

**“OPERADOR FRACCIONARIO COMO:
NÚMERO DECIMAL, PORCENTAJE, RAZÓN Y PROPORCIÓN”**

ÉRIKA ROCÍO RUEDA GALVIS

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
SERVICIO SOCIAL EDUCATIVO Y TRABAJO DE GRADO II
ESCUELA DE MATEMÁTICAS
LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS
BUCARAMANGA
2007**

**“OPERADOR FRACCIONARIO COMO:
NÚMERO DECIMAL, PORCENTAJE, RAZÓN Y PROPORCIÓN”**

**Trabajo de Grado para optar al título de
Licenciada en Matemáticas**

ÉRIKA ROCÍO RUEDA GALVIS

DIRECTOR:

GERMAN ALONSO JAIMES PATIÑO

Esp. En Educación Matemática

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
SERVICIO SOCIAL EDUCATIVO Y TRABAJO DE GRADO II
ESCUELA DE MATEMÁTICAS
LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS
BUCARAMANGA**

2007

Para Diana, David, Carlos;

y sus familias.

Para la profesora Nubia.

Para Jorge, Rosalbina, Yuli y Silvia

por el gran amor que les tengo.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco Sinceramente y desde el corazón:

A Diana, David, Carlos y sus familias por permitirme estar cerca de ellos y ayudarme en la elaboración de éste proyecto.

A la profesora Nubia por su orientación y el apoyo brindado en el transcurso de esta experiencia.

A German Jaimes, mi orientador, por la ayuda brindada para la culminación del trabajo de grado.

A Freddy Villamizar, Fredy Barajas, Jaime López..., por los buenos momentos compartidos a lo largo de la carrera.

RESUMEN

TÍTULO: OPERADOR FRACCIONARIO COMO: NÚMERO DECIMAL, PORCENTAJE, RAZÓN Y PROPORCIÓN.*

AUTORA: RUEDA Galvis, Érika.**

PALABRAS CLAVES: Número decimal, porcentaje, razones, proporciones, operador fraccionario, resolución de problemas.

DESCRIPCION O CONTENIDO: El proceso de conceptualización de los números racionales es, en la mayoría de los casos, muy complejo. A los estudiantes se les dificulta establecer las relaciones existentes entre los números fraccionarios, decimales, porcentajes, razones y proporciones, debido a que en los métodos tradicionales de enseñanza se da cada tema por separado y no se lleva a los alumnos a establecer las relaciones de equivalencia entre las distintas representaciones de los números y los diferentes sistemas notacionales. El objetivo de esta experiencia fue contribuir a mejorar la comprensión en los alumnos de sexto grado, sobre los números fraccionarios y sus diferentes representaciones, usando como método la integración de los mismos y de esta manera probar que se pueden superar las dificultades generadas en el proceso de aprendizaje de los números racionales.

Esta experiencia fue realizada en la Institución Educativa Las Américas con el curso 6-4 (2006), donde fueron tomados los resultados de 3 alumnos para el análisis. Este análisis fue realizado a través de categorías emergentes.

Los resultados obtenidos muestran que se alcanzó el objetivo propuesto al iniciar esta experiencia: Diseñar y sistematizar una propuesta metodológica para mejorar la conceptualización de números fraccionarios, decimales, porcentaje, razón y proporción, basada en la integración de estos aprendizajes.

La propuesta consta de una serie de actividades basadas en el método de resolución de problemas, para que los estudiantes puedan relacionar las diferentes representaciones de un número y logren mejorar su nivel de comprensión sobre los temas anteriormente mencionados.

* Trabajo de grado

** Facultad de Ciencias. Escuela de Matemáticas. Esp. German Alonso Jaimes Patiño.

ABSTRACT

TITLE: FRACTIONAL OPERATOR AS: DECIMAL NUMBER, PERCENTAGE, REASON AND PROPORTION.*

AUTHOR: RUEDA, Galvis Érika. **

KEY WORDS: Decimal number, percentage, reasons, proportions, fractional operator, resolution of problems.

DESCRIPTION OR CONTENT: The conceptualization process of the rational numbers is, in the most of the cases, very complex. The students have difficulties to established the relationships between fractional numbers, decimals, percentages, reasons and proportions, due the fact that in the traditional teaching methods, each subject is given separately which imply that the students avoid state equivalence relations between different representations of numbers and notational systems. The aim of this work is that the students of sixth degree improve the understanding on fractional numbers and their different representations, using as method, the self integration and consequently, show that the general difficulties in the learning process of rational numbers, can be surpassed.

This experience was made in the course 6-4 (2006) of the educative institution *Las Américas*, where were taking the data of three students in order to make our analysis. This analysis was made through emergent categories.

The obtained results show that the proposed objective at the beginning of this experience was reached: Design and systematize a methodological purpose in order to improve the conceptualization of fractional numbers, decimals, percentage, reason and proportion, based in the integration of these learnings. The purpose is formed for some activities based in the resolution of problems method in order that, the students can state the relations between the different representations of a number and improve their compression level on the above mentioned subjects.

* Work of Degree

** Ability of sciences. school of mathematics

CONTENIDO

	Pág.
PRESENTACIÓN	1
MARCO CONCEPTUAL	5
Reseña histórica de la enseñanza y aprendizaje de los números fraccionarios.	5
Aprendizaje significativo	16
Resolución de problemas	18
METODOLOGÍA	21
CATEGORIAS DE ANÁLISIS	53
Los niños integraron	53
Los niños conceptualizaron	60
FINALIZANDO LA EXPERIENCIA	67
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	69
ANEXOS	72

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A Carta de autorización de David Fernando Jurado	72
Anexo B Carta de autorización de Diana Milena Gualdrón	73
Anexo C Carta de autorización de Carlos Andrés Medina	74
Anexo D Taller N° 1 resuelto por Diana Milena Gualdrón	75
Anexo E Taller N° 2 resuelto por Carlos Andrés Medina	76
Anexo F Taller N° 3 resuelto por David Fernando Jurado	77
Anexo G Guía N° 1 resuelta por Carlos Andrés Medina	79
Anexo H Taller N° 4 resuelto por Diana Milena Gualdrón	80
Anexo I Taller N° 5 resuelto por David Fernando Jurado	82
Anexo J Guía N° 2 resuelta por Diana Milena Gualdrón	83
Anexo K Taller N° 6 resuelto por Carlos Andrés Medina	84
Anexo L Taller N° 7 resuelto por David Fernando Jurado	85

PRESENTACIÓN

El proceso de conceptualización de los números racionales suele ser muy complejo, como prueba de ello está el bajo rendimiento académico de los alumnos de sexto grado de educación básica secundaria al enfrentarse a estos temas. Al estudiante, se le dificulta ver el operador fraccionario simultáneamente como número fraccionario, decimal, porcentaje, razón y proporción; especialmente cuando debe resolver problemas que involucren estos temas.

Durante la experiencia vivida en el Servicio Social Educativo y Trabajo de grado I, pude concluir que estas dificultades se deben a que la mayoría de los docentes se basan en los métodos tradicionales de enseñanza en los que cada tema se da por separado y no se lleva al alumno a establecer las relaciones de equivalencia entre distintas representaciones de los números y los diferentes sistemas notacionales.

Estas razones son las que me llevaron a proponer el interrogante **¿Cómo por medio de la integración de los conceptos de: números fraccionarios, decimales, porcentajes, razones y proporciones alrededor del concepto de operador fraccionario se facilita el aprendizaje del estudiante de sexto grado de educación básica?** Para dar respuesta a este interrogante, he leído trabajos de investigación relacionados con el aprendizaje de números racionales y de las estrategias metodológicas propuestas para desarrollar dichos aprendizajes en el aula de clases, con el objetivo de **Diseñar y sistematizar una estrategia didáctica para mejorar la conceptualización de números fraccionarios, decimales, porcentaje, razón y proporción, basada en la integración de estos aprendizajes.**

Dicha estrategia se basa en la creación y aplicación de una secuencia de talleres elaborados usando como base la integración de los conceptos de: números

fraccionarios, decimales, porcentajes, razones y proporciones alrededor del concepto de operador fraccionario.

Por lo tanto la estrategia busca mediante la integración de los conceptos ayudar al estudiante a mejorar el nivel de comprensión de los mismos.

Los Estándares Básicos elaborados por el Ministerio de Educación Nacional, en convenio con otras entidades educativas (2003), proponen la integración de estos temas para mejorar la comprensión de los estudiantes respecto a los mismos. En las pruebas SABER de sexto grado se presentan situaciones problemas en las cuales se requiere de la comprensión de los diferentes significados del operador fraccionario en diversos contextos.

Basada en las anteriores argumentaciones y tomando como referencia el trabajo realizado en el Servicio Social Educativo y Trabajo de grado I, con estudiantes de grado sexto, me he propuesto diseñar una estrategia didáctica para desarrollar el aprendizaje de los números fraccionarios, decimales, porcentajes, razones y proporciones; basada en la comprensión del operador fraccionario.

La propuesta consta de una serie de actividades basadas en el método de resolución de problemas, para que los estudiantes puedan relacionar las diferentes representaciones de un número y logren mejorar su nivel de comprensión sobre los temas anteriormente mencionados.

Es necesario aclarar que el punto central del trabajo es estudiar la integración de números decimales, razones y proporciones alrededor del concepto de operador fraccionario y no enseñarle al alumno las diferentes operaciones que puede realizar en el estudio de las fracciones.

La respuesta a mi pregunta surgió a medida que se desarrollaron en el aula de clases las actividades elaboradas para los alumnos. Estas actividades fueron puestas en práctica en la institución educativa las Américas, con un grupo de 40 alumnos del curso 6-4.

Aunque todos los alumnos fueron partícipes de las actividades elaboradas, solo tomé los resultados de 3 estudiantes para el análisis de este trabajo. Los estudiantes fueron seleccionados por su motivación y disponibilidad para colaborar

en el trabajo y cada uno de ellos dio la autorización correspondiente para ser los protagonistas del presente trabajo. (Ver anexos)

Según las calificaciones presentadas por la docente a cargo del curso en el primer semestre del año escolar, el rendimiento académico de los alumnos del curso 6-4 se podían clasificar según los siguientes juicios valorativos: aceptable, sobresaliente y excelente. Para la elaboración de este trabajo, elegí un representante de cada uno de los niveles mencionados.

Para que el lector se sienta más familiarizado con esta experiencia hago un pequeño relato de cada uno de los estudiantes escogidos para el análisis presentado en este trabajo:

1. Diana Milena Gualdrón Laguna, tiene 12 años, le gustan las matemáticas y piensa que son un juego al cual se debe encontrar lógica para ganar. Es muy dedicada en su trabajo. Se le dificultan algunos temas, pero su motivación por el estudio hace que esto no sea un



obstáculo para intentar entenderlos.



2. David Fernando Jurado Blanco, tiene 12 años, le gustan las matemáticas porque le ayudan a resolver problemas diarios. Se destaca por ocupar el primer puesto en el curso y siempre está preocupado por dar una solución diferente a las de

sus compañeros, a los problemas planteados.

3. Carlos Andrés Medina Barreto, tiene 12 años, le gustan las matemáticas y trata de dar soluciones rápidas y concretas a los problemas. Siempre está dispuesto a explicarle a sus compañeros.



En adelante cuando mencione a “los alumnos” estaré haciendo referencia a los tres estudiantes seleccionados para el análisis de este trabajo.

La experiencia vivida en el Servicio Social Educativo y Trabajo de Grado II la relato en una serie de capítulos, los cuales presentaré brevemente a continuación:

En el primer capítulo “**Marco conceptual**” hago un breve recuento de la teoría que me sirvió como base para la elaboración de este trabajo. En este capítulo incluyo los conceptos matemáticos usados para la elaboración del trabajo, el concepto de aprendizaje significativo y el concepto de resolución de problemas

En el segundo capítulo “**Metodología**” muestro los talleres y las actividades usadas durante la experiencia de aula, la metodología usada para su aplicación, así como los instrumentos usados para la recolección de los datos que me sirvieron como base para la elaboración de este trabajo.

En el tercer capítulo, “**Categorías de análisis**” relato las categorías que surgieron en el proceso de desarrollo de los talleres y las cuales resumen la experiencia del Servicio Social Educativo y Trabajo de Grado II.


Y en el capítulo final, “**Finalizando la experiencia**” doy a conocer las conclusiones de esta experiencia.

MARCO CONCEPTUAL


Reseña histórica de la enseñanza y aprendizaje de los números fraccionarios:

Las matemáticas para Collete (1986), pueden considerarse como una ciencia tan antigua como la humanidad. En el tercer milenio a.C. encontramos las primeras referencias organizadas en Babilonia y Egipto. Estas matemáticas estaban dominadas por la aritmética, y se basaban en dos sistemas de numeración:

1. Sistema Jeroglífico: es un sistema base diez. Para representar fracciones de numerador uno (fracciones unitarias), los egipcios ubicaban encima del número un símbolo de forma oval.

Ejemplo: la fracción $\frac{1}{7}$ aparece representada de la siguiente forma 

2. Sistema Hierático (sagrado): la numeración en este sistema es también decimal. Para representar las fracciones, el símbolo oval es sustituido por un punto. La repetición usada en el sistema jeroglífico se sustituye por símbolos que representan los números del 1 al 10 y las potencias de diez, facilitando la escritura.

Ejemplo: la fracción $\frac{1}{8}$ se representa de la siguiente manera 

Según Collete (1986) los egipcios usualmente usaban representaciones simbólicas específicas para fracciones particulares como $\frac{2}{3}$ y $\frac{1}{2}$, y cualquier

fracción de la forma $\frac{p}{q}$ era expresada como una suma de fracciones unitarias.

Toda la estructura de la aritmética egipcia se basa en dos principios operacionales:

1. La capacidad de multiplicar y dividir por 2.
2. La capacidad para calcular los dos tercios de cualquier número, entero o fraccionario.

En el libro Historia de las matemáticas 1 de Collete (1986) se explica cómo la multiplicación de dos enteros se hacía mediante operaciones sucesivas de desdoblamiento, es decir, cualquier número puede expresarse como suma de potencias de 2.

Los egipcios reducían todas las fracciones a fracciones unitarias con el objetivo de simplificar las operaciones. En el Papiro de Ahmes¹ se encuentra una tabla que expresa fracciones del tipo $\frac{2}{n}$ (cualquier otra forma no es esencial basado en el principio de desdoblamiento), con $n=3$ hasta $n=101$, como suma de fracciones unitarias.

Durante los siguientes 3600 años se desarrollaron diferentes medios eficaces para simbolizar números que simbolicen partes de un entero. Estos números se llaman números racionales.

Para Obando, Vanegas y Vásquez (2006), la enseñanza de los números racionales es abordada a partir de las fracciones haciendo uso de reglas y algoritmos para el manejo de las mismas, lo cual genera dificultad en el proceso de aprendizaje.

A lo largo de toda la educación básica los profesores de matemáticas reconocen que en el estudio de las fracciones los niños y jóvenes encuentran grandes dificultades de aprendizaje. Si bien resuelven correctamente problemas sencillos mediante modelos concretos, se les dificulta usar una representación simbólica.

¹Escriba del año 1650 a.C. Las cinco partes de su manual se refieren respectivamente a la aritmética, la geometría, el cálculo de pirámides y un conjunto de problemas prácticos. Tomado de la Enciclopedia Encarta 2007

Un número considerable de jóvenes mantienen la idea errónea de que la suma de las fracciones $\frac{1}{2}$ y $\frac{1}{3}$ da como resultado $\frac{2}{5}$. Es por esto que el proceso de enseñanza es muy cuestionado, pues los alumnos no trascienden de un pensamiento numérico más allá de los números naturales.

“Trascender los números naturales debe entenderse en el sentido de proveer a los estudiantes de un conjunto amplio y complejo de comprensiones conceptuales relativas a los otros sistemas numéricos, fundamentalmente los enteros, los racionales y los reales”. Obando, Vanegas y Vásquez.2006, p.55.

Lograr que el alumno trascienda de los números naturales implica crear nuevas estrategias de trabajo que lo lleven a abordar de una manera significativa los procesos de aprendizaje alrededor de este sistema numérico. En los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas se propone organizar los procesos de aprendizaje desde la perspectiva del trabajo en situaciones problemas en los que el alumno compare magnitudes a partir de la medición, lo cual le ayudará a ver el número racional como la cantidad que expresa la medida de una magnitud con respecto a otra tomada como unidad.

El aprendizaje de los números naturales debe estar acompañado de diferentes situaciones a través de las cuales el estudiante desarrolle intuiciones primarias sobre los diferentes sistemas numéricos, es decir, a medida que se lleva a cabo el estudio de los números naturales es indispensable mostrarle la existencia de otros números.

Para Obando, Vanegas y Vásquez (2006), es necesario que el estudio de las fracciones se haga a partir de situaciones que permitan al alumno identificar las diferentes representaciones como medida, razones, proporciones, porcentajes y decimales.

Los docentes deben conocer las diversas interpretaciones del concepto de fracción y desarrollar en las clases secuencias de enseñanza que proporcionen a

los niños ideas concretas sobre cada uno de los diferentes contextos que hacen significativa la noción de fracción, ya que presentar una única noción conduce a los niños a una comprensión poco amplia del concepto.

Kieren (1976) citado por Llinares y Sánchez (1988) plantea cuatro subconstructos de los números racionales:

1. Relación parte - todo y medición: se expresa a partir de regiones geométricas, conjuntos discretos de objetos y la recta numérica. El estudio de esta relación depende de la habilidad que se tenga para partir una cantidad continua o un conjunto discreto en partes iguales.
2. Número racional como razón: se basa en la noción de magnitudes relativas, en las que la razón es un índice de comparación más que un número.
3. Números racionales como divisiones indicadas y elementos de un campo cociente: se considera la parte formal del manejo de los números racionales.
4. Números racionales como operador: se considera el número racional como un transformador que toma una cantidad o una figura geométrica y genera otra.

En el libro “Fracciones: la relación parte- todo” (Llinares y Sánchez, 1988) plantean, teniendo en cuenta los trabajos de varios investigadores, que las diferentes interpretaciones que se dan a las fracciones, se refieren a:

- a) La relación parte-todo y la medida
 - Representaciones en contextos continuos y discretos
 - Decimales
 - Recta numérica
- b) Las fracciones como cociente
 - División indicada
 - Como elemento de un cuerpo cociente
- c) La fracción como razón
 - Probabilidades
 - Porcentajes

d) La fracción como operador

Las diversas interpretaciones presentadas, se apoyan en los trabajos de Novillis (1976) citado por Rojas, Mora y Barón (1999), quien construyó una jerarquía de algunos conceptos de fracción apoyado en las respuestas dadas por los niños, planteando dos niveles fundamentales.

