ESTRATEGIA METODOLÓGICA PARA LA ENSEÑANZA DE LAS FRACCIONES DESDE LA MODELACIÓN MATEMÁTICA Y EL MATERIAL CONCRETO COMO MEDIADORES EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

EUDYS ESTHER BALLESTEROS PALMETT

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Ciencias
Medellín, Colombia
2018

ESTRATEGIA METODOLÓGICA PARA LA ENSEÑANZA DE LAS FRACCIONES DESDE LA MODELACIÓN MATEMÁTICA Y EL MATERIAL CONCRETO COMO MEDIADORES EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

EUDYS ESTHER BALLESTEROS PALMETT

Trabajo final de maestría presentado como requisito parcial para optar al título de:
Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales

Director:

Magister. Carlos Alberto Grisales Pérez

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Ciencias
Medellín, Colombia
2018

Dedicatoria.

Dedico este trabajo a mi esposo Camilo Ernesto Negrete, a mis padres y mis hermanos; quienes fueron mi apoyo incondicional y el motor que me impulsó a luchar día a día por mis ideales, a levantarme cuando tropecé y a no rendirme jamás.

Agradecimientos

En primer lugar, quiero agradecerle a mi asesor Carlos Alberto Grisales Pérez, por su dedicación, sus conocimientos y su apoyo incondicional. Así mismo a la Institución Educativa Bello Horizonte, a los estudiantes de grado 5°, a mis compañeras de trabajo María Fernanda Torres y Sandra Yaneth Restrepo, por ayudarme desarrollar y culminar este trabajo. Y por último a mis compañeros de batalla, a mis colegas, mis amigos de la maestría, William Alberto Jaramillo, Nora Patricia Barrera, Ingrid Saray Soto y Cristian Fernando Velásquez; quiénes fueron un pilar importante para la construcción de proyecto.

Gracias a todos por su voz de aliento, su amistad incondicional, sus consejos, su compañía y sobre todo por siempre creer en mí.

Resumen

Se diseñó una estrategia metodológica de aula bajo el enfoque de la enseñanza desde la modelacion y la resolución de problemas, dirigido a estudiantes del grado quinto de primaria; la cual fue realizada con el fin de fortalecer el aprendizaje del concepto de fracción y operaciones entre fracciones, usando como mediadores diferentes tipos de material concreto y la modelación a partir de situaciones cotidianas a los estudiantes.

Este tipo de estrategias en el aula, permite a los estudiantes entender de forma signficativa un concepto tan complejo como lo puede ser el de fraccionario.

Palabras claves: fracción, modelacion, resolución de problemas.

Abstract

A methodological classroom strategy was designed under the focus of teaching from modeling and problem solving, aimed at fifth grade students, which was carried out in order to strengthen the learning of the concept of fraction and operations between fractions using as mediators different types of concrete material and modeling from everyday situations to students.

This type of strategies in the classroom allows students to understand significantly a concept as complex as it can be the fractionary.

Keywords: fraction, modeling, problem solving.

Contenido

Dedicatoria. ..... *IV*

Agradecimientos ..... *V*

Resumen ..... *VI*

Abstract ..... ¡Error! Marcador no definido.

Contenido ..... *VIII*

Lista de Figuras ..... **X**

Lista de Tablas ..... **XI**

Lista de Diagramas ..... **XII**

Introducción *14*

CAPITULO I: DISEÑO TEÓRICO *15*

ASPECTOS PRELIMINARES **15**

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA. **15**

1.1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA. 15

1.1.2 PREGUNTA. 17

1.2 JUSTIFICACIÓN. **17**

1.3 OBJETIVOS. **18**

1.3.1 OBJETIVO GENERAL: 19

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS: 19

1.4 MARCO REFERENCIAL. **19**

1.4.1 REFERENTE DE ANTECEDENTES. 19

1.4.2 REFERENTE TEÓRICO. 22

1.4.3 REFERENTE DISCIPLINAR Y/O CONCEPTUAL. 24

1.4.4 REFERENTE LEGAL O NORMATIVO. 27

1.4.5 REFERENTE ESPACIAL. 29

CAPITULO II. DISEÑO METODOLÓGICO. 31

CAPITULO III. SISTEMATIZACIÓN DE LA INTERVENCIÓN Y/O MONOGRAFÍA 36

3.1. ANÁLISIS DE RESULTADOS 36

3.1.1. DIAGNÓSTICO: 36

3.1.2. INSTRUMENTO N°1 "CONCEPTO Y REPRESENTACIÓN DE FRACCIONES": 44

3.1.3. INSTRUMENTO N°2 "ADICIÓN Y SUSTRACCIÓN DE FRACCIONES": 57

3.1.4. INSTRUMENTO N°3 "MULTIPLICACIÓN Y DIVISIÓN DE FRACCIONES": 67

1.4.6 INSTRUMENTO N°4 "SITUACIÓN PROBLEMA CON FRACCIONES "UNA FIESTA SOÑADA"" 70

3.1.5. INTRUMENTO N°5: "EVALUACIÓN FINAL" 74

CAPÍTULO IV. CONCLUSINES Y RECOMENDACIONES. 75

4.1. CONCLUSIONES. 75

4.2. RECOMENDACIONES. 77

REFERENCIAS 79

ANEXOS 81

6.1. ANEXO A. ENCUESTA DIAGNÓSTICA. 81

6.2. ANEXO B. INSTRUMENTO N°1. 82

6.3. ANEXO C. INSTRUMENTO N°2. 86

6.4. ANEXO D. INSTRUMENTO N°3. 89

6.5. ANEXO E. INSTRUMENTO N°4. 91

6.6. ANEXO F. INSTRUMENTO N°5 "EVALUACIÓN FINAL". 95

Lista de Figuras

Figura 1. Soluciones dadas por algunos estudiantes al problema número 1. 39
Figura 2. Soluciones dadas por algunos estudiantes a el problema número 2. 40
Figura 3. Soluciones dadas por algunos estudiantes a el problema número 3. 41
Figura 4. Soluciones dadas por algunos estudiantes a el problema número 4. 42
Figura 5. Soluciones dadas por algunos estudiantes a el problema número 5. 43
Figura 6. Grupo de estudiantes realizando la actividad N°2 47
Figura 7. Grupo de estudiantes realizando la actividad N°3 48
Figura 8. Respuestas dadas por los estudiantes a la rúbrica de autoevaluación 50
Figura 9. Resultado de la red de idea construida en el aula de clase, y de una de las respuestas dada por un estudiante. 51
Figura 10. Algunas respuestas dadas por los estudiantes a la actividad N°1. 52
Figura 11. Algunas respuestas dadas por los estudiantes a la actividad N°2. 53
Figura 12. Plantilla de regletas usadas en actividad N°3 54
Figura 13. Algunas respuestas dadas por los estudiantes a la actividad N°3 55
Figura 14. Algunas respuestas dadas por los estudiantes a la actividad N°4 56
Figura 15. Algunos resultados dados por los estudiantes para el segundo punto de la actividad Nº1.....63
Figura 16. Algunos resultados dados por los estudiantes para el tercer punto de la actividad Nº1 64
Figura 17. Algunos resultados dados por los estudiantes para el cuarto punto de la actividad Nº1 66
Figura 18. Construcción del tangram en la actividad Nº2 67

Lista de Tablas

Tabla 1-1 Normograma 27
Tabla 2-1 Planificación de actividades 34
Tabla 2-2 Cronograma de actividades 35

Lista de Diagramas

Diagrama 3.1 Porcentaje de las diferentes respuestas de los estudiantes al punto N°1 de la prueba diagnóstica.....39
Diagrama 3.2 Porcentaje de las diferentes respuestas de los estudiantes al punto N°2 de la prueba diagnóstica.....40
Diagrama 3.3 Porcentaje de las diferentes respuestas de los estudiantes al punto N°3 de la prueba diagnóstica.....41
Diagrama 3.4 Porcentaje de las diferentes respuestas de los estudiantes al punto N°4 de la prueba diagnóstica.....42
Diagrama 3.5 Porcentaje de las diferentes respuestas de los estudiantes al punto N°5 de la prueba diagnóstica.....43
Diagrama 3.6. Porcentaje de las diferentes respuestas de los estudiantes a la actividad inicial del instrumento N°1 51
Diagrama 3.7. Porcentaje de las diferentes respuestas de los estudiantes a la actividad 1 del instrumento N°1 52
Diagrama 3.8. Porcentaje de las diferentes respuestas de los estudiantes a la actividad 2 del instrumento N°1 53
Diagrama 3.9. Porcentaje de las diferentes respuestas de los estudiantes a la actividad 3 del instrumento N°1 55
Diagrama 3.10. Porcentaje de las diferentes respuestas de los estudiantes a la actividad 4 del instrumento N°1 56
Diagrama 3.11. Porcentaje de las diferentes respuestas de los estudiantes a la actividad inicial del instrumento N°2 61
Diagrama 3.12. Porcentaje de las diferentes respuestas de los estudiantes a la primera situación problema de la actividad Nº1 del instrumento N°2 62
Diagrama 3.13. Porcentaje de las diferentes respuestas de los estudiantes al segundo punto de la actividad Nº1 del instrumento N°2 63
Diagrama 3.14. Porcentaje de las diferentes respuestas de los estudiantes al tercer punto de la actividad Nº1 del instrumento N°2.....64
Diagrama 3.15. Porcentaje de las diferentes respuestas de los estudiantes al cuarto punto de la actividad Nº1 del instrumento N°2.....65

Introducción

Este trabajo de grado describe de manera específica una estrategia metodológica para la enseñanza de las fracciones y sus operaciones básicas, a partir de la resolución de situaciones problemas y la modelación matemática, mediado por el uso de material concreto.

En el primer capítulo se presenta el marco teórico que se fundamenta en la Teoría de la Enseñanza Para la Comprensión (EPC) de David Perkins, la Modelación Matemática y la Resolución de Problemas. De igual forma, se especifica el referente disciplinar donde se citan algunos aspectos relevantes del área de matemáticas, y especialmente la importancia del trabajo con fracciones, y la modelación como una de las competencias que se proponen desarrollar desde el MEN. En el segundo capítulo se habla de manera general sobre la metodología que se va a implementar y el tipo de investigación que se realizará, donde se plantea que la orientación metodológica que se asume en esta investigación se enmarca dentro del paradigma de Investigación Cualitativa, particularmente desde la Investigación Acción-Educativa (I-A-E); ya que esta permite mejorar la práctica educativa de los docentes a partir de la interacción en el aula.

En el capítulo tres, se describe el diseño y la implementación de la estrategia didáctica, la cual fue aplicada en la Institución Educativa Bello Horizonte en el grado 5°. Posteriormente, el capítulo cuatro es dedicado a las conclusiones y recomendaciones que surgieron de la intervención en el aula, seguido de las referencias y anexos del trabajo.

En este trabajo se diseñarán diferentes instrumentos que involucren el trabajo con material concreto y la modelación matemática como estrategias de intervención en el aula, y se evaluará el impacto que tienen en los estudiantes al momento de resolver problemas y reflejar el grado de compresión del tema, haciendo uso de fuentes primarias y secundarias; tomando además como fuentes secundarias principales las dificultades observadas en los resultados de las pruebas saber 2016 y en el trabajo en el aula.

CAPITULO I: DISEÑO TEÓRICO

ASPECTOS PRELIMINARES

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

1.1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.

En las últimas décadas, las investigaciones en Educación Matemática han resaltado la importancia de introducir los conceptos matemáticos de una manera contextualizada. El principal argumento que apoya la anterior afirmación es que los contenidos que se enseñan en la escuela pueden ser aprendidos significativamente cuando los estudiantes logran establecer conexiones entre las matemáticas formales y las que usan en la cotidianidad; además, se evidencia mayor interés por parte de los estudiantes cuando trabajan con situaciones problemas relacionadas con su entorno, que con actividades centradas únicamente en las matemáticas. Trigueros (2009).

Los profesores en la actualidad, cuestionan las estrategias de innovación educativa que se proponen desde la investigación, puesto que no están muy seguros de que funcionen como se espera, entre otras razones porque la mayoría de las aulas de clase, en el contexto colombiano, cuentan con una población bastante alta comparado con otros países de Latinoamérica , lo que hace difícil atender a las necesidades e intereses de cada uno, a pesar de que se reconoce la diversidad en todo sentido incluyendo los estilos de aprendizaje de los estudiantes. De esta manera, cada día los docentes se enfrentan a situaciones en el aula donde no saben qué hacer para generar interés en los estudiantes y potenciar su aprendizaje en las matemáticas.

En algunos casos, los docentes se ven sin respuestas convincentes ante los cuestionamientos que les hacen los estudiantes del para qué lo que se enseña, puesto que a

veces por falta de documentación, pocos ejemplos palpables que se tengan a mano o la carencia de docentes con perfil idóneo para el área de Matemáticas en Básica Primaria, es difícil proporcionar aplicaciones a algunos temas, tales como las fracciones y sus operaciones básicas, si no se cuenta o no se utiliza un material concreto que facilite la comprensión y la contextualización de la temática. Son pocas las investigaciones realizadas con respecto al aprendizaje de dichas temáticas en contextos no matemáticos, donde los estudiantes puedan establecer relaciones entre el contenido matemático y su transposición a la cotidianidad.

Adicionalmente, lo que se encuentra en algunos libros de texto está directamente relacionado y limitado a ejercicios que sólo permiten hacer procedimientos algebraicos y aritméticos, sin facilitarle a los estudiantes una visualización de su aplicación en la vida cotidiana y un análisis de la importancia que estos temas pueden tener en otras áreas o disciplinas donde pueden llegar a ser de mucha utilidad; sin embargo se encuentran algunos artículos sobre trabajos que se han realizado en busca de mejorar la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, por ejemplo de las fracciones, desde la modelación matemática, los cuales podrían ser referentes para futuras investigaciones que se enmarquen en esta línea.

Pretender que los estudiantes logren un aprendizaje eficaz resulta complejo, porque se deben atender a varios factores que influyen en su proceso educativo, por ejemplo la enmarcación en la enseñanza tradicional, la falta de uso de material concreto en las prácticas de aula (entendido como los elementos llevados al aula para mediar el proceso de aprendizaje), las necesidades individuales de los estudiantes, el bajo nivel de comprensión que tienen los estudiantes hacia las fracciones y sus operaciones, las dificultades para identificar cual operación matemática utilizar para resolver situaciones problemas, las inconsistencias entre las actividades que se desarrollan dentro del aula y las que se evalúan en pruebas internas y externas, y por ende la falta de reflexión pedagógica que deben realizar los docentes sobre su práctica de aula.

En consecuencia, nos enmarcamos en una propuesta educativa que busca estrategias innovadoras y de impacto, a partir de situaciones cotidianas, que permitan el uso de material concreto, y vincule el contexto no matemático con la temática que se desee abordar, en este caso fracciones, de tal manera que los estudiantes logren establecer conexiones entre éstos.

1.1.2 PREGUNTA.

En esta estrategia se espera resolver la siguiente pregunta, partiendo de los planteamientos anteriormente mencionados:

¿Qué experiencias con material concreto contribuyen al mejoramiento de las dificultades que tienen los estudiantes para resolver operaciones con fracciones mediante la resolución de problemas y la modelación matemática?

1.2 JUSTIFICACIÓN.

Esta propuesta de trabajo de investigación surge luego de haber realizado un análisis de los resultados de las pruebas del año 2015 de la Institución Educativa Bello Horizonte, en el informe enviado desde el Ministerio de Educación Nacional, donde se evidencia que el 62% de los estudiantes del grado quinto no reconoce e interpreta números fraccionarios en diferentes contextos, el 59% no reconoce diferentes representaciones de un número (natural o fracción) y hacer traducciones entre ellas, el 66% no resuelve y formula problemas que requieren el uso de la fracción como parte de un todo, como cociente y como razón, y el 58% no resuelve ni formula problemas multiplicativos rutinarios y no rutinarios de adición repetida, factor, razón y producto. MEN (Informe día e, p. 23 y 24, 2015).

En los Lineamientos Curriculares (MEN, 1998) y los Estándares Básicos de Competencia (MEN, 2006), se establece que los estudiantes de cualquier grado de escolaridad en el área de matemáticas deben utilizar herramientas que les permitan analizar y usar las matemáticas en diferentes situaciones cotidianas para mejorar su comprensión, solucionar problemas, desarrollar competencias y reestructurar sus esquemas cognitivos; por lo tanto para lograr este propósito dentro de los procesos generales se proponen la resolución de problemas y la modelación como dos estrategias para el desarrollo de competencias matemáticas, que permiten a los estudiantes

observar, reflexionar, discutir, explicar, predecir, revisar y de esta manera construir conceptos matemáticos en forma significativa MEN (1998).

Por otra parte, la literatura internacional ha reportado numerosas ventajas frente al uso de la modelación matemática en las aulas escolares, ya que según Biembengut & Hein (2004, pág. 105) “permite al estudiante no solamente aprender las matemáticas de manera aplicada a las otras áreas del conocimiento, si no también mejorar la capacidad para leer, interpretar, formular y solucionar situaciones problema”. Por tanto, desde esta perspectiva se puede decir que los estudiantes aprenden mejor en cuanto puedan relacionar las matemáticas escolares con las de contexto y no simplemente quedándose sólo con resolver operaciones mediante procedimientos mecánicos.

En consecuencia, los proponentes de la modelación como actividad de aprendizaje y de construcción de conocimientos, sugieren que como resultado de esa actividad los estudiantes ponen de manifiesto sus diversas formas de pensar y de abordar los problemas y ello favorece el desarrollo de sus sistemas conceptuales. Trigueros Gaisman (2009, pág. 80); Lo que hace viable la propuesta de vincular la modelación matemática en el aprendizaje de las operaciones con fracciones, partiendo de la incorporación del material concreto como mediador didáctico en la resolución de situaciones problemas.

El alcance del trabajo final de esta investigación está referido al diseño de un propuesta metodológica que permita permear la enseñanza de las fracciones desde la vinculación de la modelación matemática y la resolución de problemas como procesos de enseñanza en experiencias con material concreto, creadas para trabajar con estudiantes del grado quinto de educación Básica primaria.

1.3 OBJETIVOS.

1.3.1 OBJETIVO GENERAL:

- Diseñar una estrategia metodológica que facilite la vinculación de la Modelación matemática en experiencias basadas en el material concreto como mediador de la solución de problemas de operaciones básicas con fracciones.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Analizar las ideas previas o dificultades que tienen los estudiantes para resolver problemas con fracciones, mediante una encuesta donde se dé cuenta de cómo interviene la Modelación Matemática y el material concreto como un mediador didáctico de experiencias.
- Establecer relaciones conceptuales entre el uso del material concreto y la Modelación Matemática.
- Diseñar una propuesta metodológica que integre la modelación matemática, la resolución de problemas y el uso de material concreto como medios de enseñanza de las fracciones y sus operaciones.
- Intervenir en el aula de clases la propuesta metodológica diseñada, haciendo uso delos recursos citados dentro de la secuencia de actividades.
- Evaluar por medio de una rúbrica, el alcance de la propuesta metodológica, su impacto en los estudiantes y su viabilidad de aplicación en contextos no matemáticos.

1.4 MARCO REFERENCIAL.

1.4.1 REFERENTE DE ANTECEDENTES.

Muchos autores se han preocupado por la enseñanza de las fracciones, por la incorporación de la modelación matemática y la resolución de problemas como procesos de enseñanza; sin embargo no se evidencian trabajos donde se vinculen estos tres aspectos en una investigación con el fin de mejorar la adquisición de los conceptos. Algunos de los trabajos que se pueden tomar como referencia para apoyar y fundamentar esta investigación se resaltan a continuación.

Antecedentes a nivel nacional:

Cuartas (2010) *El material concreto como mediador en la construcción del significado de fracción, fracción decimal y porcentaje, como parte- todo.* Este trabajo es una experiencia de aula centrada en la utilización del material concreto como herramienta para la enseñanza del concepto de fracción; sin embargo no se establecen las relaciones que se proponen en esta investigación entre la modelación matemática y la resolución de problemas.

Arteta (2012) *Los fraccionarios en primaria: retos, experiencias didácticas y alianzas para aprender matemáticas con sentido.* Esta investigación está basada en una experiencia de aula en básica primaria, donde se expone que enseñar el concepto de fracción es un reto que requiere la incorporación de estrategias que permitan mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje.

García (2012) *Modelación matemática en funciones exponencial y logarítmica: una propuesta pedagógica para el aprendizaje de las matemáticas básicas*. Este trabajo de investigación se fundamenta en una experiencia de aula a partir de una propuesta didáctica para la enseñanza de las funciones exponenciales y logarítmicas a partir de experiencias que permitan ser modeladas; por lo tanto, este trabajo permite tener una idea de cómo se puede incluir la modelación matemática en la educación básica.

López (2012) *Propuesta didáctica para la enseñanza del concepto de fracción en el grado séptimo considerando la relación parte-todo*. Este trabajo, parte de la definición histórica del concepto de fracción, desde donde se hace una propuesta didáctica, que contiene actividades que consideran sistemas de representación con concretos, diagramas, lenguaje natural y lenguaje simbólico en los contextos continuo y discreto, con el propósito de dinamizar el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Parra (2015) *Participación de estudiantes de quinto grado en ambientes de modelación matemática. Reflexiones a partir de la perspectiva socio-crítica de la modelación matemática.*

Este trabajo de investigación en maestría se fundamenta en el análisis a un grupo de estudiantes del grado quinto en el desarrollo de actividades que favorecen la participación en ambientes de modelación matemática desde una perspectiva socio-crítica. En este sentido este trabajo sirve como referente para orientar la idea de crear experiencias que partan de la modelación matemática como proceso de enseñanza.

MEN (2016) ***I****nforme día e, resultados pruebas saber 5° año 2015, Institución Educativa Bello Horizonte, Medellín.* Este documento es un análisis a los resultados que obtuvieron los estudiantes del grado 5° en las pruebas saber del año 2015, muy detallado que da cuenta de que entre las mayores dificultades que presentaron los estudiantes, encontramos las fracciones y la solución de problemas que incluyan sus operaciones.

Antecedentes a nivel internacional:

Borssoi & Werle (2004) *Modelagem matemática e aprendizagem significativa: uma proposta para o estudo de equações diferencias ordinárias.* Educ. Mat. Pesqui., São Paulo, v. 6, n. 2, pp. 91-121. En este trabajo se desarrolla una investigación frente a ambientes de modelación matemática que permitan lograr un aprendizaje significativo. De esta manera, se puede decir que este tiene aspectos importantes relacionados con la temática en cuestión, pero se debe separar del aprendizaje significativo, ya que este no es el objeto de estudio de esta investigación.

Trigueros (2009) *El uso de la modelación en la enseñanza de las matemáticas. Innovación Educativa, vol. 9, núm. 46, enero-marzo, 2009, pp. 75-87. México.* Este artículo presenta algunas posturas acerca del uso de la modelación matemática en el aula, así como los resultados de algunas experiencias específicas de su aplicación en la enseñanza universitaria, por lo que se da cuenta de las posibilidades y limitaciones de esta metodología de enseñanza. Se toma como referencia porque permite dar una mayor claridad de lo que se entiende por modelación y su implementación en un aula de clase.

May (2015) *George Polya (1965). Cómo plantear y resolver problemas. México: Trillas. p.p. 215.* Este artículo expone los cuatro pasos que se deben tener en cuenta para llevar a cabo una la resolución de problemas desde lo propuesto por Polya, uno de los pensadores que mejores aportes ha hecho a este proceso de enseñanza. Estudiar a Polya es una de las claves para el éxito de este trabajo.

1.4.2 REFERENTE TEÓRICO.

Con el paso de los años la educación ha atravesado por distintos paradigmas pedagógicos que han marcado las características del proceso de enseñanza aprendizaje en cada época, por lo tanto hoy en día la educación está en pro de un aprendizaje autónomo por parte del estudiante, donde éste sea el eje central, el autor y responsable de su propio aprendizaje, mientras el docente se convierte en una guía de dicho proceso y un facilitador de los medios que el estudiante requiere para cumplir su fin.

