos se apoyen y motiven a sus compañeros, ya que entre pares hay mayor empatía y con el seguimiento de la maestra se pueden lograr los objetivos trazados.

- En la institución educativa donde se hizo la investigación se debe hacer un trabajo de socialización que permita mostrar las evidencias del trabajo realizado y el impacto que causó, para motivar a las demás áreas a trabajar desde la investigación.

- El tiempo dedicado al análisis de los resultados de la aplicación de la secuencia didáctica y la prueba final debe ser extendido y para esto se debe plantear a la Institución educativa donde se hace la investigación, que aprueben un tiempo determinado (dentro de la jornada laboral del maestro investigador) para hacer dicho análisis de manera reflexiva y eficiente.

14. CONTRIBUCIÓN ACADÉMICA E INVESTIGATIVA

Esta investigación contribuirá a la labor del maestro porque en ella se evidencian las ventajas de aplicar una secuencia didáctica que tiene como fin enriquecer los procesos de enseñanza y aprendizaje en cuanto a los diferentes conceptos de fracción a través de la resolución de situaciones problemas y por ende fortalecer el pensamiento numérico, abordado desde la cotidianidad de los estudiantes. El trabajo investigativo le da resignificación a la educación ya que aborda dificultades específicas que se viven en el ambiente escolar y hace de los estudiantes los protagonistas del proceso cognitivo donde podrán interactuar en ambientes lúdicos y de trabajo colaborativo.

La investigación desde el enfoque cualitativo, permite al maestro autoevaluar sus prácticas pedagógicas para replantear los procesos que parten de la planeación hasta lograr un aprendizaje significativo en los estudiantes, en este caso, abordando los conceptos de fracción como parte de un todo, medida, operador y razón, dando herramientas a los estudiantes para que puedan traducir del lenguaje gráfico al cotidiano y viceversa y desde el planteamiento de situaciones problemas, poder aplicar las fases de leer y comprender el problema, crear un plan y ponerlo en práctica donde se evidencien procesos matemáticos concretos y no tan intuitivos y por último hacer un análisis del recorrido para dar solución al problema.
Finalmente, esta propuesta contribuirá a la línea de investigación: Construcción del saber pedagógico y didáctico en Ciencias Naturales y Matemáticas, siendo un insumo para el grupo de investigación Atenea de la Universidad Industrial de Santander.

BIBLIOGRAFÍA

AUSUBEL, David. Teorías del aprendizaje significativo. Fascículos de CIEF Universidad de Río Grande do Sul Sao Paulo. 1983. http://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/38902537/Aprendizaje_significativo.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1495005425&Signature=dY0iJuHbemKKD%2FGM2rySEWzugIo%3D&response-contentdisposition=inline%3B%20filename%3DTEORIA_DEL_APRENDIZJE_SIGNIFICA TIVO_TEOR.pdf. Citado el 12 de septiembre de 2016.

CASTRO, Luis. OICATA, Luz Alexandra. Secuencias Didácticas en Matemáticas para la Enseñanza Básica Primaria. MEN. P. 10 y 11.

DÍAZ, M. Leonora, Reflexiones didácticas en torno a fracciones, razones y proporciones, Módulo de Matemáticas, Universidad Católica Blas Cañas, Chile, 1998.

DENZIN Y LINCOLN, Citado por HERNÁNDEZ, Rafael. La Investigación Cualitativa a través de Entrevistas: Su análisis mediante la teoría fundamentada. P. 4, 5.

ELLIOT, Citado por. ROJAS, María Teresa. La Investigación Acción y la práctica docente. Universidad Alberto Hurtado. Cuaderno de Educación n° 42, marzo 2012. p. 6.

Estándares Curriculares y de Evaluación para la Enseñanza Matemática (NCTM 1989),p. 38, citado por Lineamientos Curriculares, p. 26.

FLORES GARCÍA, Rebeca. Los significados asociados a la noción de fracción en la escuela secundaria. Cicata, México.

GARCÍA APARICIO, Harold: El pensamiento creativo en la solución de problemas dentro del aula de matemáticas. Palmira, Valle del Cauca, 2014. 101 h. Maestría en la enseñanza de las Ciencias Naturales y Exactas. Facultad de Ciencias.
Disponible en Repositorio de la Universidad Nacional.

HERRERA MENDEZ, Natalia Andrea: Implementación de una estrategia metodológica basada en la resolución de problemas para la enseñanza de los números racionales positivos expresados como fraccionarios en grado sexto, mediante el uso de las tic: estudio de caso en la Institución Educativa Isolda Echavarría del municipio de Itagüí. Medellín, Antioquia, 2014. 85 h. Maestría en la enseñanza de las Ciencias Naturales y Exactas. Facultad de Ciencias. Disponible en Repositorio de la Universidad Nacional.

HOYOS DUQUE, Yair Rafael Diseño y aplicación de una propuesta didáctica para favorecer el significado de las fracciones en los estudiantes del grado cuarto de la Institución Educativa José Asunción Silva del municipio de Medellín. Medellín, Antioquia, 2015. 92 h. Maestría en la enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales. Facultad de Ciencias. Disponible en Repositorio de la Universidad Nacional.

LOZADA DE RUIZ, Trinidad: Estrategias para el aprendizaje de los números fraccionarios en estudiantes de tercer grado de Educación Básica Primaria.2007.59h.Licenciatura en matemáticas. Facultad de Ciencias. Escuela de Matemáticas. Disponible en Repositorio de La Universidad Industrial de Santander.

MCINTOSH, Citado por Lineamientos Curriculares, p. 26.
Ministerio de Educación Nacional, “Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas,p. 26, 1998
Ciencias y Ciudadanas” [en línea]
<http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-

340021_recurso_1.pdf>[Citado el 17 de Septiembre del 2016]

PARRA SERRANO, José Antonio, SUÁREZ GÉLVEZ. María Stella :La fracción como parte de un todo, como conjunto y como razón: Análisis de las concepciones de estudiantes de sexto grado. Bucaramanga, Santander, 2010.121h.Especialización en Educación Matemática. Facultad de Ciencias, Escuela de Educación. Disponible en Repositorio de La Universidad Industrial de Santander.