1. La fracción como relación parte-todo, trabaja con el modelo de área (denominado por él parte-todo, que asocia la fracción con el área de una parte de una figura) y en el modelo discreto (denominado por él parte-grupo, que relaciona los elementos de un subconjunto con los del conjunto)
2. El segundo, la fracción como razón, que expresa la comparación entre dos superficies (modelo de área) o conjuntos (modelo discreto). Además de los modelos de área y discreto presenta el modelo de la recta numérica. Una de las conclusiones que establece es que los primeros dos modelos son requisitos previos para el trabajo con la recta numérica.

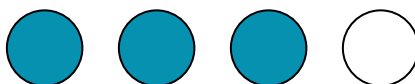
A continuación se presenta la jerarquía de los conceptos construida por Novillis:

Niveles de Novillis (1976)

NIVEL 1

Estructura a. Parte-grupo, partes congruentes. El estudio asocia la fracción $\frac{a}{b}$ con un conjunto de b objetos congruentes, de los cuales se toman a elementos, o asocia al mismo tiempo dos o más modelos para representar esta relación.

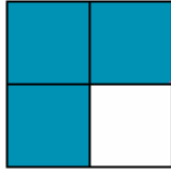
Ejemplo:



Lo que representa que $\frac{3}{4}$ de los objetos están sombreados.

Estructura b. Parte-todo, partes congruentes. El estudiante asocia la fracción $\frac{a}{b}$ con una región geométrica que está dividida en b partes congruentes, de las cuales se toman o somborean a partes, o asocia al mismo tiempo dos o más modelos para representar esta relación.

Ejemplo:

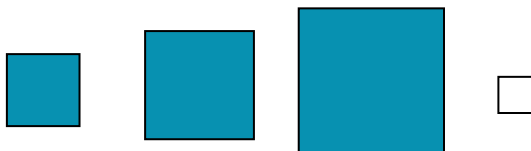


Representa que $\frac{3}{4}$ de dibujo está sombreado.

NIVEL 2

Estructura a. Parte- grupo, partes no congruentes: El estudiante asocia la fracción $\frac{a}{b}$ con un conjunto de b objetos no congruentes, de los cuales se han sombreado a objetos, o asocia al mismo tiempo dos o más modelos para representar esta relación.

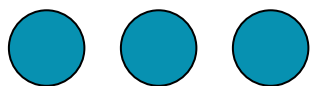
Ejemplo:



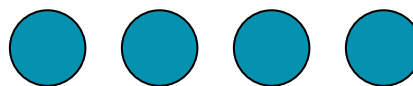
$\frac{3}{4}$ de los objetos están sombreados.

Estructura b. Comparación parte-grupo: el estudiante asocia la fracción $\frac{a}{b}$ con la comparación relativa de dos conjuntos A y B, donde $n(A)=a$ y $n(B)=b$, y todos los objetos son congruentes.

Ejemplo:



Conjunto A

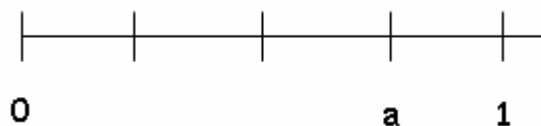


Conjunto B

El conjunto A es $\frac{3}{4}$ del conjunto B

Estructura c. Recta numérica: el estudiante asocia la fracción $\frac{a}{b}$ con un conjunto en la recta numérica, donde cada segmento de la unidad está dividido en b segmentos equivalentes, de los cuales a representa el punto marcado a la derecha de cero; o asocia al mismo tiempo dos o mas modelos para representar esta relación

Ejemplo:



El punto sobre la recta numérica marcado con a puede ser llamado $\frac{3}{4}$.

Estructura d. Comparación parte-todo. El estudiante asocia la fracción $\frac{a}{b}$ con la comparación relativa de dos regiones geométricas A y B, donde el número de partes congruentes en A es a y el número de partes congruentes en B es b y las partes de las figuras A y B son congruentes



FIGURA A



FIGURA B

La figura A es $\frac{3}{4}$ de la figura B

Estructura e. Parte-todo. El estudiante asocia la fracción $\frac{a}{b}$ con una región geométrica, la cual está dividida en b partes, que son congruentes en área pero no en forma, a de los cuales son consideradas; o asocia al mismo tiempo dos o más modelos para representar la relación.

Ejemplo:



$\frac{3}{4}$ de la figura está sombreada.

Hay puntos importantes en los cuales se apoyan las aproximaciones cuantitativas del niño al manejo de la relación parte-todo en contextos continuos-área (Llinares y Sánchez (1988)) los cuales pueden constituirse en un referente importante para orientar el trabajo en el aula:

1. Un todo está compuesto por elementos separables. Una región o superficie es vista como divisible.
2. La separación se puede realizar en un número determinado de partes. El “todo” se puede dividir en el número de partes pedido.
3. Las subdivisiones cubren el todo; ya que algunos niños cuando se les pide dividir un pastel entre tres muñecos, cortan tres trozos e ignoran el resto
4. El número de partes no coincide con el número de cortes
5. Los trozos -partes- son iguales. Las partes tienen que ser del mismo tamaño -congruentes-.
6. Las partes también se pueden considerar como totalidad (un octavo de un todo se puede obtener dividiendo los cuartos en mitades).
7. El “todo” se conserva.

8. Control simbólico de las fracciones, es decir, el manejo de los símbolos relacionados al las fracciones.
9. Las relaciones parte-todo en contextos continuos y discretos.
10. Las fracciones mayores que la unidad
11. Subdivisiones equivalentes.

Llinares y Sánchez (1988) en su trabajo consideran que debido al éxito que pueden tener los niños cuando trabajan intuitivamente con fracciones, los docentes hacen una introducción prematura de los algoritmos, generando dificultades en el aprendizaje. Para que esto no suceda se propone desde el trabajo cotidiano, a partir de material concreto (entre el cual se requiere el uso de material didáctico como Regletas de Cuisenaire, los tangramas y fichas), desarrollar una secuencia de actividades que permitan al alumno adquirir habilidades en la relación parte-todo, a través de las representaciones sugeridas y categorizadas por Novillis.

Según el libro “Estándares Curriculares - Área de matemáticas: Aportes para el análisis”, durante los últimos años, el trabajo de los textos se apoya en la propuesta curricular del MEN, que toma como referencia un estudio de Vasco (1994): “El archipiélago fraccionario”, en el cual reconoce las cinco interpretaciones de la fracción propuesta por Kieren (1976) en Llinares y Sánchez (1988): partidores, medidores, razones, proporciones y operadores, pero propone introducir a los fraccionarios a partir de la isla principal de los operadores o transformadores achicadores y agrandadores, pues a ella se puede llegar desde cualquier sistema concreto, y a partir de esta se pueden tender puentes a las demás islas, a diferencia de Kieren quien plantea que la isla principal es la de los partidores (relación parte-todo).

Con referencia a esto, Vasco (1994) plantea que la isla de los partidores es la más peligrosa, porque no se distingue entre los sistemas simbólicos (fracciones como figuritas) y los sistemas conceptuales (los fraccionarios).

El estudio presentado por Vasco (1994) sobre los fraccionarios se basa en la idea de que los alumnos deben explorar los diferentes sistemas concretos con los que de alguna manera ya tienen familiaridad y a partir de estos llegar de una manera fácil a la construcción de nuevos conceptos, en este caso en particular, llegar a la construcción del concepto de fraccionario como operador o transformador.

En el archipiélago de los fraccionarios, según Vasco (1994), algunas islas se encuentran totalmente separadas entre si, luego para ir de una a otra hay que remar con gran fuerza; en otras hay puentes que facilitan la llegada a las demás islas.

Las islas surgen del mar de conceptos a medida que el alumno construye los sistemas cognitivos debido a la actividad volcánica del cerebro, pero en ocasiones estas pueden quedarse aisladas si no se construyen puentes fáciles de cruzar.

En este gran archipiélago de los fraccionarios, la isla principal es la de los operadores o transformadores achicadores y agrandadores.

Según Obando, Vanegas y Vásquez (2006) el estudio de los racionales debe permitir la construcción de los sentidos y significados relativos a la medida, fracciones, razones, proporciones, porcentajes y campo de cocientes. Proponen que el trabajo sobre los números racionales debe orientarse al diseño de situaciones didácticas que consideren los siguientes elementos:

- El tipo de unidad y magnitud: la unidad puede ser simple o compuesta y las magnitudes continuas o discretas. Se debe trabajar inicialmente con unidades simples, lo cual implica tareas en el contexto de las magnitudes continuas. El paso a las unidades compuestas implica el trabajo con las magnitudes discretas.
- La fracción como relación parte – todo: se define como una nueva cantidad que expresa la relación cuantitativa entre dos magnitudes, una tomada como unidad (todo) y otra como parte.
- La fracción como composición multiplicativa: la fracción es una relación multiplicativa, resultado del proceso de medición. La relación de multiplicidad

(ser múltiplo de) genera la relación de divisibilidad (ser parte de). Por lo tanto la relación multiplicativa “n veces” define la relación inversa “n-ésima parte de”.

- La medición como fuente fenomenológica para conceptualizar los números racionales

Así mismo Obando, Vanegas y Vázquez (2006) plantean la enseñanza de los números racionales desde cuatro puntos de vista.

1. Los números racionales como medida: la medición es importante en el proceso de conceptualizar los números racionales, pues de ellas se derivan las fracciones, cuando lo que se mide no es un múltiplo entero de veces la unidad patrón de medida usada.
2. Los números racionales como fracción decimal: el estudio de las fracciones decimales, implica la transformación de un sistema simbólico a otro (del de la fracción como a/b a la escritura decimal y viceversa) y la extensión y generalización de las reglas del sistema de numeración decimal a un nuevo contexto numérico: los números racionales.
3. Los números racionales como cocientes indicados: el cociente indicado permite interpretar la fracción $\frac{a}{b}$ como el cociente entre dos cantidades a y b . el nombre de cociente indicado expresa que la división no se realiza a través del algoritmo convencional, sino que la fracción es el cociente.
4. Los números racionales como puntos en la recta numérica: es otro sistema de representación simbólica para los racionales. Cada número racional es visto como punto en una recta, donde la recta es tomada como ente geométrico abstracto.

En este documento también se relata las implicaciones pedagógicas de cada uno de los puntos anteriores, se citan los estándares relacionados a los temas y se proponen actividades para llevar a cabo su desarrollo.

De la misma forma el trabajo de investigación presenta implicaciones de las teorías del aprendizaje significativo y resolución de problemas. Con respecto a cada una de las teorías doy a conocer los aspectos mas importantes que rescaté para el desarrollo de mi investigación:

Aprendizaje significativo:

Ausubel (1990) citado por Correa (1996) es el autor más representativo de esta teoría de aprendizaje. Su teoría se centra en la adquisición de conceptos de una manera significativa y la ordenación jerárquica de la estructura cognoscitiva.

Para él el aprendizaje significativo puede entenderse como el proceso mediante el cual los nuevos conocimientos, a ser aprendidos, se relacionan con conocimientos existentes en la estructura mental del sujeto, llamada estructura cognoscitiva.

Los conocimientos previos proporcionan comprensión y significación a los nuevos datos que se perciben. Estos se almacenan algo modificados y a su vez modifican la información existente en la estructura cognoscitiva.

De manera sencilla podríamos decir, que los conocimientos almacenados en la estructura cognitiva, interactúan con las nuevas informaciones para darles sentido y significación propia.

Según Ausubel la estructura cognitiva es un conjunto organizado de ideas preexistentes al nuevo aprendizaje que va a ser instaurado. La posibilidad de que un contenido se tome con sentido, depende de que sea integrado o no a la estructura cognoscitiva.

Con nuevos aprendizajes significativos, la estructura cognitiva se enriquece, es decir, los conocimientos se van diferenciando para dar mayor claridad y precisión a los conceptos.

Ausubel clasifica el aprendizaje según dos puntos de vista:

1. Desde el punto de vista de los procesos mentales y estrategias empleadas por el alumno para aprender lo cataloga en aprendizaje por repetición.

- Desde el punto de vista de las estrategias de instrucción lo cataloga en aprendizaje por recepción, descubrimiento guiado y descubrimiento autónomo. (aprendizaje significativo).

Estas clases de aprendizaje interactúan para la producción de conocimiento, es decir, se dan en continuo.

La siguiente tabla presenta las diferencias entre el aprendizaje significativo y el aprendizaje memorístico según Correa (1996) p. 58.

<p style="text-align: center;">APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO</p>	<p>Incorporación sustantiva, no arbitraria y no verbalista de nuevos conocimientos en la estructura cognitiva. Esfuerzo deliberado por relacionar los nuevos conocimientos con conceptos de nivel superior, más inclusivos ya existentes en la estructura cognitiva. Aprendizaje relacionado con experiencias, con hechos u objetos. Implicación para relacionar los nuevos conocimientos con aprendizajes anteriores.</p>
<p style="text-align: center;">APRENDIZAJE MEMORISTICO</p>	<p>Incorporación no sustantiva, arbitraria y verbalista de nuevos conocimientos en la estructura cognitiva. Ningún esfuerzo por integrar los nuevos conocimientos con conceptos ya existentes en la estructura cognitiva. Aprendizaje no relacionado con experiencias, con hechos u objetos. No se relacionan los nuevos conocimientos con aprendizajes anteriores.</p>

Existen tres condiciones básicas para que se de el aprendizaje significativo, una de ellas se relaciona con el material y las otras dos con el sujeto.

- El material usado debe ser potencialmente significativo, poseer sentido lógico y psicológico.
- Predisposición de la persona para el aprendizaje significativo, es decir, el individuo debe tener algún motivo para esforzarse
- Debe existir en la estructura cognitiva del alumno la disponibilidad, es decir, el alumno debe tener interés por dedicarse a un aprendizaje en el que se de sentido a lo que pretende aprender.

El aprendizaje significativo rompe el equilibrio inicial de los esquemas de conocimientos del alumno.

Según Starico (2005) p. 46., los esquemas de conocimientos son estructuras de datos para representar conceptos genéricos almacenados en la memoria aplicables a objetos, situaciones, sucesos, secuencias de sucesos, acciones y secuencias de acciones.

Los nuevos aprendizajes son significativos cuando logran que la nueva información se incorpore a uno o mas esquemas, revisándolos, modificándolos, reconstruyéndolos... en un proceso de equilibrio, desequilibrio y reequilibrio modificadorio de sus esquemas según el tipo de ayuda pedagógica (enseñanza). (Starico, 2005)

Resolución de problemas:

La resolución de problemas es identificada como una actividad crucial en las ciencias y la tecnología, además de estar unido a la vida diaria y al trabajo profesional de los individuos y como un proceso prioritario para desarrollar en los estudiantes las habilidades operacionales formales, el razonamiento proporcional y el pensamiento lógico – deductivo.

El proceso del aprendizaje humano desde el niño hasta el adulto es esencialmente una actividad de resolución de problemas, a través de la cual el individuo se adapta al medio, y que este proceso de resolución de problemas se hace simultáneamente en los campos cognitivo, afectivo y psicomotor (Tavares y Butler, 1996 citados por García, J. 2003).

El proceso de resolución de problemas ha sido explicado por varias teorías psicológicas que han tratado de establecer los elementos y las posibles fases que se presentan en el proceso.

Entre las teorías existentes la que más se acerca al desarrollo de esta experiencia, es la teoría del significado.

Según García, J. (2003) la teoría del significado considera que en la mente de los individuos existen estructuras cognoscitivas que han sido construidas con base en sus acciones y las experiencias pasadas, estructuras que a su vez están constituidas por grupos de esquemas, definiendo esquema como una organización activa de acciones u operaciones que ya han sido realizadas por el sujeto y que está presente en las respuestas que genera ante cualquier situación nueva.

La teoría del significado plantea que la resolución de problemas puede ser entendida como un proceso de reestructuración en el que el sujeto debe ser capaz de dar significado a través de la relación entre las nuevas informaciones con las que se enfrenta y los esquemas de conocimiento previos, convirtiéndose en una forma de aprendizaje significativo en el cual se interrelaciona la estructura cognoscitiva de los individuos con los objetivos que persigue la resolución del problema y las condiciones que el mismo presenta.

Según Ausubel (1986) citado por García J (2003), la presencia en la estructura cognoscitiva del individuo de conocimientos antecedentes pertinentes, claros, estables y discriminables, relacionados con el tópico del cual trata el problema facilita la resolución de problemas.

Un problema puede ser definido desde el grado de dificultad que presente al individuo o desde el camino utilizado para su solución, bajo esto una situación se convierte en problema cuando es reconocida como tal, o sea, cuando corresponde a una duda carente de respuesta.

Para García J (2003) un problema se define como una situación que presenta una oportunidad de poner en juego los esquemas de conocimiento, que exige una solución que aún no se tiene y en la cual se deben hallar interrelaciones expresadas y tácitas entre un grupo de factores o variables, búsqueda que implica la reflexión cualitativa, el cuestionamiento de las propias ideas, la construcción de nuevas relaciones, esquemas y modelos mentales, en conclusión, la elaboración de nuevas explicaciones que constituyen la solución al problema.

De acuerdo con lo que expresa el autor, dar solución a un problema implica una reorganización cognitiva, involucrarse directamente con la situación problemática y

desarrollar nuevos conceptos y relaciones, es decir, hacer una construcción significativa de conocimientos.

“El proceso de resolver problemas puede ser explicado desde tres puntos de vista:

- Según el objetivo que se le asigne a la resolución de los problemas: resolver problemas puede ser definido como un eufemismo para pensar y los estudiantes necesitan practicar para volverse pensadores efectivos
- Según los procesos cognitivos involucrados: la resolución de problemas incluye los procesos de conducta y pensamiento dirigidos hacia la ejecución de una tarea intelectualmente exigente, por esto se define como el rango total de procedimientos y actividades cognitivas que realiza el individuo desde el reconocimiento del problema hasta la solución del mismo.
- Según las particularidades mismas del proceso de resolución de problemas: la resolución de problemas puede ser definida como un proceso que utiliza el conocimiento de una disciplina y las técnicas y habilidades de esa disciplina para salvar el espacio existente entre el problema y la solución que implica la transformación de un estado inicial en el que el alumno no puede hacer ciertas cosas en un estado final para que pueda hacer esas cosas”. García J (2003).