En este sentido, este trabajo busca proporcionar experiencias y estrategias que se puedan llevar al aula para mejorar la construcción y adquisición de los conceptos básicos de fracciones en los estudiantes del grado quinto de educación básica primaria, de tal manera que ellos a través de esta propuesta sean el agente principal de la construcción del conocimiento matemático a partir de la modelación y la resolución de problemas como procesos para la enseñanza. Así, el paradigma pedagógico que da cabida en este trabajo investigativo es el *constructivismo social*, el cual es considerado en el sistema educativo como la clave principal para lograr una calidad en la educación; puesto que en este paradigma se establece que no es ideal darle a los niños el conocimiento terminado, sino permitirles que elaboren sus propias ideas sobre el conocimiento que se desee adquirir, que reflexionen, formulen hipótesis, dejen volar la imaginación, la fantasía y caigan en el error, pues cada uno de estos aspectos tienen implicaciones pedagógicas importantes e indispensables para aprender y desarrollarse intelectualmente.

En consecuencia, Ferreiro (2003) establece que el constructivismo trata de responder cómo se adquiere el conocimiento (considerando a éste no en su acepción estrecha como información, sino también en cuanto a capacidades, habilidades, hábitos, métodos, procedimientos y técnicas y, porque no, actitudes, valores y convicciones). Además, no sólo intenta responder cómo se adquiere el contenido de enseñanza, sino también cómo se pasa de un estado de conocimiento inferior a otro de orden superior; más aún, cómo se forman las categorías de pensamiento.

De acuerdo a lo anterior, el constructivismo permite la interacción entre los conceptos previos y el nuevo conocimiento, donde el docente le permite a los estudiantes realizar una actividad mental y un cambio en su estructura cognitiva a través de actividades que partan de lo que el educando sabe, conoce, necesita, y otras donde el punto de inicio sea una situación problema particular que le facilite hacer relaciones, establecer comparaciones y realizar modelaciones de dichas situaciones, de tal forma que llegue a la construcción y adquisición del conocimiento que se quiere enseñar.

La educación Colombiana en la actualidad, pide a las instituciones educativas encaminar los procesos de enseñanza aprendizaje hacia las construcción, comprensión y aplicación de los conocimientos, por esta razón muchas de las investigaciones que se realizan en el ámbito educativo apuntan a buscar estrategias que permitan lograr este objetivo y teorías de enseñanza coherentes a la realidad. En este sentido, se propone un trabajo a partir de la teoría de *Enseñanza para la Comprensión (EPC)*, ya que esta permite una construcción del conocimiento a partir de actividades innovadoras, creativas y motivadoras que conlleven a la comprensión.

En este orden de ideas, EPC se fundamenta en cuatro pilares que son fundamentales para el trabajo en el aula: el tópico generativo, las metas de comprensión, los desempeños de comprensión y la evaluación diagnóstica continua. Así, de acuerdo a esta teoría de enseñanza, se parte de una *red de ideas* construida por los estudiantes con liderazgo del docente, relacionando de una manera general las temáticas que se pueden abordar y las actividades que se pueden desarrollar desde sus intereses y necesidades; posteriormente el docente estipula unos *tópicos generativos* teniendo en cuenta temas, preguntas y ejes centrales de lo que se

pretende trabajar, ligados a unos *hilos conductores* que sirvan como conectores entre las temáticas, las herramientas y metodologías a utilizar.

Para continuar con el proceso, se deben establecer unas *metas de comprensión* que describen los logros y objetivos que pretenden alcanzar los estudiantes y el maestro con el desarrollo de dichas actividades, unos *desempeños de comprensión* que permitan esclarecer los objetivos y dar unas directrices de lo que se espera que el estudiante comprenda, o que en algún momento requieran ser nivelados por el docente para que los estudiantes puedan lograr la comprensión, y por último una *evaluación diagnóstica continua* que favorezca una retroalimentación permanente de los conceptos, una evaluación no tanto de corte cuantitativa sino que permita avanzar continuamente en todos los aspectos que guardan relación con los desempeños de comprensión.

Según David Perkins "esta postura ubica a los docentes menos en el papel de informadores y examinadores y más en el de facilitadores y entrenadores. Su desafío es trazar la coreografía de experiencias de desempeño que constantemente amplíen los repertorios de desempeño de los alumnos y, por lo tanto, su comprensión" Stone (1999)

1.4.3 REFERENTE DISCIPLINAR Y/O CONCEPTUAL.

Desde los lineamientos curriculares establecidos por el Ministerio de Educación Nacional para el área de Matemáticas, se propone una educación matemática que favorezca aprendizajes de mayor alcance y más duraderos que los tradicionales, que no sólo haga énfasis en el aprendizaje de conceptos y procedimientos, sino en procesos de pensamiento ampliamente aplicables y útiles para aprender cómo aprender. (1998, pág. 18)

En este trabajo, se tiene como principal objetivo ayudar a los estudiantes a darle sentido al mundo que los rodea y comprender todos sus significados; puesto que el aprendizaje de las matemáticas permite a los estudiantes a desarrollar además de su capacidad de pensamiento y de reflexión lógica, adquirir un conjunto de instrumentos para explorar la realidad, representarla, explicarla y predecirla; en suma, para actuar en y para ella.

Así, debemos buscar herramientas que le posibiliten al estudiante, relacionar los conceptos con la realidad que vive, realizar reflexiones frente a esta, y construir un nuevo conocimiento a partir del contexto y el aprendizaje de teorías; por lo tanto, es indispensable que los educandos sean expuestos a ambientes de aprendizaje que propicien el intercambio de puntos de vistas, atendiendo a tres grandes aspectos que se han estipulado desde el MEN, y que están relacionado con los procesos de aprendizaje de los estudiantes: el razonamiento; la resolución y planteamiento de problemas; la comunicación; la modelación y la elaboración, comparación y ejercitación de procedimientos.

En este orden de ideas, en esta propuesta educativa se pretende plantear experiencias con material concreto que partan de la resolución y planteamiento de problemas a partir de la modelación matemática como proceso que conlleva a la construcción del aprendizaje de las fracciones y sus operaciones; teniendo presente que “la modelización puede ser considerada como herramienta de representación de situaciones o fenómenos del "mundo real", el cual se convierte en el sistema objeto de estudio”. Villa (2007, pág. 67).

En la modelación matemática, se abordan estrategias para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas y ha mostrado ser una herramienta útil para establecer relaciones entre las matemáticas y los contextos de los estudiantes y demás ciencias; sin embargo, para que esta funcione es necesario contar con un currículo que tenga coherencia con los principios en los cuales el conocimiento matemático se mire como una construcción social donde los estudiantes sean partícipes y se apropien de él de forma compartimentalizada y multidisciplinaria. Villa (2010)

De acuerdo a esta definición, la modelación matemática permite que los estudiantes comprendan mejor los contextos en los cuales se desenvuelven, apoyar el aprendizaje de las matemáticas desde la motivación, la comprensión, entre otros, y por último, promover el desarrollo de algunas competencias y actitudes adecuadas hacia las matemáticas contribuyendo a una visión más clara de ésta. Villa (2010, págs. 167-168).

Con relación a impacto de la modelación matemática en el mundo como método de enseñanza, Biembengut & Hein (2004) afirman que:

> *"La modelación matemática está siendo fuertemente defendida, en los más diversos países, como método de enseñanza de las matemáticas en todos los niveles de escolaridad, ya que permite al alumno no solamente aprender las matemáticas de manera aplicada a las otras áreas del conocimiento, si no también mejorar la capacidad para leer, interpretar, formular y solucionar situaciones problema"* (p.105)

Lo que lleva a considerar la Modelación Matemática como un medio para mejorar el aprendizaje de los estudiantes a partir de situaciones del contexto o de la interdisciplinariedad.

En este mismo orden de ideas, es necesario señalar que desde los mismos lineamientos curriculares se menciona que otro de los procesos indispensables a tener en cuenta en el proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes especialmente en el área de matemáticas es la *resolución de problemas* entendida por Polya como "resolver un problema es encontrar un camino allí donde no se conocía previamente camino alguno, encontrar la forma de salir de una dificultad, encontrar la forma de sortear un obstáculo, conseguir el fin deseado, que no es conseguible de forma inmediata, utilizando los medios adecuados". MEN (1998, pág. 52)

La resolución de problemas, es un proceso que debe estar incluido en cualquier propuesta, estrategia, proyecto o actividad educativa que esté relacionada con las matemáticas, puesto que esta permite alcanzar metas significativas en el proceso de construcción del conocimiento matemático

Teniendo en cuenta todo lo mencionado anteriormente, es indispensable hacer hincapié en la importancia de enseñar el concepto de fracción en la escuela desde contextos no matemáticos que le permitan a los estudiantes desarrollar todos los procesos generales de enseñanza y aprendizaje; tal como se establece desde el MEN: *"una situación problemática donde se trabaje con los números fraccionarios no se puede restringir a un sólo proceso de aprendizaje como el razonamiento, se involucran otros procesos que están estrechamente*

relacionados con la actividad matemática, como los de modelación, comunicación, entre otros" MEN (1998).

Así, desde esta propuesta lo que se pretende es incluir en la enseñanza de las fracciones los dos importantes procesos descritos a lo largo del texto, utilizando como mediador de la enseñanza y el aprendizaje el uso de *Material Concreto,* es decir, el uso de herramientas didácticas palpables que faciliten el contacto del estudiante con la realidad.

Según varios estudios a lo largo de la historia, la implementación del material concreto en el aula de clase tiene diversas ventajas, especialmente para la enseñanza de las matemáticas, pues permite el uso de la intuición por parte de los estudiantes, tiene fuerte carácter exploratorio, lo que permite la continua discusión de los actores del proceso de aprendizaje y se convierte en un complemento y un apoyo para la construcción del conocimiento Báez & Hernández (2002). De esta manera, la inclusión del material concreto en nuestras experiencias pedagógicas será el punto de partida de esta propuesta de trabajo en el aula.

1.4.4 REFERENTE LEGAL O NORMATIVO.

Tabla 1-1 Normograma

NORMOGRAMA		
NORMAS	**PROCESOS GENERALES**	**CONTRIBUCIÓN**
Constitución Política de	**Capítulo 2, Artículo 67:** *"La educación es un derecho de la*	Esta ley garantiza una educación de calidad a todas las poblaciones de nuestro país, sin violentar o discriminar a ningún ser humano.

Colombia (1991)	*persona y un servicio público que tiene una función social…"*	
Ley General de Educación (115)	**Capítulo 1, Artículo 23: Áreas obligatorias y fundamentales.** "*Entre el grupo de áreas obligatorias y fundamentales que comprenderán un mínimo del 80% del plan de estudios, encontramos: 8. Matemáticas"*	Esta ley vela por incluir en el currículo, las áreas fundamentales, en este caso las Matemáticas; además de contribuir al desarrollo de competencias que van directamente relacionadas con la capacidad para solucionar problemas de la vida cotidiana
Lineamientos Curriculares Matemáticas	**2.4.3.1. La resolución y el planteamiento de problemas:** *"la resolución de problemas debe ser eje central del currículo de matemáticas, y como tal, debe ser un objetivo primario de la enseñanza…"* **2.4.3.4. La Modelación:** *"… La forma de describir ese juego o interrelación entre el mundo real y las matemáticas es la modelación"*	Los lineamientos curriculares hacen una contribución directa y especial a este trabajo, pues desde ellos se establecen los procesos generales de enseñanza que fundamentan esta propuesta enfocada a las fracciones, donde se pretende incentivar a los estudiantes a que a partir del planteamiento, resolución de problemas e interacción con el material concreto, lleguen a la modelación matemática y por ende a la construcción de un nuevo conocimiento.
Derechos Básicos de Aprendizajes (DBA) Matemáticas.	**DBA grado 5°:** *"…Multiplica o divide el numerador y el denominador de una fracción por un mismo número para hacerla equivalente a otra y comprende la equivalencia en distintos contextos…"*	Los DBA fueron creados desde el MEN con el objetivo de reglamentar los conceptos y competencias mínimas que un estudiante desde adquirir en determinado grado escolar, por ende en este trabajo son base fundamental para demarcar los alcances mínimos a los que debemos llegar.
Estándares curriculares de competencias en Matemáticas.	**Grados 4° y 5°** *"…Interpreto las fracciones en diferentes contextos …"* *"…Resuelvo y formulo problemas a partir de un conjunto de datos…"*	Los estándares curriculares son un referente que se debe tener en cuenta para realizar las planeaciones, establecer relaciones entre el PEI y la propuesta, diseñar las metas y desempeños de comprensión, etc.

1.4.5 REFERENTE ESPACIAL.

La institución educativa Bello horizonte es de carácter público, ubicada al noroccidente de la ciudad de Medellín, en el barrio Robledo Bello Horizonte, comuna 7 y estrato socio económico 3. Este centro educativo, se destaca por atender a la población proveniente de su ubicación y de barrios aledaños a este: Villa Flora, El Diamante, Villa Sofía, Aures, Kennedy, Miramar y algunos otros provenientes de otros sectores de la ciudad.

Esta Institución Educativa, tiene como *Misión*, "ofrecer a las y los estudiantes de su sector de influencia, una formación académica integral de calidad en la que prima el desarrollo del espíritu crítico reflexivo, basado en sus experiencias y orientado por los principios de inclusión, diversidad y sana convivencia; para alcanzar la realización personal y social del individuo".

Como *Visión,* que "en el año 2020 la institución será reconocida en su sector de influencia y a nivel municipal por su liderazgo en: la formación integral, el uso de las tics, el manejo del inglés como lengua extranjera, sustentada en el fortalecimiento de los valores institucionales, para que los y las estudiantes puedan ser más competitivos, autónomos y críticos en un mundo globalizado" y además está focalizado en el *Modelo Pedagógico* Crítico Social, con enfoque Desarrollista, el cual es conocido como una evolución de la escuela constructivista con aportes de los avances contemporáneos en psicología y ciencias de la educación.

La institución Educativa Bello Horizonte, está fundamentada filosóficamente en el principio de Aprender de la Vida y para la Vida, que en otras palabras es, hacer de la vida el motor de la experiencia educativa, al buscar la formación integral a través del desarrollo de las potencialidades de los y las estudiantes, motivando valores de autonomía, respeto, inclusión, honestidad, solidaridad y responsabilidad; por lo tanto el hilo conductor de las prácticas pedagógicas, deberá estar regulado por elementos pedagógicos que reglamenten y validen la postura anteriormente descrita.

CAPITULO II. DISEÑO METODOLÓGICO.

La orientación metodológica que se asume en esta propuesta se enmarca dentro del paradigma de Investigación Cualitativa, particularmente desde la Investigación Acción-Educativa (I-A-E); ya que según Rodríguez & Valldeoriola (2009) las metodologías cualitativas están orientadas hacia la comprensión de situaciones únicas y particulares, centradas en la búsqueda del significado y del sentido que les den a los hechos los propios agentes, en cómo viven y experimentan ciertos fenómenos o experiencias los individuos o grupos sociales objetos de estudio; y además, el enfoque de la I-A-E permite mejorar la práctica educativa de los docentes a partir de la interacción en el aula, y se encuentra dentro del Paradigma Crítico Social que se pretende abordar en este trabajo.

Desde este propuesta lo que se pretende es buscar y describir un vínculo entre los materiales concretos en la resolución de problemas con fracciones y la modelación matemática, de tal forma que en ella se tenga en cuenta los comportamientos y las experiencias de los estudiantes a partir de una estrategia fundamentada en dicho vínculo; puesto que se tiene en cuenta que la Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales tiene un enfoque de profundización y se busca mejorar la práctica docente a partir de una estrategia metodológica.

Partiendo de que este trabajo se encuentra en el marco de la investigación acción educativa que es un método reconocido del Paradigma Crítico Social, de la cual la Investigación Acción hace parte, y que este método teóricamente está basado en cuatro fases: planificar, actuar, observar y reflexionar; sin embargo aquí se establece un trabajo divido en cinco fases, iniciando con una fase de diagnóstico, donde se realizó una observación, un planteamiento de un problema actual de la población, unos objetivos y un ideal de proyecto que se busca llevar a cabo mediante este trabajo.

En la segunda fase, llamada “de diseño”, se realizará la elaboración de los instrumentos que se van a aplicar en la siguiente fase con el objetivo de fortalecer las falencias encontradas

en la fase uno, y puntualizar lo que se debe reforzar. Seguidamente, en la tercera fase se llevará a cabo la intervención, donde se aplicará inicialmente una encuesta para establecer los niveles puntuales en los que se encuentran los estudiantes y luego se desarrollará la secuencia de actividades metodológicas diseñadas.

Al finalizar, se plantean las fases cuatro y cinco, donde se realizará una evaluación a partir de un último instrumento relacionado con la resolución de problemas, y para terminar se hará un análisis de resultados y conclusiones.

Para llevar a cabo los objetivos planteados en esta propuesta, se diseñarán diferentes instrumentos que involucren el trabajo con material concreto y la modelación matemática como estrategias de intervención en el aula, y se evaluará el impacto que tienen en los estudiantes al momento de resolver problemas y reflejar el grado de compresión del tema, haciendo uso de fuentes primarias y secundarias, tomando además como fuentes secundarias principales las dificultades observadas en los resultados de las pruebas saber 2016 y en el trabajo en el aula.

Los instrumentos que se emplearán en esta estrategia, como fuentes primarias, están fundamentados en las cinco fases planteadas en el método; para la fase de diagnóstico se diseñará y se aplicará una encuesta que dará cuenta de la comprensión del concepto de fracción por parte de los estudiantes, la capacidad para resolver operaciones y la habilidad para resolver problemas que involucren fracciones. En la segunda y tercera fase, se diseñarán tres instrumentos a partir del uso de material concreto que permita el fortalecimiento de los conceptos, y un instrumento para la fase de evaluación, que parta de una situación problema del contexto que requiera ser modelada a partir de operaciones con fracciones y así observar la eficiencia de las actividades planteadas en la fase tres.

Para finalizar, en la fase cinco, se hará uso de la observación, una rúbrica y un registro bibliográfico para hacer el análisis respectivo de los resultados, y dar conclusiones.

Para realizar la intervención en el aula de la estrategia metodológica que en esta propuesta se diseña, se eligió como población a los estudiantes del grado quinto (5°) de la Institución Educativa Bello Horizonte de la ciudad de Medellín; y como muestra específica para realizar el análisis a los estudiantes del grupo 5°2.

Con la implementación de esta estrategia metodológica, se espera que los estudiantes del grado 5° mejoren sus habilidades en la modelización de situaciones y la resolución de problemas que involucren operaciones con fracciones; que relacionen las matemáticas con la vida cotidiana y no la vean como un agente externo a su realidad. Además, se desea consolidar esta estrategia de tal manera que pueda ser aplicada en años posteriores para mejorar los resultados en las prueba saber dentro de la institución educativa y por qué no, en otras instituciones. Así mismo, se pretende aplicar esta misma metodología para otras temáticas en las que se observan también dificultades en las pruebas internas y externas.

2.1. CRONOGRAMA.

Tabla 2-1 Planificación de actividades

Fase	Objetivos	Actividades
Fase 1: caracterización o Diagnóstico	Analizar las ideas previas o dificultades que tienen los estudiantes para resolver problemas con fracciones, mediante una encuesta donde se dé cuenta de cómo interviene la Modelación Matemática y el material concreto como un mediador didáctico de experiencias. Establecer relaciones conceptuales entre el uso del material concreto y la Modelación Matemática.	1.1 Elaboración y aplicación de una encuesta que permita identificar la comprensión y habilidades que tienen los estudiantes hacia el trabajo con fracciones. 1.2 A partir de los marcos de referencia establecer relaciones entre los resultados obtenidos en la encuesta y la parte teórica, con el fin de orientar el diseño de la estrategia metodológica. 1.3. Analizar cómo la teoría de EPC infiere en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
Fase 2: Diseño	Diseñar una propuesta metodológica que integre la modelación matemática, la resolución de problemas y el uso de material concreto como medios de enseñanza de las fracciones y sus operaciones.	2.1 Diseño de actividades contextualizadas que vinculen el material concreto, la resolución de problemas y la modelación matemática, para fortalecer las operaciones con fracciones. 2.2 Estructuración de la estrategia didáctica partiendo de la teoría EPC.
Fase 3: Intervención	Intervenir en el aula de clases la propuesta metodológica diseñada, haciendo uso delos recursos citados dentro de la secuencia de actividades.	3.1 Aplicación de las actividades diseñadas en el aula de clase con el grupo 5°2. 3.2. Registro fotográfico como evidencia y seguimiento de la aplicación de las actividades.
Fase 4: Evaluación	Evaluar por medio de una rúbrica, el alcance de la propuesta metodológica, su impacto en los estudiantes y su viabilidad de	4.1 Aplicación del instrumento de evaluación que parte de una situación que requiere ser modelada.

	aplicación en contextos no matemáticos.	
Fase 5: Análisis de resultados y conclusiones.	Establecer el impacto y alcance de la estrategia metodológica de acuerdo con los objetivos específicos y la intervención en el aula.	5.1. Análisis de los resultados de la encuesta, los datos recogidos de cada actividad de la estrategia metodológica, observaciones y rúbrica. 5.2 Construir conclusiones a partir del análisis de los resultados obtenidos. 5.3 Crear recomendaciones para futuras investigaciones.

Tabla 2-2 Cronograma de actividades

Actividades	**Semanas**															
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**
Actividad 1.1.	X	x														
Actividad 1.2.		x	X													
Actividad 1.3.		x	X													
Actividad 2.1.			X	x	x	x	x									
Actividad 2.2.			X	x	x	x	x									
Actividad 3.1.						x	x	x	x	x	x	x	x			
Actividad 3.2.						x	x	x	x	x	x	x	x			
Actividad 4.1.												x	x	X		
Actividad 5.1.														X	x	x
Actividad 5.2.														X	x	x
Actividad 5.3.														X	x	x

CAPITULO III. SISTEMATIZACIÓN DE LA INTERVENCIÓN Y/O MONOGRAFÍA

3.1. ANÁLISIS DE RESULTADOS

3.1.1. DIAGNÓSTICO:

El diagnóstico diseñado para este trabajo de grado (***Ver anexo A***), fue fundamentado en la búsqueda de evidencias que permitieran visualizar las dificultades y/o fortalezas de los estudiantes de grado quinto al momento de representar una fracción y resolver situaciones problemas mediante operaciones con fracciones.

De esta manera, se pensó en un instrumento corto y sencillo que permitiera evaluar las competencias de los estudiantes para resolver problemas y modelarlos matemáticamente. Es este sentido, se propusieron sólo cinco puntos, cada uno apuntando a un aspecto diferente a evaluar, debido a que toda la temática relacionada con los contenidos de fracciones fueron trabajadas con el grupo en el grado cuarto, y en el segundo de periodo de grado quinto, de lo que se presumió que los estudiantes ya contaban con bases suficientes para resolver los problemas, y un solo punto de cada contenido bastaría para identificar sus posibles dificultades para resolver este tipo de situaciones. Además de realizar algo corto y concreto, se pensó que fuera acorde con la población y con el tiempo de clase que se tenía para su aplicación; ya que en el sector oficial, en ocasiones, es algo complejo llevar a cabo en su totalidad una actividad sin factores ajenos que afecten su desarrollo.

El primer punto enunciado así: *“En el frutero de mi mamá hay 18 frutas, de las cuales 6 son peras. ¿Qué fracción representan las peras encontradas en dicho frutero? Nombra las partes de esa fracción, y dibuja su representación matemática”;* estuvo enfocado en identificar si los estudiantes eran capaces o no de representar e interpretar el concepto de fracción, además de

observar qué modelos usan normalmente los estudiantes para representar una fracción. Para este caso, se le entregó a los niños además de la copia con el diagnóstico, hojas iris, tijeras y colbón, para que lo usarán si lo consideraban necesario.