PÉRZ,Yenny y RAMÍREZ, Raquel. Desarrollo instruccional sobre estrategias de enseñanza de la resolución de problemas matemáticos dirigidos a docentes de primer grado de educación Básica. Caso Colegio San Ignacio. Universidad Experimental Libertador. Venezuela, 2008.

OBANDO ZAPATA, Gilberto y otros autores. Pensamiento numérico y Sistemas Numéricos. Editorial: Secretaria de Educación para la Cultura de Antioquia Módulo 1. Páginas 56 y 57. 2007.

PIAGET, Jean. Etapas de desarrollo cognitivo. cognitivohttp://aprendiendomatematicas.com/etapas-de-desarrollo-cognitivosegun-piaget/.citado el 2016-12-05.

POLYA, George. I.E.S. Rosa Chacel Dpto. de Matemáticas. Documento.

RUEDA GALVIS, Erica Rocío. Operador fraccionario como: número decimal, porcentaje, razón y proporción. Universidad Industrial de Santander. UIS, 2007.

SILVA LAYA, Marisol: Método y estrategias de resolución de problemas matemáticos, utilizadas por alumnos de sexto grado de primaria. Ciudad de México. 2009. 70 h.

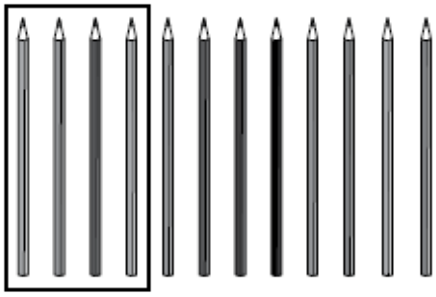
ZULETA, Estanislao. La Educación, un Campo de Combate. Entrevista con Hernán Suárez. La mayor parte de ella es inédita, apartes fueron publicados en la revista *Educación y Cultura* de la Federación Colombiana

ANEXOS

Anexo A. PRUEBA DIAGNÓSTICA

INSTRUCCIONES: Lea cuidadosamente cada enunciado, plantee una posible solución y seleccione la respuesta correcta.

1. Manuel utilizó los colores señalados dentro del rectángulo.



La fracción que representa los colores que utilizó Manuel es

A. $\frac{1}{12}$

B. $\frac{1}{8}$

C. $\frac{4}{12}$

D. $\frac{4}{8}$

2. Carolina leyó en su libro de historia que hace muchos años, en Colombia, nueve de cada diez personas no sabían leer ni escribir.
   ¿Cuál es el número que representa correctamente la información sobre la cantidad de personas que no sabían leer ni escribir?

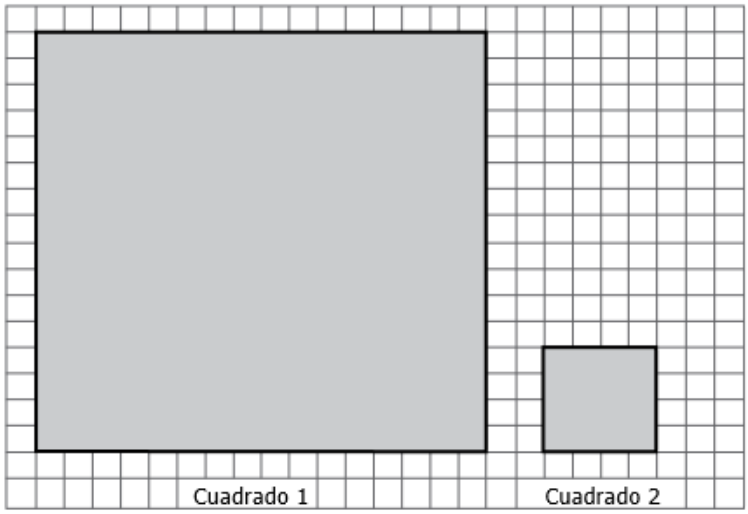
A. $\frac{9}{10}$

B. $\frac{10}{9}$

C. 10

D. 910

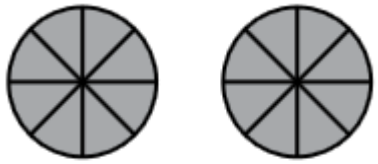
3. Observa los siguientes cuadrados. El lado del cuadrado 2 mide la cuarta parte del lado del
   Cuadrado 1



   El área del cuadrado 2 es

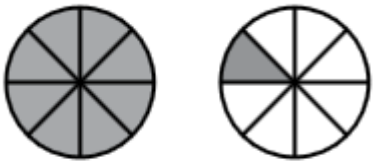
A. Igual al área del cuadrado 1.
B. El doble del área del cuadrado 1.
C. 1/8 del área del cuadrado es 1.
D. 1/16 del área del cuadrado 1.

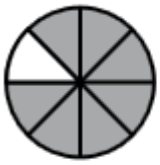
4. Carlos compró 2 pizzas, cada una dividida en 8 partes iguales, como se muestra en la figura.

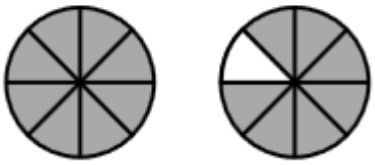


Figura

Si repartió a sus amigos $\frac{9}{8}$ de pizza, ¿cuál de las siguientes figuras representa la pizza que se repartió?