METODOLOGÍA

Para nadie es un misterio las dificultades que se presentan con la enseñanza y el aprendizaje de las fracciones. Diseñar una estrategia para superarlas, no es tarea fácil. Para este trabajo elaboré talleres que si bien no superaron por completo las dificultades de los alumnos, los ayudaron a establecer una relación entre las diferentes formas de representar los fraccionarios.

Los problemas y actividades planteadas en cada uno de los talleres, fueron tomados de documentos como: las pruebas SABER, las pruebas ICFES, Calendarios Matemáticos y diferentes textos, los cuales se encuentran citados en las referencias bibliográficas de este trabajo.

Algunos de los talleres están acompañados de material concreto, ya que este ayuda a mejorar la comprensión en los alumnos.

Los talleres y el material concreto usados para el trabajo en el aula de clase se presentaron usando el siguiente orden.

-  Taller 1: Comparación de dos magnitudes (uso de figuras en origami)
-  Taller 2: Fracción de un conjunto
-  Actividad: Uso de material concreto (Regletas de Cuisenaire)
-  Taller 3: Fracciones decimales
-  Guía 1: Identificación de las fracciones decimales
-  Taller 4: Representación de fracciones decimales a través de un número decimal
-  Taller 5: Representación de fracciones a través de porcentajes
-  Actividad: Construcción de figuras para llegar al concepto de razón.
-  Taller 6: Razones: comparación de dos magnitudes a través de una división indicada.
-  Taller 7: Proporciones: comparación de dos razones equivalentes

- 🍌 Taller 8: Unificación de los temas planteados en las guías (resolución de problemas).
- 🍌 Dominó de fraccionarios²

Una vez elaborado y organizado el material, se dio inicio a la experiencia de aula. Para la elección del curso en el cual trabajé, tuve la necesidad de asistir durante una semana a la clase de matemáticas de la docente a cargo de la materia de matemáticas en cada uno de los cursos. Elegí el curso 6-4 porque su disciplina es la mejor de los sextos, y esto me ayudaría a llevar a cabo mi trabajo en el aula de clase.

Otro de los motivos que me hicieron decidirme por este curso fue que las horas de matemáticas estaban ubicadas en bloques, lo que me ayudaba a trabajar de forma completa cada una de las actividades.


Del grupo seleccionado (6-4) tomé 3 estudiantes para el análisis de los resultados de cada guía. Para la selección de los estudiantes tuve en cuenta el rendimiento académico de cada uno según el boletín de calificaciones del periodo anterior. Seleccioné un alumno que se consideraba excelente, uno sobresaliente y uno aceptable. En este curso en particular, el nivel de deficiencia e insuficiencia académica no se presentaba debido a las diferentes actividades elaboradas por la docente a cargo de la asignatura.

Los alumnos seleccionados para este trabajo dieron su consentimiento de forma verbal y escrita, con las correspondientes firmas de sus acudientes. (Ver anexos).

Todas las actividades y los talleres, fueron trabajados orientando a los alumnos en su desarrollo con el objetivo de que este sacara conclusiones y construyera su propio concepto.

² El Dominó de Fraccionarios es un juego matemático diseñado por el grupo MATHEMA para aprender fracciones jugando.

Para la recolección de los datos necesarios para mi proyecto de grado, usé diferentes instrumentos entre los cuales se encuentran:

 Diario de Campo

 Grabaciones

 Entrevistas

El más importante fue el diario de campo, en el que día a día hice un registro de las observaciones hechas en el aula, las reflexiones y conclusiones de los alumnos y las sugerencias para mejorar las actividades planteadas.

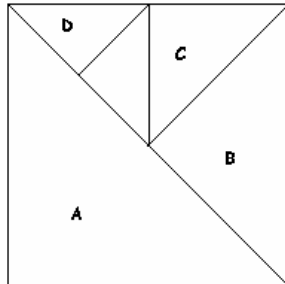
Para la aplicación de los talleres se trabajó de dos formas: algunos fueron desarrollados de manera individual y otros en grupos de tres estudiantes. En cada una de las guías se hizo una socialización de los resultados en la que se aclaraban las dudas de los estudiantes y se reforzaban los conceptos planteados en cada taller.

A continuación se muestran los talleres, las actividades realizadas y la secuencia seguida para su trabajo en el aula.

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE MATEMÁTICAS
SERVICIO SOCIAL EDUCATIVO TRABAJO DE GRADO II
GRADO SEXTO – TALLER N° 1

OBJETIVO: Interpretar las fracciones como cantidades formadas a partir de la comparación de dos magnitudes.

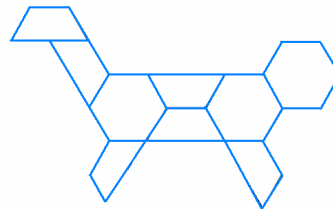
1. Construir el rompecabezas geométrico con Origami.



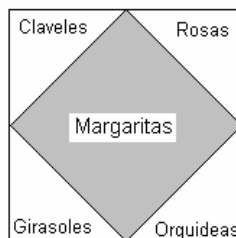
A = — B = — C = — D = —

Responda las siguientes preguntas:

- a. ¿El área de B qué fracción es del área de A?
 - b. ¿El área de D qué fracción es del área de B?
 - c. ¿El área de A qué fracción es del área de D?
 - d. ¿El área de C qué fracción es del área de A?
 - e. ¿El área de C qué fracción es del área de B?
2. Observe el dibujo y responda las siguientes preguntas:



- a. ¿La cabeza qué fracción es de todo el animal?
 - b. ¿El tronco qué fracción es de todo el animal?
 - c. ¿La cola qué fracción es de todo el animal? ¿y de la cabeza? ¿y del cuerpo?
 - d. ¿Las dos patas qué fracción es de todo el animal? ¿y del cuerpo?
3. La finca de Lisa tiene forma cuadrada, en ella se han sembrado cinco tipos de flores en cinco parcelas distintas, las parcelas se han separado colocando cercas que unen los puntos medios del terreno, así como se observa en la figura la región destinada para el cultivo de claveles respecto al área total de la finca es:



Tomado y Adaptado de: Espiral 5, SAMPER C. (2003). Editorial Norma. Bogotá, Colombia

El uso de origami en el primer taller de la experiencia de aula fue importante para que los alumnos comprendieran las equivalencias que se presentan al trabajar con fracciones:

Con el cuadrado construido, los alumnos rápidamente llegaron a identificar y comprobar diferentes formas de representar una fracción. Lograron identificar la fracción que representaba cada figura respecto al cuadrado y unas respecto a otras. Sin embargo uno de los niños presentó dificultades al iniciar la actividad, debido a su interpretación errónea de la fracción. A medida que se desarrolló la actividad, su dificultad se fue superando.

Los demás niños llegaron a concluir que cada vez que hacíamos un doblez el triángulo más pequeño representaba la mitad del área del triángulo anteriormente formado.

Carlos, por ejemplo, dividió el cuadrado de la siguiente manera para sacar sus propias conclusiones:

“En el primer doblez del papel obtenemos dos triángulos y cada triángulo tiene la mitad del área del cuadrado y cada triángulo formado representa el 50% del cuadrado.



En el segundo doblez del papel obtenemos cuatro triángulos de un cuarto de área del cuadrado cada uno. Y a su vez cada triángulo representa la mitad del área del triángulo formado en el doblez anterior.



En el tercer y cuarto doblez los triángulos formados representan la octava parte de área del cuadrado y la mitad de área del triángulo anteriormente”.



(Tomado del cuaderno de matemáticas de Carlos).

Las representaciones hechas por los alumnos con el material fueron útiles para encontrar las fracciones que representaban el área de cada una de las figuras halladas después de cada doblez.

Recortando los triángulos y rellenando la figura inicial, los alumnos comprendieron que cada vez que recortábamos el triángulo en dos, las áreas de los triángulos resultantes eran la mitad del área del triángulo anterior, y si estos se recortaban en dos, las áreas de los nuevos triángulos, representaban la mitad de estos, pero la cuarta parte de los anteriores, es decir, la mitad de la mitad.

En el transcurso de la actividad se les indicó a los niños la forma en la que debía ser doblado el papel para construir el rompecabezas geométrico.

A medida que se doblaba el papel, se les preguntaba a los niños en cuántas partes quedaba dividida la figura, dejando claro que aquello que dividimos no es la figura sino la magnitud que esta representa. También se les preguntaba el valor al cual equivalía cada parte, situación en la que inmediatamente hicieron equivalencias.

“Como dividimos el cuadrado en dos, una parte equivale a la mitad y la otra a la otra mitad. O sea que cada parte es $\frac{1}{2}$ del cuadrado. Pero si el cuadrado representa el 100%, entonces, cada parte es el 50%”(Comentario de Carlos)

En este punto se realizaron las comparaciones entre cada una de las fichas del rompecabezas, representando esta comparación tanto en fracciones como en porcentajes. Este trabajo también se realizó en el tercer punto de este taller. Los niños hicieron las respectivas equivalencias entre la fracción y el porcentaje que representaba la región de los claveles.

Algunos estudiantes llegan un poco más rápido que otros a una correspondencia entre las representaciones que podemos asignar a las fracciones. Por ejemplo, si en un almacén de calzado nos ofrecen el 50% de descuento en la compra, se puede afirmar que se va a pagar la mitad del precio real.

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE MATEMÁTICAS
SERVICIO SOCIAL EDUCATIVO TRABAJO DE GRADO II
GRADO SEXTO – TALLER N° 2

OBJETIVO: Representar gráfica y analíticamente la fracción de un conjunto

1. Represente gráficamente:

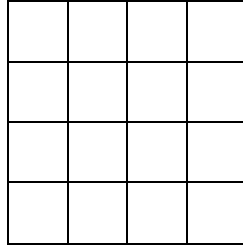
a. $\frac{2}{5}$ de 20

b. $\frac{3}{7}$ de 28

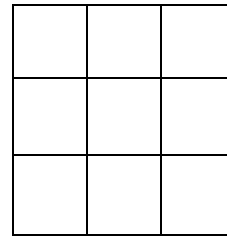
c. $\frac{3}{7}$ de 49

2. Utilice la gráfica para representar cada uno de los siguientes problemas

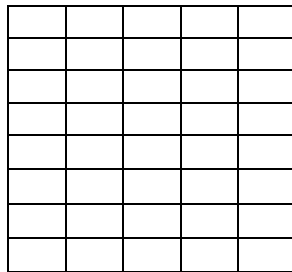
a. $\frac{1}{2}$ de $\frac{3}{4}$



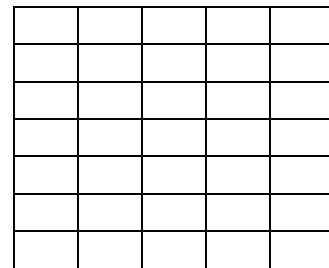
b. $\frac{1}{3}$ de $\frac{2}{3}$



c. $\frac{4}{5}$ de $\frac{3}{8}$



d. $\frac{3}{5}$ de $\frac{5}{7}$



3. De un grupo de 40 estudiantes la mitad son hombres y la mitad son mujeres. De los hombres $\frac{3}{4}$ son menores de 8 años. ¿Cuántos niños son menores de 8 años?

4. En un colegio de 1575 estudiantes, $\frac{2}{7}$ practican algún deporte; $\frac{2}{3}$ se inclina por las artes plásticas y $\frac{1}{5}$ por los idiomas. ¿Cuántos estudiantes se dedican a cada actividad?

5. Esteban tiene 12 años, Nicolás $\frac{7}{4}$ de la edad de Esteban y Juliana $\frac{1}{3}$ de la edad de Nicolás. ¿Cuál es la edad de cada uno?

6. Hallar gráfica y analíticamente:

a. $\frac{2}{3}$ de $\frac{7}{9}$

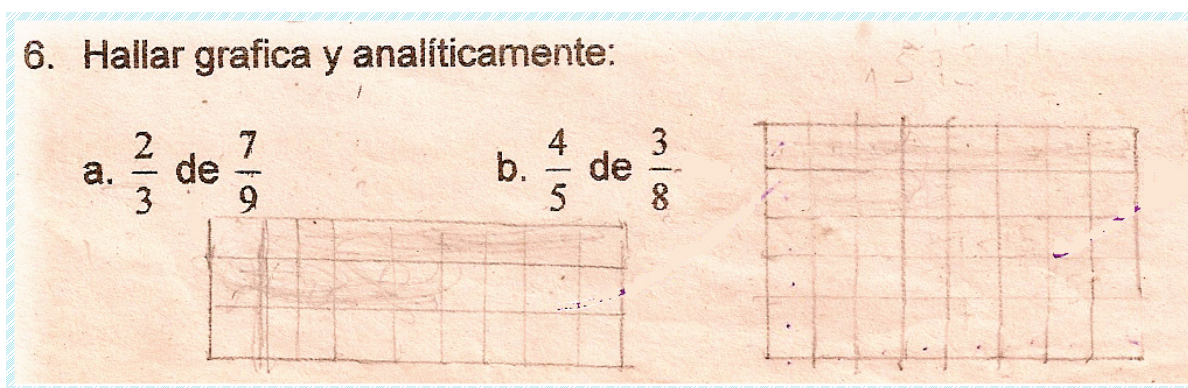
b. $\frac{4}{5}$ de $\frac{3}{8}$

Tomado y Adaptado de: Herramientas Matemáticas 6, JOYA A., SALGADO D., ORJUELA J. (2003). Editorial Santillana. Bogotá, Colombia.

Para el desarrollo de esta actividad los alumnos se organizaron en grupos de 5, permitiendo que a medida que desarrollaban el taller, se fueran superando los obstáculos encontrados en el camino.

La dificultad más grande presentada en el desarrollo del taller se encontró en el último punto debido a que no se les proporcionó el conjunto con el cual debían operar las fracciones dadas.

David observó que si hallaba el producto de los denominadores, podía hallar una solución correcta. En su trabajo hizo lo siguiente:



Aunque no se aprecia con claridad en la gráfica, David para el punto a hizo una cuadrícula de 3X9 y para el punto b una de 5X8, creando así conjuntos que permitían ser operados con las fracciones dadas.

Actividad con las Regletas de Cuisenaire

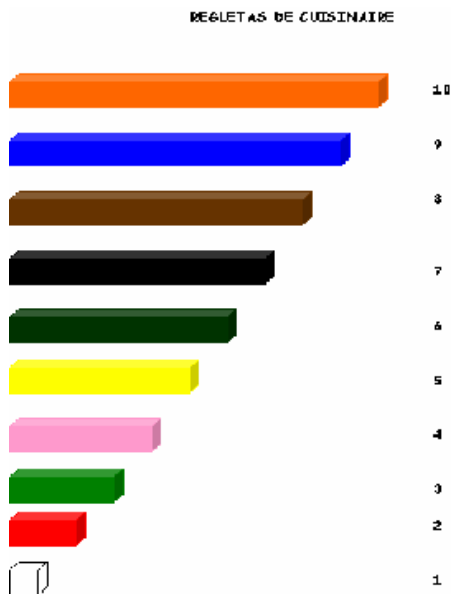
Cuando se busca material con el cual se pueda desarrollar la clase de matemáticas de una manera agradable, tanto para el estudiante como para el profesor, se encuentran diversas clases que ayudan a mejorar la comprensión de los temas. En este caso, la actividad se basó en el uso de las regletas de Cuisenaire. Este material es usado en la enseñanza de diferentes temas: suma, resta, multiplicación, división, potenciación, fracciones, etc.

El uso de las regletas tiene dos objetivos:

- 🌾 A través de la comparación entre las regletas, ver las fracciones como la comparación cuantitativa de dos magnitudes, una de las cuales se toma como parte y la otra como unidad.
- 🌾 Formar fracciones decimales

La actividad realizada con las regletas fue tomada del trabajo elaborado por Yolanda Beltrán en el 7º Encuentro Colombiano de Matemática Educativa (2005). Para este trabajo, se formaron grupos de 5 niños cada uno y se repartieron 2 bolsas de regletas por grupo.

Es importante dejar que el estudiante explore el material antes de dar las indicaciones sobre su uso.



En el tema de fracciones decimales fue de gran ayuda el uso de las regletas de Cuisenaire. El desarrollo del taller N° 2 permitió evaluar la ayuda prestado por el material para la comprensión de este tema. La exploración del material y las instrucciones dadas sobre su uso, permitieron que este fuera utilizado de manera productiva y que los resultados de los estudiantes fueran óptimos. El uso de este material aumentó el interés de los estudiantes por aprender, permitiendo que se lograra un aprendizaje significativo.

Los niños compararon cada regleta de la bolsa con la regleta naranja que representa 10 unidades y vieron que cada una de las regletas comparadas representaba una parte de la regleta naranja.

Por ejemplo, David, realizó el siguiente ejercicio:

“Tomé cada una de las regletas y las comparé de la siguiente manera:

Primero comparé la regleta sin color que representa la unidad con la regleta naranja de 10 unidades. La regleta sin color representa una de las diez unidades de la regleta naranja, o

sea, la regleta sin color es $\frac{1}{10}$ de la regleta naranja.



Luego, tomé la regleta roja que representa dos unidades y la comparé con la regleta

naranja. La regleta roja representa dos unidades de la regleta naranja, es decir, $\frac{2}{10}$



Así, comparé todas las regletas con la regleta naranja encontrando las fracciones $\frac{1}{10}$, $\frac{2}{10}$,

$\frac{3}{10}$, $\frac{4}{10}$, $\frac{5}{10}$, $\frac{6}{10}$, $\frac{7}{10}$, $\frac{8}{10}$, $\frac{9}{10}$, $\frac{10}{10}$.”

Según el trabajo realizado por Obando, Vanegas y Vásquez (2006), uno de los puntos de vista desde los cuales se debe plantear la enseñanza de los números racionales es: los números racionales como fracción decimal, ya que implica la transformación de un sistema simbólico a otro.

Al terminar el trabajo con las décimas, decidimos con las regletas naranjas hacer un tren de diez regletas naranjas, es decir, un tren de cien unidades comparamos nuevamente todas las regletas.