La segunda parte de esta encuesta fue diseñada a partir de cuatro problemas con los que se pretendía identificar la capacidad que tienen los estudiantes para interpretar problemas y modelarlos matemáticaticamente, de tal manera que fueran capaces de reconocer, en primer lugar cuál de las cuatro operaciones básicas se puede usar para darle solución a dicho problema, y luego observar los procesos que llevan a cabo para resolver las cuatro operaciones con fracciones; puesto que cada uno de los cuatro problemas corresponde a una operación diferente (suma, resta, multiplicación y división), como se muestra a continuación:

"***2.*** *Juan David se ha* ***gastado*** $\frac{1}{5}$ *de sus ahorros en la compra de un balón de fútbol como regalo de su cumpleaños.* ***Además*** *se ha* ***comprado*** *una muda de ropa nueva con* $\frac{2}{8}$ *de ese mismo dinero que había ahorrado. ¿****Qué fracción*** *de dinero de sus ahorros se ha* ***gastado*** *Juan David?*

3. *En el restaurante de la Institución Educativa Bello Horizonte decidieron hacer pizza para brindar a los estudiantes en la celebración del día de la Antioqueñidad. Si luego de repartir* ***quedó*** *en la cocina* $\frac{8}{10}$ *de pizza, y de esa cantidad se le* ***regaló*** *a los vigilantes* $\frac{6}{8}$*. ¿****Qué fracción*** *de pizza* ***sobró****?*

4. *La rectora del colegio necesita pintar el aula de clases del grado preescolar. Para ello debe tener en cuenta que se necesitan* $\frac{4}{7}$ ***de litro*** *de pintura* ***para pintar un metro cuadrado*** *de pared; pero si quiere pintar* $\frac{12}{5}$ ***de metro cuadrado*** *de pared, ¿****Qué fracción*** *pintura necesita?*

5. *Vanessa está organizando una fiesta con sus amigos y* ***dispone*** *de* $\frac{3}{7}$ ***de torta*** *para* ***repartir****. Las porciones que sirve son de* $\frac{1}{6}$ *de torta. ¿****Qué fracción*** *representa el número de partes en que queda* ***dividida*** *dicha torta?"*

Los problemas usados en este diagnóstico, como se evidencia anteriormente, se diseñaron a partir de situaciones que estuvieran relacionadas directamente con el contexto de los estudiantes, de manera que al leerlos, despertara en ellos el interés y les permitieran realizar asociaciones con su diario vivir, para así poder identificar con mayor facilidad cuál era el paso a seguir, o la operación a desarrollar.

Resultados:

La aplicación de esta primera herramienta, se llevó a cabo en el grado quinto de la Institución Educativa Bello Horizonte, durante un bloque de clases del área de Matemáticas (1:30 min); donde como se mencionó anteriormente, se le entregó a los estudiantes además de la copia con la encuesta, una hoja iris, tijeras y colbón para que ellos la usarán de acuerdo a su criterio como apoyo para desarrollar con mayor facilidad dicha prueba. Cuyos resultados se muestran a continuación.

En el primer punto se observa, como se muestra en el diagrama 3.1, que el 25% de los estudiantes tienen dificultades para representar una fracción, y por ende para comprender el concepto de fracción. Así mismo, se evidencia que el 50% de los estudiantes tiene claro el concepto de fracción y utiliza diversas formas y elementos para representar una fracción y reconocen los elementos que componen un número fraccionario (Numerador y denominador); y el 25% restante representa numéricamente la fracción, pero no lo hace gráficamente.

Diagrama 3.1 Porcentaje de las diferentes respuestas de los estudiantes al punto N°1 de la prueba diagnóstica.

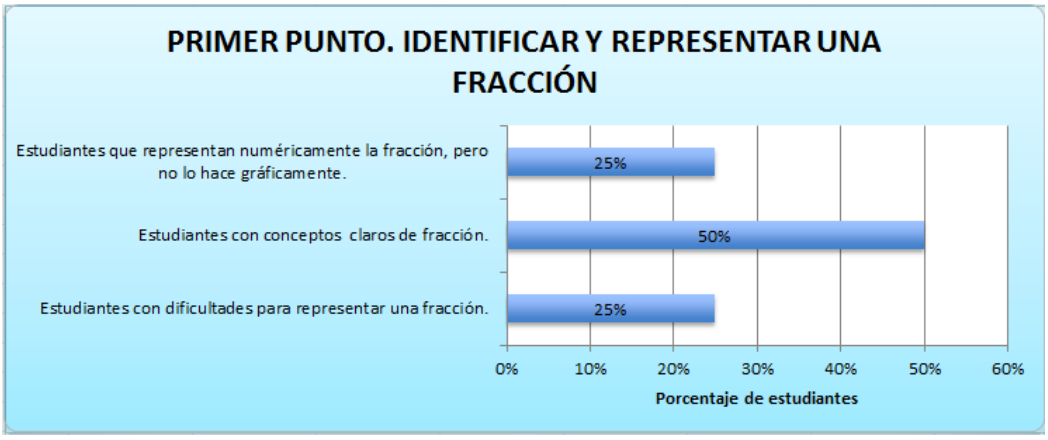
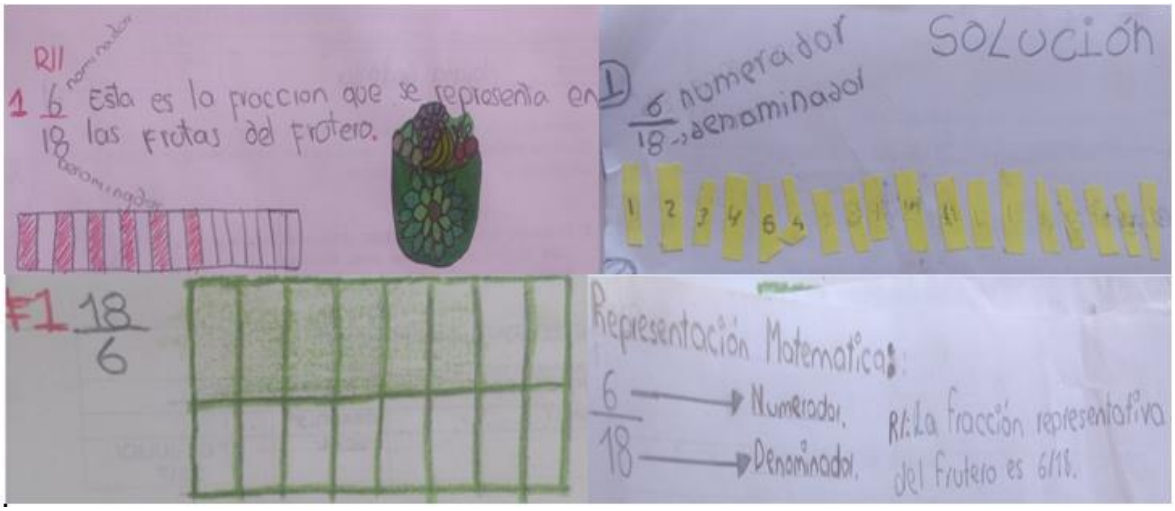


Figura 1. Soluciones dadas por algunos estudiantes al problema número 1.



En el segundo punto, donde debían realizar una suma de fracciones heterogéneas, se evidencia como muestra el diagrama 3.2 que en un 90% de los estudiantes lograron identificar que la operación que debían realizar era una suma; sin embargo de ellos, el 20% no logró realizar la operación correctamente. Algunos, tuvieron dificultades en el algoritmo de la suma de fracciones heterogéneos, otros no lograron desarrollar la operación, sino sólo plantearla; mientras por el contrario unos pocos alcanzaron a desarrollar la operación hasta llegar a la simplificación. Vale la pena resaltar que el 10% faltante, no logró si quiera identificar qué tipo de operación debía implementar.

Diagrama 3.2 Porcentaje de las diferentes respuestas de los estudiantes al punto N°2 de la prueba diagnóstica.

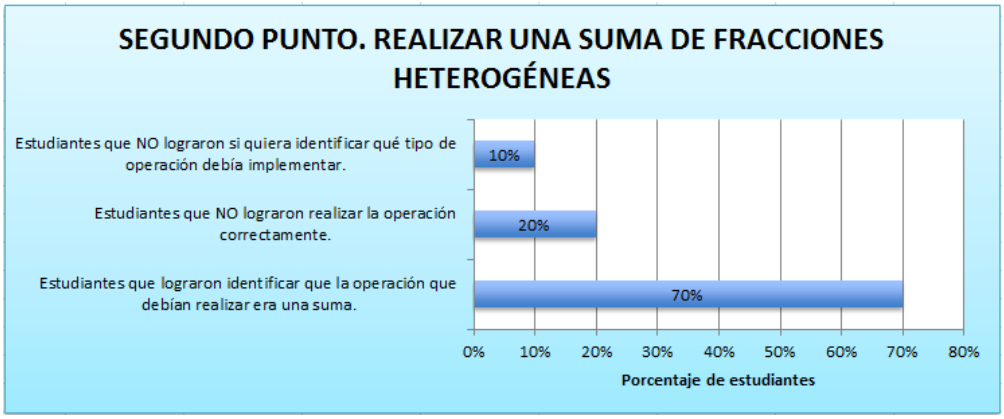
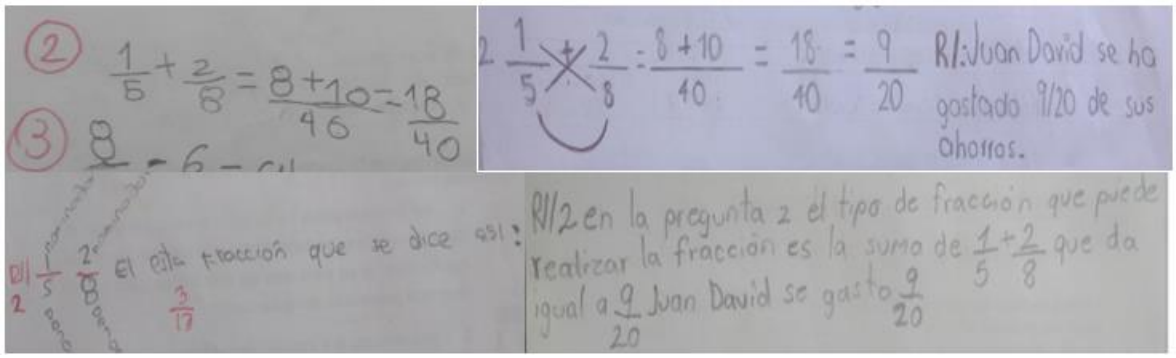


Figura 2. Soluciones dadas por algunos estudiantes a el problema número 2.



El tercer punto, orientado al desarrollo de problemas a partir de la resta de números fracciones heterogéneos; se observó que el 50% de los estudiantes pudieron identificar la operación que debía emplear; sin embargo en un 30% se evidencia que a pesar de reconocer y plantear correctamente la resta, no emplearon los algoritmos acordes para la solución de este tipo de ejercicios, cuando las fracciones a operar son heterogéneas, como se muestra a continuación en la gráfica 3.3.

Diagrama 3.3 Porcentaje de las diferentes respuestas de los estudiantes al punto N°3 de la prueba diagnóstica.

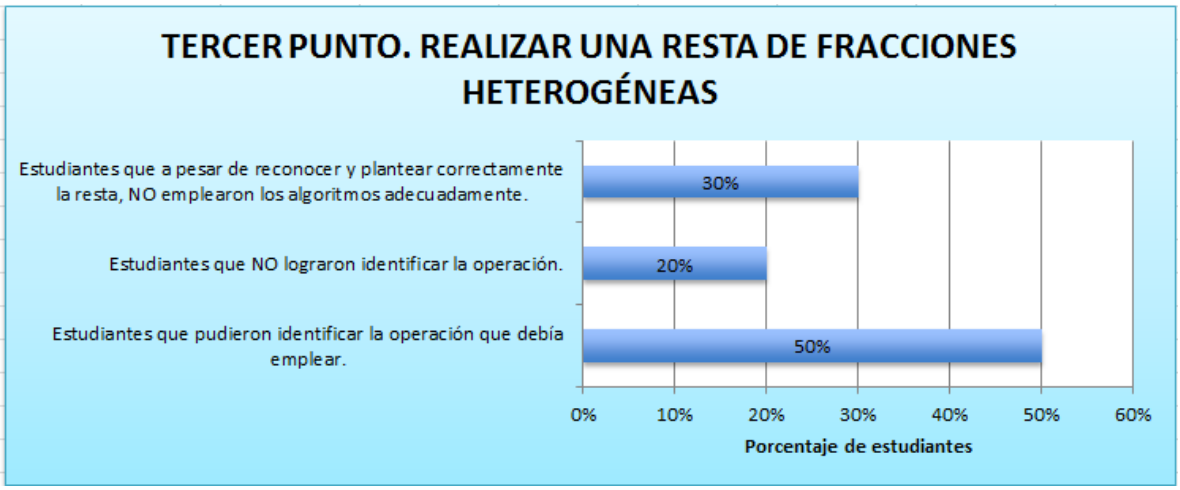
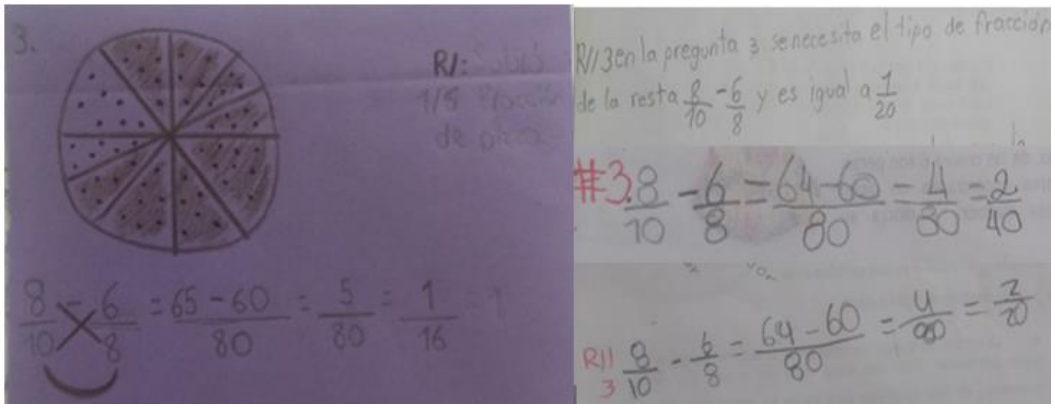


Figura 3. Soluciones dadas por algunos estudiantes a el problema número 3.



En el punto número cuatro, los estudiantes debían resolver la situación a partir de la multiplicación de dos fracciones; donde se observó que aproximadamente un 60% del total de los estudiantes logró identificar la operación correcta que se debía realizar en este problema; sin embargo sólo un 20% logró resolver correctamente la operación. Otros confundieron el proceso de multiplicación con el de la suma, resta o división, tal como se ilustra en el diagrama 3.4.

Diagrama 3.4 Porcentaje de las diferentes respuestas de los estudiantes al punto N°4 de la prueba diagnóstica.

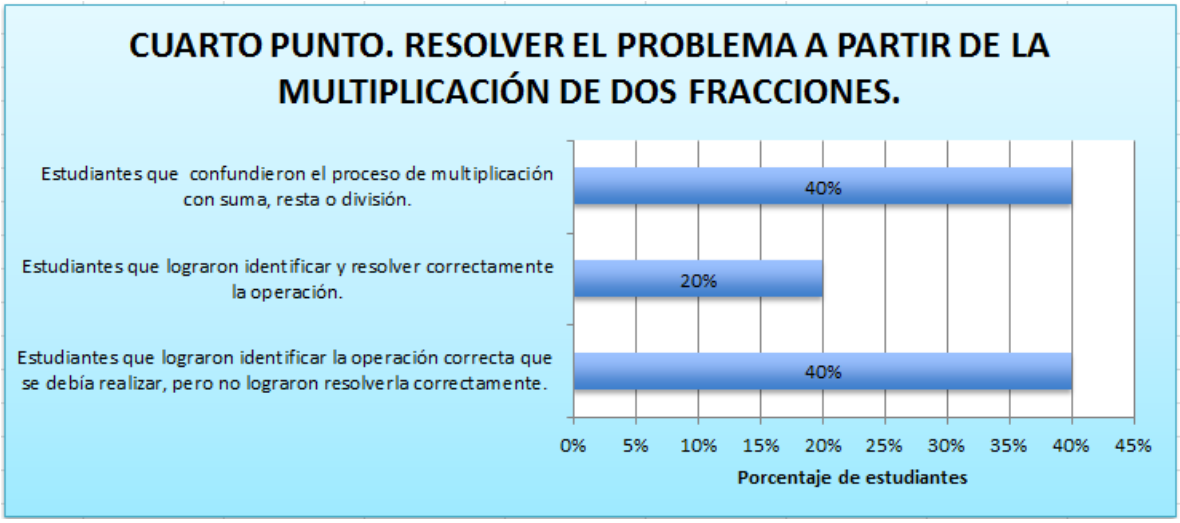
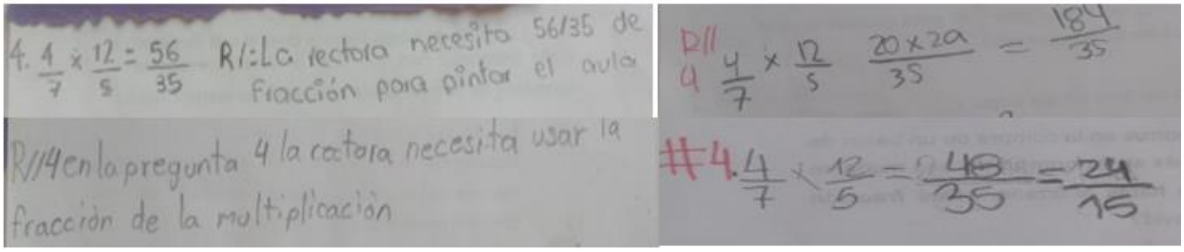


Figura 4. Soluciones dadas por algunos estudiantes a el problema número 4.



Y en el último punto, enfocado a la división, el 50% de los estudiantes que lograron llegar hasta este punto, identificaron que la operación que se debía realizar era división, por descartes, puesto que ya habían realizado las demás operaciones y la única que les faltaba era esa. De acuerdo a esto, se evidenció que de este 50%, sólo el 25% logró realizar la operación correctamente, ya que algunos se confundieron con el algoritmo de la multiplicación, como se ilustra en el diagrama 3.5.

Diagrama 3.5 Porcentaje de las diferentes respuestas de los estudiantes al punto N°5 de la prueba diagnóstica.

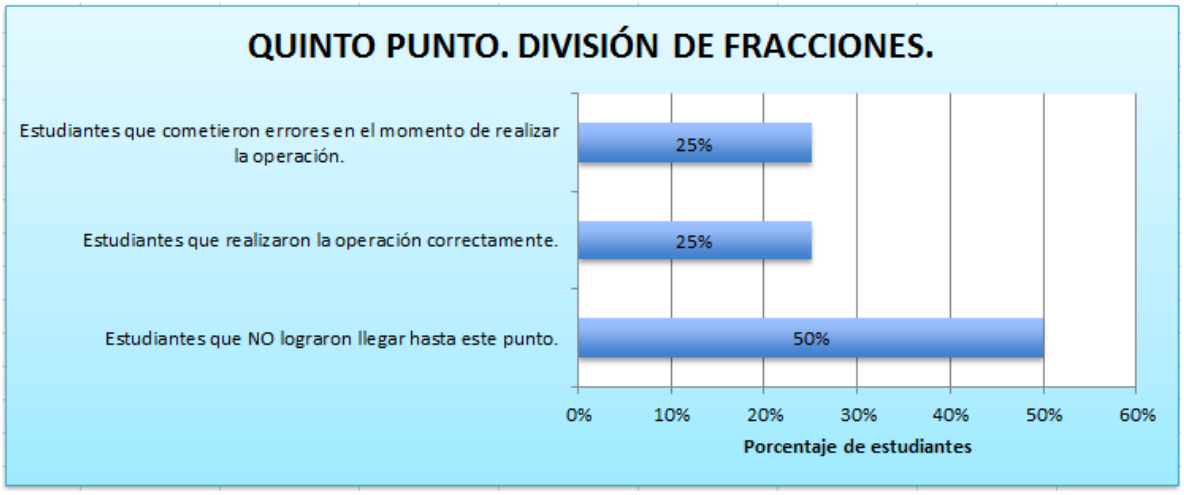
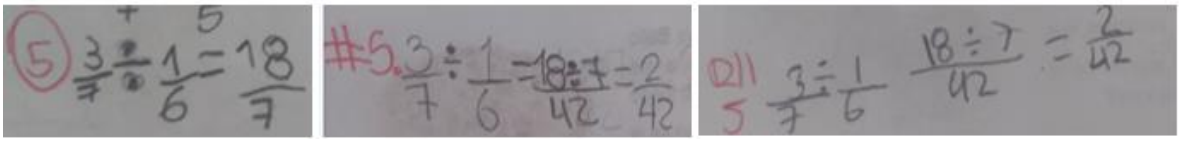


Figura 5. Soluciones dadas por algunos estudiantes a el problema número 5.



Además de lo anterior, es relevante mencionar que un 60% de los estudiantes usó el material facilitado (hojas iris, etc.) para representar concretamente la situación del primer punto y los resultados obtenidos luego de realizar las respectivas operaciones.

Los resultados obtenidos con esta encuesta, permiten interpretar que evidentemente existe una necesidad de implementar nuevas estrategias de enseñanza, que fortalezcan el proceso de aprendizaje de las matemáticas, especialmente en el tema de fracciones; y que favorezcan el proceso de identificación y desarrollo de operaciones con fracciones; ya que, no es suficiente con que los niños logren identificar en un problema qué tipo de operación deben realizar, si no también que desarrollen y modelicen dicha situación.

Por tal motivo, el primer instrumento que se debe diseñar debe estar orientado a la comprensión del concepto de fracción y su representación numérica y gráfica; además de la relación y vinculación de esta con el contexto diario de los estudiantes.

3.1.2. INSTRUMENTO N°1 "CONCEPTO Y REPRESENTACIÓN DE FRACCIONES":

El primer instrumento de este trabajo (***Ver anexo B***), se diseñó con el propósito de que los estudiantes lograran identificar y representar el concepto de fracción a partir de la resolución de problemas y la modelación matemática, luego de haber analizado los resultados del diagnóstico (página 35) donde se encontró que alrededor de un 50% de los estudiantes tienen dificultades para representar correctamente el concepto de fracción de manera gráfica y numérica.

En este sentido, se propuso que dicho instrumento estuviera fundamentado de acuerdo a los parámetros de la metodología de enseñanza para la comprensión partiendo de una meta de comprensión, un hilo conductor y una red conceptual construida en conjunto con los estudiantes; guiada por una situación problema inicial real que se resolvería a medida que se fuera avanzando en las actividades de profundización y se modelaría en la actividad final, donde se espera que los estudiantes puedan presentar una propuesta de solución ante la situación problema.

De acuerdo a lo anterior, se estructuró esta primera herramienta de intervención a partir de 5 actividades, partiendo de una actividad inicial, la cual se fundamentó en la situación problema final, y la organización de la red conceptual; seguida de la actividad 1 llamada "Representando una fracción" enfocada en la representación numérica de una fracción a partir de una gráfica, y la identificación de las partes de una fracción. Continuando con la actividad 2, llamada "Experimentemos con los chocolates", donde se propuso una actividad motivacional susceptible de ser dramatizada y modelada por los estudiantes usando chocolatinas; luego la actividad 3, se denominó ¿Quién es más grande?, donde se propuso el uso regletas como

material concreto para comparar fracciones homogéneas, heterogéneas y unitarias; y por último una actividad 4, que se nombró “Amplificando fracciones” y que pretende fortalecer el concepto de amplificar fracciones.