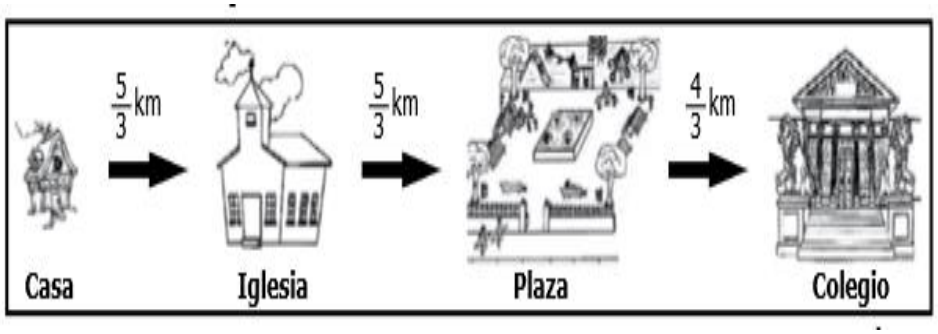
A. 

B. 

C. 

D.

5. Para ir de la casa al colegio, Ana debe pasar por la iglesia y por la plaza. Las distancias que debe recorrer se muestran en la figura.



En total, ¿qué distancia debe recorrer Ana para ir de la casa al colegio?

E. 4/3 km.

F. 9/3 km.

G. 10/3 km.

H. 14/3 km.

6. A un evento deportivo asistieron niños y adultos. Por cada 7 niños había 2 adultos. Si en total había 28 niños, ¿cuántos adultos asistieron?

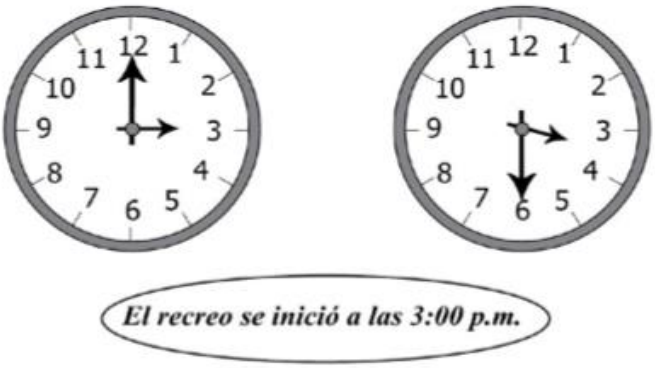
A. 19

B. 9

C. 8

D. 7

7. Los relojes muestran la hora de iniciación y terminación del recreo en un colegio.



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

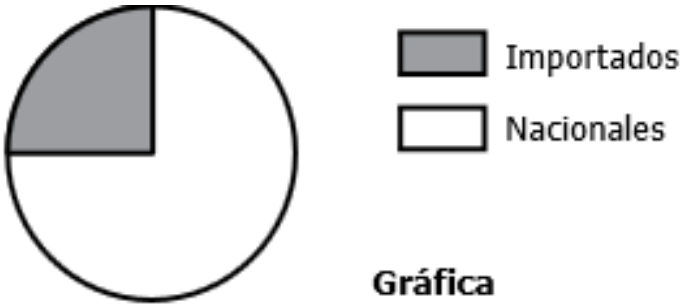
E. Un cuarto de vuelta.

F. Media vuelta.

G. Tres cuartos de vuelta.

H. Una vuelta.

8. La siguiente gráfica presenta información sobre los productos nacionales e importados que se ofrecen en una feria.



Gráfica

¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?

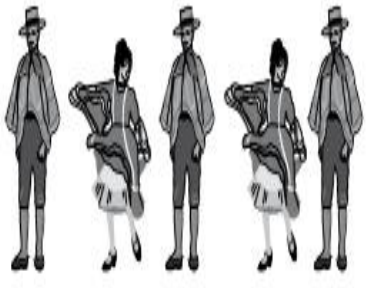
A. $\frac{1}{4}$ de los productos son importados.

B. $\frac{1}{3}$ de los productos son nacionales.

C. $\frac{4}{4}$ de los productos son nacionales.

D. $\frac{4}{3}$ de los productos son importados.

9. En un grupo de danza, 40 personas van a participar en un baile típico. Se necesita que por cada tres hombres haya 2 mujeres.



¿Cuántos hombres se necesitan en total?

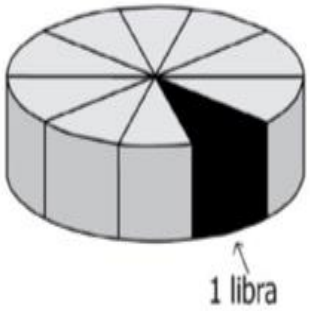
A. 5

B. 6

C. 17

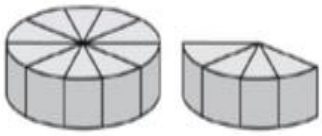
D. 24

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

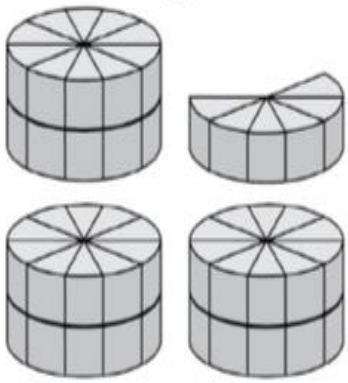


Una libra de queso cuesta $4.000. ¿En cuál de las gráficas se representa el máximo número de libras que se puede comprar con $56.000?

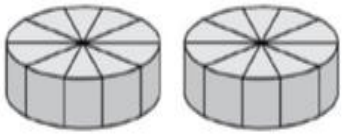
A.



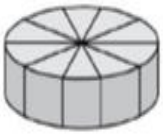
B.



C.



D.