Diana, además de comparar las regletas con el tren, comparó trenes hechos con diferentes regletas y obtuvo los siguientes resultados:

“Al comparar las regletas desde el 1 hasta el 10 con el tren de cien unidades vemos que cada una representa un cierto número de centésimas dependiendo de la regleta que se esta comparando. Pero también podemos comparar trenes hechos con diferentes regletas. Si unimos la regleta rosada con la regleta amarilla y la marrón, obtenemos un tren de 17 unidades, que al ser comparadas con el tren de regletas naranjas representan $\frac{17}{100}$ ”.

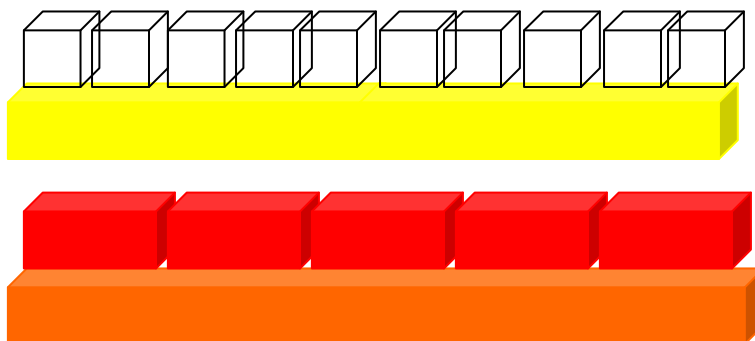
Según Linares y Sánchez (1988), a partir del material concreto se pueden presentar una secuencia de actividades tendientes a adquirir habilidades en el manejo de las fracciones.

A partir del trabajo realizado con las regletas, los alumnos adquirieron gran destreza en el trabajo con las fracciones decimales, logros que fueron evaluados en el taller N° 2 de fracciones decimales.

El material concreto tiene un fuerte carácter exploratorio, lo que hace posible que los estudiantes hagan uso del razonamiento e inicien la discusión, como una sólida referencia para juzgar la validez de las afirmaciones. En lugar de que la autoridad del maestro sea la única base para corregir. Es más efectivo usar los materiales concretos como un marco para la resolución de problemas, discusión, comunicación y reflexión.

En el trabajo con las regletas de Cuisenaire los estudiantes, al hacer las comparaciones, observaron algunas equivalencias presentes en las fracciones.

Diana, por ejemplo, comparó las regletas naranja, amarilla, roja y la regleta sin color, y llegó a la conclusión de que $\frac{2}{10}$ es equivalente a $\frac{1}{5}$.



“como puedo cubrir la regleta naranja con 5 rojas, una roja es 2cm de los 10 cm. y como la regleta amarilla son 5 cubitos sin color, entonces un cubito es 1cm de los 5cm Entonces tener 2 de 10 es lo mismo que 1 de 5” (Comentario de Diana)

Ante este comentario, le pregunté por qué hacía esa relación, con el fin de que se explicara un poco más.

“mira, la regleta naranja puede completarse con 5 rojas y la amarilla se puede completar con 5 cubitos sin color, entonces quitar un cubito sin color de los que completan la amarilla, es igual a quitar una roja de las que completan la naranja. Porque son la misma cantidad de regletas”

Usar este material permitió ver el por qué de algunas equivalencias y mejoró la representación de las fracciones.

Aunque el material concreto no es la solución a todos los problemas en el terreno matemático, el poder de las piezas manipulables puede ser usado para que los estudiantes mejoren su nivel de comprensión.

En la actividad de las regletas, al hacer las equivalencias entre diferentes fracciones, entre estas las fracciones decimales, se pudo mejorar la comprensión de estas.

David y Diana hicieron comparaciones entre las regletas y representaron con el material algunas fracciones equivalentes.

Como el trabajo consistía en representar fracciones decimales, le pregunté a Diana si $\frac{1}{5}$ representaba una fracción decimal. Basándose en las comparaciones realizadas con las regletas (explicadas en la categoría anterior), Diana expresó lo siguiente:

“Profe, $\frac{1}{5}$ no es una fracción decimal, porque su denominador no es ni 10, ni 100, y así sucesivamente. Ay, pero si reemplazo por, porque como son equivalentes, esa si es decimal” (Comentario de Diana)

Al escuchar el comentario de Diana, David pudo concluir que:

“si una fracción no es decimal, la reemplazo por una que sea equivalente a esa fracción y que sea decimal” (Comentario de David)

Los niños llegaron a la conclusión de que cualquier fracción se podía expresar como fracción decimal. Para refutar esta conclusión, les pedí que representaran una fracción cuyo denominador fuera 3, y que buscaran su fracción decimal equivalente.

Luego de varios intentos, David, Carlos y Diana expresaron que no se podía expresar como fracción decimal una fracción de denominador 3. Luego cambiamos el denominador por 6, 7, 9, situación que los llevó a la misma conclusión, no se puede.

Teniendo en cuenta esto se concluyó que no todas las fracciones se pueden expresar como fracciones decimales. Aclarando que aquellas fracciones que se pueden representar como fracciones decimales son las que cuyo denominador es divisor de las potencias de 10.

Para reforzar el trabajo desarrollado en este taller se trabajo una guía basada en la identificación y expresión de las fracciones decimales. En la socialización de la guía, se logró mejorar la comprensión del concepto de fracción decimal.

**NIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE MATEMÁTICAS
SERVICIO SOCIAL EDUCATIVO TRABAJO DE GRADO II
GRADO SEXTO – TALLER N° 3**

OBJETIVO: Representar a través del uso de material concreto fracciones decimales.

1. Explore el material, “Las regletas”, y organícelas. ¿Qué fracción de la regleta naranja representa cada una de las demás regletas?

- El cubo sin color es _____ de la regleta naranja
- La regleta roja es _____ de la regleta naranja
- La regleta verde clara es _____ de la regleta naranja
- La regleta rosada es _____ de la regleta naranja
- La regleta amarilla es _____ de la regleta naranja
- La regleta verde oscura es _____ de la regleta naranja
- La regleta negra es _____ de la regleta naranja
- La regleta café es _____ de la regleta naranja
- La regleta azul oscura es _____ de la regleta naranja

¿Qué estrategia utilizó? _____

2. Exprese en décimos cada una de las fracciones anteriores.

¡¡RECUERDE!!

Las fracciones de denominador 10, 100, 1000,..., se denominan fracciones decimales.

Por ejemplo:

$$\frac{7}{10} = \text{siete décimos} = 0,7$$

$$\frac{25}{100} = 25 \text{ centésimos} = 0,25;$$

$$\frac{8}{1000} = 8 \text{ milésimos} = 0,008$$

3. exprese cada una de las siguientes fracciones en fracciones decimales:

$$\frac{3}{4} = \text{---}; \quad \frac{1}{50} = \text{---}; \quad \frac{3}{2} = \text{---}; \quad \frac{4}{25} = \text{---}; \quad \frac{75}{200} = \text{---};$$

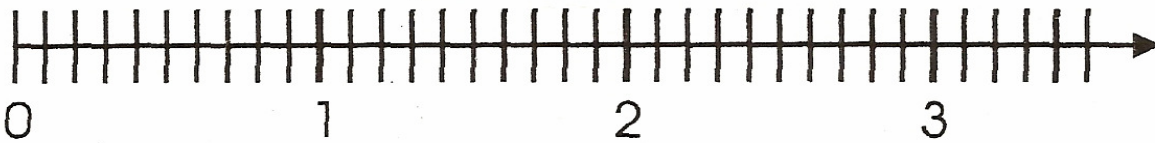
4. Escriba el número decimal correspondiente a cada una de las fracciones decimales anteriores

$$\text{---} = \quad \text{---} = \quad \text{---} = \quad \text{---} = \quad \text{---} =$$

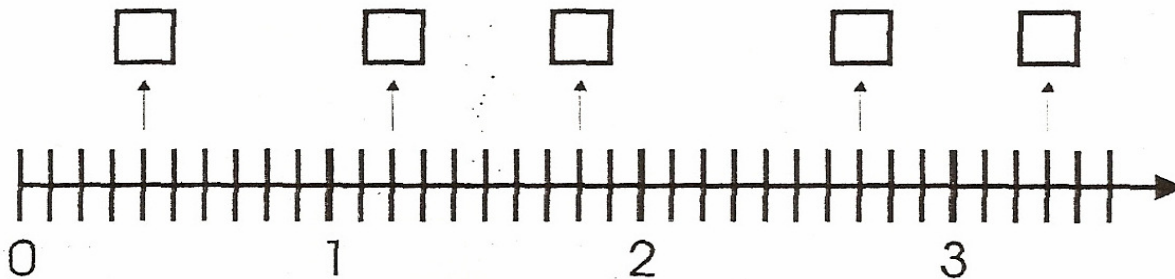
5. Representemos números decimales sobre la recta numérica

- Representemos los siguientes números decimales sobre la recta numérica:

1,43 1,8 0,65 2,35 3,3



Escriba los números decimales correspondientes a los números indicados sobre la recta numérica



Tomado y Adaptado de: Actividades presentadas sobre fracciones por Yolanda Beltrán en el 7º Encuentro Colombiano de Matemática (2005)

En el taller 3 se puso en práctica el trabajo realizado con el material concreto. En este taller los alumnos representaron con facilidad las fracciones decimales como números decimales.

En el punto 5 del taller, se les pedía representar unos decimales dados, sobre la recta numérica, uno de los puntos de vista desde los cuales se debe orientar el trabajo sobre los números racionales como puntos en la recta numérica. (Obando, Vanegas y Vásquez (2006)).

En las clases que observé dictadas por la profesora Nubia, los alumnos se encontraban trabajando con el metro. Medían objetos y representaban el valor obtenido en metros, centímetros y algunos alumnos lo hacían en fracciones decimales. Este trabajo, facilitó el desarrollo de este taller, generando conclusiones como la siguiente:

“como 1,8 es lo mismo que $\frac{18}{10}$, ubico la fracción en la recta y ese punto me indica el lugar del decimal 1,8” (Comentario de Carlos).

Según la teoría de Aprendizaje Significativo de Ausubel, en el proceso educativo, es importante considerar lo que el individuo ya sabe de tal manera que establezca una relación con aquello que debe aprender.

Para Carlos, fue mas fácil representar las fracciones decimales equivalentes a los números decimales dados que representar estos números.

Aunque en muchas ocasiones la enseñanza de los números decimales se hace de forma aislada a las fracciones, algunos estudiantes crean con facilidad conexiones entre los temas. Las fracciones decimales pueden entenderse correctamente si se conocen las correspondientes operaciones con fracciones.

Para mejorar la comprensión de estas fracciones, trabajamos la guía N° 1 que nos ayudó identificar y expresar fracciones decimales.

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
 ESCUELA DE MATEMÁTICAS
 SERVICIO SOCIAL EDUCATIVO TRABAJO DE GRADO II
 GRADO SEXTO**

OBJETIVO: Identificar y expresar fracciones decimales.

Las fracciones decimales son las fracciones que tienen como denominador la unidad seguida de ceros: 10, 100, 1000,...

Las fracciones decimales se leen de acuerdo con el denominador

$$\frac{1}{10} \text{ Un décimo} \quad \frac{1}{100} \text{ Un centésimo}$$

Si el denominador es 1000, 10000, 100000,... se añade la terminación ésimos al nombre del número del denominador.



Algunas fracciones se pueden expresar como fracciones decimales haciendo una amplificación.

Ejemplo: $\frac{7}{25} = \frac{28}{100}$

$\begin{array}{ccc} & \nearrow \boxed{\times 4} & \\ 7 & & 28 \\ & \searrow & \\ 25 & = & 100 \\ & \nearrow \boxed{\times 4} & \end{array}$

1. Encierra las fracciones decimales.

$$\frac{2}{5} \quad \frac{3}{10} \quad \frac{7}{100} \quad \frac{1}{20} \quad \frac{5}{1000} \quad \frac{8}{200} \quad \frac{6}{100000}$$

2. Expresa las siguientes fracciones como fracciones decimales

$$\frac{3}{2} = \text{---} \quad \frac{2}{5} = \text{---} \quad \frac{7}{20} = \text{---} \quad \frac{1}{50} = \text{---} \quad \frac{5}{4} = \text{---}$$

3. Ana tiene un pony y dice que mide $\frac{95}{100}$ de metro de altura. Si el pony mide 95 centímetros,

¿Es correcta la altura que dijo Ana?
 Explica por qué. _____

4. Colorea completamente las casillas con fracciones decimales o que se puedan expresar como fracciones decimales. En cada bloque encontraras una letra. Con las letras podrás formar el nombre de un pony usado en Inglaterra para juntar ganado.

$\frac{1}{10}$	$\frac{2}{5}$	$\frac{3}{10}$	$\frac{1}{50}$	$\frac{7}{25}$	$\frac{1}{13}$	$\frac{9}{100}$	$\frac{11}{9}$
$\frac{5}{4}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{3}{5}$	$\frac{2}{11}$	$\frac{2}{50}$	$\frac{5}{101}$	$\frac{6}{5}$	$\frac{4}{6}$
$\frac{7}{100}$	$\frac{3}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{5}{100}$	$\frac{9}{100}$	$\frac{3}{99}$	$\frac{3}{20}$	$\frac{2}{7}$
$\frac{1}{25}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{3}{250}$	$\frac{7}{9}$	$\frac{8}{20}$	$\frac{2}{17}$	$\frac{1}{200}$	$\frac{1}{6}$
$\frac{2}{1000}$	$\frac{20}{6}$	$\frac{7}{20}$	$\frac{1}{1000}$	$\frac{13}{2}$	$\frac{7}{10}$	$\frac{3}{100}$	$\frac{1}{500}$



Tomado y Adaptado de: Espiral 6, CAMARGO L., CASTIBLANCO A., LEGUIZAMON C., SAMPER C. (2003). Editorial Norma. Bogotá, Colombia

Esta guía se desarrolló con el objetivo de que los estudiantes identificaran y expresaran fracciones decimales y a la vez dieran sentido a las mismas.

Durante el desarrollo de la guía, los alumnos recordaron que así como podemos simplificar algunas fracciones, también podemos ampliarlas.

En uno de los puntos de la guía se pidió a los alumnos hallar las fracciones decimales correspondientes a las fracciones dadas, (ver anexo G y anexo H).

Luego de hallar estas fracciones, pedí a los alumnos que además de representarlas como fracciones decimales, las representaran como fracciones con denominador 100.

El grupo de Diana, Carlos y David, hizo el siguiente trabajo:

“Las fracciones que teníamos al principio eran: $\frac{3}{2}, \frac{2}{5}, \frac{7}{20}, \frac{1}{50}, \frac{5}{4}$ y al convertirlas en

fracciones decimales nos dieron las siguientes fracciones: $\frac{15}{10}, \frac{4}{10}, \frac{35}{100}, \frac{2}{100}, \frac{125}{100}$ y de

estas 3 tienen denominador 100.

Al cambiar el denominador de las dos que faltan, nos dieron estas fracciones:

$\frac{150}{100}, \frac{40}{100}, \frac{35}{100}, \frac{2}{100}, \frac{125}{100}$ todas con denominador 100”.

Después de tener todas las fracciones pedidas, les pregunté qué representaba para cada uno el que la fracción fuera de denominador 100.

Diana: la unidad está partida en 100 partes

David: la fracción que representamos se da en centésimas

Carlos: el grupo del que vamos a tomar una fracción tiene 100 elementos.

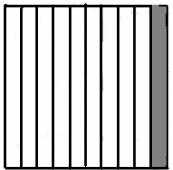
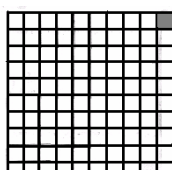
Como los porcentajes son una forma más de representar la relación entre dos cantidades, existe una equivalencia con otros métodos como son las fracciones y los decimales. Luego para pasar de una fracción a porcentaje basta con construir una "fracción" de numerador a y denominador 100.

Para ampliar las representaciones de las fracciones en el sistema numérico de los números decimales, en el taller 4 se trabajó, la representación gráfica y simbólica de las décimas, centésimas, etc.


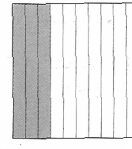
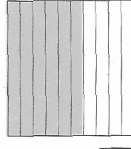
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE MATEMÁTICAS
SERVICIO SOCIAL EDUCATIVO TRABAJO DE GRADO II
GRADO SEXTO – TALLER N° 4

OBJETIVO: Representar décimas y centésimas gráfica y simbólicamente.

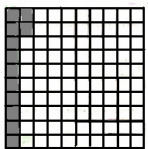
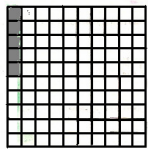
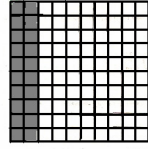
Leo con atención:

<p>Al dividir una unidad en 10 partes iguales, cada parte representa una décima de la unidad.</p> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;">  <div style="margin-left: 20px;">Una décima</div> </div> <p>Una décima se puede expresar en forma decimal, así:</p> $\frac{1}{10} = 0,1$	<p>Al dividir una unidad en 100 partes iguales, cada parte representa una centésima de la unidad.</p> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;">  <div style="margin-left: 20px;">Una centésima</div> </div> <p>Una centésima se puede expresar en forma decimal, así:</p> $\frac{1}{100} = 0,01$
--	---

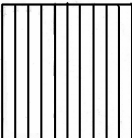
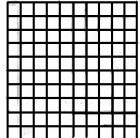
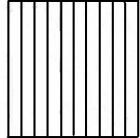
1. Observa el número de décimas coloreadas en cada unidad y completa.

		
— décimas $\leftrightarrow \frac{2}{10} \leftrightarrow 0,2$	— décimas $\leftrightarrow \frac{\square}{10} \leftrightarrow \square$	— décimas $\leftrightarrow \frac{\square}{10} \leftrightarrow \square$

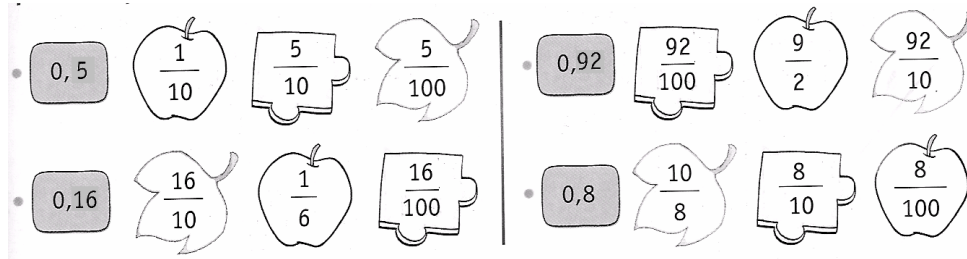
2. Observa el número de centésimas coloreadas en cada unidad y completa.