Es importante resaltar que cada una de estas actividades fue dividida en otras actividades que ayudarían a reforzar los contenidos abordados y además permitirían que los estudiantes reflexionaran y replantearan las actividades y su propio aprendizaje. Por ejemplo, la actividad inicial propone la siguiente situación problema:

> “*Los directivos de la institución Educativa Bello Horizonte, en conjunto con las directoras de grupo del grado quinto, se encuentran organizando la ceremonia de graduación de los estudiantes de este grado, que están a punto de culminar la Educación Básica Primaria, para iniciar un nuevo proceso que conlleva ciertos cambios, y que deben ser asumidos con mayor compromiso y responsabilidad.*
>
> *Este comité ha decidido realizar una emotiva cena en conmemoración a los niños y niñas que sean promovidos al grado sexto, donde puedan asistir y compartir cada uno de ellos con sus respectivos padres. Esta celebración se llevará a cabo en las instalaciones del colegio, en los primeros días del mes de Diciembre. Por tal motivo los integrantes del comité organizador necesitan decidir, de acuerdo al presupuesto, cada uno de los comestibles que le brindarán en esta gran fiesta. Sin embargo, ellos consideran que es una decisión difícil de tomar, por lo que definen encomendarles a los estudiantes de quinto, la tarea de presentar una propuesta donde describan una posible distribución para los posibles comestibles que se puedan brindar, como por ejemplo: tortas, gaseosas, pizzas, porciones de carnes, pasa bocas, entre otros.*
>
> *Además de proponer una lista de comestibles, los estudiantes deben recomendar proveedores, cantidad y tamaño de porciones, y distribución del presupuesto que tiene disponible la institución, en términos de fracciones.*
>
> *Como estudiante del grado quinto ¿Qué le responderías a los integrantes del comité organizador? ¿Qué conceptos crees que debes tener en cuenta para responder a la*

tarea encomendada? ¿Qué propuesta le harías a los organizadores? ¿Qué datos crees que faltan?"

Para dar inicio a esta actividad, se le propuso responde a los estudiantes en primer lugar la pregunta ¿Qué conceptos necesitamos para realizar la propuesta que necesita el comité organizador de la ceremonia de grado de los estudiantes de quinto?, con el ideal de a partir de sus respuestas construir la red conceptual.

En el segundo punto, que corresponde a la actividad N°1, se les presentó a los estudiantes unas imágenes de figuras divididas en partes iguales y desiguales, y se les pidió que las representarán matemáticamente en términos de fracción si lo consideraban adecuado, además, que compartieran con sus compañeros la estrategia utilizada y que por último respondieran las siguientes preguntas:

"-¿Qué se debe tener en cuenta cuando se dividen figuras para representar fracciones?

-¿Qué representan los números dos y cinco en la fracción dos quintos?

-¿Qué dibujos podría proponer donde se representen fracciones, y donde no se pueda expresar en términos de fracción?"

Seguidamente, en la tercera actividad, que corresponde a la actividad N°2, se les presentó la siguiente situación problema y se les entregó a cada grupo conformado por cuatro estudiantes, una chocolatina para que realizaran su dramatización:

"Sarita se iba a comer una barra de chocolate, pero llegó Lola y le pidió un cuarto de la barra, que Sarita gustosamente le compartió. Cuando Sarita iba a probar un pedazo, Carlos le dijo "oye, por favor regálame un tercio de lo que te queda". Sarita le dijo "¡Por supuesto!". Cuando Sarita por fin iba a probar su chocolatina, Mateo, se comió la mitad."

Luego, debían responder las siguientes preguntas:

a) *"¿Qué fracción de la chocolatina se comió cada uno de los personajes del cuento?*
b) *¿Quién comió más chocolate? Explique.*
c) *¿Qué sucedería si la barra de chocolate que se va a comer Sarita tiene 16 divisiones (cuadritos)?*
d) *¿Qué fracción de chocolatina se comería Sarita si tuviera dos chocolatinas iguales?*
e) *¿Qué variación consideras que se le podría hacer a este problema?*
f) *¿Consideras que la chocolatina podría ser un posible comestible para incluir en la lista de la fiesta? Explica por qué."*

Figura 6. Grupo de estudiantes realizando la actividad N°2

En la siguiente actividad, la número 3, se le entregaron a los estudiantes unas regletas y se les pidió que comparan fracciones homogéneas, heterogéneas y unitarias, y que además usaran los símbolos >, < o =, para realizar dichas comparaciones entre pares de fracciones. Así mismo, se les propuso llenar la siguiente tabla de reflexión y autoevaluación continua, y al final responder las preguntas que aparecerán a continuación:

Mi aprendizaje / **Tipos de fracción**	Todavía no me es del todo claro	Comprendí durante la sesión grupal	No tuve dificultad para comparar
Unitarias (**numerador igual a 1**)			
Homogéneas (**con el mismo denominador**)			
Heterogéneas (**con distinto denominador**)			

"¿Qué condiciones se deben tener en cuenta para ordenar las fracciones con igual denominador?

Propón un ejercicio con las mismas condiciones del propuesto.

¿Cómo crees que podemos aprovechar este recurso en el momento de resolver la situación problema encargada por los directivos de la institución?, entre otras preguntas"

Figura 7. Grupo de estudiantes realizando la actividad N°3

La última actividad de este instrumento de intervención en el aula, presentó además de la explicación numérica de cómo amplificar una fracción, la oportunidad de hacerlo a partir del doblez de una hoja de papel, de la siguiente manera:

"Tome una hoja de papel, dóblela dos veces por la mitad. Desdóblela y raye con un marcador 3/4 partes de la hoja, doble la hoja de nuevo por los dobleces originales y ahora doble nuevamente por la mitad. Extienda la hoja y diga en cuantas partes iguales quedo dividida la hoja después del último doblez"

Y para terminar, responda las siguientes preguntas:

"¿Qué fracción de la hoja está rayada, teniendo en cuenta las partes más pequeñas?

¿Qué se puede comprobar con esta actividad?

¿Qué conceptos consideras que se desarrollan con esta actividad?

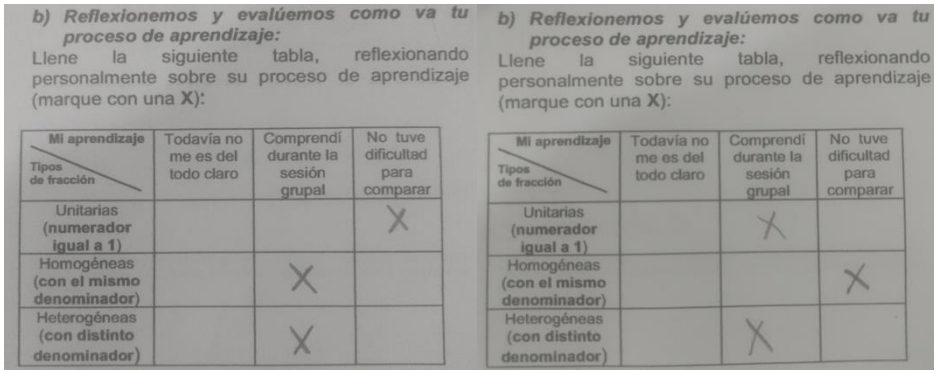
Cada vez que doblamos la hoja por la mitad ¿Estamos multiplicando o dividiendo por dos el número de partes?"

Como se puede evidenciar, este instrumento, busca que por medio de la interacción con material concreto, los estudiantes logren desarrollar habilidades de comprensión que les permitan eliminar los vacíos conceptuales, y enriquecer nuevos conocimientos.

Resultados:

A nivel general, en la aplicación de este primer instrumento se observó un alto nivel de interés por parte de la mayoría de los estudiantes, por el hecho de usar material concreto para desarrollar cada una de las actividades, además de la oportunidad de realizar algunas de las actividades en equipo y compartir sus estrategias para resolver las situaciones problemas con sus compañeros. De igual forma, se evidenció el alcance de algunas habilidades en el trabajo con los números fraccionarios a partir de la observación participante y la rúbrica de autoevaluación.

Figura 8. Respuestas dadas por los estudiantes a la rúbrica de autoevaluación



b) *Reflexionemos y evalúemos como va tu proceso de aprendizaje:*
Llene la siguiente tabla, reflexionando personalmente sobre su proceso de aprendizaje (marque con una **X**):

Mi aprendizaje / Tipos de fracción	Todavía no me es del todo claro	Comprendí durante la sesión grupal	No tuve dificultad para comparar
Unitarias (**numerador igual a 1**)			X
Homogéneas (**con el mismo denominador**)		X	
Heterogéneas (**con distinto denominador**)		X	

b) *Reflexionemos y evalúemos como va tu proceso de aprendizaje:*
Llene la siguiente tabla, reflexionando personalmente sobre su proceso de aprendizaje (marque con una **X**):

Mi aprendizaje / Tipos de fracción	Todavía no me es del todo claro	Comprendí durante la sesión grupal	No tuve dificultad para comparar
Unitarias (**numerador igual a 1**)		X	
Homogéneas (**con el mismo denominador**)			X
Heterogéneas (**con distinto denominador**)		X	

En el caso de la actividad inicial, se observó que al ser usa situación problema real, de algo que ellos esperaban con emoción “su fiesta de graduación de grado 5°”, hizo que cautivara su atención y se interesarán por ver cómo resolverla. Para empezar a construir la red conceptual, se colocó la palabra “fracción” en el centro del tablero, y se le pidió a los estudiantes que mencionaran las ideas que ellos consideraran necesarias para resolver la situación problema. En ese conversatorio se observó que un 50% de los estudiantes aportó ideas acordes a las temáticas que se pretenden trabajar, un 20% acertó solo en algunas temáticas; otro 25% dio una lluvia de ideas un poco alejada de la temática que se esperaba trabajar, y un 5% no realizó ningún aporte; tal como se ilustra en el diagrama 3.6. De igual forma, los estudiantes manifestaron que para resolver el problema necesitarían algunos datos adicionales como: cuántas personas asistirían a la fiesta, cuánto es el presupuesto de la institución, qué comida prefieren, y qué porción se dispondría para cada persona.

Diagrama 3.6. Porcentaje de las diferentes respuestas de los estudiantes a la actividad inicial del instrumento N°1

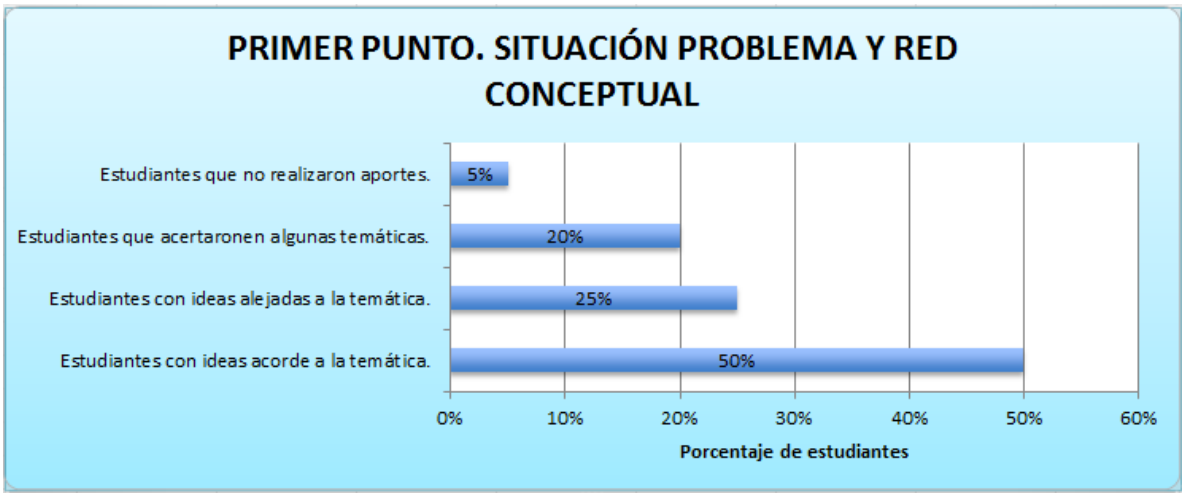
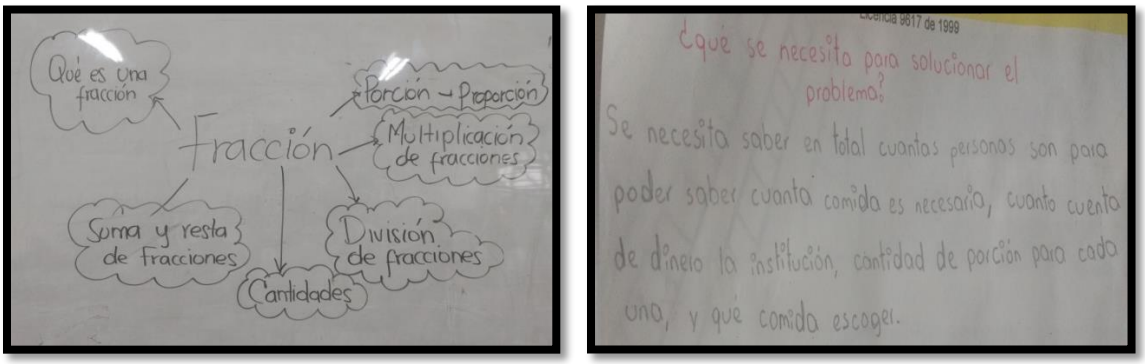


Figura 9. Resultado de la red de idea construida en el aula de clase, y de una de las respuestas dada por un estudiante.



En la primera actividad se pudo observar que un 40% de los estudiantes representó correctamente las fracciones en su totalidad, un 20% representó correctamente solo algunas fracciones, un 20% no representaron bien las fracciones y el 20% restante, no resolvió ese punto de la actividad, como se ilustra en el diagrama 3.7. Así mismo, se evidenció que ese porcentaje es consecuente con las respuestas dadas frente a las preguntas elaboradas, con respecto a la identificación de los términos de una fracción.

Diagrama 3.7. Porcentaje de las diferentes respuestas de los estudiantes a la actividad 1 del instrumento N°1

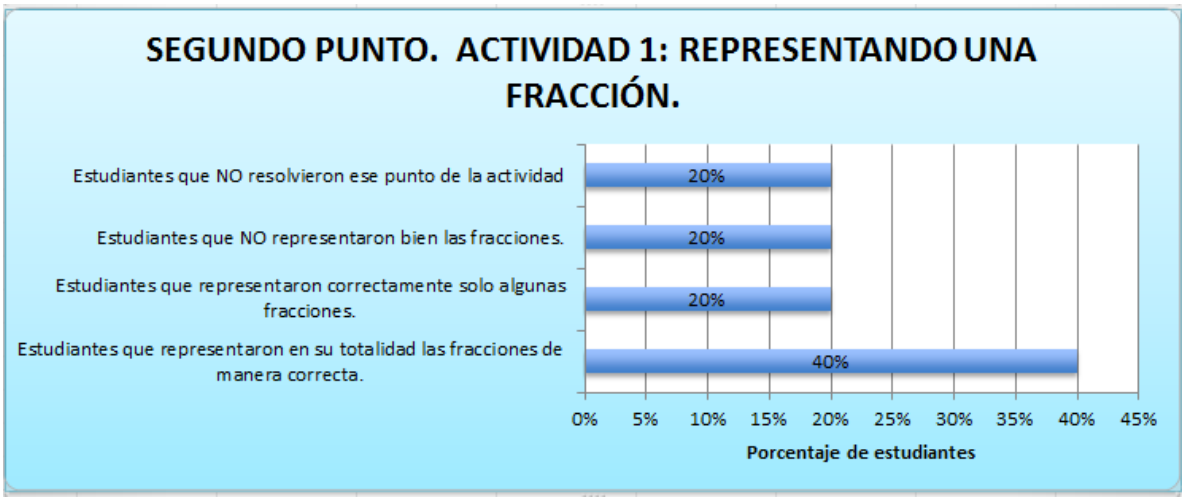
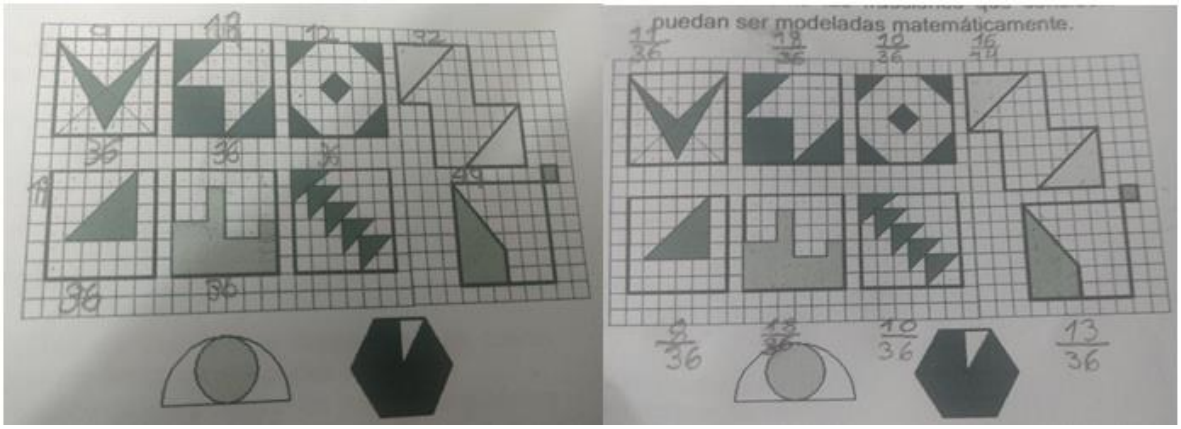


Figura 10. Algunas respuestas dadas por los estudiantes a la actividad N°1.



La actividad N°2 fue un éxito, con ella se alcanzó el propósito con el cual fue diseñada, motivar a los estudiantes a utilizar nuevas estrategias de modelación de problemas y aprender matemáticas por medio del trabajo cooperativo y el paso de lo concreto a lo abstracto. Los estudiantes dramatizaron la situación problema y resolvieron las preguntas planteadas con gran motivación. De ella se observó que un 80% desarrolló la actividad a cabalidad, un 10% tuvieron algunas dificultades para resolver algunas preguntas y el 10% restante, utilizó el tiempo para desarrollar otro tipo de actividades no relacionadas con lo planteado. De ese 80% de los

estudiantes, se puede decir que en su totalidad le dieron solución correcta a la situación y fueron muy organizados en el momento de proponer respuestas a los interrogantes, además de considerar los chocolates un posible comestible para la fiesta. Dichos resultados, se observan claramente en el diagrama 3.8.

Diagrama 3.8. Porcentaje de las diferentes respuestas de los estudiantes a la actividad 2 del instrumento N°1

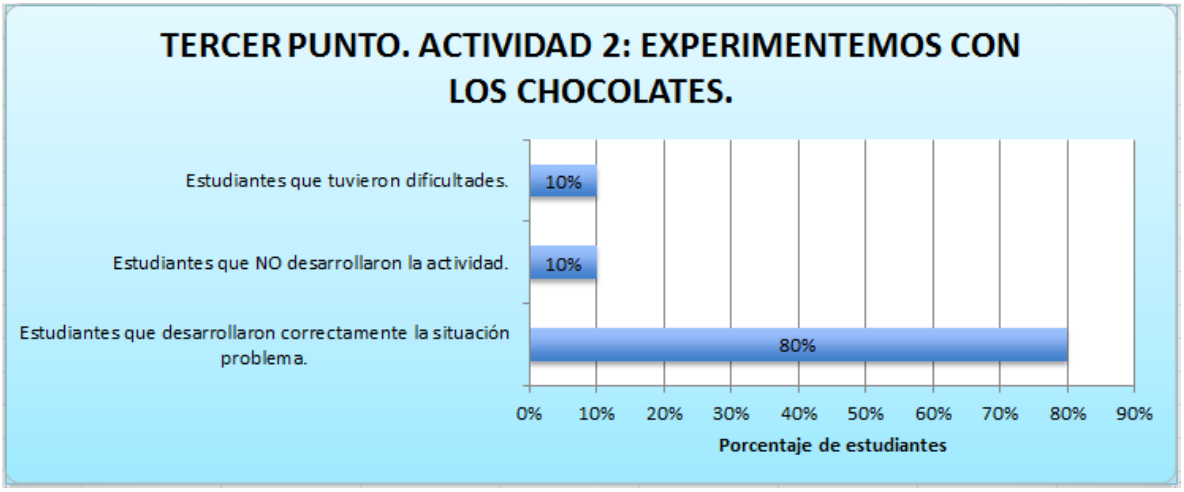
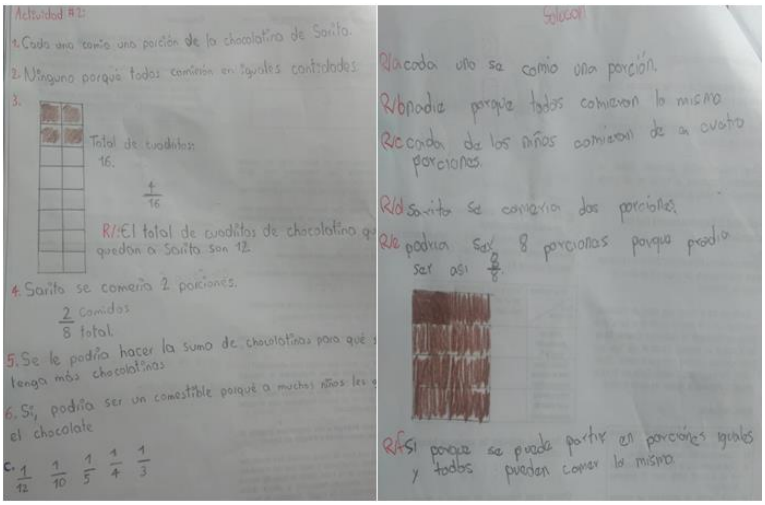


Figura 11. Algunas respuestas dadas por los estudiantes a la actividad N°2.



En la actividad N°3 ocurrió algo inesperado, en el momento en que se le entregó a los estudiantes las regletas para que compararan las parejas de fracciones que se proponían en la guía, éstos tomaron la actividad como un juego, empezaron a explorar el material, a recortar, pegar y construir con ellas algunas fracciones que no podían encontrar a simple vista con las

divisiones que contenían las regletas. Fue una grata experiencia, ver como los niños llegaron a la meta de comprensión planteada por la actividad, e incluso pudieron ir más allá de lo propuesto. Lo que permite concluir que el material concreto es un elemento fundamental para la resolución de problemas. De esta manera, se puede expresar que un 70% de los estudiantes realizaron la actividad correctamente y de una forma creativa; un 15% siguió la estrategia de sus compañeros, pero cometieron algunos errores en el momento de comparar las fracciones y ubicar el símbolo correspondiente; un 10% no terminó la actividad de manera satisfactoria y un 5% no resolvió ningún punto de la actividad, tal como se ilustra en el diagrama 3.9.