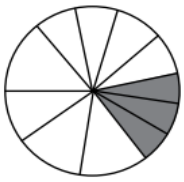
Anexo B. PRUEBA FINAL

	INSTITUTO TÉCNICO SUPERIOR DE COMERCIO **PRUEBA FINAL**	
	OBJETIVO: Evaluar los avances obtenidos en los estudiantes de sexto grado, después de la implementación de la secuencia didáctica, aplicada al fortalecimiento del pensamiento numérico a partir de la resolución de situaciones problemas desde el concepto de fracción como parte-todo, medida, operador y razón. **UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER** **PROFESORA: Ruth Mabel Duque Gamboa.**	
NOMBRE:		**FECHA:**

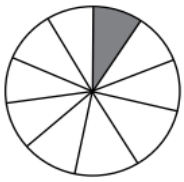
INSTRUCCIONES: Lea cuidadosamente cada enunciado, plantee una posible solución y seleccione la respuesta correcta. Son 8 preguntas de selección múltiples con única respuesta. RECUERDE HACER LOS PROCEDIMIENTOS DONDE JUSTIFIQUE LAS RSPUESTAS.

1.Para la fiesta de cumpleaños de Valeria se preparó una torta y se partió en 10 porciones iguales. Valeria se comió $\frac{3}{10}$ de su torta de cumpleaños. ¿En cuál de las siguientes gráficas se representan las porciones de torta que se comió Valeria?

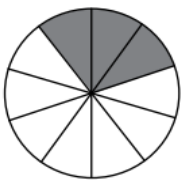
A.



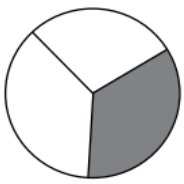
B.



C.



D.



2. El cuadrado 1 tiene 8 unidades de perímetro. La medida del lado de un cuadrado cuyo perímetro es la mitad del perímetro del cuadrado 1 es

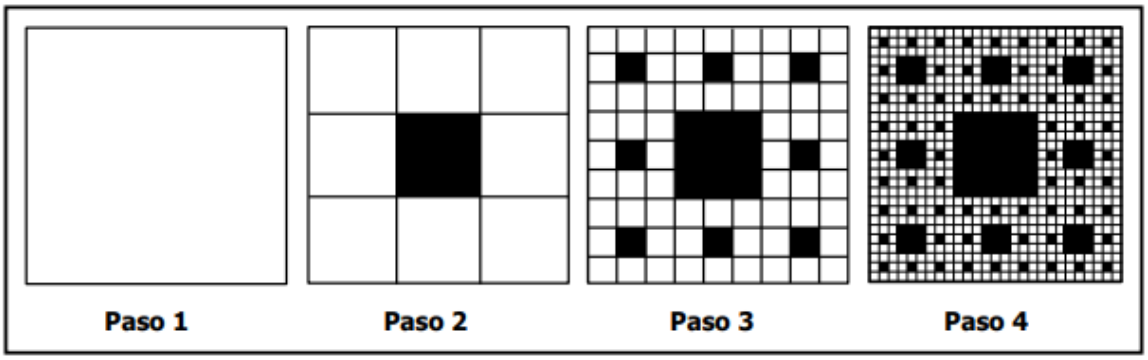
A. la mitad de la medida del lado del cuadrado 1.

B. el doble de la medida del lado del cuadrado 1.

C. la cuarta parte de la medida del lado del cuadrado 1.

D. el cuádruplo de la medida del lado del cuadrado 1.

3.Un cuadrado de una unidad de área se dividió en nueve cuadrados congruentes y se sombreó el cuadrado central; se repitió el mismo proceso con cada uno de los ocho cuadrados no sombreados y así sucesivamente, como se muestra en la figura.



Figura

La suma de las áreas de todos los cuadrados no sombreados en el paso 3 es

A. $\frac{8}{73}$

B. $\frac{47}{64}$

C. $\frac{64}{81}$

D. $\frac{63}{72}$

4.

Observa el siguiente aviso:

El precio de un lápiz: $600

¿Cuál de las siguientes tablas representa correctamente el precio de 2, 3 y 4 lápices?

A.

Número de lápices	Precio ($)
2	600
3	700
4	800

B.

Número de lápices	Precio ($)
2	620
3	630
4	640

C.

Número de lápices	Precio ($)
2	1.200
3	1.800
4	2.400

D.

Número de lápices	Precio ($)
2	1.200
3	2.400
4	4.800

5. A un entrenamiento de basquetbol asisten 12 jugadores. El entrenador conformó dos equipos (ver figura).

Equipo 1 Equipo 2

Figura

Si después el entrenador conformó tres equipos con la misma cantidad de jugadores, ¿con cuántos jugadores conformó cada equipo?

A. 3

B. 4

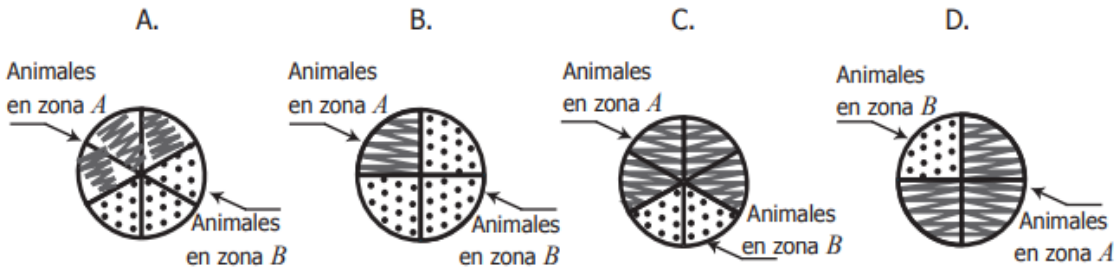
C. 8

D. 9

RESPONDA LAS PREGUNTAS 6 Y 7 CON LA SIGUIENTE INFORMACIÓN:

En una finca hay 600 animales distribuidos en dos zonas, zona A y zona B. De los 600 animales, $\frac{4}{6}$ está en la zona A y el resto de los animales está en la zona B

6.¿Cuál diagrama representa correctamente la distribución de los animales en las dos zonas?



7. Si $\frac{1}{4}$ de los animales que estaba en la zona A pasó a la zona B, ¿Cuántos animales están ahora en la zona B?