		
— centésimas $\leftrightarrow \frac{12}{100} \leftrightarrow 0,12$	— centésimas $\leftrightarrow \frac{\square}{100} \leftrightarrow \square$	— centésimas $\leftrightarrow \frac{\square}{100} \leftrightarrow \square$

3. Colorea las fracciones que se indican en cada caso y completa.

 $\frac{3}{10}$	 $\frac{11}{100}$	 $\frac{9}{10}$
Tres _____	Once _____	Nueve _____

4. Colorea la figura de la derecha que tenga la fracción decimal.



5. Completa la tabla y contesta.

FRACCIÓN	$\frac{7}{10}$	$\frac{7}{100}$	$\frac{5}{10}$	$\frac{8}{100}$	$\frac{9}{10}$	$\frac{4}{10}$	$\frac{75}{100}$	$\frac{6}{100}$	$\frac{5}{100}$
DECIMAL	0,7			0,08					

¿Qué relación existe entre el número de ceros del denominador de cada fracción y la cantidad de cifras después de la coma en su expresión decimal?

6. Observa cada gráfica y completa.

$\frac{1}{10} = 0,1$

$\frac{10}{100} = 0,10$

1 décima = _____ centésima $\rightarrow \frac{1}{10} = \frac{\quad}{\quad} \rightarrow 0,1 = 0,10$

7. Completa la tabla de equivalencias

DÉCIMAS	0,1	0,4	0,5			0,8
CENTÉSIMAS	0,10			0,60	0,70	

Tomado y Adaptado de: Matemática Amiga 5, VILLEGAS M., (1993). Editorial Voluntad. Bogotá, Colombia.

En la guía 1 y el taller N° 4 trabajamos con las fracciones decimales y a partir de estas representamos las fracciones como porcentajes.

Las graficas fueron de gran utilidad para que los estudiantes crearan un enlace entre las fracciones decimales y su representación como número decimal.

En el punto 6 del taller, se pedía hacer una relación entre las décimas y las centésimas. Para los niños, esto no presentó mayor dificultad. Diana por su parte, quiso saber si se podía hallar una relación entre las décimas, las centésimas y las milésimas. Para esto hizo la siguiente relación:

“Si una décima es igual a 10 centésimas, entonces 10 centésima debe ser igual a 100 milésimas.”
(Comentario de Diana)

Como la mayoría de sus compañeros no entendían lo que ella decía, la profesora Nubia le pidió que explicara su idea en el tablero.

“En el taller tenemos 2 cuadrados, uno dividido en 10 partes y el otro en 100. Una franja³ del que esta dividido en 10 partes es igual a 10 cuadritos del que esta dividido en 100. si cada franja de 10 cuadritos se divide en 10 partes iguales, me daría un cuadrado dividido en 1000 cuadritos, entonces tener 10 cuadritos del de 100 sería lo mismo que tener 100 cuadritos de un cuadrado dividido en 1000 cuadritos” (Explicación de Diana)

Para mejorar su explicación, se hizo una interpretación simbólica en el tablero, obteniendo lo siguiente:

$$1 \text{ décima} = 10 \text{ centésimas} = 100 \text{ milésimas}, \frac{1}{10} = \frac{10}{100} = \frac{100}{1000} \text{ y } 0,1 = 0,10 = 0,100$$

Carlos hizo una interpretación más sencilla y un poco más entendible para sus compañeros:

“A la fracción decimal $\frac{1}{10}$ la puedo ir multiplicando por $\frac{10}{10}$ para que me den el resto de fracciones que son equivalentes a $\frac{1}{10}$ ” (Comentario de Carlos)

Si prestamos atención a las conversaciones de nuestros alumnos, nos daremos cuenta de que son capaces de discutir, de dudar, de dar buenas razones a

³ Hace referencia a la sección sombreada del cuadrado.

medida permitamos hacer a los demás esas preguntas adecuadas y razonables que les provoquen pensar e ir más allá en sus conocimientos.

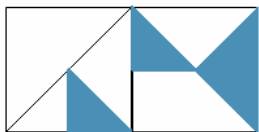
Los comentarios de Carlos y Diana, sirvieron para ver las diferentes representaciones decimales que puede tener una fracción decimal.

Para continuar con el desarrollo de este trabajo, se trabajó el taller 5, basado en la representación de fracciones como porcentajes. En cada uno de los puntos del taller los alumnos hallaron las áreas pedidas tanto en fracciones como en porcentajes.

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE MATEMÁTICAS
SERVICIO SOCIAL EDUCATIVO TRABAJO DE GRADO II
GRADO SEXTO TALLER N° 5

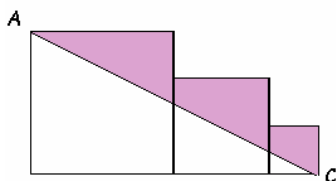
OBJETIVO: Representar las fracciones como porcentajes de una figura dada.

1. En la figura el área sombreada representa las secciones de un lote que se encuentran construidas. ¿Qué porcentaje del lote falta por construir?



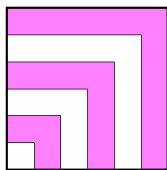
Justificación: _____

2. Se colocan tres cuadrados de lados 5, 4, 3cm respectivamente, uno junto al otro y luego se traza el segmento que une los vértices A y C, tal como se muestra en la figura. ¿Qué porcentaje representa el área de la región sombreada?



Justificación: _____

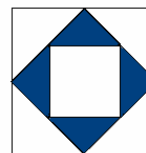
3. ¿Qué porcentaje de la región cuadrada está sombreada? Las tiras son del mismo ancho.



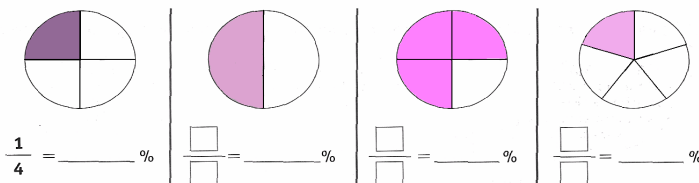
Justificación: _____

4. Dibuje un cuadrado y coloree el 10% de verde, el 40% de rojo y el 20% de amarillo. ¿Qué fracción del cubo está sin colorear?

5. ¿Qué porcentaje representa la región no sombreada del área total?
 ¿Qué fracción representa la región sombreada?



6. Dibuje la bandera de Colombia, coloréela
- ¿Qué fracción de la bandera representa el color amarillo?
 - ¿Qué fracción del amarillo representa el color azul?
 - ¿Qué fracción del amarillo representa el color rojo?
 - ¿Qué porcentaje de la bandera representa cada uno de los colores anteriores?
7. Escriba la fracción coloreada y su representación como porcentaje



Tomado y Adaptado de: Herramientas Matemáticas 6, JOYA A., SALGADO D., ORJUELA J. (2003). Editorial Santillana. Bogotá, Colombia. Espiral 6, CAMARGO L., CASTIBLANCO A., LEGUIZAMON C., SAMPER C. (2003). Editorial Norma. Bogotá, Colombia

En el punto 2 del taller, Carlos y David realizaron procesos diferentes, pero correctos para llegar a la misma meta. Los resultados de estos procesos fueron:

“CARLOS:

En la figura se ven tres cuadrados y un triángulo. Se puede hallar el área de la figura hallando las áreas de cada cuadrado y sumándolas. Después le sacamos el área al triángulo. El área total es 50 y el área del triángulo es 30, entonces el área del triángulo es $\frac{3}{5}$ de la figura. Luego el área sombreada es $\frac{2}{5}$. Entonces, los $\frac{2}{5}$ del 100% de la figura es 40%. La región sombrada es un 40% de la figura”

“DAVID:

Como la figura esta en forma de escalera, la puedo completar y formar un rectángulo. La región no sombreada es la mitad de la figura, y la sombreada la otra mitad. Como conozco los lados de los cuadrados, hallo el área de los rectángulos con los que completé la figura. El área de los rectángulos es 10, y el área del triángulo sombreado es 30, entonces $30 - 10 = 20$ que es la región sombreada. Como 25 es $\frac{1}{2}$ de la figura, entonces hago una regla de tres para saber que fracción es 20”.

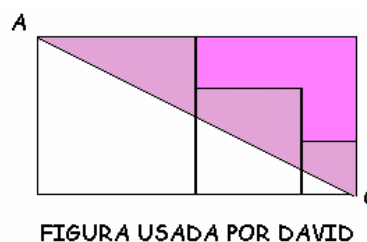
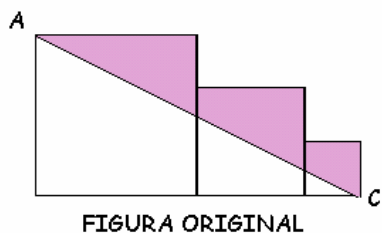
$$25 \rightarrow \frac{1}{2} = 0.5$$

$$20 \rightarrow x$$

Entonces

$$x = \frac{20 \times 0.5}{25} = \frac{10}{25} = \frac{2}{5}$$

Y como $\frac{5}{5} = 100\%$, entonces $\frac{2}{5}$ del 100% es 40%”



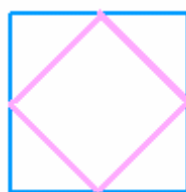
En algunos pasos de las soluciones ofrecidas por los alumnos, fue necesaria la guía de la profesora, sin intervenir en la creatividad del alumno y creando una atmósfera de seguridad para ayudarlos a seguir adelante en el problema.

El objetivo del taller era representar las fracciones como porcentajes de una figura dada y viceversa. En cada uno de los puntos propuestos, los estudiantes debían hallar la equivalencia correspondiente entre las fracciones y los porcentajes de cada figura.

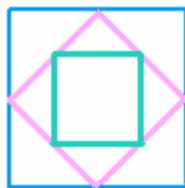
Por ejemplo, Carlos en el punto 5 del taller hizo lo siguiente:

“Para hallar el porcentaje de la región sombreada y la no sombreada de la figura, hallé la fracción que representa cada una de las regiones.

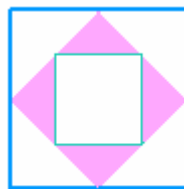
Con el trabajo que se realizó en origami para el primer taller vimos que si unimos con líneas los puntos medios de cada lado del cuadrado, la figura que se forma tiene la mitad del área del cuadrado.



El área del cuadrado rosado es la mitad del área del cuadrado azul. El área del cuadrado rosado es $\frac{1}{2}$ o el 50% del área del cuadrado azul. Al trazar las líneas del cuadrado rosado tenemos:



El área del cuadrado verde es la mitad del área del cuadrado rosado. Como el cuadrado verde es la mitad del cuadrado rosado y este es la mitad del cuadrado azul, entonces el cuadrado verde es la mitad de la mitad del cuadrado azul, o sea, $\frac{1}{4}$. Entonces el cuadrado verde es el 25% de la figura total.



Y como el cuadrado verde es la mitad del rosado, entonces la región sombreada es el 25% de la figura total, luego la no sombreada es el 75%”. (Tomado del cuaderno de matemáticas de Carlos).

Durante el proceso de aprendizaje de los números fraccionarios, los alumnos hicieron las diferentes equivalentes entre las formas en que se puede representar una fracción y el significado que tiene cada una de estas.

Tanto los porcentajes como las fracciones representan una relación entre dos cantidades, la cual permite que el alumno relacione directamente los conceptos.

El desarrollo del taller, fue fundamental para que los niños que aún no le habían dado sentido a los problemas de porcentajes a los que se enfrentan en su vida cotidiana lo hicieran. Muchas veces oímos a nuestros padres hablar del porcentaje de dinero que gastó en el mercado, el porcentaje de tierra que recibió en la herencia, el porcentaje que nos rebajaron en la compra de la ropa, etc. Pero para algunas personas, la palabra porcentaje carece de sentido.

Una de las dificultades presentadas por los niños durante la experiencia de aula hace referencia al significado dado por estos a la razón. Algunos tomaban la razón como “una explicación pedida” y no como un concepto matemático. Debido a este motivo creí pertinente el desarrollo de la siguiente actividad ya que permite al alumno crear el concepto matemático de la razón.

Actividad **Construcción de figuras para llegar al concepto de razón**

Esta actividad fue tomada del trabajo elaborado por Alarcón (1997)

Materiales:

- Palillos
- Pegante
- Hojas tamaño carta

Se pide a los alumnos construir cuadrados con 1 palillo por cada lado, luego con dos palillos por lados, por tres, etc.

Terminadas las figuras, se procede a hacer la comparación entre el número de palillos usado por lado y el número de palillos usado en total para hacer la figura (perímetro).

Hecha la comparación, los alumnos deben llenar la siguiente tabla

PERÍMETRO		
LADO		

Trabajando esta actividad se puede llevar al alumno a representar comparaciones entre dos magnitudes a través de divisiones indicadas.

Cuando hacemos comparaciones entre dos magnitudes y expresamos dicha relación por medio de una división indicada, estamos estableciendo una razón. Para abordar las razones realizamos una actividad basada en la construcción de cuadrados con palillos. El objetivo de la actividad era relacionar el número de palillos usados para construir el cuadrado con el número de palillos usados en un solo lado del cuadrado.

El uso del material fue de gran ayuda para que los niños llegaran al concepto de razón.

Formalizado el concepto de razón, se trabajó el taller N° 6, en el que los alumnos identificaron la razón como una fracción en la que se comparan dos magnitudes.

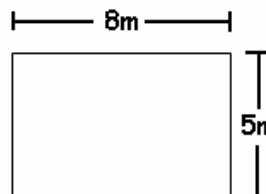
**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE MATEMÁTICAS
SERVICIO SOCIAL EDUCATIVO TRABAJO DE GRADO II
GRADO SEXTO TALLER N° 6**

OBJETIVO: Representar la fracción como la comparación entre dos magnitudes

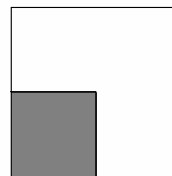
Conceptualización: Cuando se desea comparar dos magnitudes: el largo y el ancho de una lámina, la longitud de dos segmentos, el área de dos figuras geométricas, la capacidad de dos recipientes o la votación obtenida por dos candidatos en una elección, se establece la razón entre las magnitudes por medio de una "división indicada".

Ejemplos:

Ψ Una sala tiene 8m de largo y 5 m de ancho, la razón Entre el largo y el ancho es de 8 a 5 que se escribe $\frac{8}{5}$, pero se lee "ocho a cinco" y no ocho quintos.



Ψ Al duplicar la longitud de cada uno de los lados de un Cuadrado se obtiene un cuadrado cuyo perímetro es el doble del perímetro del cuadrado inicial. La razón entre el perímetro del cuadrado duplicado y el perímetro del cuadrado inicial es de 16 a 8, que se escribe $\frac{16}{8}$.



Al efectuar el cociente da 2 como resultado.

1. Cuando se disputa un campeonato de cualquier deporte, los aficionados apuestan a favor de quien consideren sea el ganador. Si te dicen: "las apuestas favorecen al campeón en razón de 5 a 1", ¿Qué entiendes?

2. Un jugador en 6 partidos anotó 8 goles. ¿Cuál es la razón entre el número de goles y el número de partidos jugados?
En caso de jugar 12 partidos, ¿Cuántos goles crees que anote? _____
3. En un colegio hay 24 estudiantes en primer grado, 28 estudiantes en segundo grado, 36 estudiantes en tercer grado, 40 estudiantes en cuarto grado y 50 en quinto grado.
 - a. ¿Cuál es la razón entre el número de estudiantes de primer grado y los estudiantes de quinto grado?
 - b. ¿Cuál es la razón entre el número de estudiantes de cuarto grado y el total de estudiantes?
 - c. ¿Cuál es la razón entre el número de estudiantes de grado impar y el total de estudiantes?
4. ¿Cuál es la razón entre la longitud de un triángulo equilátero y su perímetro?

5. En una carrera mientras la tortuga daba tres pasos, la liebre daba un salto. En cada paso la tortuga avanza tres cm. y en cada salto la liebre avanza 20 cm. Cuando la liebre ha dado 5 saltos, ¿Qué tanto ha avanzado la tortuga?

6. Una vivienda se dibujó con una escala de 1:75. ¿Qué significa este dato?

Una puerta que en realidad mide un metro de ancho, ¿Cómo debe aparecer en el dibujo?

Tomado y Adaptado de: Herramientas Matemáticas 6, JOYA A., SALGADO D., ORJUELA J. (2003). Editorial Santillana. Bogotá, Colombia.

Terminado éste trabajo, se pidió a los alumnos hallar fracciones cuyas razones fueran equivalentes, esto permitió dar inicio al trabajo con proporciones.

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE MATEMÁTICAS
SERVICIO SOCIAL EDUCATIVO TRABAJO DE GRADO II
GRADO SEXTO

OBJETIVO: Identificar y representar proporciones

EXPLORACIÓN:

En una investigación un estudiante tenía que observar en la calle, cuántos vehículos de transporte público pasan por cierto punto, en comparación con los vehículos de transporte privado. Los datos los recopiló en una tabla.

TRANSPORTE PÚBLICO	1	2	3	4	5	6	7	8
TRANSPORTE PRIVADO	3	6	9	12	15	18	21	24

Al igualar las razones entre la cantidad de vehículos públicos y vehículos privados se obtiene una proporción.

- Divide, en cada caso, la cantidad de vehículos de transporte privado entre la cantidad de vehículos de transporte público. Iguala las razones. ¿Cuánto vale cada cociente?
- ¿Qué significa que por cada 3 vehículos de transporte privado, pase uno de transporte público?
- Si se afirma que por cada 15 vehículos de transporte privado, pasan cinco vehículos de transporte público, ¿Varía la razón?

CONCEPTUALIZACIÓN:

Una proporción expresa la igualdad de dos divisiones indicadas que representa la misma razón.

Las expresiones $\frac{3}{1} = \frac{6}{2}$, $\frac{6}{2} = \frac{9}{3}$, $\frac{21}{7} = \frac{12}{4}$ son proporciones, porque en cada caso la razón de la izquierda es igual a la razón de la derecha.