Figura 12. Plantilla de regletas usadas en actividad N°3

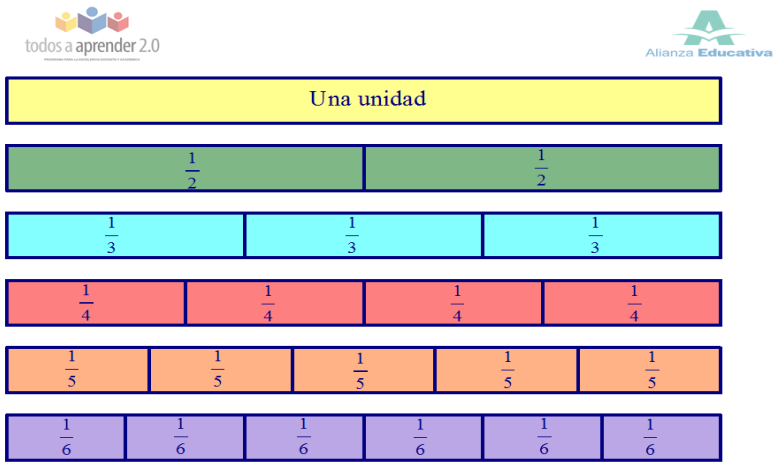


Diagrama 3.9. Porcentaje de las diferentes respuestas de los estudiantes a la actividad 3 del instrumento N°1

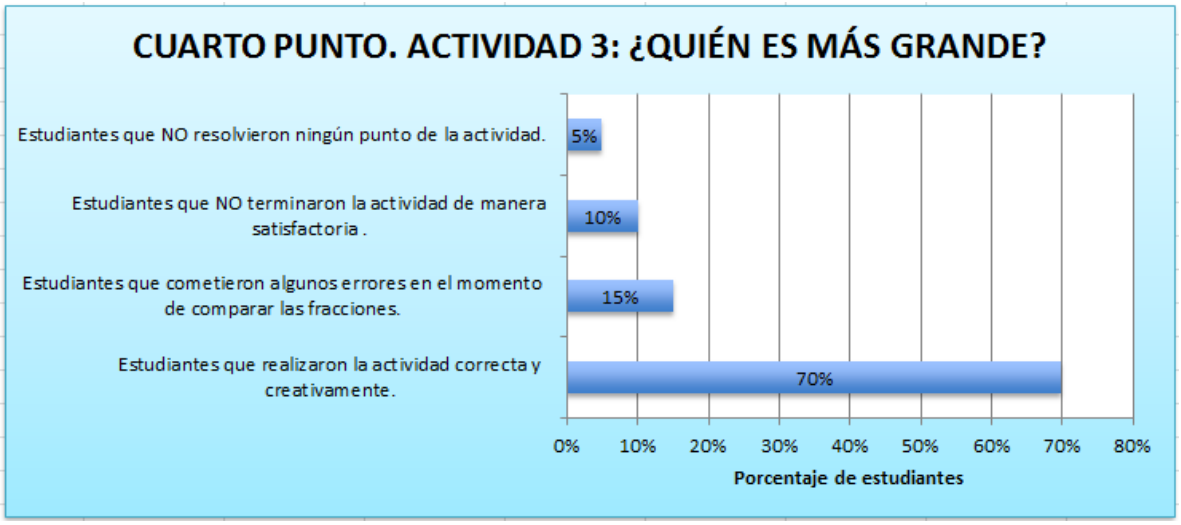
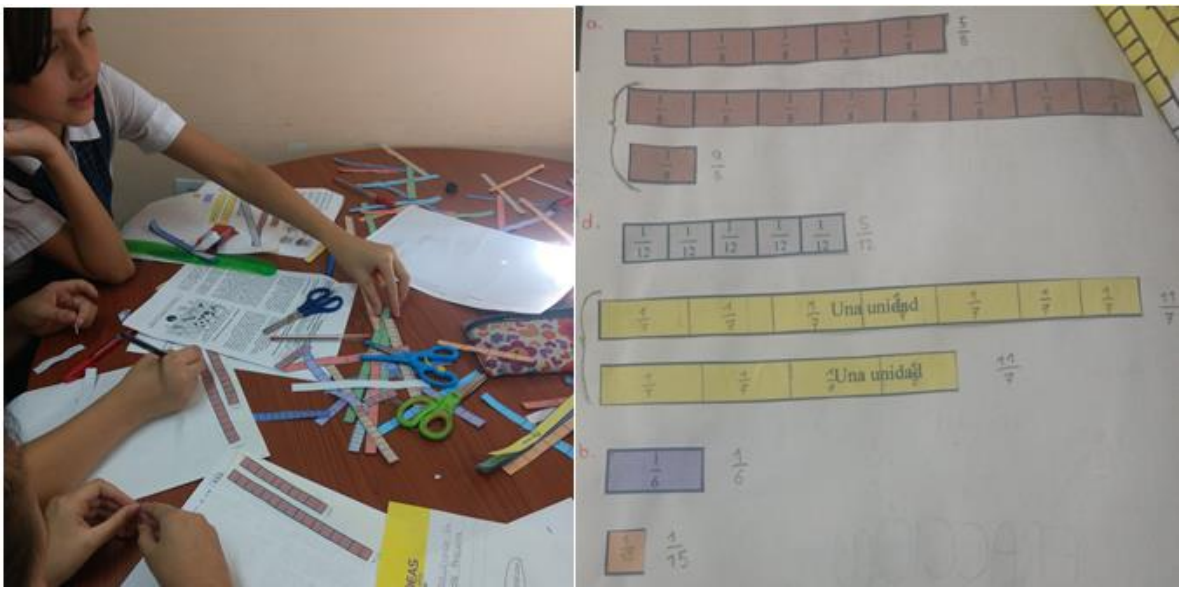


Figura 13. Algunas respuestas dadas por los estudiantes a la actividad N°3



En la última actividad de esta primera guía, los estudiantes mostraron mayor propiedad para desarrollar los ítems planteados. Tuvieron autonomía para realizar la tarea propuesta y resolver las preguntas hechas; incluso se podría decir, que el 80% de los estudiantes lograron con esta actividad y con la totalidad de esta guía, alcanzar las metas propuestas, el 15% aún

presentan algunas dificultades para comprender el concepto de fracción, hacer amplificación y simplificación de estas; y el 5% restante le falta motivación e interés para llevar a cabo las actividades planteadas dentro del aula. Dichos resultados, se observan con mayor claridad en el diagrama 3.10.

Diagrama 3.10. Porcentaje de las diferentes respuestas de los estudiantes a la actividad 4 del instrumento N°1

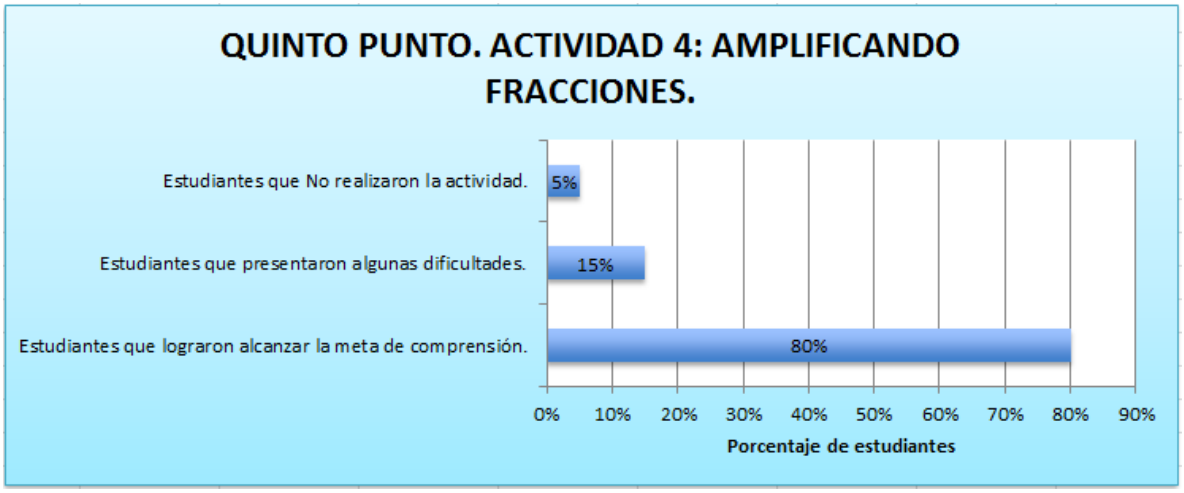
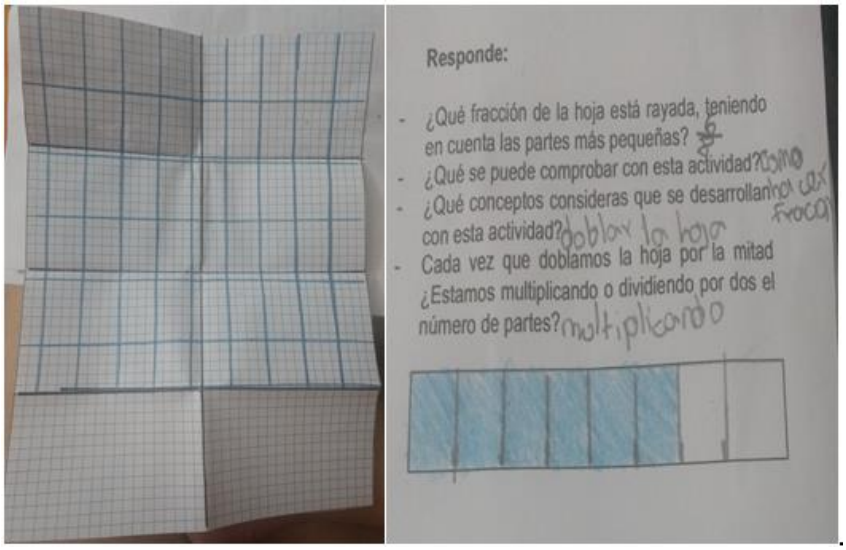


Figura 14. Algunas respuestas dadas por los estudiantes a la actividad N°4



En general, este instrumento dio herramientas para pulir y enriquecer el segundo instrumento, además de darles a los estudiantes los datos que ellos consideraron necesarios para la resolución del problema fundamental de esta estrategia didáctica.

3.1.3. INSTRUMENTO N°2 “ADICIÓN Y SUSTRACCIÓN DE FRACCIONES”:

El segundo instrumento diseñado para la estrategia metodológica propuesta en este trabajo de grado (***Ver anexo C***), estuvo enfocado en seguir brindándoles a los estudiantes herramientas necesarias para resolver la situación problema principal que se planteó en el instrumento N°1.

Para el diseño de esta segunda guía, se tuvo en cuenta en primer lugar que la temática que se pretendía abordar era la adición y sustracción de números fraccionarios; así mismo, que se le debía dar a los estudiantes los datos faltantes del problema, y por último proponer un trabajo que permitiera solucionar problemas haciendo uso de material concreto. En este sentido, se realizó un instrumento de intervención en el aula, dividido en tres partes principales: una actividad inicial que brinda los datos faltantes al problema (número de estudiantes del grado quinto, número de acompañantes, comestibles deseados, etc.), una actividad N°1, enfocada a la resolución de problemas, y una actividad N°2 relacionada con el tradicional juego didáctico del Tangram Chino. Esto con la meta de comprensión: Resuelve y modela problemas de adición y sustracción de fracciones homogéneas y heterogéneas.

En la actividad inicial, se les propuso a los estudiantes que volvieran a leer la situación problema planteada en el primer instrumento, y así mismo los siguientes datos suministrados:

> *“Para poder dar solución a la tarea propuesta por los directivos de la institución educativa Bello Horizonte, éstos han decidido darte los siguientes datos, que te permitirán orientar mejor la propuesta que cada uno de los estudiantes debe plantear:*

- *Total de estudiantes de grado quinto: 85*
- *Acompañantes: Cada estudiante tendrá derecho a dos acompañantes.*
- *Presupuesto institucional: $1.500.000 pesos"*

Se esperó que los anteriores datos, ayudaran a los estudiantes a enriquecer la situación problema y a tener mayores herramientas para proponer una solución; además de ir avanzando en el proceso de aprendizaje de los números fraccionarios.

La actividad N°1, llamada "Resolviendo problemas" se fundamentó en resolver en primer lugar el siguiente problema: "*Susana y Teresa compraron una pizza. Susana pensó en comer 1/4 de ella y Teresa quiso comer 2/6 de ella. ¿Qué fracción de la pizza comieron entre las dos?";* a partir del uso de discos fraccionarios como material de apoyo para su solución. Los estudiantes, además de plantear una posible solución para el problema haciendo operaciones de suma y resta de fracciones, debían proponer algunas variaciones para la situación problémica y modelarla matemáticamente. En un segundo momento, los estudiantes debían relacionar fracciones equivalentes y en un tercer punto, resolver el siguiente problema que involucra números mixtos: "*Tres varas miden* $1\frac{1}{2}$, $2\frac{1}{4}$ *y 3 metros respectivamente. Si las ponemos una a continuación de la otra, ¿cuál es la longitud total que obtenemos?*"; para su solución se propuso el uso de tiras de papel que representen las varas.

Para finalizar esa primera actividad, los estudiantes debían darle solución al siguiente problema: "*María va a organizar una fiesta para celebrar su cumpleaños en la escuela donde estudia; pero para ello, considera que con ella, hay 40 estudiantes en su curso. María va con su mamá a una pastelería y les ofrecen una promoción que tienen el día de hoy: "Por la compra de una torta, lleva gratis ¼ más"*. Y para ello, se propuso el uso de discos fraccionarios o tortas fraccionarias. Así, como se puede observar en esta guía se proponen situaciones problemas relacionadas con comida, como una forma de ligarlo a la situación problema principal, que es el objetivo general de este trabajo.

Por otro lado, la actividad N°2 planteada en esta segunda guía de intervención, se basó en la elaboración del tangram chino mediante origami, y luego usando unos ya construidos en madera, para resolver las siguientes preguntas:

"¿Cuántos triángulos se formaron?

¿Los triángulos formados son iguales o diferentes?

¿Cuántos cuadrados se formaron?

¿Qué otras figuras se formaron?

Representa cada una de las piezas del tangram en términos de fracción.

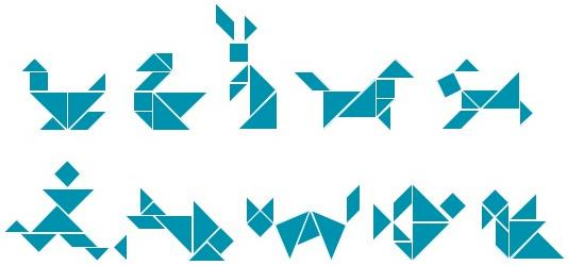
Compara las piezas del tangram creado, con las del rompecabezas entregado en madera por tu docente.

¿Cuánto suman todas las piezas del tangram? Realiza el procedimiento, sumando de a dos o tres piezas al tiempo. Descríbelo.

¿Qué fracción da como resultado si al triángulo menor, le quitamos la fracción que representa el triángulo pequeño?

¿Qué resultado obtenemos al restar la fracción del triángulo mediado, con el cuadrado?

Arma las siguientes figuras, usando las fichas del tangram, y calcula la fracción que representa cada una de ellas, al sumar cada una de sus fichas.



Realiza otras construcciones a partir de las fichas del tangram, y represéntalas en fracciones"

Cada una de las actividades planteadas, tienen el objetivo de profundizar las operaciones de suma y resta de números fraccionarios, además de desarrollar en los estudiantes la creatividad, la autonomía y el trabajo en equipo como habilidades fundamentales del trabajo bajo la metodología de aprendizaje para la comprensión; donde se busca que los estudiantes sean constructores y agentes principales de su propio aprendizaje.

Resultados:

Al realizar la intervención en el aula, con los estudiantes del grado 5-2 asistentes a la clase; se pudo observar a nivel general una buena recepción y motivación por parte del grupo. Realizaron as actividades con el mismo entusiasmo con el que desarrollaron las actividades propuestas en el instrumento número uno. De acuerdo a esto, se puede decir que la estrategia metodológica utilizada en este proyecto, permite vincular a los estudiantes con un entorno constructivo y social.

Por otro lado, es importante mencionar que el desarrollo de esta guía, estuvo truncado por algunas dinámicas institucionales y por un cese de actividades que hubo durante el periodo, debido a un paro de maestros que duró alrededor de dos meses; sin embargo, se logró llevar a cabo casi en su totalidad; con excepción de algunos puntos de la actividad número 2.

Con base en conversación generada a partir de la actividad inicial y en la rúbrica de evaluación, se pudo observar que lo datos brindados para complementar la situación problema principal, en un 95% satisfacieron los requerimientos de los estudiantes para poder realizar una propuesta de modelación matemática ante el problema, y sólo un 5% manifestó que aún falta información relacionada con las preferencias de comestibles de los invitados, para tener una guía en el momento de realizar la propuesta. Estos resultados se ilustran en el siguiente diagrama 3.11.

Diagrama 3.11. Porcentaje de las diferentes respuestas de los estudiantes a la actividad inicial del instrumento N°2

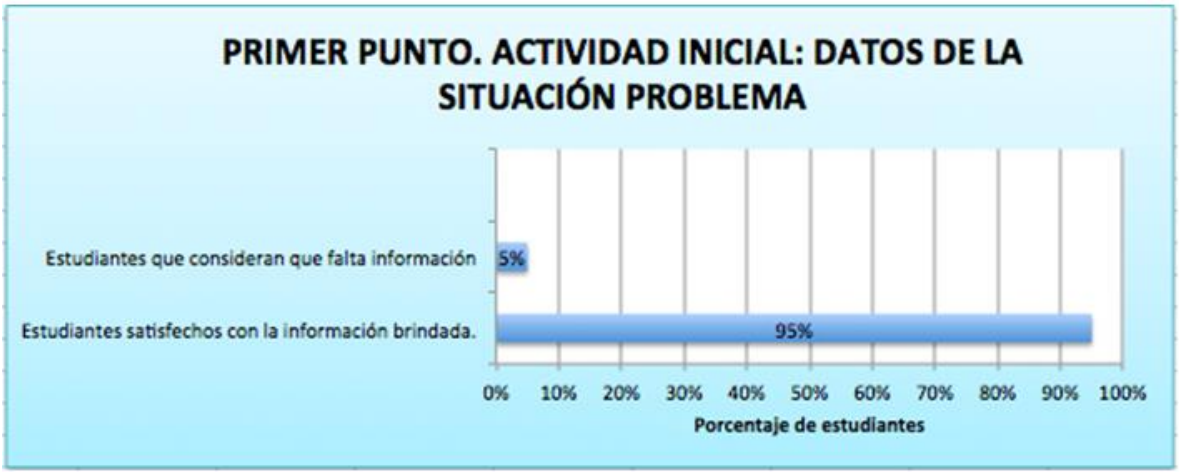


Figura 13. Grupo de estudiantes y maestra, conversando sobre la actividad inicial y el material a utilizar durante esa sesión de clase.

En la actividad Nº1, enfocada a la solución de tres pequeñas situaciones problemas mediante el uso de diversos materiales concretos; se pudo evidenciar que ésta fue sin duda una de las actividades favoritas de los estudiantes; durante su desarrollo se pudo ver la felicidad y el disfrute de los niños por lo que estaban haciendo.

De igual forma, en la primera situación problema de esta actividad, se pudo observar que el uso de los discos fraccionarios facilitó en un 100% el trabajo de los estudiantes; ya que, al resolver

el problema primero de manera concreta, les permitió modelizar matemáticamente la situación con mayor facilidad y propiedad. En este sentido, se puede decir que un 70% de los estudiantes resolvió de manera correcta el problema usando símbolos matemáticas y el algortimo apropiado de la suma y resta de fracciones heterogénas; un 15% cometió algunos errores en el momento de resolver la operación de forma numérica, un 10% no plantearon correctamente el algoritmo, y un 5% no modeló la situación matemáticamente. Estos resultados se ilustran en el siguiente diagrama 3.12.

Diagrama 3.12. Porcentaje de las diferentes respuestas de los estudiantes a la primera situación problema de la actividad Nº1 del instrumento N°2

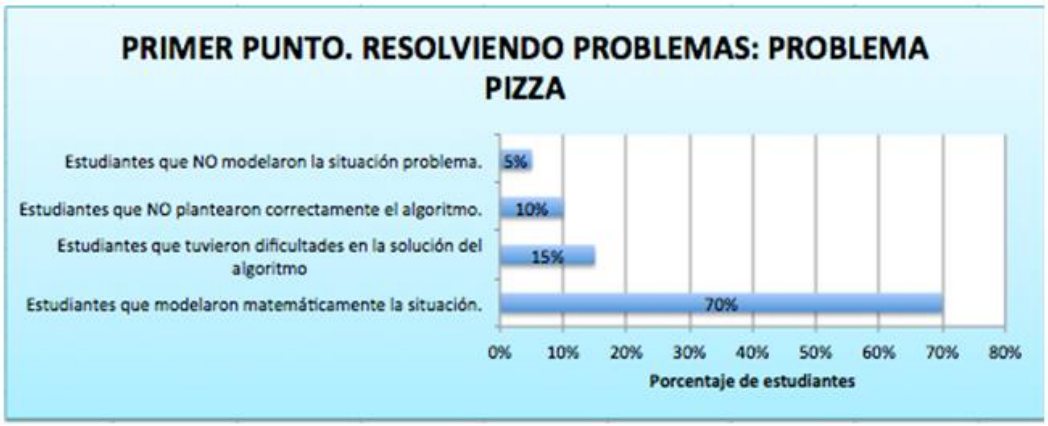
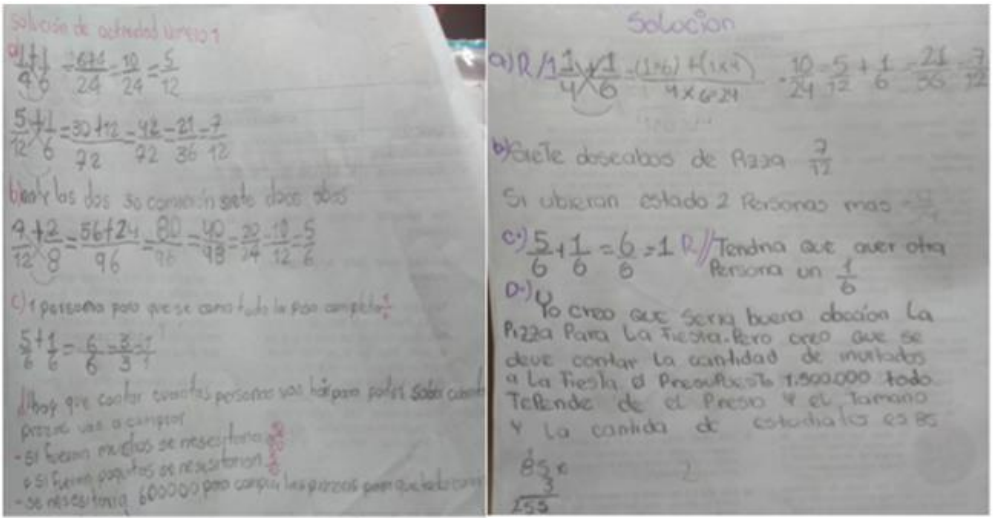


Figura 14. Algunos resultados dados por los estudiantes para la primera situación problema de la actividad Nº1



En el segundo punto de la primera actividad, los estudiantes debían relacionar fracciones equivalentes, pero para ello debían convertir en primer lugar, unos números mixtos a fracciones propias o impropias. En consecuencia, hubo que hacerle un recorderis a los estudiantes de cómo hacer conversión y representación de números mixtos. En esta actividad se pudo observar que luego de la explicación, un 75% de los estudiantes resolvieron correctamente y con propiedad el ejercicio; un 20% tuvo algunas dificultades en la solución de dicho ejercicio y un 5% no realizó el ejercicio, como se evidencia en el siguiente diagrama 3.13.