A. 100

B.150

C.300

D.400

8. Los dueños de un supermercado ofrecen la siguiente promoción:

Una persona llevó 10 jabones de la promoción. ¿En cuál de las siguientes gráficas se representa correctamente la cantidad de jabones que pagó y que llevó esta persona?

A.

B.

C.

D.

Anexo C.GUÍAS DE TRABAJO DE LA SECUENCIA DIDÁCTICA.

3. Si tienes $\frac{9}{4}$ de manzana. ¿cuántas manzanas tienes? Grafica y justifica.

4. Juan llevó tres bananos y quiere dar medio banano a cada uno de sus cuatro amigos y comer él una parte igual.

A. ¿cuál es la fracción que representa la repartición?

B. ¿si llegaran dos amigos más, una vez cortados los bananos ¿sería posible hacer la repartición? Justifique.

5. La cantidad de helado que se compró para comer con la ensalada de frutas es de 5 litros y alcanza para 45 personas, si son 35 estudiantes, la mamá que colaboró y la profesora; y todos disfrutaron del helado.

A. ¿Cuál es la fracción que representa la cantidad de helado consumido en clase?

B. ¿Cuál es la fracción que representa el helado que quedó?

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	LO HAGO BIÉN	A VECES TENGO DIFICULTADES	LO HAGO CON AYUDA	NO LO SE HACER
Puntualidad y orden al entregar lo trabajado en clase.				
Desempeño en la ejecución de cada una de las actividades.				
Respeto por las opiniones de los compañeros y capacidad de trabajo en equipo.				
Interés y participación en la realización de las actividades.				
Capacidad para desarrollar cada una de las actividades planteadas.				
Claridad y seguridad en la exposición de las ideas.				
Aptitud para formular preguntas, dar respuestas y plantear soluciones a las situaciones dadas.				

Anexo D. Guía No. 2

INSTITUTO TÉCNICO SUPERIOR DE COMERCIO

PROFESORA: RUTH MABEL DUQUE GAMBOA

GUÍA N° 2
EL RINCÓN DIDÁCTICO!

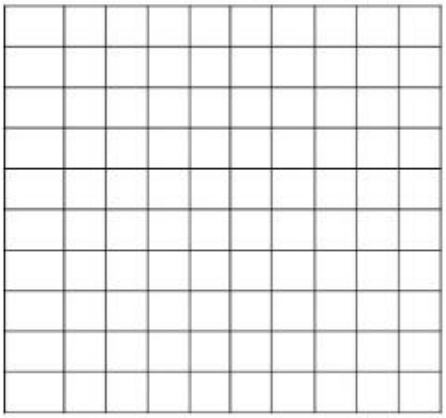
GRADO: 6° 7

FECHA:

NOMBRE:

1. Dos pintores están pintando dos paredes iguales durante el primer día, el primero dividió el trabajo en cinco partes iguales y pintó dos; el segundo lo dividió en 15 y pintó seis. ¿Cuál de los dos pintó más? **Justifique su respuesta.**

2. Colorea las casillas de la siguiente figura de acuerdo con las instrucciones.



A. $\frac{1}{20}$ de color **rojo.**

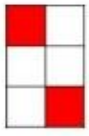
B. $\frac{3}{10}$ de color **azul.**

C. $\frac{7}{50}$ de color **verde.**

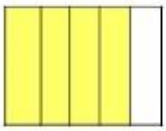
D. $\frac{8}{100}$ de color **café.**

3. En la lotería salieron unas figuras, indica mediante una fracción, la parte coloreada.

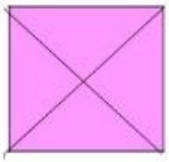
A.



B.



C.



---

4. un equipo arma un robot con el juego del legos y utiliza 24 fichas del mismo tamaño pero clasificando las fichas así: 6 fichas rojas, 7 fichas verdes, 2 fichas azules, 5 fichas rosadas, 3 fichas negras y 1 ficha morada.

Escribe la fracción correspondiente a:

A. Fichas negras _____

B. Fichas verdes _____

C. Fichas azules _____

D. Fichas rosadas _____

E. Fichas moradas _____

F. Fichas rojas _____

G. Escribe la fracción que representa el total de fichas utilizadas en la elaboración del robot_____

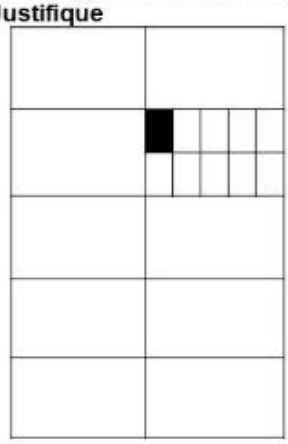
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	LO HAGO BIÉN	A VECES TENGO DIFICULTADES	LO HAGO CON AYUDA	NO LO SE HACER
Puntualidad y orden al entregar lo trabajado en clase.				
Desempeño en la ejecución de cada una de las actividades.				
Respeto por las opiniones de los compañeros y capacidad de trabajo en equipo.				
Interés y participación en la realización de las actividades.				
Capacidad para desarrollar cada una de las actividades planteadas.				
Claridad y seguridad en la exposición de las ideas.				
Aptitud para formular preguntas, dar respuestas y plantear soluciones a las situaciones dadas.				

Anexo E. Guía No. 3

Universidad Industrial de Santander	**INSTITUTO TÉCNICO SUPERIOR DE COMERCIO** **PROFESORA: RUTH MABEL DUQUE GAMBOA**	
GUÍA N° 3 HOY ES DÍA DE JUEGO Y SALIDA!		GRADO: 6° 7 FECHA:
NOMBRE:		

De las 10 partes del todo se ha tomado 1, ésta se ha dividido nuevamente en 10 y se ha tomado solo 1 de las partes resultantes. ¿cuál es la fracción que representa el rectángulo sombreado respecto a al rectángulo grande.