Escribe otras proporciones que indiquen la misma razón: _____

En una proporción intervienen dos razones: cada una consta de dos términos: antecedente y consecuente. En

la razón $\frac{a}{b}$, a se llama antecedente y b se llama consecuente.

En la proporción $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$ el antecedente de la razón de la izquierda y el consecuente de la razón de la derecha se llaman extremos de la proporción, a y d son extremos. El consecuente de la razón izquierda y el antecedente de la razón derecha se llaman medios de la proporción, b y c son medios.

La proporción $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$ se lee "a es a b como c es a d" también se escribe: a:b :: c:d

Contesta las preguntas:

- En la razón $\frac{x}{y}$, ¿Cuál es el antecedente? _____ ¿Cuál es el consecuente?
- ¿Qué nombre recibe la igualdad de dos razones? _____
- La proporción $\frac{x}{y} = \frac{u}{v}$, ¿Cómo se lee? _____ Identifica los medios y los extremos _____

PROPIEDAD FUNDAMENTAL DE LAS PROPORCIONES

Para verificar si es correcto igualar dos razones con el fin de obtener una proporción, no es necesario efectuar cada división para comparar los cocientes; basta con aplicar la propiedad fundamental de las proporciones que dice:

En toda proporción:
"el producto de los medios es igual al producto de los extremos"

$$\text{Si } \frac{a}{b} = \frac{c}{d} \text{ entonces } a \times d = b \times c$$

Tomado y Adaptado de: Espiral 6, CAMARGO L., CASTIBLANCO A., LEGUIZAMON C., SAMPER C. (2003).
Editorial Norma. Bogotá, Colombia

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER ESCUELA DE MATEMÁTICAS SERVICIO SOCIAL EDUCATIVO TRABAJO DE GRADO II GRADO SEXTO TALLER N° 7

OBJETIVO: Identificar las razones propuesta en cada problema y plantear las proporciones correspondientes.

Nombre: _____

Resuelve los siguientes problemas:

- El candidato A venció al candidato B en la razón de 5 a 3. Si B tuvo 128000 votos, ¿Cuál fue la votación de A?
- Para obtener 12 tarros de galletas se utilizan 3 kilos de harina. Con 240 kilos de harina, ¿Cuántos tarros de galletas se pueden completar?
- La razón entre la altura de un objeto y su sombra, a cierta hora del día, es de 1 a 3. Si la sombra de un edificio es de 5m, ¿Cuál es su altura?
- La probabilidad de obtener 3 al lanzar un dado es de 1 a 6. al efectuar 48 lanzamientos, ¿Cuántas veces pudo salir 3?
- El incremento en el precio de un artículo fue del \$3,24 por cada \$100. Si por el artículo se pagaban \$12560, ¿Cuál es el nuevo precio?
- En el campeonato de fútbol para cierto jugador, la razón de goles anotados por penas máximas cobradas es de 4 a 7. esto significa que por cada 7 penas máximas cobradas anota 4 goles. Si el jugador ha anotado 28 goles. ¿Cuántas penas máximas ha cobrado?
- Para hacer 14 donas, se necesitan 8 tazas de harina. ¿Cuántas donas se pueden hacer con 12 tazas de harina?
- La altura de un niño es a la altura de un árbol como 1 es a 5. Si el niño mide 140 centímetros. ¿Cuánto mide el árbol?
- Para hacer una ensalada Italiana se necesitan 4 cucharadas de vinagre por 9 de aceite. ¿Cuántas cucharadas de aceite se necesitan para 12 cucharadas de vinagre?

Tomado y Adaptado de: Matemática Amiga 5, VILLEGAS M., (1993). Editorial Voluntad. Bogotá, Colombia

En el desarrollo de éste taller los alumnos demostraron que tanto habían aprendido sobre las razones y las proporciones y aquellos que aun no lo hacían, tuvieron la oportunidad de aclarar sus dudas.

Actividad con el Dominó de Fraccionarios

El Dominó de Fraccionarios es un juego matemático diseñado por el grupo MATHEMA para aprender fracciones jugando.

El dominó es tal vez uno de los juegos más populares del mundo. Este juego tiene su origen en la China antigua, y llegó a Europa hasta el siglo XVIII

La modalidad de dominó más popular contiene una ficha blanca y las demás se numeran en orden descendente a partir del seis doble, es decir, 6-6, 6-5, 6-4, 6-3, 6-2, 6-1, 6-0, 5-5, 5-4, 5-3, 5-2, 5-1, 5-0, y así sucesivamente, hasta el 0-0.

Este dominó tiene como objetivo aprender jugando.

El diseño del juego está basado en las siguientes interpretaciones sobre los números fraccionarios:

RACIONAL: $\frac{1}{10}, \frac{1}{20}, \frac{1}{25}, \frac{1}{50}, \frac{1}{60}, \frac{1}{75}, \frac{100}{100}$

DECIMAL: 0.1, 0.2, 0.25, 0.5, 0.6, 0.75, 1

PORCENTAJE: 10%, 20%, 25%, 50%, 60%, 75%, 100%.














ÁREA: 

Durante el juego el alumno debe hacer las equivalencias necesarias entre las diferentes representaciones de un número. El domino de fraccionarios se juega con las reglas del domino normal. Basado en esto gana el primer jugador que logra quedarse sin fichas.

Para reforzar todo el trabajo realizado durante la experiencia de aula usamos el dominó de fraccionarios, cuyo objetivo es aprender jugando.

Antes de repartir las fichas, se les explicó a los alumnos en qué consistía el juego y se dio inicio a la actividad.

A continuación se presentan las 36 fichas del domino.

$\frac{12}{20}$ ↔ 0.75	$\frac{1}{5}$ ↔ 0.2	$\frac{3}{4}$ ↔ 10%	 ↔ 75%
0.5 ↔ 60%	$\frac{60}{100}$ ↔ 10%	0.6 ↔ 20%	$\frac{100}{100}$ ↔ $\frac{6}{8}$
$\frac{1}{10}$ ↔ 1	↔ 50%	↔ 25%	↔ 
100% ↔ 0.2	 ↔ 1	$\frac{6}{10}$ ↔ 100%	0.25 ↔ 50%
$\frac{6}{10}$ ↔ 60%	1 ↔ 0.5	$\frac{50}{100}$ ↔ 75%	$\frac{1}{5}$ ↔ 0.75
$\frac{300}{500}$ ↔ 25%	 ↔ 0.1	↔ 	 ↔ $\frac{1}{4}$
$\frac{100}{100}$ ↔	$\frac{20}{100}$ ↔ $\frac{2}{8}$	 ↔ $\frac{75}{100}$	 ↔ 0.2
↔ 20%	 ↔ $\frac{25}{100}$	$\frac{10}{100}$ ↔	 ↔ $\frac{1}{2}$
10% ↔ 0.1	50% ↔ 	↔	 ↔ 

La experiencia en el aula se realizó durante los meses de agosto, septiembre y octubre de 2006. Realizada la experiencia, se llevó a cabo tanto el análisis como la sistematización de esta, teniendo en cuenta los instrumentos usados para la recolección de los datos, los antecedentes del tema y los aportes hechos por los alumnos para que este trabajo se llevara a cabo.

La revisión bibliográfica se hizo antes, durante y después de realizar la experiencia en el aula de clase, esto permitió que el desarrollo de cada uno de los talleres fuera mejorando cada vez más.

Inmediatamente terminada la experiencia en el aula, se escogieron entre las categorías emergentes las más apropiadas para llevar a cabo el análisis.

🌽 Los niños Integraron

🌽 Los niños conceptualizaron

En cada una de las categorías, se incluyen las voces de los alumnos escogidos para el análisis de la experiencia.



CATEGORÍAS DE ANÁLISIS

Para realizar el análisis de las categorías se tuvo en cuenta cada uno de los registros hechos en el Diario de Campo, escritos elaborados por los alumnos, los talleres desarrollados en clase, los aportes de los alumnos durante la socialización de los temas y fuera de ella y el marco teórico.

Los talleres desarrollados durante el tiempo que duró el trabajo con los niños e 6-4, fueron diseñados con base en actividades que permitieran que un número cualquiera fuera interpretado de diferentes formas.

Para el desarrollo de algunos de los talleres se utilizó material concreto con el fin de mejorar la comprensión de los conceptos trabajados en los talleres.

Las categorías de análisis se construyeron teniendo en cuenta los datos recogidos y observados en las diferentes actividades. Estas son las categorías de análisis que emergieron:

-  Los niños Integraron
-  Los niños conceptualizaron

1. LOS NIÑOS INTEGRARON

En esta categoría se muestra la forma en que los alumnos integraron los conceptos estudiados durante la experiencia de aula y cómo esta integración ayudó a mejorar el aprendizaje.

Las diferentes representaciones de los conceptos matemáticos son fundamentales para su comprensión y el razonamiento de los estudiantes. En muchas ocasiones para comprender mejor es necesario emplear la integración de conceptos.

En el desarrollo de la experiencia de aula confirmó esta afirmación, ya que la ruta seguida por los estudiantes para llegar a la comprensión de los temas fue la integración de los mismos.

Para llegar a la integración de los conceptos estudiados fue fundamental el estudio de las diferentes formas de representación de los números fraccionarios.

El desarrollo del taller 1 fue fundamental para hacer estas representaciones:

En el primer punto del taller se les orientó a los alumnos cómo hacer un rompecabezas geométrico. Esta actividad permitió trabajar algunas formas de representar las fracciones, como se puede apreciar en las conclusiones de los alumnos

- “El área de A es la mitad de la figura y el 50%”(Diana).
- “Al llevar las puntas del cuadrado al centro, el área del cuadrado inicial se reduce a la mitad y si desdoblamos, el cuadrado inscrito en el cuadrado inicial es la mitad de este”. (Carlos).
- “Si después de llevar las puntas de la figura al centro, se hace nuevamente este procedimiento, el área de la nueva figura es un cuarto de la inicial. Además al hacer el primer doblez el cuadrado se reduce a un 50% entonces al doblar por segunda vez se reduce al 25%”. (David).

Basada en las ideas dadas por los alumnos puedo concluir que los niños representaron el área de cada figura con una fracción e hicieron su respectiva equivalencia con los porcentajes. Hicieron equivalencias entre fracciones y

porcentajes tales como: $\frac{1}{2} = 50\%$ y $\frac{1}{4} = 25\%$. También al hacer las comparaciones

entre las áreas de las figuras obtenidas, los niños pudieron concluir que hallar la mitad de la mitad del área de la figura inicial (cuadrado), era equivalente a hallar $\frac{1}{4}$

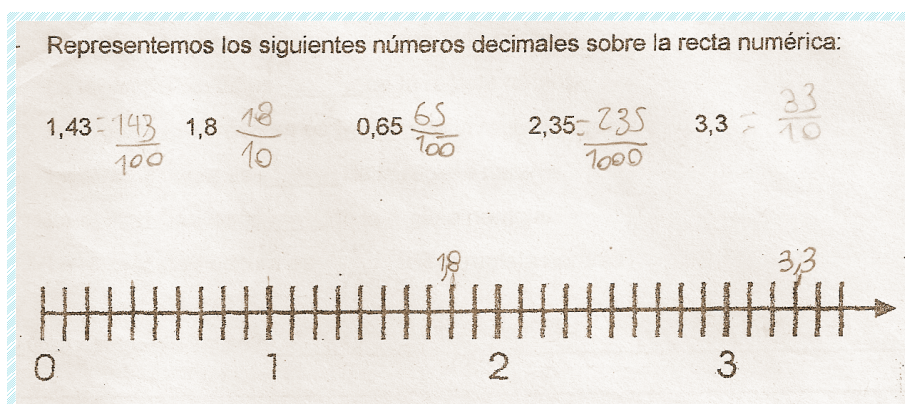
del área de la figura.

En el trabajo con el taller N° 3 para el uso de las regletas de Cuisenaire, los niños representaron las fracciones decimales y este trabajo, les permitió mejorar las representaciones de los números decimales en la recta numérica.

Observaciones como:

- “Tomando la regleta naranja como denominador y las regletas demás como numerador, se forman fracciones decimales” (David)
- “Si mido la regleta amarilla (longitud 5 cm.) con la regleta naranja (longitud 10 cm.), eso representa 5 de 10 centímetros, o sea, $\frac{5}{10}$ (Diana)
- Es más fácil ubicar fracciones decimales en la recta numérica que números decimales. (Carlos)

Las diferentes representación hechas por los alumnos fueron importantes para crear conexiones entre las fracciones y los decimales y a su vez mejorar la ubicación de los mismos en la recta numérica. Por ejemplo, para Carlos fue más práctico ubicar en la recta la fracción $\frac{33}{10}$ que el decimal 3,3.



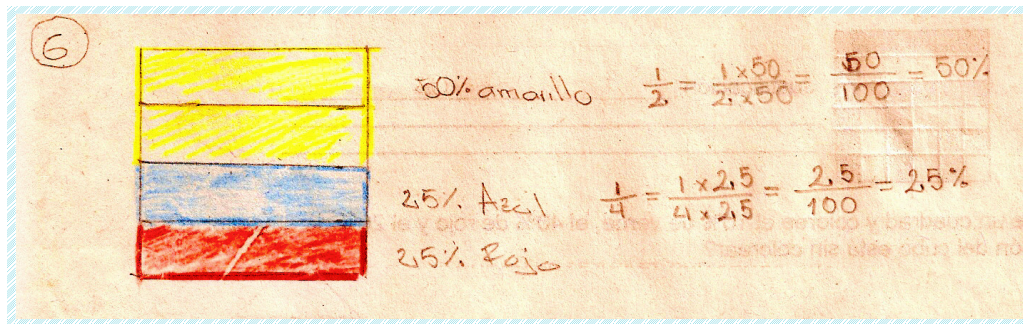
Se aprecia entonces cómo los niños integraron el concepto de fracción y decimal, y cómo a través de esta integración los niños mejoraron la ubicación de los decimales en la recta numérica.

También fue importante la integración de los conceptos en el trabajo realizado en el taller N° 5 de porcentajes.

Al hallar el porcentaje que representaba la región sombreada en el punto N° 6 de la guía, los niños escribieron:

- Para hallar el porcentaje que representa cada uno de los colores en la bandera de Colombia, se amplifican las fracciones que representan cada uno de los

colores para convertirlas en fracciones de denominador 100 y así obtener rápidamente los porcentajes.



Apreciamos aquí como el comprender las equivalencias entre las representaciones de los fraccionarios ayudó a los niños a integrar los conceptos de fracción, decimal y porcentaje, y a dar sentido a las representaciones.

Otra forma de representar las fracciones son las razones y proporciones.

En el grupo de Diana, David y Carlos hicieron el siguiente trabajo:

“Para construir el primer cuadrado usamos cuatro palillos en total, uno por cada lado. Comparamos el perímetro del cuadrado (número de palillos usado para construirlo), con el número de palillos usado por cada lado. Entonces tenemos:

$$\frac{\text{Perímetro}}{\text{Lado}} = \frac{4}{1}$$

Al construir el segundo cuadrado usamos ocho palillos en total, dos por cada lado:

$$\frac{\text{Perímetro}}{\text{Lado}} = \frac{8}{2}$$

Para el tercer cuadrado son doce palillos en total, o sea, tres por cada lado

$$\frac{\text{Perímetro}}{\text{Lado}} = \frac{12}{3}$$

Al aumentar el número de palillos por lado del cuadrado, aumenta su perímetro. En los tres casos vemos que el resultado de la división es cuatro. Se mantiene una relación entre los cuadrados”

Las divisiones indicadas expresadas por los alumnos nos permitieron ver la relación existente entre los cuadrados elaborados. El cociente de la división permanecía constante y este determina la razón de las magnitudes.

El estudio de las razones nos permitió ver que las fracciones vistas como divisiones indicadas, representan una razón. De donde concluimos que las fracciones nos sirven para representar la parte de un todo, un porcentaje, una razón, etc.

A medida que se realiza el estudio de un tema es importante que el alumno cree una cadena entre los conceptos adquiridos a medida que avanza en el estudio.

Para representar una comparación como una fracción, hicimos un trabajo duplicando los lados de un cuadrado y estableciendo la relación con su perímetro.

Elaboramos una tabla para establecer la relación entre el perímetro y el lado de cada una de los cuadrados.

PERIMETRO	4	8	12	16
LADO	1	2	3	4

Al terminar la elaboración de los cuadrados los alumnos hicieron comentarios como:

- Al aumentar el número de palillos usados por lado, aumenta en 4 el número de palillos usados para el perímetro.

La profesora a cargo del curso pidió a los niños que expresaran los resultados obtenidos como una fracción.

Para lo que los niños hicieron lo siguiente con los datos de la tabla:

$$\frac{4}{1}, \frac{8}{2}, \frac{12}{3}, \frac{16}{4} \dots$$

Luego, se pudo llegar a la conclusión de que la relación entre dos magnitudes se puede expresar simbólicamente por medio de una fracción. Dejando claro que aunque las razones se representen de la misma manera que las fracciones, su lectura es diferente. La razón expresada como $12/3$ se lee 12 es a 3 e indica que 12 contiene a 3 cuatro veces.

Por medio de esta actividad se marcó la diferencia entre razón como explicación y la razón como relación entre dos magnitudes.

Se vio en el desarrollo del último taller que la proporción es la igualdad entre dos razones, luego para representar una proporción, solo necesitamos dos razones del mismo cociente:

$$\frac{6}{2} = \frac{12}{4}$$

El representar proporciones no genera mayor dificultad en los alumnos. La mayor parte de estos, ven la proporción como la igualdad entre dos fracciones llamadas razones, que poseen el mismo cociente.

Para finalizar esta experiencia, se desarrollo con los alumnos una actividad que permitió evaluar si después del trabajo realizado durante el tiempo que duró la experiencia de aula, integraron o no los conceptos dados.

La actividad se basó en un juego llamado Dominó de fraccionarios elaborado por el grupo Mathema con el objetivo de aprender jugando.

Al iniciar el juego surgieron algunas dificultades debido a los vacíos presentes en los alumnos sobre los temas tratados en la experiencia de aula. La actividad resultó muy interesante, ya que por ser un juego los alumnos estuvieron muy motivados e interesados.

En ocasiones a los alumnos les tomó demasiado tiempo encontrar la ficha equivalente para ubicarla en la mesa de juego.