Diagrama 3.13. Porcentaje de las diferentes respuestas de los estudiantes al segundo punto de la actividad Nº1 del instrumento N°2

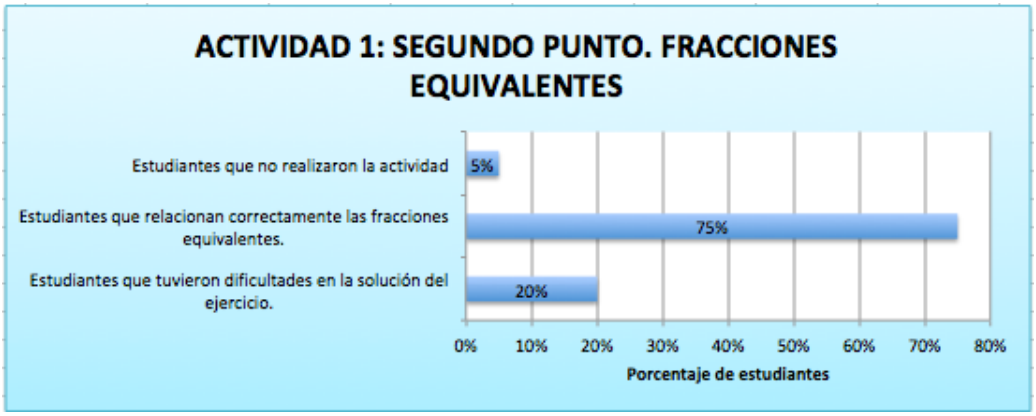
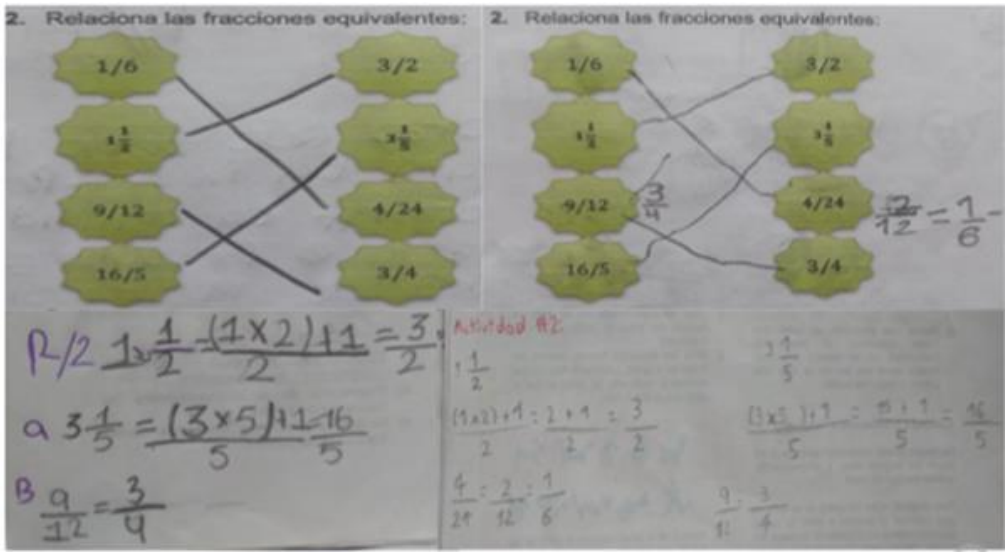


Figura 15. Algunos resultados dados por los estudiantes para el segundo punto de la actividad Nº1



En el tercer punto, que corresponde al segundo problema relacionada con tres varas, las cuales debían hacer inicialmente en papel, se obtuvo como resultado como se ilustra en el diagrama 3.14, que el 85% de los estudiantes resolvieron de manera adecuada el problema, un 10% se salió un poco del contexto del problema y dio respuestas alejadas de lo esperado, y el 5% restante no resolvió el ejercicio propuesto.

Diagrama 3.14. Porcentaje de las diferentes respuestas de los estudiantes al tercer punto de la actividad Nº1 del instrumento N°2

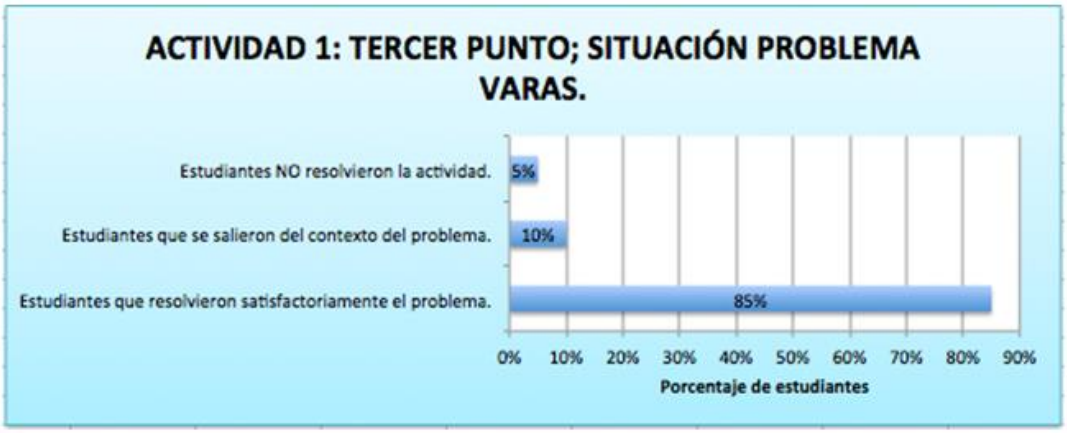
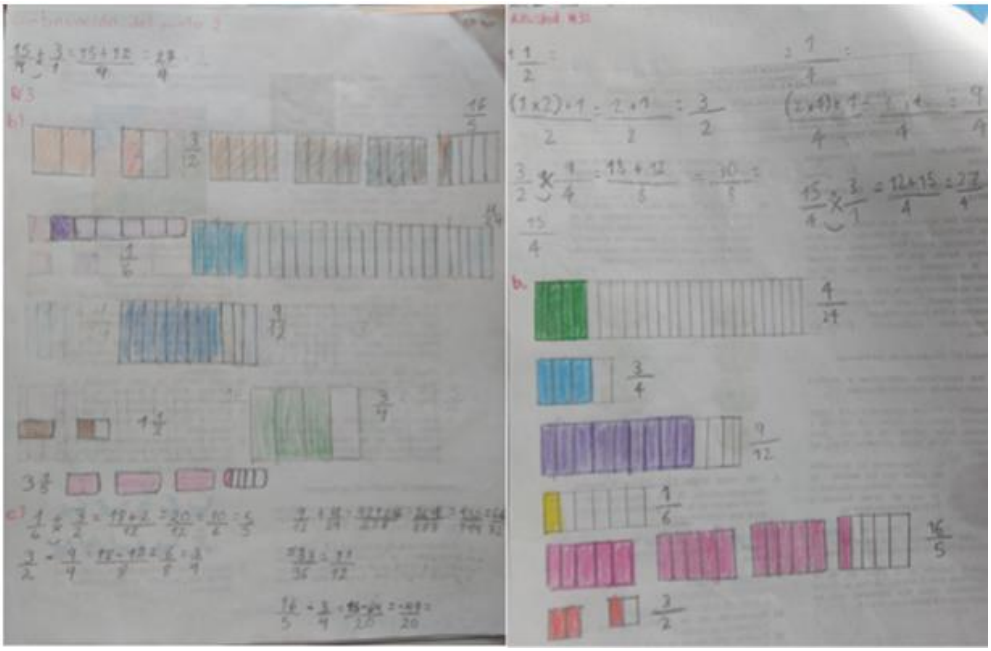


Figura 16. Algunos resultados dados por los estudiantes para el tercer punto de la actividad Nº1



Continuando con este análisis, del cuarto punto de la primera actividad, donde debían resolver la tercera situación problema, relacionada con una promoción de tortas, se puede decir que fue uno de los problemas favoritos de los niños, quizá por ser uno de los comestibles preferidos de los estudiantes, o por el hecho de “jugar” con tortas fraccionarias. Sin embargo, en el desarrollo del problema, se vieron en la necesidad de recurrir a los discos fraccionarios; ya que las tortas no tenían las divisiones que necesitaban para ilustrar la situación. Con respecto a estos resultados, se puede afirmar que 75% de los estudiantes resolvieron completa y correctamente la situación problema, un 20% se confundió en algunos enunciados y preguntas del problema, y el 5% restante no planteó una solución para la situación; tal como se muestra en el diagrama 3.15.

Diagrama 3.15. Porcentaje de las diferentes respuestas de los estudiantes al cuarto punto de la actividad Nº1 del instrumento N°2

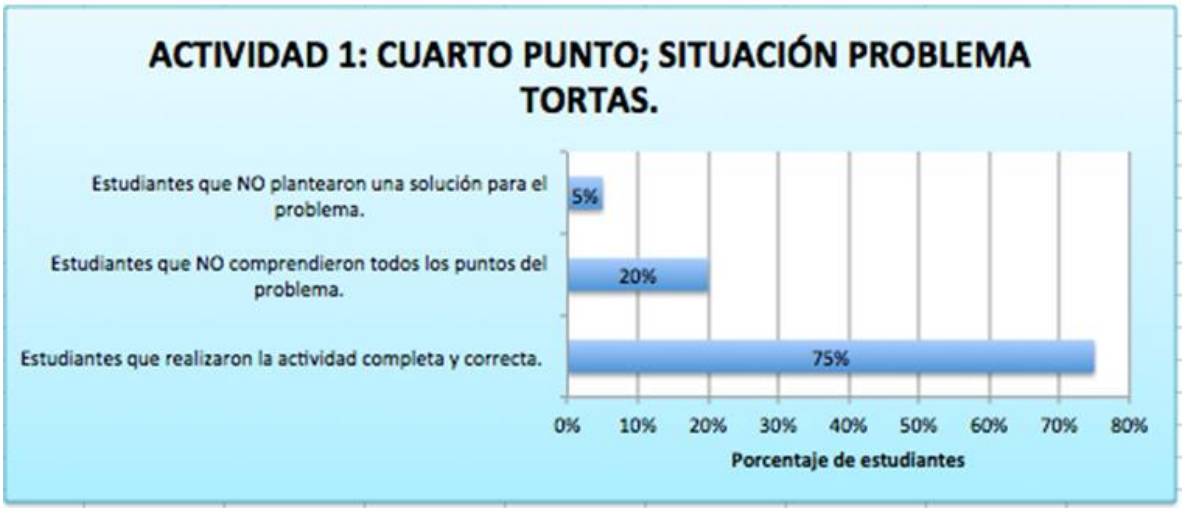
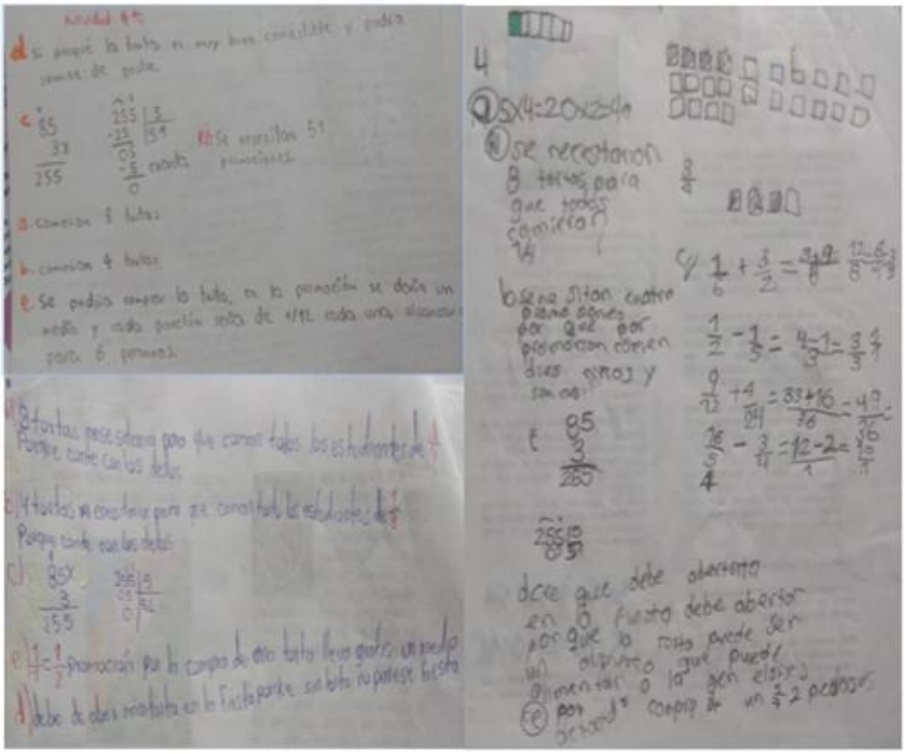


Figura 17. Algunos resultados dados por los estudiantes para el cuarto punto de la actividad Nº1



Para finalizar, se debe volver a mencionar que hubo varias dificultades para desarrollar la actividad Nº2 de este segundo instrumento; sin embargo, se logró realizar la construcción del tangram mediante origami, y se alcanzó realizar su análisis de manera verbal. En esta actividad se esperaba que los estudiantes expresaran en términos de fracción cada una de las piezas del tangram, que resolvieran las preguntas realizadas, y que además no vieran este juego didáctico, solo como un medio de entretenimiento, si no que exploraran en él todos los modelos matemáticos que allí se encuentran. De la misma manera, se esperaba que los estudiantes pudieran proponer situaciones problemas a partir de esta actividad y de este material didáctico.

Figura 18. Construcción del tangram en la actividad Nº2

De manera general, se esperaba que mediante este instrumento los estudiantes retroalimentaran sus conocimientos frente a las operaciones de suma y resta de fracciones, y que desarrollaran la habilidad de modelar situaciones problemas a partir del uso de material concreto.

3.1.4. INSTRUMENTO N°3 “MULTIPLICACIÓN Y DIVISIÓN DE FRACCIONES”:

El tercer instrumento de esta estrategia didáctica ***(Ver Anexo D),*** se diseñó con el objetivo de que los estudiantes resuelvan y modelen problemas de multiplicación y división de fracciones. Además de continuar desarrollando habilidades que permitan dar solución a la situación problema principal de este trabajo.

En este sentido, se propuso una tercera guía dividida en cuatro partes fundamentales, que permitirán afianzar los conceptos adquiridos durante el proceso. En primer lugar, se retoma la situación problema “*una fiesta soñada*”, realizándole algunas indagaciones acerca de lo que se ha venido trabajando en los instrumentos anteriores. Luego, se planteó una actividad número

1 llamada "*Juguemos con los círculos"*, donde deben realizar un trabajo usando material concreto, que es uno de los objetivos fundamentales de esta estrategia didáctica. En un tercer momento se diseñó una actividad número 2 denominada "*resolviendo problemas*", en la cual se plantean tres problemas que requieren ser modelados a partir de la multiplicación y división de números fraccionarios. Y una última actividad motivadora nombrada "*Dividiendo postres"* enfocada a el trabajo colaborativo y al manejo de recursos para la solución de una situación problema.

De acuerdo a lo anterior, se espera que los estudiantes identifiquen, resuelvan y modelen problemas de multiplicación y división de fracciones; sin necesidad de especificarles exactamente qué tipo de operación deben desarrollar en cada punto.

En la actividad inicial, se propone un trabajo colaborativo a partir de la solución de los siguientes interrogantes; donde los estudiantes deben dialogar y exponer sus diferentes puntos de vistas a nivel grupal, antes de dar una solución a las preguntas:

a) *"¿Qué han pensado o construido para darle solución a la situación problema de la fiesta?*
b) *¿Qué ideas plantean para facilitar la solución de la situación problema?*
c) *¿Qué elementos creen que se deben tener en cuenta en el momento de hacer la propuesta de solución?*
d) *¿Qué información consideran que aún les falta para modelar el problema?*
e) *¿Qué conceptos matemáticos consideran que se deben repasar para poder dar una posible respuesta?"*

De estos interrogantes, se tiene la expectativa de que a partir de las respuestas dadas, los estudiantes puedan ir consolidando el producto final que deben entregar al finalizar todo el proceso, como solución a la situación problema inicial.

En el segundo punto, Actividad Nº1, se propone un trabajo con material concreto, que puede ser trabajo de manera grupal o individual, de acuerdo al criterio del docente orientador.

En este, se le pide a los estudiantes que usen una hoja de block, la recorten y coloreen de azul la mitad de las tres cuartas partes de los siguientes círculos; y que además verifiquen la respuesta efectuando las operaciones correspondientes.

Luego respondan:

a) *¿Para qué crees que te sirve este ejercicio?*
b) *¿Qué tipo de operaciones debiste realizar para poder resolver el ejercicio?*
c) *¿Qué variaciones consideras que se le puede hacer a la actividad para obtener mejores resultados?*
d) *¿Para qué situaciones de la vida cotidiana sirve este ejercicio?*
e) *¿Qué tipos de conceptos matemáticos hay presentes en el ejercicio?*

Con estas preguntas, se pretende que los estudiantes hagan conjeturas acerca de los conceptos que pueden construir a partir de una actividad tan sencilla como colorear círculos de acuerdo a una condición dada, además de poder transversalizar esas actividades a situaciones de la vida cotidiana.

En el tercer punto, Actividad Nº2 se plantean tres pequeños problemas que deben ser resueltos a partir de operaciones de multiplicación o división de fracciones. A cada uno de estos problemas se les planteó una serie de preguntas que permiten abordar dicho problema desde diferentes puntos de vista, y hacerle variaciones que lleven a los estudiantes a otros contextos; de tal manera que puedan encontrar diversas formas de modelar la situación y resolverla. Así mismo, se pide en algunos casos que los estudiantes propongan algunas variaciones que consideren necesarias.

Para finalizar las actividades de este instrumento, se propone un trabajo en quipos de tres, donde se pide a los estudiantes que simulen usando material concreto el siguiente problema:

> *“Juan Camilo compró un postre de tres leches que pesaba 3/6 de Kilo. Él desea compartirlo con tres de sus amigos, partiéndolo en porciones de 1/8 de Kilo cada una.*

a) *¿En cuántas porciones lo puede dividir?*

b) *¿A cuántas porciones sale cada uno de sus amigos, y él?*

c) *pequeñas o más grandes para que todos toquen porciones de igual tamaño?*

d) *¿Qué otro criterio podría tomar como referencia Juan Camilo para dividir el postre?*

e) *Si se deseara brindar postre en la fiesta de graduación, con porciones de 1/8 de kilo cada una. ¿Cuánto debe pesar el postre necesario?*

f) *¿Crees que ese sería el tamaño indicado para las porciones de postre? ¿Por qué?*

g) *¿Qué sabores de postre son los preferidos de tus compañeros de grupo?"*

Además de realizar las preguntas y socializarlas, el docente orientador puede hacer referencia de la importancia que tienen las encuestas en la solución de este tipo de problemas, y el vínculo que se puede establecer entre las fracciones (aritmética) y la estadística descriptiva; haciendo hincapié en que no debemos fraccionar las matemáticas, si no verlas como un todo que nos sirve para soluciones miles de situaciones que vivimos a diario en nuestro contexto. En este orden de idas, este tercer instrumento, al igual que los anteriores de manera general, busca proporcionar herramientas para que los estudiantes construyan conocimiento a partir del trabajo cooperativo, la manipulación con material concreto, la modelación de pequeñas y grandes situaciones problemas y sobretodo la autonomía, la creatividad y la comprensión que ellas requieren.

1.4.6 INSTRUMENTO N°4 "SITUACIÓN PROBLEMA CON FRACCIONES "UNA FIESTA SOÑADA""

El cuarto instrumento (***Ver anexo E***), es la guía que de alguna manera busca recoger todo lo que se ha venido trabajando en los otros instrumentos, y retomar de alguna manera la situación problema planteada en el primer instrumento; pero intentando consolidar un producto que deben dar como resultado los estudiantes, como muestra de los logros alcanzados a partir del desarrollo de todas las actividades y de los avances significativos que han tenido en la construcción y comprensión de los nuevos conceptos.

Para dar solución a las actividades que en él se plantean, se sugieren las siguientes estrategias de intervención didáctica:

- ✓ Trabajo individual
- ✓ Trabajo grupal
- ✓ Desarrollo de guías
- ✓ Puesta en común
- ✓ Clase comunitaria
- ✓ Encuesta
- ✓ Socialización

De tal manera que, se realice un trabajo integral desde diferentes enfoques, y que permitan además de generar diversos ambientes de aprendizaje, unas transformaciones significativas en el proceso de construcción de los conocimientos.

Además, hoy día los procesos de enseñanza aprendizaje de los estudiantes deben estar mediados por los fines de la educación nacional, los lineamientos, los estándares, encaminados al desarrollo de las competencias, tal como son evaluados en las pruebas saber año tras año; por lo tanto, en esta propuesta se pretende apuntar al desarrollo de estas habilidades a partir de la resolución de situaciones problemas, que generalmente surgen de una necesidad o un evento de interés de los estudiantes.

Por lo anterior, el desarrollo de esta situación problema tendrá en cuenta los niveles de desempeño propuestos por las pruebas de saber 5° 2017, por el Ministerio de Educación Nacional:

> ***"NIVEL 1:*** *De acuerdo a este nivel, los estudiantes identifican unidades de medida e instrumentos de medición y reconocen información contenida en herramientas de análisis de datos.*
>
> ***NIVEL 2:*** *En este nivel, los estudiantes además de alcanzar los logros del nivel 1, utilizan operaciones combinadas como suma, resta y multiplicación para solucionar situaciones problema; identifica secuencias numéricas a partir de representaciones*

gráficas y reconoce relaciones de proporcionalidad directa entre dos magnitudes; finalmente, el estudiante organiza y clasifica información estadística.

NIVEL 3: *Además de lo descrito en los niveles anteriores, el estudiante que se ubica en este nivel identifica y utiliza propiedades de las operaciones para solucionar problemas, resuelve situaciones problema utilizando la proporcionalidad inversa, diferencia y establece conjeturas a partir de la lectura directa de información estadística.*

NIVEL 4: *Además de lo descrito en los niveles anteriores, el estudiante que se ubica en este nivel resuelve problemas relacionados con la división entre naturales, reconoce y utiliza la fracción como operador, establece conjeturas sobre conjuntos de datos a partir de las relaciones entre diferentes formas de representación de los mismos, e interpreta el grado de probabilidad de un evento aleatorio." MEN, guía de orientación Saber 5° 2017. Pág. 37.*

De igual manera, se tendrá en cuenta que la evaluación debe ser continua, integral y permanente; la evaluación que se propone en este trabajo, será constante con el fin de estar valorando detallada y continuamente los procesos de cada uno de los estudiantes.

Por ende, se tendrán en cuenta todos los tipos de evaluación planteadas por el Ministerio de Educación, en los Lineamientos Curriculares de Matemáticas:

- ✓ **Autoevaluación:** Se realizará al finalizar cada fase de la situación problema, por parte de cada uno de los agentes implicados, es decir los estudiantes.
- ✓ **Coevaluación:** Se realizará al finalizar cada fase, luego de la autoevaluación, en común acuerdo entre docentes y estudiantes.
- ✓ **Heteroevaluación:** Se realizará al finalizar el proceso, por parte de los docentes hacia los estudiantes.
- ✓ **Diagnóstica:** Se realizará antes de iniciar la actividad propuesta, en el momento en que se hace la red conceptual en conjunto con los estudiantes; ya que en ese momento se evidenciarán los pre saberes.
- ✓ **Formativa:** Se hará durante el desarrollo de cada actividad.

- ✓ **Final:** Esta se hará al finalizar el proceso, para evaluar el impacto y los resultados obtenidos en cada una de las actividades.

Luego de culminar el proceso evaluativo de cada una de las actividades desarrolladas, se espera hacer una socialización de los resultados obtenidos por cada estudiante, o por grupos de estudiante, donde planteen una propuesta de solución a la situación problema. Además, como es una situación real, se debe concretar la propuesta diseñada por los estudiantes, enviarla a los directivos y hacerle el respectivo seguimiento.

Para finalizar, es importante mencionar que durante todo el proceso de intervención en el aula de clase, y específicamente en este instrumento, se pretende hacer uso de medios y mediadores didácticos como lo son:

MEDIOS:

- ✓ Computador
- ✓ Lápiz
- ✓ Papel
- ✓ Actividades en clase
- ✓ Regletas
- ✓ Chocolatinas
- ✓ Tortas fraccionarias.

MEDIADORES

- ✓ Guía.
- ✓ Docente.
- ✓ Situación problema.
- ✓ Red conceptual.