Justifique

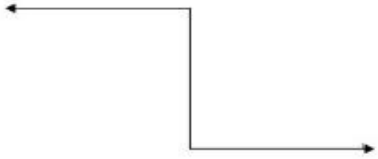


2. Sofía, Sergio y Margarita son hermanos y están en casa, luego cada uno sale a un lugar diferente. Dibuja en la recta numérica cada recorrido y ubica el punto exacto del lugar al que llegan.

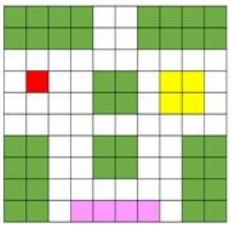
A. Sofía va al colegio y recorre $\frac{2}{5}$ de km.

B. Sergio se dirige a la droguería y recorre $\frac{9}{4}$ de km.

C. Margarita va al centro comercial y en su recorrido gasta $\frac{5}{5}$ de km.



3. En un barrio de la ciudad hay un parque, en un terreno de forma cuadrada, cuyos lados miden 100 metros. A continuación s muestra la distribución de las partes del parque



CONVENCIONES:

A. Escriba la fracción que representa el área de zonas verdes.

B. ¿La menor área es la destinada para la fuente? Justifique.

C. ¿Cuál es el área de la zona destinada para carretera?

D. ¿El área del parque infantil es igual al área de la zona de aeróbicos? ¿por qué?

4. Camilo tiene un litro de jugo en la jarra y desea saber cuántos vasos puede servir con esta cantidad y brindarle a sus amigos. Si en cada vaso caben 125 mililitros de jugo ¿cuántos vasos de jugo se pueden servir con el litro ? ¿qué fracción representa un vaso de jugo respecto a la cantidad

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	LO HAGO BIÉN	A VECES TENGO DIFICULTADES	LO HAGO CON AYUDA	NO LO SE HACER
Puntualidad y orden al entregar lo trabajado en clase.				
Desempeño en la ejecución de cada una de las actividades.				
Respeto por las opiniones de los compañeros y capacidad de trabajo en equipo.				
Interés y participación en la realización de las actividades.				
Capacidad para desarrollar cada una de las actividades planteadas.				
Claridad y seguridad en la exposición de las ideas.				
Aptitud para formular preguntas, dar respuestas y plantear soluciones a las situaciones dadas.				

Anexo F. Guía No. 4

Universidad Industrial de Santander	**INSTITUTO TÉCNICO SUPERIOR DE COMERCIO** **PROFESORA: RUTH MABEL DUQUE GAMBOA**	
GUÍA N° 4 SEGUIMOS CON EL RINCÓN DIDÁCTICO!		GRADO: 6° 7 FECHA:
NOMBRE:		

La clase de matemáticas dura $1\frac{2}{3}$ hora y la clase de español dura $1\frac{1}{4}$ hora.

1. Si la clase de matemáticas inicia a las 12: 30 p.m., ¿a qué hora termina?

2. Si la clase de español inicia a las 4:40 p.m., ¿a qué hora termina?

3. Carmen y sus 4 compañeros juegan póker (54 cartas) y deciden repartir $\frac{2}{12}$ para cada uno e iniciar el juego.

A. ¿ Cuántas cartas le corresponden a cada jugado

4. Camilo y sus 4 amigos juegan jenga (48 piezas) y como están practicando, deciden empezar con $\frac{3}{4}$ de las 48 fichas.

A. ¿Con cuántas fichas juegan Camilo y sus amigos?

Ahora juegan con las piezas completas y arman la torre, pero ponen la siguiente regla: mover la pieza correspondiente a $\frac{3}{8}$ de 48, en cada jugada.

B. ¿Cuál es el número que indica la pieza que se debe retirar en cada jugada?

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	LO HAGO BIÉN	A VECES TENGO DIFICULTADES	LO HAGO CON AYUDA	NO LO SE HACER
Puntualidad y orden al entregar lo trabajado en clase.				
Desempeño en la ejecución de cada una de las actividades.				
Respeto por las opiniones de los compañeros y capacidad de trabajo en equipo.				
Interés y participación en la realización de las actividades.				
Capacidad para desarrollar cada una de las actividades planteadas.				
Claridad y seguridad en la exposición de las ideas.				
Aptitud para formular preguntas, dar respuestas y plantear soluciones a las situaciones dadas.				

Anexo G. Guía No. 5

Universidad Industrial de Santander	**INSTITUTO TÉCNICO SUPERIOR DE COMERCIO** **PROFESORA: RUTH MABEL DUQUE GAMBOA**	
GUÍA N° 5 SALTAMOS LAZO Y LUEGO UNA RICA LIMONA!		GRADO: 6° 7 FECHA:
NOMBRE:		

1. Para preparar 3 litros de limonada se utilizaron 15 limones y 18 cucharadas de azúcar.

A. Escribe la razón entre la cantidad de limones y un litro de agua.

B. Escribe la razón entre las cucharadas de azúcar y un litro de agua.

C. Escribe la relación entre los limones y las cucharadas de azúcar con 8 litros de agua.

D. ¿cuántos limones y cuántas cucharadas de azúcar se necesitan para prepara 5 litros de limonada? Escribe las razones y como se lee.

2. Para jugar lazo se organizaron así: por cada 2 niños 3 niñas saltaban para obtener una ganadora.

A. Escriba la razón entre los niños y las niñas que jugaron lazo.

B. Si juegan 15 niñas, ¿cuántos niños deben participar?

3. Si en el aula de clases hay 4 ventiladores de techo y hay 36 estudiantes.

A. Escribe la razón que representa la relación entre cada ventilador y los estudiantes.

B. Al cambio de clase llegan al aula 44 estudiantes, ¿cuál es la relación entre los ventiladores y los estudiantes? Escriba la razón y justifique.