A Diana en especial, se le dificultó hallar la representación de algunas fracciones en porcentajes y viceversa. Pero a medida que transcurrió el juego, su dificultad se hacía menor.

Para David y Carlos, el juego fue muy divertido y educativo, ellos hallaron con facilidad la ficha del dominó que necesitaban para continuar con el juego y reforzaron lo aprendido en las clases anteriores.

El material concreto ayuda a desarrollar más y más el entendimiento de los conceptos matemáticos y a medida que estas son empleadas los alumnos tienen

menos necesidad del uso de herramientas concretas, sirviendo estas solamente como un puente hacia el entendimiento de ideas abstractas.

El dominó de fraccionarios nos ayudo a reforzar las representaciones trabajadas durante todas las actividades.

Mediante el juego los alumnos superaron los obstáculos que se les presentaron durante el desarrollo de esta experiencia. Con las fichas, representaron las equivalencias entre los gráficos, porcentajes, las fracciones y los decimales.

Un ejemplo del juego fue el presentado en el grupo de Carlos:

Aquí podemos apreciar que para ubicar una tarjeta era necesario conocer su equivalencia en los diferentes conceptos manejados durante el desarrollo de esta experiencia.



Según Ausubel (1993) citado por Correa (1996), cuando el alumno esta motivado pone en marcha su actividad intelectual. Se utiliza el término sentido para referir a las variables que influyen en que el alumno este dispuesto a realizar el esfuerzo necesario para aprender de manera significativa.

Con el trabajo realizado durante la experiencia se puede concluir que los niños integraron porque:

- Lograron establecer diferentes representaciones para un mismo número y en diferentes contextos.

- Relacionaron directamente los conceptos de número decimal, porcentaje, razón y proporción alrededor del operador fraccionario
- Le proporcionaron sentido a los conceptos relacionándolos con situaciones presentes en la vida diaria.

2. LOS NIÑOS CONCEPTUALIZARON

La búsqueda de nuevas relaciones entre conceptos exige un gran esfuerzo, por la dificultad que implica el asimilar ideas nuevas que exigen la reflexión sobre aquello que se acaba de aprender. Por claras que sean las ideas explicadas, cada persona puede captarlas con un valor diferente, debido a esto, algunos alumnos resaltan unos temas más que otros, por lo que se hace necesaria la socialización para llegar a un acuerdo en los significados.

Los conceptos existentes en el alumno, conocimientos previos, proporcionan significado a la nueva información. El realizar un trabajo en cadena con las diferentes representaciones de las fracciones, ayuda al alumno a crear un concepto significativo de estas, y a darle sentido a las representaciones de las mismas en diferentes contextos.

Las socializaciones realizadas después de cada una de las actividades hechas durante el tiempo que duró la experiencia, permitieron que se desarrollara esta categoría y fuera posible su análisis.

En el desarrollo del primer taller, los alumnos hicieron las respectivas mediciones entre las figuras obtenidas luego de recortar el rompecabezas geométrico (Ver figura anexo D taller N° 1, primer punto). Al preguntarles cuánto media una figura respecto a la otra, respondieron:

- A representa la mitad del cuadrado y B representa la mitad de A
- Como B es la mitad de A, entonces B es la mitad de la mitad del cuadrado

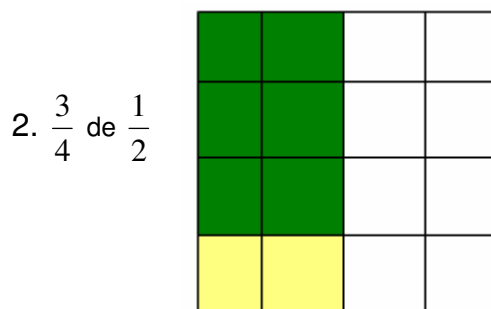
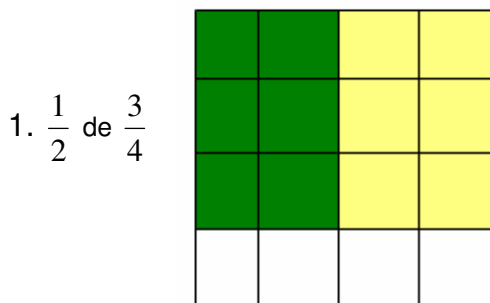
Después de realizar las mediciones correspondientes, los niños pudieron concluir que las fracciones obtenidas en cada medición representaban lo que medía una figura respecto a la otra.

Usando esta conclusión, llegaron a que una fracción es una relación entre dos magnitudes, en las cuales una es tomada como magnitud a medir y la otra como unidad de medida.

El segundo punto del taller 2 permitió generalizar algunas ideas con los alumnos. En el grupo de David, surgió una pregunta acerca del orden en que se debían hallar las fracciones: ¿Cómo sé qué fracción debo hallar primero? Para esto los alumnos argumentaban que:

- Primero se debía operar la fracción de la derecha y luego la de la izquierda y a su vez, otros opinaban lo contrario.

Para resolver la inquietud, se planteó el problema de dos formas diferentes, teniendo en cuenta el punto de vista de los niños. Las graficas obtenidas fueron las siguientes:

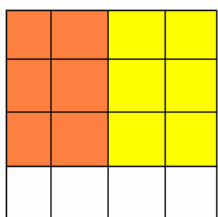


Con este resultado, llegamos a la conclusión de que no importa el orden en el cual sea usado el operador fraccionario, el resultado obtenido, es el mismo.

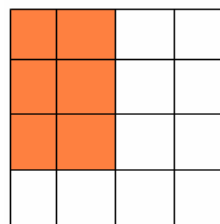
Algunos docentes de matemáticas, para facilitar cierta clase de problemas, suelen enseñar a los alumnos algunas equivalencias entre las palabras del lenguaje usual y el lenguaje matemático. Una de estas equivalencias es la representada por la palabra “de”. Para la mayoría de los alumnos esta proposición suele indicar un producto, debido a esto, el grupo de Carlos abrevió el problema convirtiendo las

dos fracciones en una, y probaron el resultado resolviendo el problema de dos formas:

1. $\frac{1}{2}$ de $\frac{3}{4}$



2. $\frac{3}{8}$



En el cuaderno de cada niño se desarrolló una actividad con varias operaciones entre fracciones en las que se representara esta situación. Al finalizar la actividad, se concluyó que si se le desean hallar dos o mas fracciones a una magnitud, podemos operar las fracciones hasta obtener una sola y luego procedemos a hallar la fracción de la cantidad dada.

En el primer punto del taller N° 2, se observó gran destreza por parte de los alumnos para hallar la fracción de las cantidades presentadas, pero en el punto 2 en el que se les pedía hallar la fracción de la grafica, se vio gran dificultad.

Primero les costó trabajo saber que fracción operar primero y luego se presentó el obstáculo: ¿Con qué operar esa fracción?

Esta dificultad se supero por completo con la actividad, anteriormente mencionada, realizada en la clase y la socialización del taller.

Reflexiones como:

➤ Puedo hallar una fracción de un objeto o de una cantidad dada

Muestran que los alumnos comprendieron que se pueden operar fracciones con cantidades discretas y continuas, aunque la idea obtenida por ellos fue bastante abstracta.

En las actividades desarrolladas con las regletas de Cuisenaire se trabajaron conceptos tales como: número decimal y porcentaje.

En el taller N° 3 los alumnos hallaron la fracción de la regleta naranja que representa cada una de las demás regletas. Para obtener estas respuestas fue necesario medir cada regleta con la regleta naranja.

Durante el trabajo se encontró lo siguiente:

- Todas las fracciones obtenidas en la medición son de denominador 10.
- Las fracciones obtenidas se podían representar con números decimales.

En el desarrollo del trabajo surgió el interrogante: ¿Se pueden expresar como números decimales aquellas fracciones con denominador diferente a 10? Inquietud que fue superada a través de las actividades hechas en clase, y que permitió que los estudiantes comprendieran que las fracciones decimales no solo son aquellas de denominador 10 si no aquellas que tiene como denominador una potencia de 10.

Como se ve en la actividad, el uso de las regletas fue un material potencialmente significativo, es decir, contribuyeron con el aprendizaje de los estudiantes.

Los resultados obtenidos a través de esta actividad, abrieron el camino hacia los porcentajes, otro de los conceptos relacionados con las fracciones.

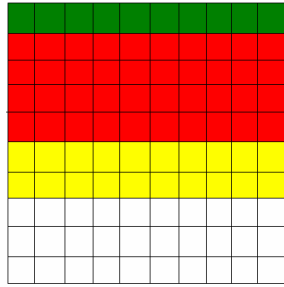
En el estudio de las fracciones decimales, los alumnos encontraron fracciones en las cuales el denominador era 100.

El desarrollo del taller 6 llevó a los niños a dar sentido a problemas de la vida cotidiana.

En uno de los puntos de este taller, se le pidió a los alumnos que dibujaran un cuadrado y colorearan el 10% de verde, el 40% de rojo y el 20% de amarillo y hallara el porcentaje del cuadrado sin colorear.

Como en los puntos anteriores de la guía, se insistió en que la figura total representaba el 100%, la interpretación dada por los alumnos fue la siguiente:

- “Si tenemos un cuadrado con 100 cuadritos, 10 cuadritos son el 10%, 20 cuadritos el 20% y 40 cuadritos el 40%”



Se les pidió a los niños que representaran cada uno de los colores por medio de una fracción, el resultado obtenido fue el siguiente:

- “Como el verde son 10 cuadritos de 100 entonces la fracción es $\frac{10}{100}$. El rojo son 40 cuadritos, entonces la fracción me queda $\frac{40}{100}$ y la amarilla es $\frac{20}{100}$ ”.
 Profe entonces es tomar 10 de 100, 40 de 100 y 20 de 100” (David)

Le pedí que basado en lo que acababa de decir, me explicara la relación entre estas fracciones y el porcentaje.

- “Mire profe: si el 40% son 4 filas de 10 cuadritos cada una o sea 40 cuadritos de los 100 que tenemos y $\frac{40}{100}$ son 40 de los 100 cuadritos, entonces $40\% = \frac{40}{100}$ ” (David)

Tomando los problemas anteriores y los comentarios de sus compañeros, Carlos concluyo que:

- “Cada vez que tengamos fracciones de denominador 100, estamos hablando de porcentajes” (Carlos)

Gracias a todo esto, se pudo concluir que el porcentaje es la fracción de un número entero expresado en centésimas.

Apreciamos aquí como el grado de comprensión de las fracciones decimales establece en qué medida el estudiante ha integrado las representaciones, les ha dado sentido y en que grado ha conectado las representaciones.

Analizando los problemas planteados en la guía de razones, se puede llegar a la construcción parcial del concepto de razón.

En el grupo de Carlos unos de los problemas analizados fue el del número de goles por partidos de fútbol.

➤ “las magnitudes que se comparan en el problema son $\frac{\# \text{goles}}{\# \text{partidos}}$ si el jugador

anota 8 goles en 6 partidos entonces me queda $\frac{8}{6}$ que es la razón. Si duplico el numero de goles, se duplica el de partidos y me queda una razón de 16 a 12, o sea, $\frac{16}{12}$ ”. (Carlos)

Al preguntarle qué era para el la razón, contesto:

➤ “Una razón es lo que me da al comparar dos cantidades, el resultado”. (Carlos). Aunque su explicación no fue muy amplia, se puede afirmar que comprende la noción del concepto de razón.

Cuando se comparan dos magnitudes: el largo y el ancho de una lámina, la longitud de dos segmentos, el área de dos figuras geométricas, la capacidad de dos recipientes o la votación obtenida por dos candidatos en una elección, se establece una razón entre dos magnitudes.

Teniendo claro lo que es una razón, les pedí que buscaran razones equivalentes, es decir, que el cociente de esa división fuera el mismo.

Al tener esas razones, les pedí que las agruparan formando parejas y separándolas con el signo igual.

En el grupo de Diana, las razones halladas fueron:

$$\frac{6}{2} = \frac{12}{4}, \frac{12}{4} = \frac{18}{6}, \frac{42}{14} = \frac{24}{8}, \dots$$

➤ “las razones son equivalentes, porque el cociente es el mismo”. (Diana).

Socializando, llegamos a la conclusión de que al igualar dos razones que tengan el mismo cociente, obtenemos lo que llamamos una proporción.

La proporción se lee de la siguiente manera:

$$\frac{6}{2} = \frac{12}{4}$$

6 es a 2 como 12 es a 4.

El grado de conceptualización logrado por los alumnos sobre los diferentes conceptos que se manejan alrededor del concepto de fracción es vital para la comprensión del sistema numérico de los racionales, de ahí la importancia de su entendimiento.

Como bien sabemos, el aprendizaje debe ser funcional en el individuo, es decir, el conocimiento adquirido debe ser realizado por el alumno ante diferentes situaciones permitiéndole una mejor comprensión de la realidad en la que vive.

FINALIZANDO LA EXPERIENCIA

La organización de las actividades y las socializaciones permitieron a los alumnos aclarar dudas, hacer conjeturas, llegar a conclusiones y encontrar soluciones inmediatas a situaciones que antes de la experiencia no comprendían

El uso de material concreto, como las regletas de Cuisenaire, los palillos y el dominó de fraccionarios permitió que los estudiantes dieran sentido a los conceptos que aprendían. El uso de este material fue importante para ayudar a los estudiantes a conjeturar, reflexionar y explicar con claridad las diferentes representaciones de las fracciones.

Las diferentes formas de representación de las fracciones se tuvieron en cuenta en todas las actividades desarrolladas a largo de la experiencia. El manejo de estas representa una parte importante en la integración de los conceptos de: números fraccionarios, decimales, porcentajes, razones y proporciones alrededor del concepto de operador fraccionario. Puedo afirmar que el estudio de las representaciones forma una base para que los estudiantes integren los conceptos estudiados.

El desarrollo de actividades con situaciones problemas sirvió para verificar si los alumnos podían aplicar lo aprendido. En ocasiones los alumnos suelen estar acostumbrados a resolver ejercicios mecánicos en el aula de clase que carecen de sentido. Es por esto que la resolución de problemas es una buena alternativa para abordar el estudio de diferentes temas. En este caso, los alumnos desarrollaron actividades que permitieron relacionar los conceptos con lo cotidiano, dando así sentido a los conceptos estudiados.

El uso de una estrategia metodológica basada en el estudio en cadena de los temas facilita notablemente el aprendizaje de los mismos y mejora el rendimiento académico de los estudiantes.

En esta experiencia de aula la integración de los conceptos fue el eje principal, ya que a través de esta se mejora la comprensión de los temas por parte del estudiante, se logra que el alumno de sentido a los mismos y se reduce el tiempo necesario empleado para desarrollar el tema.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

ALARCÓN, B (1997). Propuesta pedagógica para la conceptualización de razón y proporción. Especialización en Educación Matemática. Universidad Industrial de Santander.

COLLETE, J (1986). Historia de las matemáticas1. Siglo XXI. España.

CAMARGO L, CASTIBLANCO A, LEGUIZAMON C, SAMPER C (2003). Espiral 6. Norma. Bogotá, Colombia.

CORREA, C (1996). El aprendizaje significativo: estrategias y método de estudio. Universidad Industrial de Santander.

CORREDOR, E (2004). Fracciones equivalentes y adición de números racionales: su comprensión mediada por el uso de material concreto. Especialización en educación matemática. Universidad Industrial de Santander.

GARCÍA, G (2003). Currículo y evaluación en matemáticas: un estudio de tres décadas de cambios en la educación básica. Cooperativa Editorial Magisterio. Bogotá, Colombia.

GARCÍA, J (2003). Didáctica de las ciencias: Resolución de problemas y desarrollo de la creatividad. Cooperativa Editorial Magisterio. Bogotá, Colombia.

JOYA A, SALGADO D & ORJUELA j (2003). Herramientas matemáticas 6. Santillana. Bogotá, Colombia.

Ministerio de Educación Nacional (1998). Lineamientos Curriculares de Matemáticas. Santa Fe de Bogota.

LLINARES, S & SÁNCHEZ, M. (1988) fracciones: la relación parte – todo. Madrid: Editorial síntesis.

MANCERA, E (2000). Saber matemáticas es saber resolver problemas. Grupo Editorial Iberoamérica. México.

OBANDO G, VANEGAS M & VÁSQUEZ N (2006) Pensamiento Numérico y Sistemas numéricos: Números Racionales. Serie Didáctica de las Matemáticas. Universidad de Antioquia.

ROJAS, P, MORA, L & BARÓN C. (1999). La enseñanza de la aritmética escolar y la formación del profesor: Los niños y los fraccionarios. Colección cuadernos de matemática educativa. Grupo Editorial Gaia. Bogotá, Colombia.

SAMPER, C (2003). Espiral 5: Serie de matemáticas para preescolar y básica primaria. Grupo Editorial Norma. Bogotá, Colombia.

SANDOVAL, E (1996). Propuesta pedagógica para la conceptualización de razón y proporción. Especialización en Educación Matemática. Universidad Industrial de Santander.

SILVA, J (1996). Ensayo metodológico para la construcción del concepto de fraccionario. Especialización en educación matemática. Universidad Industrial de Santander.

STARICO, M (2005). Los proyectos en el aula: Hacia un aprendizaje significativo en una escuela para la diversidad. Editorial Magisterio del Río de la Plata. Buenos Aires, Argentina.

VASCO, C (1994). El archipiélago fraccionario. In: Ministerio de Educación Nacional. Un nuevo enfoque para la didáctica de las matemáticas. Vol. 2. Bogotá, Colombia.

VELASCO F. (1990) Sugerencias para resolver problemas. Editorial Trillas. México.

VILLEGAS M. (1993). Matemática Amiga 6. Voluntad. Bogotá, Colombia.

ANEXO A
Carta de autorización de David Fernando Jurado



UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

Bucaramanga, 10 de octubre de 2006

Señor Padre de Familia:

OSWALDO JURADO BELLO

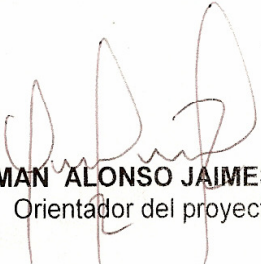
Reciba un cordial saludo.

En los últimos meses en la clase de matemáticas se ha llevado a cabo el proyecto de investigación "Operador fraccionario como: número decimal, porcentaje, razón y proporción" a cargo de la alumna Erika Rocío Rueda Galvis, estudiante de la Universidad Industrial de Santander.