Además de lo anterior, es importante mencionar algunos de los aportes que brinda cada uno de los instrumentos construidos, a la solución de la situación problema principal. En el instrumento N°1 se propuso un trabajo a partir de la representación de fracciones, la comparación y organización de fracciones de orden ascendente y descendente; de tal manera que le permite a los estudiantes recordar y comprender todo lo relacionado con la parte conceptual de las fracciones, y de alguna manera, evidenciar la utilidad que tienen éstas en la vida cotidiana, y sobre todo en el momento de hacer distribuciones de alimentos. El instrumento N°2 está fundamentado básicamente en identificar situaciones en las que se deben realizar sumas y restas

con fracciones y reconocer las fracciones equivalentes, de tal forma, que al plantear la propuesta de modelación para la situación problema, los estudiantes supieran en cuál de los requerimientos requerían realizar una de estas operaciones. Y el instrumento N°3, al igual que el número 2 buscaba que los estudiantes aprendieran a identificar las operaciones básicas con fracciones en una situación problema, en este caso, multiplicación y división de problemas. Todo esto, con el fin de que los estudiantes en el momento de hacer la propuesta, realizaran operaciones básicas, para entregar un proyecto final detallado de cantidades y porciones.

3.1.5. INTRUMENTO N°5: "EVALUACIÓN FINAL"

El instrumento N°5, llamado evaluación final (***Ver Anexo F***), es una guía corta diseñada a partir de pequeños problemas de selección múltiple con única respuesta, que tiene como objetivo evaluar los procesos de comprensión que tienen los estudiantes en el momento de resolver situaciones problemas que incluyan operaciones básicas con fracciones a partir de la modelación matemática.

Así mismo, se pensó en plantear la evaluación de selección múltiple con única respuestas teniendo en cuenta que se debe evaluar por competencias atendiendo a los requerimientos del Ministerio de Educación Superior, y también como preparación para las pruebas estandarizadas; puesto que los resultados obtenidos en las pruebas saber 5° 2016, fueron un referente importante para identificar las problemática y los ítems puntuales en los cuáles los estudiantes presentaban dificultades en el área de matemáticas.

Siguiendo estos mismos intereses, se les planteó también en este instrumento la rúbrica de autoevaluación que incluye los indicadores de comprensión de las metas propuestas en cada uno de los instrumentos, con el fin de medir cualitativamente los logros obtenidos por los estudiantes en todo el proceso de intervención.

CAPÍTULO IV. CONCLUSINES Y RECOMENDACIONES.

4.1. CONCLUSIONES.

En la estrategia metodológica propuesta en este trabajo de grado se diseñaron 6 instrumentos, partiendo de una encuesta o actividad diagnóstica, tres actividades de profundización en los fundamentos conceptuales de las fracciones y sus operaciones básicas; una a partir de una situación problema principal susceptible de ser modelada y por último una de evaluación. Cada una de estas actividades estuvo fundamentada en la Teoría de Enseñanza Para la Comprensión, el uso de Material Concreto, la Resolución de Problemas y la Modelación Matemática.

En la actividad de diagnóstico se evidenció en algunos estudiantes dificultades para representar una fracción de manera numérica y gráfica, y resolver problemas que impliquen operaciones básicas con fracciones. Así mismo, se observó que era necesario realizar un trabajo que permitiera motivar y encaminar a los estudiantes en la resolución de problemas; ya que se les dificulta identificar qué tipo de operación deben realizar para dar solución a dichas situaciones.

Atendiendo a los resultados obtenidos en la encuesta y a lecturas relacionadas con el trabajo desde la modelación matemática y la resolución de problemas, se diseña una situación problema que se convirtió, en el desarrollo de la estrategia, en el eje central de toda la propuesta metodológica fundamentado en un ente motivador para los estudiantes; tal como lo plantea Judith Arteta Vargas (2012), en su libro Los fraccionarios en primaria: retos, experiencias didácticas y alianzas para aprender matemáticas con sentido; donde plantea que un ejemplo de situación problema apropiado para el aula de clase, puede diseñarse alrededor de una celebración de felicitación para los estudiantes que se gradúan en este caso de su educación primaria, donde

se analice el presupuesto de costos, tiempos: cuándo va a ser la esta, a qué horas, cuánto va a durar; número de invitados, entre otros. (P.52)

Cada una de las actividades planteadas en la estrategia metodológica se basó principalmente en brindar herramientas para la solución de esa situación problema, la cual tuvo una muy buena aceptación por parte de los estudiantes, y se logró el objetivo de que fuera un agente motivador en el proceso de aprendizaje; ya que algunas de las propuestas que ellos daban a medida que iban desarrollando las actividades fueron tenidas en cuenta por el comité organizador para la fiesta que les organizaron como despedida de fin de año. De tal manera que ellos vieron que el trabajo que realizaron valió la pena y que tuvo impacto en la vida real.

Lastimosamente, por dificultades a nivel de actividades institucionales, calendario escolar y paro de maestros, no se pudo desarrollar a cabalidad el proyecto; sin embargo se puede decir que esta iniciativa que incluye el trabajo a partir del uso de material concreto, la resolución de problemas y la modelación matemáticas mediada por EPC causó en los estudiantes un impacto positivo dentro del aula; ya que el hecho de tener claras en cada una actividad una meta y un desempeño de comprensión hacía que ellos tuvieran claro el objetivo que se deseaba alcanzar en cada intervención, y que además evaluaran mediante la rúbrica de evaluación si iban o no alcanzando dichas metas y realizando propuestas de mejora.

Es importante mencionar que fue muy enriquecedor el trabajo en equipos y la secuencia y conexión entre cada una de las actividades planteadas; puesto que a medida en que los niños iban avanzando le encontraban un sentido a cada punto de las actividades y se iban llenando de ideas para plantear su modelación a la situación problema principal.

4.2. RECOMENDACIONES.

Este trabajo es de alguna manera una propuesta para los docentes del área de Matemáticas en básica primaria, incluso también en básica secundaria, que puede ser adaptada a las necesidades de su institución educativa o propiamente a los intereses propios de sus estudiantes. En este sentido, deja un camino recorrido y una invitación para que los profesores le demos un giro a nuestras clases y aprovechemos el material concreto en nuestras actividades como un medio indispensable para pasar de los concreto a lo abstracto, y sobre todo para llegar al proceso de modelación matemática de una situación problema.

Para realizar este tipo de trabajos en el aula de clase, es importante hacer el cronograma de actividades teniendo en cuenta las eventualidades que se presentan en el calendario escolar, especialmente en el sector oficial; puesto que lo valioso de hacer un proyecto como este, es ver resultados positivos y evaluar el impacto que este causa, no solo en el proceso, sino también en el producto final.

Así mismo, se deben considerar los factores de indisciplina y distractores como una problemática más que debe tener una alternativa de solución. Es importante también, que siempre se socialice con los estudiantes las metas y desempeños de comprensión que se desean alcanzar con la actividad, en el momento inicial de la clase. Generalmente, no se alcanzará a desarrollar todas las actividades de un instrumento en una sola clase, por lo tanto, es indispensable que en la clase siguiente se haga una toma de lección o una retroalimentación de lo trabajado en la clase anterior y los logros alcanzados con las actividades realizadas.

Es recomendable que sea un proceso dirigido y acompañado permanentemente del docente, si es posible elegir líderes o monitores que apoyen el desarrollo de las actividades, la distribución y organización del material concreto que se requiera en cada clase, que se motive a los estudiantes a cuidar los materiales, a llevar los problemas que se planteen a su cotidianidad, y a evaluar siempre cada actividad y sus desempeños al finalizar cada clase.

Además, es relevante que cada estudiante tenga su guía de trabajo, y se acostumbre a realizar preguntas necesarias para dar respuestas a las actividades de manera más objetiva; así como es indispensable que el docente realice en el tablero y de manera general ejemplos de las operaciones y/o actividades puntuales que los estudiantes vayan a realizar.

Por último, se invita a todos los docentes de Matemáticas y de otras áreas que en el momento de hacer propuestas de enseñanza se parta siempre de los intereses de los estudiantes y sobre todo de los indicadores que tengan mayor dificultad de comprensión en los niños y niñas, tomando como referente sus procesos evaluativos, que deben por su puesto de carácter continúo, y los resultados en pruebas externas, las cuales de alguna manera evalúan el índice sintético de calidad de la institución.

REFERENCIAS

Alonso, C., Gallego, D., & Honey, P. (1994). *Los Estilos de Aprendizaje* (8 ed.). Bilbao: Mensajero.

Báez, M. d., & Hernández, S. (2002). El uso de Material Concreto para la Enseñanza de la Matemática. *Taller de Matemáticas del Centro de Ciencia de Sinaloa*.

Biembengut, M. S., & Hein, N. (2004). Modelación matemática y los desafíos para enseñar matemática. *Educación Matemática, 16*(2), 105-125.

Blum, W., & Borromeo Ferri , R. (2009). Mathematical Modelling: Can It Be Taught And Learnt? *Journal of Mathematical Modelling and Application, 1*(1), 45-58.

Ferreiro Gravie, R. (2003). *Estrategias didácticas del aprendizaje cooperativo: el constructivismo social: una nueva forma de enseñar y aprender.* México: Trillas.

Gallego, D., & Nevot, A. (2008). Los estilos de aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas. *Revista Complutense de Educación, 19*(1), 95-112.

Judith Arteta Vargas. (2012). *Los fraccionarios en primaria: retos, experiencias, didácticas y alianzas para aprender matemáticas con sentido.* Barranquilla: Editorial Universidad del Norte.

Julián de Zubiría. (2015). *La calidad de la educación bajo la lupa.* Bogotá: Cooperativa Editorial Magisterio.

MEN, M. d. (1998). *Lineamientos Curriculares.* Bogotá.

Rodríguez Gómez, D., & Valldeoriola Roquet, J. (2009). *Metodología de la Investigación* (Primera ed.). Barcelona: Eureca Media, SL.

Stone, M. W. (1999). La Enseñanza para la Comprensión. *Colección Redes de Educación*, 1-15.

Trigueros Gaisman, M. (2009). El uso de la modelación en la enseñanza de las matemáticas. *Innovación Educativa, 9*(46), 75-87.

Villa Ochoa, J. A. (2007). La Modelación como proceso en el aula de Matemáticas: Un marco de referencia y un ejemplo. *TECNO-LÓGICAS*(19), 63-85.

Villa Ochoa, J. A. (2010). La Modelación Matemática en el currículo. Elementos para la discusión. *Memoria 11° Encuentro Colombiano de Matemática Educativa*, 167-171.

ANEXOS

6.1. ANEXO A. ENCUESTA DIAGNÓSTICA.

	INSTITUCIÓN EDUCATIVA BELLO HORIZONTE Aprobada por Resolución No 4518 del 22 de noviembre de 2005 **ENCUESTA SOBRE EL CONCEPTO DE FRACCIONES Y SUS OPERACIONES**		
ÁREA: MATEMÁTICAS	**DOCENTE: EUDYS BALLESTEROS PALMETT**	**GRADO: 5º**	
NOMBRE DEL ESTUDIANTE:		**FECHA:**	27 DE JULIO/ 2017

Teniendo en cuenta tus conocimientos previos, resuelve de manera individual las siguientes situaciones problemas; utiliza las herramientas que consideres necesarias para llegar a una solución, y grafica cada uno de los problemas.

1. En el frutero de mi mamá hay 18 frutas, de las cuales 6 son peras. ¿Qué fracción representan las peras encontradas en dicho frutero? Nombra las partes de esa fracción, y dibuja su representación matemática.

2. Juan David se ha **gastado** $\frac{1}{5}$ de sus ahorros en la compra de un balón de fútbol como regalo de su cumpleaños. ***Además*** se ha **comprado** una muda de ropa nueva con $\frac{2}{8}$ de ese mismo dinero que había ahorrado. ¿***Qué fracción*** dinero se ha **gastado** de sus ahorros Juan David?

3. En el restaurante de la Institución Educativa Bello Horizonte decidieron hacer pizza para brindar a los estudiantes en la celebración del día de la Antioqueñidad. Si luego de repartir **quedó** en la cocina $\frac{8}{10}$ de pizza, y de esa cantidad se le **regaló** a los vigilantes $\frac{6}{8}$. ¿***Qué fracción*** de pizza ***sobró***?

4. La rectora del colegio necesita pintar el aula de clases del grado preescolar. Para ello debe tener en cuenta que se necesitan $\frac{4}{7}$ **de litro** de pintura **para pintar un metro cuadrado** de pared; pero si quiere pintar $\frac{12}{5}$ **de metro cuadrado** de pared, ¿***Qué fracción*** pintura necesita?

5. Vanessa está organizando una fiesta con sus amigos y dispone de $\frac{3}{7}$ de torta para **repartir.** Las porciones que sirve son de $\frac{1}{6}$ de torta. ¿Qué fracción representa el número de partes en que queda **dividida** dicha torta?

5.2. ANEXO B. INSTRUMENTO N°1.

	INSTITUCIÓN EDUCATIVA BELLO HORIZONTE Aprobada por Resolución No 4518 del 22 de noviembre de 2005		
	INSTRUMENTO # 1: CONCEPTO Y REPRESENTACIÓN DE FRACCIONES		
ÁREA: MATEMÁTICAS	**DOCENTE: EUDYS BALLESTEROS PALMETT**	**GRADO: 5º**	
NOMBRE DEL ESTUDIANTE:		**FECHA:**	
META DE COMPRENSIÓN:	Identifica y representa el concepto de fracción a partir de la resolución de problemas y la modelación matemática.		

Hilo conductor: ¿Cómo representamos y comparamos fracciones?

Situación problema:

Los directivos de la institución Educativa Bello Horizonte, en conjunto con las directoras de grupo del grado quinto, se encuentran organizando la ceremonia de graduación de los estudiantes de este grado, que están a punto de culminar la Educación Básica Primaria, para iniciar un nuevo proceso que conlleva ciertos cambios, y que deben ser asumidos con mayor compromiso y responsabilidad.
Este comité ha decidido realizar una emotiva cena en conmemoración a los niños y niñas que sean promovidos al grado sexto, donde puedan asistir y compartir cada uno de ellos con sus respectivos padres. Esta celebración se llevará a cabo en las instalaciones del colegio, en los primeros días del mes de Diciembre. Por tal motivo los integrantes del comité organizador necesitan decidir, de acuerdo al presupuesto, cada uno de los comestibles que le brindarán en esta gran fiesta. Sin embargo, ellos consideran que es una decisión difícil de tomar, por lo que definen encomendarles a los estudiantes de quinto, la tarea de presentar una propuesta donde describan una posible distribución para los posibles comestibles que se puedan brindar, como por ejemplo: tortas, gaseosas, pizzas, porciones de carnes, pasa bocas, entre otros.
Además de proponer una lista de comestibles, los estudiantes deben recomendar proveedores, cantidad y tamaño de porciones, y distribución del presupuesto que tiene disponible la institución, en términos de fracciones.
Como estudiante del grado quinto ¿Qué le responderías a los integrantes del comité organizador? ¿Qué conceptos crees que debes tener en cuenta para responder a la tarea encomendada? ¿Qué propuesta le harías a los organizadores? ¿Qué datos crees que faltan?

Actividad Inicial: Organicemos la red de ideas o red conceptual.

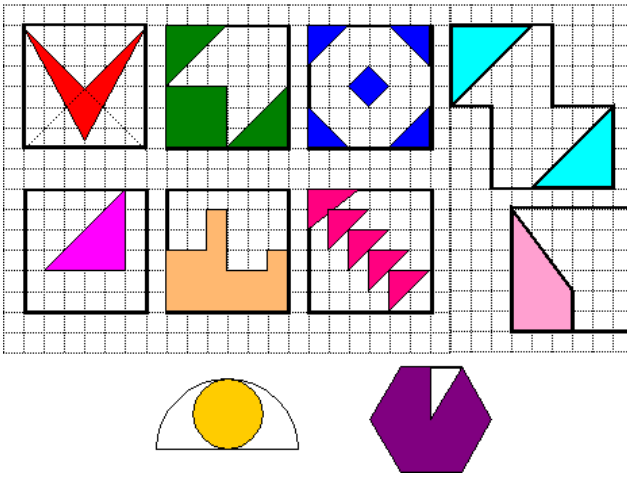
Para dar inicio a esta actividad, debemos responder en primer lugar la pregunta ¿Qué

conceptos necesitamos para realizar la propuesta que necesita el comité organizador de la ceremonia de grado de los estudiantes de quinto?

De manera general, cada integrante del grado quinto, debe dar sus aportes para construir en el tablero con apoyo del docente la red conceptual a partir de la palabra "fracción". Es decir, la docente construirá un diagrama de cuadros y flechas donde se incluyen conceptos u operaciones que deban ser tenidas en cuenta para resolver la situación problema planteada inicialmente.

Actividad 1: Representando una fracción.

a) Observa las siguientes imágenes, y representa numéricamente las fracciones que consideres puedan ser modeladas matemáticamente.



b) Comparte con tus compañeros la estrategia que empleaste para determinar las fracciones.

c) **Reflexionemos:** (*En grupo*)
- ¿Qué se debe tener en cuenta cuando se dividen figuras para representar fracciones?
-¿Qué representan los números *dos* y *cinco* en la fracción dos quintos?
-¿Qué dibujos podría proponer donde se representen fracciones, y donde no se pueda expresar en términos de fracción?

Actividad 2: Experimentemos con los chocolates.

Únete con cuatro compañeros, define un personaje para cada integrante del grupo y dramaticen el siguiente problema:

Sarita se iba a comer una barra de chocolate, pero llegó Lola y le pidió un cuarto de la barra, que Sarita gustosamente le compartió. Cuando Sarita iba a probar un pedazo, Carlos le dijo "oye, por favor regálame un tercio de lo que te queda". Sarita le dijo "¡Por supuesto!". Cuando Sarita por fin iba a probar su chocolatina, Mateo, se comió la mitad.

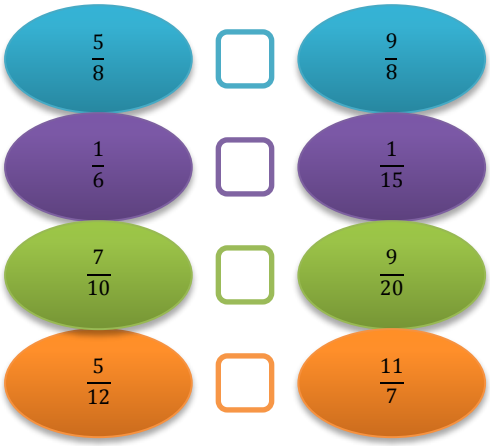
Ahora, **responde:**

g) ¿Qué fracción de la chocolatina se comió cada uno de los personajes del cuento?
h) ¿Quién comió más chocolate? Explique.
i) ¿Qué sucedería si la barra de chocolate que se va a comer Sarita tiene 16 divisiones (cuadritos)?
j) ¿Qué fracción de chocolatina se comería Sarita si tuviera dos chocolatinas iguales?
k) ¿Qué variación consideras que se le podría hacer a este problema?
l) ¿Consideras que la chocolatina podría ser un posible comestible para incluir en la lista de la fiesta? Explica por qué.

Actividad 3: ¿Quién es más grande?

a) Usa las regletas dadas por el docente, para comparar los siguientes pares de fracciones utilizando los símbolos >, < o =. ***Recuerde que debe tener la misma unidad como referencia para poder comparar cada par de fracciones.***

b) Reflexionemos y evaluemos como va tu proceso de aprendizaje:



Llene la siguiente tabla, reflexionando personalmente sobre su proceso de aprendizaje (marque con una **X**):

Mi aprendizaje / **Tipos de fracción**	Todavía no me es del todo claro	Comprendí durante la sesión grupal	No tuve dificultad para comparar
Unitarias (**numerador igual a 1**)			
Homogéneas (**con el mismo denominador**)			
Heterogéneas (**con distinto denominador**)			

c) En grupo, considera las siguientes fracciones unitarias:

$$\frac{1}{7}, \frac{1}{2}, \frac{1}{9}, \frac{1}{15}, \frac{1}{23}.$$

Ordena estas fracciones de menor a mayor e indica qué herramienta(s) utilizaste.

Responde:

- ¿Qué condiciones se deben tener en cuenta para ordenar las fracciones unitarias?
- Propón un ejercicio con las mismas condiciones del propuesto.

d) En grupo, considere las siguientes fracciones homogéneas:

$$\frac{3}{8}, \frac{8}{8}, \frac{2}{8}, \frac{5}{8}, \frac{6}{8}.$$

Ordene estas fracciones de menor a mayor e indique qué herramienta(s) utilizaste.

Responde:

- ¿Qué condiciones se deben tener en cuenta para ordenar las fracciones con igual denominador?
- Propón un ejercicio con las mismas condiciones del propuesto.
- ¿Cómo crees que podemos aprovechar este recurso en el momento de resolver la situación problema encargada por los directivos de la institución?

Actividad 4: Amplificando fracciones.

a) Un estudiante hace la siguiente multiplicación:

$$\frac{7}{9} \times \frac{3}{3} = \frac{21}{27},$$

después de lo cual hace la siguiente afirmación:

$$\frac{21}{27}\ es\ el\ triple\ de\ grande\ que\ \frac{7}{9}.$$

- ¿Está usted de acuerdo o en desacuerdo con esa afirmación? Vote y entregue su resultado al docente.
- ¿Por qué crees que realiza esta afirmación?
- ¿Qué pasaría si no multiplicara la fracción inicial por 3, si no por 4, 5 o 6?
- ¿Cuál crees que sería el número más grande por el cual yo podría multiplicar una fracción para amplificarla?

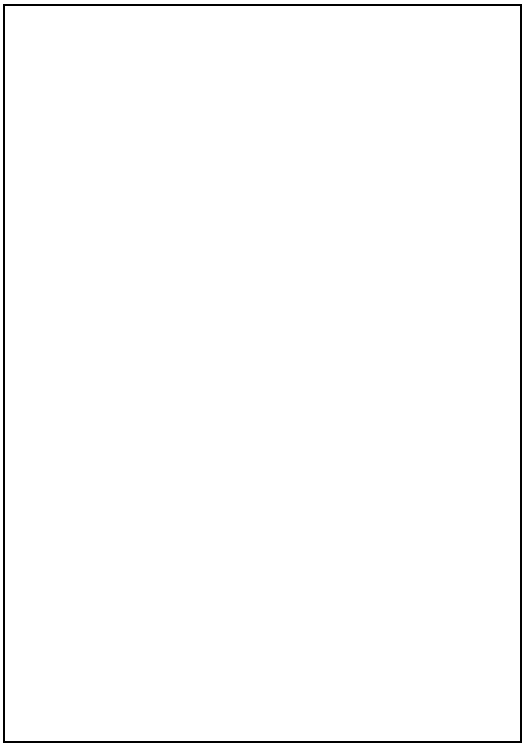
Se le hace entrega a los pequeños grupos (4 personas) marcadores y 4 hojas de papel.

b) Tome una hoja de papel, dóblela dos veces por la mitad. Desdóblela y raye con un marcador 3/4 partes de la hoja, doble la hoja de nuevo por los dobleces originales y ahora doble nuevamente por la mitad. Extienda la hoja y diga en cuantas partes iguales quedo dividida la hoja después del último doblez.

Responde:

- ¿Qué fracción de la hoja está rayada, teniendo en cuenta las partes más pequeñas?
- ¿Qué se puede comprobar con esta actividad?
- ¿Qué conceptos consideras que se desarrollan con esta actividad?
- Cada vez que doblamos la hoja por la mitad ¿Estamos multiplicando o dividiendo por dos el número de partes?

-



Adaptación de Taller de representación de fracciones para docentes, proyecto Todos a Aprender 2.0. Alianza Educativa, Ministerio de Educación Nacional. Colombia.

5.3. ANEXO C. INSTRUMENTO N°2.

	INSTITUCIÓN EDUCATIVA BELLO HORIZONTE Aprobada por Resolución No 4518 del 22 de noviembre de 2005 **INSTRUMENTO # 2: ADICIÓN Y SUSTRACCIÓN DE FRACCIONES**		
ÁREA: MATEMÁTICAS	**DOCENTE: EUDYS BALLESTEROS PALMETT**	**GRADO: 5º**	
NOMBRE DEL ESTUDIANTE:		**FECHA:**	
META DE COMPRENSIÓN:	Resuelve y modela problemas de adición y sustracción de fracciones homogéneas y heterogéneas.		