4. Se hizo un estudio en la institución y se concluyó que 3 estudiantes de cada 4 llevan su celular.

A. Escribe la razón expresando de los estudiantes que no llevan su celular.

B. Escribe la razón que expresa los estudiantes que llevan el celular y los que no lo llevan.

C. Determine la cantidad de estudiantes que llevan celular al colegio tenga en cuenta que hay 1000 estudiantes. Justifique paso a paso su respuesta.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	LO HAGO BIÉN	A VECES TENGO DIFICULTADES	LO HAGO CON AYUDA	NO LO SE HACER
Puntualidad y orden al entregar lo trabajado en clase.				
Desempeño en la ejecución de cada una de las actividades.				
Respeto por las opiniones de los compañeros y capacidad de trabajo en equipo.				
Interés y participación en la realización de las actividades.				
Capacidad para desarrollar cada una de las actividades planteadas.				
Claridad y seguridad en la exposición de las ideas.				
Aptitud para formular preguntas, dar respuestas y plantear soluciones a las situaciones dadas.				

Anexo H. Guía No. 6

Universidad Industrial de Santander	**INSTITUTO TÉCNICO SUPERIOR DE COMERCIO** **PROFESORA: RUTH MABEL DUQUE GAMBOA**	
GUÍA N° 6 JUEGOS, JUEGOS Y MÁS JUEGOS!		GRADO: 6° 7 FECHA:
NOMBRE:		

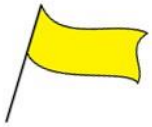
1. En la fiesta de cumpleaños de Catalina se repartió la torta a los invitados, la torta fue partida en 46 partes iguales y se repartió a 27 niños y a 12 adultos.

A. Grafique la distribución de la torta.

A. Escriba la fracción que representa la torta repartida y la torta que queda.

2. Entre los estudiantes de sexto grado se realizó un concurso para seleccionar la bandera que los representará en los juegos intercalases del colegio, pero debe cumplir específicamente con los siguientes requisitos:

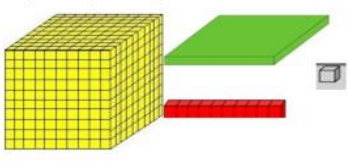
- ❑ La bandera debe ser rectangular.
- ❑ La bandera debe tener únicamente 2 colores.
- ❑ Uno de los colores sólo debe cubrir la cuarta parte de la bandera.



3.En el patio de la casa de nuestros sueños mis padres quieren construir un kiosco. Me imagino en las tardes, descansando en una hamaca, leyendo un buen libro o simplemente durmiendo plácidamente después de una jornada larga de trabajo. Para lograr esto mis padres han comprado 1111 ladrillos y para aprovechar el espacio de la bodega donde tengo los materiales los he organizados de la siguiente manera: un bloque de 10 ladrillos por cada lado, un piso de 10 ladrillos de lado, una barra de 10 ladrillos y una unidad.

Responda de forma verbal y en forma simbólica (fracción)

A. ¿El piso, qué parte es del bloque?



B. ¿La barra, qué parte es del bloque?

C. ¿La barra, qué parte es del piso?

D. ¿Un ladrillo, qué parte es del bloque?

E. ¿El bloque, qué parte es del piso?

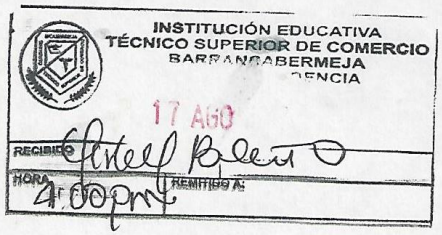
4. En un gimnasio las clases de aeróbicos tienen una duración de $1\frac{1}{4}$ hora y las de spinning $1\frac{2}{3}$ hora. Si la clase de aeróbicos inicia a las 6:00 p.m. y la de spinning a las 7:00 p.m.

A. ¿cuánto tiempo de la clase de spinning pierde una persona que estaba en la clase de aeróbicos?

B. ¿a qué horas termina la clase de spinning?

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	LO HAGO BIÉN	A VECES TENGO DIFICULTADES	LO HAGO CON AYUDA	NO LO SE HACER
Puntualidad y orden al entregar lo trabajado en clase.				
Desempeño en la ejecución de cada una de las actividades.				
Respeto por las opiniones de los compañeros y capacidad de trabajo en equipo.				
Interés y participación en la realización de las actividades.				
Capacidad para desarrollar cada una de las actividades planteadas.				
Claridad y seguridad en la exposición de las ideas.				
Aptitud para formular preguntas, dar respuestas y plantear soluciones a las situaciones dadas.				

Barrancabermeja, agosto 11 de 2017



Especialista
Manuel Salvador Tapias Wilches
Rector Instituto Técnico Superior de Comercio
Barrancabermeja

Apreciado Rector,

El programa de Maestría en Pedagogía que curso actualmente en la Universidad Industrial de Santander exige como requisito de graduación, el desarrollo de la tesis, por lo cual me permito solicitarle muy amablemente la autorización para la implementación de la propuesta de Investigación: POTENCIAR EL PENSAMIENTO NUMÉRICO EN ESTUDIANTES DE SEXTO GRADO A TRAVÉS DE LA RESOLUCIÓN DE SITUACIONES PROBLEMAS DESDE EL CONCEPTO DE FRACCIÓN COMO PARTE-TODO, MEDIDA, OPERADOR Y RAZÓN.

La conveniencia, utilidad y relevancia de esta investigación se centra en el diseño e implementación de una secuencia didáctica que permita fortalecer el pensamiento variacional en los estudiantes, siendo esta una contribución importante en el proceso de construir y potenciar estructuras formales de pensamiento que promuevan el buen desempeño en matemáticas de los estudiantes, específicamente de la institución.

La ejecución de esta propuesta busca, además, promover el aprendizaje significativo de la matemática, particularmente en la apropiación del Lenguaje matemático, permitiendo que competencias como la comunicación y resolución de problemas se fortalezcan en los estudiantes.

De antemano mi compromiso de socializar los resultados obtenidos como parte de la responsabilidad institucional hacia la mejora continua de los procesos académicos y formativos en la comunidad educativa.

Agradeciendo su atención

Prof. RUTH MABEL DUQUE GAMBOA
c.c. 63.468.946

DECLARACIÓN DEL DOCENTE INVESTIGADOR

Yo certifico que le he explicado al menor de edad y a su padre o acudiente, la naturaleza y el objetivo de la investigación, y que ellos entienden en qué consiste su participación, los posibles riesgos y beneficios implicados.

Todas las preguntas que los sujetos me han hecho le han sido contestadas en forma adecuada. Así mismo, he leído y explicado adecuadamente las partes del asentimiento y el consentimiento informado.

Hago constar con mi firma.

Nombre del investigador: Ruth Isabel Duque Gamboa.

Firma: _____

Cedula de Ciudadanía número: 63'468.946

Fecha: agosto 11 de 2017

INSTITUCIÓN EDUCATIVA TÉCNICO SUPERIOR DE COMERCIO
Niveles Pre-Escolar, Básica Primaria, Básica Secundaria y Media Técnica
Resolución 12430 del 28 de Octubre de 2002
Nit: 800.043.472-1 DANE: 168081000598

R.T.S.C – 057

Barrancabermeja, 21 de agosto de 2017

Licenciada
RUTH MABEL DUQUE GAMBOA
Docente
INSTITUTO TECNICO SUPERIOR DE COMERCIO
Barrancabermeja

REFERENCIA: Respuesta oficio fechado el 17 agosto de 2017, viabilidad para implementación de la propuesta de investigación.

Cordial saludo;

Con relación a la comunicación enviada el 17 de agosto de 2017 en la que solicita autorización para desarrollar en la institución la propuesta de investigación POTENCIAR EL PENSAMIENTO NUMÉRICO EN ESTUDIANTES DE SEXTO GRADO, A TRAVÉS DE LA RESOLUCIÓN DE SITUACIONES PROBLEMAS DESDE EL CONCEPTO DE FRACCIÓN COMO PARTE-TODO, MEDIDA, OPERADOR Y RAZÓN; me permito comunicarle que la solicitud es autorizada por esta dirección, ya que estamos seguros que los resultados que se obtengan en dicha investigación permitirán fortalecer el pensamiento matemático en los estudiantes desde el aprendizaje significativo de dicha área, lo que contribuirá en la mejora de los procesos académicos, en términos del área, a nivel institucional.

Por otro lado, me permito indicarle que la Institución facilitará toda la información o instrumentos con los que se cuenten y que sean necesarios para el desarrollo de la propuesta, quedamos atentos además a la socialización de los resultados obtenidos.

Cordialmente,

ESP. MANUEL SALVADOR TAPIAS WILCHES
Rector

"Educamos para el Trabajo, La Convivencia y el Desarrollo Regional"

INSTITUTO TECNICO SUPERIOR DE COMERCIO

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA LOS PADRES DE FAMILIA DE LOS ESTUDIANTES PARTICIPANTES DE LA INVESTIGACIÓN

investigación POTENCIAR EL PENSAMIENTO NUMÉRICO EN ESTUDIANTES DE SEXTO GRADO, A TRAVÉS DE LA RESOLUCIÓN DE SITUACIONES PROBLEMAS DESDE EL CONCEPTO DE FRACCIÓN COMO PARTE-TODO, MEDIDA, OPERADOR Y RAZÓN.

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

El propósito de esta ficha de consentimiento es proveer a los padres de familia de los estudiantes participantes en esta investigación una clara explicación de la naturaleza de la misma.

La presente investigación será realizada por la estudiante Ruth Mabel Duque Gamboa bajo la dirección de la Mg. Belki Yolima Torres Rueda de la Maestría en Pedagogía de la Universidad Industrial de Santander. El objetivo principal de este estudio es investigación POTENCIAR EL PENSAMIENTO NUMÉRICO EN ESTUDIANTES DE SEXTO GRADO, A TRAVÉS DE LA RESOLUCIÓN DE SITUACIONES PROBLEMAS DESDE EL CONCEPTO DE FRACCIÓN COMO PARTE-TODO, MEDIDA, OPERADOR Y RAZÓN. Si usted autoriza la participación de su hijo en este estudio, se le pedirá responder preguntas formuladas en una prueba Diagnostico, una prueba final, entrevistas de carácter semiestructurado, además de la participación en las actividades que se planeen en la secuencia didáctica y lo vinculen a registros fotográficos o fílmicos. Toda la actividad se desarrollará dentro de la Institución Educativa y lo que responda se tendrá en cuenta para reconocer el alcance de los objetivos propuestos en la investigación.

La participación en este estudio es estrictamente voluntaria. La información que se recoja será confidencial y no se usará para ningún otro propósito fuera de los de esta investigación. Sus respuestas a los cuestionarios o entrevistas serán codificadas usando un número de identificación y por lo tanto, serán anónimas.

Si tiene alguna duda sobre este proyecto, puede hacer preguntas en cualquier momento. Si alguna de las preguntas planteadas en los instrumentos antes descritos le parecen incómodas, tiene usted el derecho de hacérselo saber al investigador o de no responderla.

Desde ya le agradezco su valiosa participación.

Nombre del padre de familia Mireya Salas Amara

Firma del padre de familia Mireya Salas Amara

Nombre de mi hijo (a) participante Breiner Salas Amara

Fecha: Agosto 15 de 2017

Certificate of Completion

The National Institutes of Health (NIH) Office of Extramural Research certifies that **Ruth Duque Gamboa** successfully completed the NIH Web-based training course "Protecting Human Research Participants."

Date of Completion: 04/19/2018

Certification Number: 2800973

NIH National Institutes of Health
Office of Extramural Research