Hilo conductor: Sumando y restando fracciones.

Actividad inicial: Datos de la situación problema.

Para poder dar solución a la tarea propuesta por los directivos de la institución educativa Bello Horizonte, éstos han decidido darte los siguientes datos, que te permitirán orientar mejor la propuesta que cada uno de los estudiantes debe plantear:

- Total de estudiantes de grado quinto: 85
- Acompañantes: Cada estudiante tendrá derecho a dos acompañantes.
- Presupuesto institucional: $1.500.000 pesos.

Actividad #1: Resolviendo problemas.

Lee los siguientes problemas y modela cada uno usando material concreto.

1. Susana y Teresa compraron una pizza. Susana pensó en comer 1/4 de ella y Teresa quiso comer 2/6 de ella. ¿Qué fracción de la pizza comieron entre las dos?

a) Representa las porciones de pizza con los discos de fracciones correspondientes a lo que se come Susana y Teresa respectivamente.

Usen sus discos de fracciones para cubrir esa región exactamente y así encontrar la fracción que representa la suma.

b) ¿Qué pasaría si la pizza no se la comieran solo Susana y Teresa, si no que existieran otras dos personas que se comieran 1/8 parte cada una?

c) ¿Qué variación le harías al problema para que se comieran toda la pizza completa? Replantea el problema.

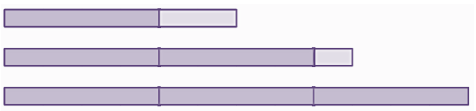
d) ¿Crees que la pizza sería una buena opción para incluirla en los comestibles de la fiesta?, si fuese así, ¿Cuántas pizzas se necesitaría para que todos los invitados comieran? ¿Qué fracción del presupuesto se destinaría para este comestible?

2. Relaciona las fracciones equivalentes:

1/6	3/2
$1\frac{1}{2}$	$3\frac{1}{5}$
9/12	4/24
16/5	3/4

3. Tres varas miden $1\frac{1}{2}$, $2\frac{1}{4}$ y 3 metros respectivamente. Si las ponemos una a continuación de la otra, ¿cuál es la longitud total que obtenemos?

a) Elija una tira de papel que represente un metro y utilícela para representar las 3 varas.



b) Representa de la misma manera las fracciones del punto 2.

c) Realiza una suma y una resta de las fracciones del punto 2.

4. María va a organizar una fiesta para celebrar su cumpleaños en la escuela donde estudia; pero para ello, considera que con ella, hay 40 estudiantes en su curso. María va con su mamá a una pastelería y les ofrecen una promoción que tienen el día de hoy: "Por la compra de una torta, lleva gratis ¼ más".

a) ¿Cuántas promociones de tortas deben comprar, de tal manera que alcance para todos los estudiantes, y cada uno se coma ¼ de torta?
Para resolver este problema puedes usar hojas de papel, los discos fraccionarios o usar las tortas fraccionarias.

b) ¿Cuántas promociones de tortas necesitaría, si en vez de darle una porción de ¼ de torta a cada estudiante, le dieran una porción de 1/8?

c) Si se consiguiera esta promoción en una panadería cerca de la institución educativa Bello Horizonte, ¿Cuántas promociones necesitaríamos para que todos los invitados a la fiesta de clausura de grado quinto, pudieran comer ¼ de torta?

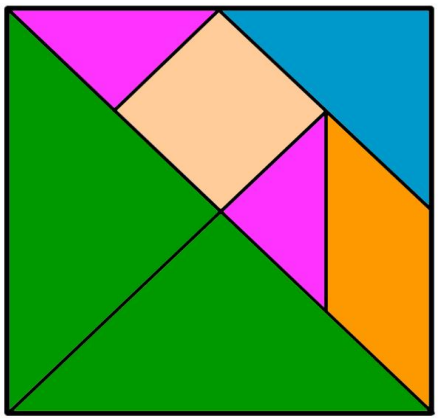
d) ¿Crees que este comestible se puede incluir en la lista para la propuesta que le debes presentar a los directivos del colegio?

e) Plantea una promoción de tortas que pueda economizar el presupuesto institucional, de tal manera que cada invitado coma una porción de torta más grande, y salga más barato.

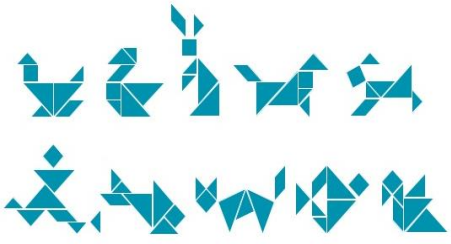
Actividad # 2: Analizando el Tangram.

De manera grupal, analicemos cada una de las piezas del tangram chino; y construyámoslo usando una hoja de papel.

Para empezar, sigue los pasos de tu docente para construir el tangram a partir de varios dobleces hechos en un cuadrado de papel, sin realizar ningún corte. Luego marca, usando marcadores o colores cada una de las piezas, y realicemos las siguientes comparaciones:



a) ¿Cuántos triángulos se formaron?
b) ¿Los triángulos formados son iguales o diferentes?
c) ¿Cuántos cuadrados se formaron?
d) ¿Qué otras figuras se formaron?
e) Representa cada una de las piezas del tangram en términos de fracción.
f) Compara las piezas del tangram creado, con las del rompecabezas entregado en madera por tu docente.
g) ¿Cuánto suman todas las piezas del tangram? Realiza el procedimiento, sumando de a dos o tres piezas al tiempo. Descríbelo.
h) ¿Qué fracción da como resultado si al triángulo menor, le quitamos la fracción que representa el triángulo pequeño?
i) ¿Qué resultado obtenemos al restar la fracción del triángulo mediado, con el cuadrado?
j) Arma las siguientes figuras, usando las fichas del tangram, y calcula la fracción que representa cada una de ellas, al sumar cada una de sus fichas.



k) Realiza otras construcciones a partir de las fichas del tangram, y represéntalas en fracciones.

5.4. ANEXO D. INSTRUMENTO N°3.

	INSTITUCIÓN EDUCATIVA BELLO HORIZONTE Aprobada por Resolución No 4518 del 22 de noviembre de 2005 **INSTRUMENTO # 3: MULTIPLICACIÓN Y DIVISIÓN DE FRACCIONES**		
ÁREA: MATEMÁTICAS	**DOCENTE: EUDYS BALLESTEROS PALMETT**	**GRADO:**	**5º**
NOMBRE DEL ESTUDIANTE:		**FECHA:**	
META DE COMPRENSIÓN:	Resuelve y modela problemas de multiplicación y división de fracciones.		

Hilo conductor: Multiplicando y dividiendo fracciones.

Actividad Inicial: Retomando la situación problema "Una fiesta soñada"

Reúnete con tus compañeros, formando equipos de cuatro estudiantes y conversa con ellos los siguientes puntos:

a) ¿Qué han pensado o construido para darle solución a la situación problema de la fiesta?
b) ¿Qué ideas plantean para facilitar la solución de la situación problema?
c) ¿Qué elementos creen que se deben tener en cuenta en el momento de hacer la propuesta de solución?
d) ¿Qué información consideran que aún les falta para modelar el problema?
e) ¿Qué conceptos matemáticos consideran que se deben repasar para poder dar una posible respuesta?

Actividad #1: Juguemos con los círculos.

Usando una hoja de block, recorta y colorea de azul la mitad de las tres cuartas partes de los siguientes círculos. Verifica tu respuesta efectuando las operaciones correspondientes.

Luego responde:

a) ¿Para qué crees que te sirve este ejercicio?
b) ¿Qué tipo de operaciones debiste realizar para poder resolver el ejercicio?
c) ¿Qué variaciones consideras que se le puede hacer a la actividad para obtener mejores resultados?
d) ¿Para qué situaciones de la vida cotidiana sirve este ejercicio?
e) ¿Qué tipos de conceptos matemáticos hay presentes en el ejercicio?

Actividad #2: Resolviendo problemas.

Lee los siguientes problemas y modela cada uno usando material concreto.

1. Una receta para preparar buñuelos dice que por cada pocillo de harina se debe utilizar 1/5 de libra de queso. Si Carlos tiene 7/2 de libra de queso:

a) ¿Cuántos pocillos de harina debe utilizar?
b) Si quisiéramos hacer buñuelos para la fiesta de grado de los estudiantes de grado 5º, ¿cuántas libras de queso necesitaríamos para hacer tres buñuelos para cada invitado, sabiendo que por cada pocillo de harina salen 10 buñuelos? Realiza un dibujo que ejemplifique dicha receta.
c) Si cada libra de queso vale $5.000 pesos, ¿Cuánto dinero necesitaría Carlos para hacer los buñuelos

necesarios para la fiesta de grado de los niños de grado 5º?

d) ¿Consideras una buena opción hacer buñuelos para brindar en la celebración? ¿Por qué?

2. Antonella y sus amigos prepararon galletas para celebrar el cumpleaños de una amiga. La mitad de las galletas preparadas son de fresa y a un cuarto de estas les pusieron chispas de chocolate:

a) ¿Qué fracción del total de galletas tiene chispas de chocolate?

b) Si para preparar 20 galletas necesitan los siguientes ingredientes:
- 1 libra de harina de trigo
- 2 huevos
- 250 gramos de mantequilla
- 50 gramos de azúcar
- 1/5 de libra de fresas
- 1 pizca de sal.

¿Qué cantidad de cada ingrediente necesitarían, si quieren hacer galletas para todos los invitados a la fiesta de graduación?

c) ¿Consideras que brindar galletas de fresa, podría ser una buena opción para la celebración?

d) ¿Qué otros sabores crees que podrían ser del gusto de los invitados a la fiesta?

e) ¿Conoces a alguna persona que sepa preparar galletas?. De ser así averigua su receta, y cotiza el valor de los ingredientes para la cantidad deseada.

3. En un frasco de refresco caben 3/8 de litro:

a) ¿Cuántos frascos se pueden llenar con cuatro litros y medio de refresco?

b) Si con un litro de refresco, toman 5 personas. ¿Cuántos litros de refresco necesitamos para que tomen todos los invitados a la fiesta de grado 5º?

c) En consecuencia con la respuesta anterior, ¿Cuántos frascos necesitamos para almacenar la cantidad de refrescos requeridos para todos los invitados?

d) ¿Qué tipo de refrescos crees que se pueden brindar?

e) Si un litro del refresco deseado vale $2.500 pesos, ¿Cuánto dinero se necesita para comprar la cantidad de litros requeridos?

Actividad #3: Dividiendo postres.

Reúnete con 3 compañeros, y analicen la siguiente situación problema a partir de la simulación de ésta usando una pequeña torta como material concreto.

Juan Camilo compró un postre de tres leches que pesaba 3/6 de Kilo. Él desea compartirlo con tres de sus amigos, partiéndolo en porciones de 1/8 de Kilo cada una.

a) ¿En cuántas porciones lo puede dividir?

b) ¿A cuántas porciones sale cada uno de sus amigos, y él?

c) ¿Podría dividirlo en porciones más pequeñas o más grandes para que todos toquen porciones de igual tamaño?

d) ¿Qué otro criterio podría tomar como referencia Juan Camilo para dividir el postre?

e) Si se deseara brindar postre en la fiesta de graduación, con porciones de 1/8 de kilo cada una. ¿Cuánto debe pesar el postre necesario?

f) ¿Crees que ese sería el tamaño indicado para las porciones de postre? ¿Por qué?

g) ¿Qué sabores de postre son los preferidos de tus compañeros de grupo?

5.5. ANEXO E. INSTRUMENTO N°4.

	INSTITUCIÓN EDUCATIVA BELLO HORIZONTE Aprobada por Resolución No 4518 del 22 de noviembre de 2005		
	INSTRUMENTO # 4: SITUACIÓN PROBLEMA CON FRACCIONES "UNA FIESTA SOÑADA"		
ÁREA: MATEMÁTICAS	**DOCENTE: EUDYS BALLESTEROS PALMETT**	**GRADO: 5º**	
NOMBRE DEL ESTUDIANTE:		**FECHA:**	
META DE COMPRENSIÓN:	Modela matemáticamente situaciones problemas, a partir del análisis del contexto.		

HILO CONDUCTOR: Investigando y modelando la fiesta vamos organizando.

TEMA A TRABAJAR: Aritmética y Estadística.

RED CONCEPTUAL:

BLOQUE 1:

- Fracciones:
  - ✓ Representación de fracciones.
  - ✓ Amplificación y simplificación de fracciones.
  - ✓ Operaciones con fracciones: suma, resta, multiplicación y división.
  - ✓ Fracciones equivalentes.

BLOQUE 2:

- Estadística:
  - ✓ Moda
  - ✓ Media.
  - ✓ Tablas y gráficas.

MOTIVO: *Real:* Fiesta de clausura grado quinto.

ACTIVIDAD N°1: ***Retomemos la situación problema***

UNA FIESTA SOÑADA

Los directivos de la institución Educativa Bello Horizonte, en conjunto con las directoras de grupo del grado quinto, se encuentran organizando la ceremonia de graduación de los estudiantes de este grado, que están a

punto de culminar la Educación Básica Primaria, para iniciar un nuevo proceso que conlleva ciertos cambios, y que deben ser asumidos con mayor compromiso y responsabilidad.

Este comité ha decidido realizar una emotiva cena en conmemoración a los niños y niñas que sean promovidos al grado sexto, donde puedan asistir y compartir cada uno de ellos con sus respectivos padres. La celebración se llevará a cabo en las instalaciones del colegio, en los primeros días del mes de Diciembre. Por tal motivo los integrantes del comité organizador necesitan decidir, de acuerdo al presupuesto, cada uno de los comestibles que les brindarán en esta gran fiesta. Sin embargo, ellos consideran que es una decisión difícil de tomar, por lo que definen encomendarles a los estudiantes de quinto, la tarea de presentar una propuesta donde describan una posible distribución para los comestibles que se puedan brindar, como por ejemplo: tortas, gaseosas, pizzas, porciones de carnes, pasa bocas, entre otros. Además de proponer una lista de comestibles, los estudiantes deben recomendar proveedores, cantidad y tamaño de porciones, y distribución del presupuesto que tiene disponible la institución, en términos de fracciones.

Como estudiante del grado quinto ¿Qué les responderías a los integrantes del comité organizador? ¿Qué conceptos crees que debes tener en cuenta para responder a la tarea encomendada? ¿Qué propuesta les harías a los organizadores?

ACTIVIDAD N°2: ***Estudiando un poco de estadística.***

1. Realiza una encuesta.

Usa números fraccionarios, para completar la siguiente tabla, teniendo en cuenta a las preferencias de tus compañeros frente a los comestibles deseados para la fiesta de clausura, por medio de las siguientes preguntas:

1.1. ¿Cuál de los siguientes productos te gustaría recibir en tu fiesta de clausura, como plato principal?

Producto	Conteo	Frecuencia en términos de fracción
Pollo		
Pizza		
Carne asada		
Arroz de pollo		

Lasagna		
Comida rápida		
Total		

1.2. ¿Cuál de los siguientes productos, te gustaría recibir como pasa bocas?

Producto	Conteo	Frecuencia en términos de fracción
Torta de chocolate		
Torta Maria Luisa		
Empanadas		
Palitos de queso		
Mecatos		
Cupcakes		
Total		

2. Realiza un gráfico, usando números fraccionarios, que represente los resultados obtenidos en la encuesta anterior.
3. Halla la moda de los datos.
4. Realiza un listado de los productos que se brindarán en la fiesta, y la cantidad que se necesitaría de cada producto.
5. Presenta un presupuesto de los productos elegidos.

ACTIVIDAD N°3: ***Calculemos el presupuesto de la fiesta.***

Responde las siguientes preguntas:

a) Si ya conocemos que los productos escogidos a partir de la información de la actividad anterior, y sabiendo que el total de participantes es aproximadamente 250 personas, ¿cuántas tortas se necesitaran sabiendo que están divididas en octavos?
b) Si la división no fuera en octavos sino en cuartas, ¿Cuántas tortas se necesitarían?
c) ¿Qué relación conservan las partes de las tortas anteriores?
d) ¿Cuál sería tu propuesta para los organizadores?
e) ¿Cómo se distribuiría el presupuesto en tu propuesta?

ACTIVIDAD N°4: ***¿Qué pasaría si tenemos más invitados?***

Imagina que las condiciones de la fiesta han cambiado, y que los organizadores han decidido que cada estudiante de grado quinto tendrá derecho a no llevar dos, sino tres invitados, y que además de éstos, estarán presentes las 10 docentes de primaria, la coordinadora, las dos secretarias y la rectora.

Entonces:

a) ¿Qué cambios principales habría que hacerle a tu propuesta?
b) ¿Cuánto se incrementan los costos de la fiesta?
c) ¿Alcanzaría el presupuesto de la institución para esta nueva cantidad de invitados? ¿Por qué?
d) ¿Qué recomendaciones le haces a las directivas para tener en cuenta en la organización de próximos eventos?

5.6. ANEXO F. INSTRUMENTO N°5 “EVALUACIÓN FINAL”.

	INSTITUCIÓN EDUCATIVA BELLO HORIZONTE Aprobada por Resolución No 4518 del 22 de noviembre de 2005 **INSTRUMENTO # 5: EVALUACIÓN FINAL**		
ÁREA: MATEMÁTICAS	**DOCENTE: EUDYS BALLESTEROS PALMETT**	**GRADO: 5º**	
NOMBRE DEL ESTUDIANTE:		**FECHA:**	
META DE COMPRENSIÓN:	Comprende y resuelve situaciones problemas que incluyen operaciones básicas con fracciones a partir de la modelación matemática.		

I. Lee cuidadosamente cada uno de los siguientes problemas, realiza los procedimientos necesarios para modelar matemáticamente la situación y selecciona una de las respuestas de selección múltiple.

1. Juan José va al casino con $ 180.000 pesos, juega bingo y pierde 3/6 de lo que llevó. Luego, en la ruleta pierde 2/5 de lo que le quedaba. Por último, en el tragamonedas pierde 1/9 del resto. ¿Cuánto dinero le queda al final?

a) $ 54.000 pesos.
b) $ 48.000 pesos.
c) $ 90.000 pesos.
d) $ 36.000 pesos.

2. Mariana empieza un negocio con $ 1.000.000 de pesos. El lunes gana 3/5 de su dinero, el martes pierde los 2/8 del total y el lunes gana 1/4 del nuevo resto. Al final, ¿gana o pierde y cuánto?

a) Pierde $ 500.000 pesos
b) Pierde todo.
c) Gana $800.000 pesos
d) Gana $500.000 pesos.

3. Josefa hace una visita a un colegio, y lleva una cantidad determinada de cuadernos para regalar:

2/5 para el grado preescolar, 3/10 para primero, 1/4 para segundo y el resto para tercero. Si los niños de tercero recibieron 40 cuadernos, ¿Cuál es la cantidad total de cuadernos que llevó Josefa?

a) Llevó 800 cuadernos.

b) Llevó 1.200 cuadernos.

c) Llevó 500 cuadernos.

d) Llevó 100 cuadernos.

4. Camilo decide tomar el dinero de sus ahorros para invertirlo en una cuenta de ahorros del banco de su confianza. Al cabo de seis meses retira el dinero y la ganancia es de 3/10 del dinero invertido. Luego, todo el dinero lo invierte en la bolsa de valores y pierde 2/15 del total. Por último decide comprar un horno micro hondas y le sobran al final $ 1.000.000 pesos. Si inicialmente el total de sus ahorros era $1.500.000 ¿Cuál es el precio del horno?

a) $ 200.000 pesos.

b) $ 490.000 pesos.

c) $ 950.000 pesos.

d) $ 690.000 pesos.

5. Catalina empieza la semana con $ 250.000 pesos para gastos personales. El lunes gasta los 2/5; el martes 1/4 del resto; el miércoles recibe 1/5 de lo que tenía al finalizar el lunes; y el jueves gasta los 2/19 del total del dinero que tenía. ¿Con cuánto dinero termina Catalina la semana?

a) Le quedan $ 170.000 pesos.

b) Le quedan $ 150.000 pesos.

c) Le quedan $ 100.000 pesos.

d) Le quedan $ 50.000 pesos.

6. De un grupo de estudiantes universitarios, 9/20 pertenecen a la facultad de Medicina, 3/10 se encuentran en la facultad de Ingeniería y el resto pertenece a la facultad de Educación. Además, se sabe que 3/5 de los estudiantes de la facultad de Medicina son mujeres, 11/20 de los de la facultad de Ingeniería son hombres y 29/50 de los de la facultad de Educación son mujeres. ¿Qué fracción de los estudiantes de la universidad son hombres?

a) 137/200

b) 63/200

c) 63/100

d) 29/100

7. Mario está organizando una reunión con 24 amigos y dispone de una pizza y media para compartir. Las porciones que sirve son de 1/6 de pizza. ¿Será suficiente la pizza que tiene, o deberá comprar más? ¿Cuánto debe comprar?

a) No es suficiente, debe comprar 1 pizza más.
b) Es suficiente, no debe comprar más.
c) No es suficiente, debe comprar 2 pizzas y media más.
d) No es suficiente, debe comprar 2 pizzas más.

8. Un granjero siembra 2/5 de su granja con arroz, y 3/7 con plátano. ¿En total qué fracción de la granja sembró?

a) 1/35
b) 6/35
c) 29/35
d) 14/15

9. En una fiesta se comparte una torta de tres leches y al final solo quedan 2/5 de la misma. Si Andrés se come 1/4 de lo que queda, ¿Qué fracción del total se comió?

a) 1/10 del total.
b) 13/20 del total.
c) 3/10 del total.
d) 8/5 del total.

10. Un jardinero gasta 2/5 de litro de agua por cada planta que riega, ¿Cuántas plantas puede regar si tiene 50 litros?

a) 50 plantas.
b) 100 plantas.
c) 125 plantas.
d) 150 plantas.

II. Completa la siguiente rúbrica de evaluación, para evaluar las metas alcanzadas en todo el proceso de aprendizaje, marcando con una x en cada criterio, de acuerdo a tus logros desarrollados en cada actividad:

Mi aprendizaje (METAS DE COMPRENSIÓN)	Todavía no me es del todo claro.	Comprendí durante la sesión grupal	No tuve dificultad, porque ya lo sabía.
INSTRUMENTO #1: **Identifica y representa el concepto de fracción a partir de la resolución de problemas y la modelación matemática.**			
Representa numéricamente una fracción			
Reconoce las partes de una fracción			
Representa gráficamente una fracción			
Ordeno fracciones en orden ascendente y descendente			
Identifico fracciones equivalente			
INSTRUMENTO #2: Resuelve y modela problemas de adición y sustracción de fracciones homogéneas y heterogéneas.			
Identifica la adición en una situación problema			
Modela correctamente una situación problema			
Resuelve de manera correcta el algoritmo de la adición de fracciones heterogéneas.			
Identifica la sustracción en una situación problema.			
Resuelve de manera correcta el algoritmo de la sustracción de fracciones heterogéneas.			
Convierte mixtos en fracciones propias o impropias.			
INSTRUMENTO #3: Resuelve y modela problemas de multiplicación y división de fracciones.			
Identifica la multiplicación en una situación problema.			
Resuelve de manera correcta el algoritmo de la multiplicación de fracciones.			
Identifica la división en una situación problema.			
Plantea y resuelve de manera correcta el algoritmo de la división de fracciones.			
Resuelve situaciones problemas que incluyan las cuatro operaciones básicas con número fraccionarios.			
INSTRUMENTO #4. Modela matemáticamente situaciones problemas, a partir del análisis del contexto.			
Modelo matemáticamente una situación problema real.			
Planteo una propuesta de solución para una situación problema			
Uso información del contexto para resolver una situación problema.			
Uso material concreto para simular una situación problema.			