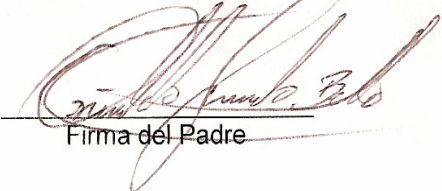
Queremos formalmente solicitar su autorización para que David Fernando Jurado forme parte tanto de la investigación realizada actualmente en la clase de matemáticas como de la publicación de los resultados.

Agradecemos su atención y colaboración.

Erika R. Rueda G.
ERIKA ROCIO RUEDA GALVIS
Estudiante


GERMAN ALONSO JAIMES PATIÑO
Orientador del proyecto

Autorizamos la participación de mi hijo **David Fernando Jurado** en la investigación "Operador fraccionario como: número decimal, porcentaje, razón y proporción"


Firma del Padre

ANEXO B
Carta de autorización de Diana Milena Gualdrón



UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

Bucaramanga, 10 de octubre de 2006

Señores Padres de Familia:

LEOPOLDO GUALDRON MALDONADO y ELSA de GUALDRON

Reciban un cordial saludo.

En los últimos meses en la clase de matemáticas se ha llevado a cabo el proyecto de investigación "Operador fraccionario como: número decimal, porcentaje, razón y proporción" a cargo de la alumna Erika Rocío Rueda Galvis, estudiante de la Universidad Industrial de Santander.

Queremos formalmente solicitar su autorización para que Diana Milena Gualdrón forme parte tanto de la investigación realizada actualmente en la clase de matemáticas como de la publicación de los resultados.

Agradecemos su atención y colaboración.

Erika R. Rueda G.

ERIKA ROCIO RUEDA GALVIS
Estudiante

GERMAN ALONSO JAIMES PATIÑO
Orientador del proyecto

Autorizamos la participación de nuestra hija **Diana Milena Gualdrón** en la investigación "Operador fraccionario como: número decimal, porcentaje, razón y proporción"

Firma del Padre

Firma de la Madre

ANEXO C
Carta de autorización de Carlos Andrés Medina



UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

Bucaramanga, 10 de octubre de 2006

Señor Padre de Familia:

MISAELE MEDINA RAMIREZ

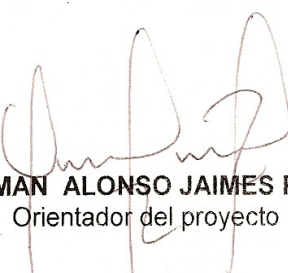
Reciba un cordial saludo.

En los últimos meses en la clase de matemáticas se ha llevado a cabo el proyecto de investigación "Operador fraccionario como: número decimal, porcentaje, razón y proporción" a cargo de la alumna Erika Rocío Rueda Galvis, estudiante de la Universidad Industrial de Santander.

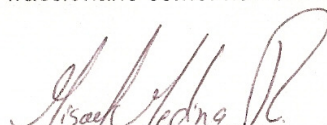
Queremos formalmente solicitar su autorización para que Carlos Andrés Medina forme parte tanto de la investigación realizada actualmente en la clase de matemáticas como de la publicación de los resultados.

Agradecemos su atención y colaboración.

Erika R. Rueda G.
ERIKA ROCIO RUEDA GALVIS
Estudiante


GERMAN ALONSO JAIMES PATIÑO
Orientador del proyecto

Autorizamos la participación de mi hijo **Carlos Andrés Medina** en la investigación "Operador fraccionario como: número decimal, porcentaje, razón y proporción"


Firma del Padre

ANEXO D

Taller N° 1 resuelto por Diana Milena Gualdrón

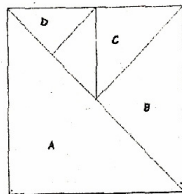
Diana Milena Gualdrón Laguna 6-4.

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
 ESCUELA DE MATEMÁTICAS
 SERVICIO SOCIAL EDUCATIVO TRABAJO DE GRADO II
 GRADO SEXTO - TALLER N° 1 (DIAGNOSTICO)

A

OBJETIVO: Examinar las dificultades presentes en los alumnos en las diferentes representaciones de los fraccionarios

1. Construir el Tangram con Origami.



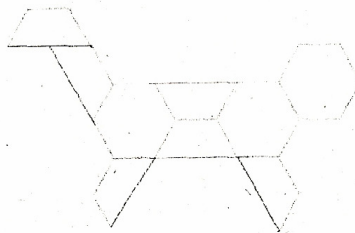
$A = \frac{1}{2}$ $B = \frac{1}{4}$ $C = \frac{1}{8}$ $D = \frac{1}{8}$

Responda las siguientes preguntas:

- Info de pedras
- ¿El área de B qué fracción es del área de A? $\frac{1}{2}$ porque el B se divide en 4 partes con el A
 - ¿El área de D que fracción es del área de B? $\frac{1}{10}$ si el B se / en 10 q'da como $\frac{1}{10}$
 - ¿El área de A qué fracción es del área de D? $\frac{1}{3}$ da 2 veces
 - ¿El área de C qué fracción es del área de A? $\frac{1}{8}$ da 8 veces
 - ¿El área de C qué fracción es del área de B? $\frac{1}{8}$ da 8 veces

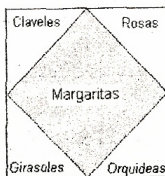
2. Observe el dibujo y responda las siguientes preguntas:

Dividido de pedras



- ¿La cabeza que fracción es de todo el animal? $\frac{1}{6}$ porque la cabeza cabe 6 veces en el cuerpo en solo pedras
- ¿El tronco que fracción es de todo el animal? $\frac{1}{2}$
- ¿La cola que fracción es de todo el animal? $\frac{1}{3}$ y de la cabeza? $\frac{1}{3}$ y del cuerpo? $\frac{1}{3}$
- ¿Las dos patas qué fracción es de todo el animal? $\frac{1}{2}$ y del cuerpo? $\frac{1}{2}$

3. La finca de Lisa tiene forma cuadrada, en ella se han sembrado cinco tipos de flores en cinco parcelas distintas, las parcelas se han separado colocando cercas que unen los puntos medios del terreno, así como se observa en la figura la región destinada para el cultivo de claveles respecto al área total de la finca es:



Es una parte del cuadrado

ANEXO E

Taller Nº 2 resuelto por Carlos Andrés Medina

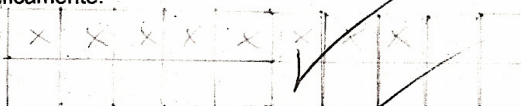
Carlos Andrés Medina Barreto 6-4

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
 ESCUELA DE MATEMÁTICAS
 SERVICIO SOCIAL EDUCATIVO TRABAJO DE GRADO II
 GRADO SEXTO – TALLER Nº 2

5

1. Represento gráficamente:

a. $\frac{2}{5}$ de 20



b. $\frac{3}{7}$ de 28

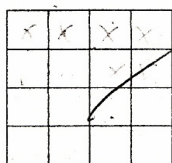


c. $\frac{3}{7}$ de 49

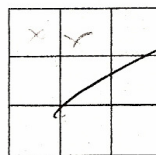


2. Utilice la gráfica para representar cada uno de los siguientes problemas

a. $\frac{1}{2}$ de $\frac{3}{4}$

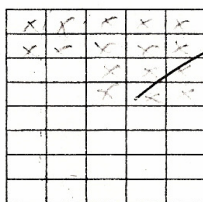


b. $\frac{1}{3}$ de $\frac{2}{3}$

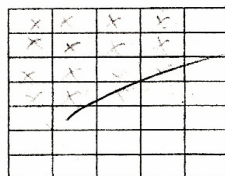


$\frac{3}{4}$ de 8

c. $\frac{4}{5}$ de $\frac{3}{8}$



d. $\frac{3}{5}$ de $\frac{5}{7}$



$\frac{4}{5}$ de 20

3. De un grupo de 40 estudiantes la mitad son hombres y la mitad son mujeres. De los hombre los $\frac{3}{4}$ son menores de 8 años. ¿Cuántos niños son menores de 8 años?
4. En un colegio de 1575 estudiantes, $\frac{2}{7}$ practican algún deporte; $\frac{2}{3}$ se inclina por las artes plásticas y $\frac{1}{5}$ por los idiomas. ¿Cuántos estudiantes se dedican a cada actividad?
5. Esteban tiene 12 años, Nicolás $\frac{7}{4}$ de la edad de Esteban y Juliana $\frac{1}{3}$ de la edad de Nicolás. ¿Cuál es la edad de cada uno?
6. Hallar grafica y analíticamente:

a. $\frac{2}{3}$ de $\frac{7}{9}$

b. $\frac{4}{5}$ de $\frac{3}{8}$

ANEXO F
Taller N° 3 resuelto por David Fernando Jurado

David fernando Jurado Blanco 6-4

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
 ESCUELA DE MATEMÁTICAS
 SERVICIO SOCIAL EDUCATIVO TRABAJO DE GRADO II
 GRADO SEXTO – TALLER N° 2

1. Explore el material, "Las regletas", y organícelas. ¿Qué fracción de la regleta naranja representa cada una de las demás regletas?

- El cubo sin color es $\frac{1}{10}$ de la regleta naranja
- La regleta roja es $\frac{1}{5}$ de la regleta naranja
- La regleta verde clara es $\frac{3}{10}$ de la regleta naranja
- La regleta rosada es $\frac{4}{10}$ de la regleta naranja
- La regleta amarilla es $\frac{1}{2}$ de la regleta naranja
- La regleta verde oscura es $\frac{6}{10}$ de la regleta naranja
- La regleta negra es $\frac{7}{10}$ de la regleta naranja
- La regleta café es $\frac{8}{10}$ de la regleta naranja
- La regleta azul oscura es $\frac{9}{10}$ de la regleta naranja

¿Qué estrategia utilizó? medi: según el tamaño de las fichas

2. Exprese en décimos cada una de las fracciones anteriores.

$$\frac{1}{10} \quad \frac{2}{10} \quad \frac{6}{10} \quad \frac{5}{10} \quad \frac{4}{10} \quad \frac{2}{10} \quad \frac{6}{10} \quad \frac{7}{10} \quad \frac{8}{10} \quad \frac{3}{10} \quad \frac{9}{10}$$

¡¡RECUERDE!!

Las fracciones de denominador 10, 100, 1000, ..., se denominan fracciones decimales.

Por ejemplo:

$$\frac{7}{10} = \text{siete décimos} = 0,7$$

$$\frac{25}{100} = 25 \text{ centésimos} = 0,25;$$

$$\frac{8}{1000} = 8 \text{ milésimos} = 0,008$$

3. exprese cada una de las siguientes fracciones en fracciones decimales:

$$\frac{3}{4} = \frac{75}{100}$$

$$\frac{1}{50} = \frac{2}{100}$$

$$\frac{3}{2} = \frac{15}{10}$$

$$\frac{4}{25} = \frac{16}{100}$$

$$\frac{75}{200} = \frac{375}{1000}$$

Fernando Jurado Blanco 6-4

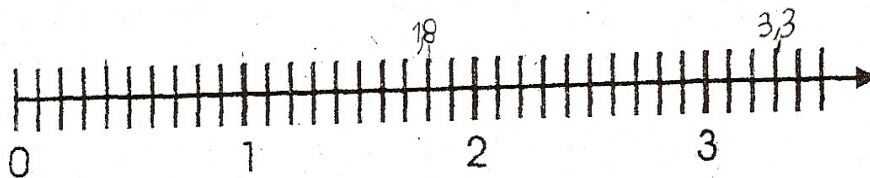
4. Escriba el número decimal correspondiente a cada una de las fracciones decimales anteriores

$$\frac{75}{100} = 0,75 \quad \frac{2}{100} = 0,02 \quad \frac{15}{10} = 1,5 \quad \frac{16}{100} = 0,16 \quad \frac{365}{1000} = 0,365$$

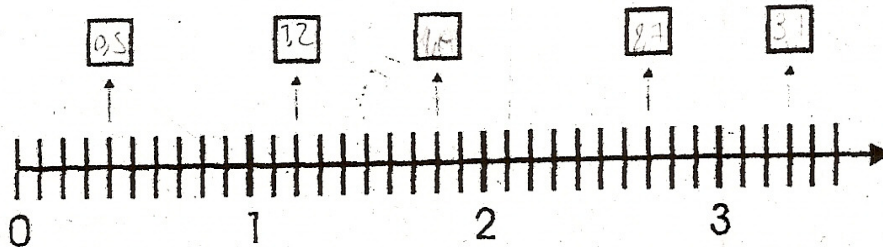
5. Representemos números decimales sobre la recta numérica

- Representemos los siguientes números decimales sobre la recta numérica:

$$1,43 = \frac{143}{100} \quad 1,8 = \frac{18}{10} \quad 0,65 = \frac{65}{100} \quad 2,35 = \frac{235}{1000} \quad 3,3 = \frac{33}{10}$$



- Escriba los números decimales correspondientes a los números indicados sobre la recta numérica



ANEXO G

Guía Nº 1 resuelta por Carlos Andrés Medina

Carlos Andrés Medina
6-4.

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE MATEMÁTICAS
SERVICIO SOCIAL EDUCATIVO TRABAJO DE GRADO II
GRADO SEXTO

E

Objetivo: Identificar y expresar fracciones decimales.

Las fracciones decimales son las fracciones que tienen como denominador la unidad seguida de ceros: 10, 100, 1000,...

Las fracciones decimales se leen de acuerdo con el denominador

$$\frac{1}{10} \text{ Un décimo} \quad \frac{1}{100} \text{ Un centésimo}$$

Si el denominador es 1000, 10000, 100000, ... se añade la terminación ésimos al nombre del número del denominador.



Algunas fracciones se pueden expresar como fracciones decimales haciendo una amplificación.

Ejemplo:

$$\frac{7}{25} = \frac{28}{100}$$

(Multiplicando numerador y denominador por 4)

1. Encierra las fracciones decimales.

$\frac{2}{5}$ $\frac{3}{10}$ $\frac{7}{100}$ $\frac{1}{20}$ $\frac{5}{1000}$ $\frac{8}{200}$ $\frac{6}{100000}$

2. Expresa las siguientes fracciones como fracciones decimales

$\frac{3}{2} = \frac{15}{10}$ $\frac{2}{5} = \frac{4}{25}$ $\frac{7}{20} = \frac{35}{100}$ $\frac{1}{50} = \frac{2}{100}$ $\frac{5}{4} = \frac{125}{100}$

3. Ana tiene un pony y dice que mide $\frac{95}{100}$ de metro de altura. Si el pony mide 95 centímetros, ¿Es correcta la altura que dijo Ana? Si

Explica por qué. Un metro tiene 100 cm y le faltaron 5 cms para llegar a 100.

4. Colorea completamente las casillas con fracciones decimales o que se puedan expresar como fracciones decimales. En cada bloque encontraras una letra. Con las letras podrás formar el nombre de un pony usado en Inglaterra para juntar ganado.

	$\frac{1}{3}$		$\frac{2}{11}$		$\frac{11}{9}$
			$\frac{7}{100}$		$\frac{4}{6}$
					$\frac{2}{7}$
	$\frac{2}{3}$		$\frac{7}{9}$		$\frac{1}{6}$
	$\frac{20}{6}$				



ANEXO H

Taller N° 4 resuelto por Diana Milena Gualdrón


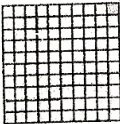
Diana Milena Gualdrón

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
 ESCUELA DE MATEMÁTICAS
 SERVICIO SOCIAL EDUCATIVO TRABAJO DE GRADO II
 GRADO SEXTO – TALLER N° 4

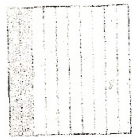
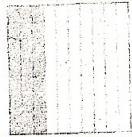
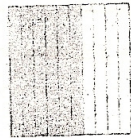
MA

Objetivo: Representar décimas y centésimas gráficamente y simbólicamente.

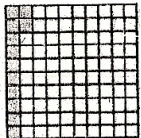
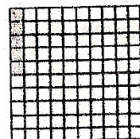
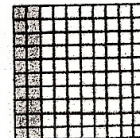
Leo con atención:

<p>Al dividir una unidad en 10 partes iguales, cada parte representa una décima de la unidad.</p> <div style="text-align: center;">  <p>Una décima</p> </div> <p>Una décima se puede expresar en forma decimal, así:</p> $\frac{1}{10} = 0,1$	<p>Al dividir una unidad en 100 partes iguales, cada parte representa una centésima de la unidad.</p> <div style="text-align: center;">  <p>Una centésima</p> </div> <p>Una centésima se puede expresar en forma decimal, así:</p> $\frac{1}{100} = 0,01$
--	---


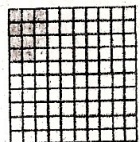

1. Observa el número de décimas coloreadas en cada unidad y completa.

		
2 décimas → $\frac{2}{10}$ → 0,2	3 décimas → $\frac{3}{10}$ → 0,3	6 décimas → $\frac{6}{10}$ → 0,6

2. Observa el número de centésimas coloreadas en cada unidad y completa.

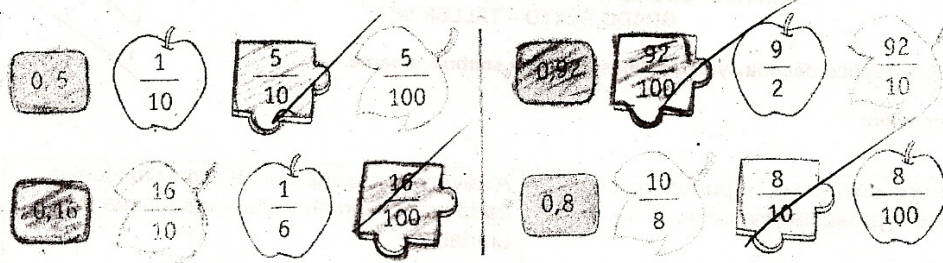
		
12 centésimas → $\frac{12}{100}$ → 0,12	5 centésimas → $\frac{5}{100}$ → 0,05	centésimas → $\frac{20}{100}$ → 0,20

3. Colorea las fracciones que se indican en cada caso y completa.

		
$\frac{3}{10}$	$\frac{11}{100}$	$\frac{9}{10}$

Tres décimas → 0,3 Once ~~centésimas~~ → 0,11 Nueve ~~centésimas~~ → 0,9

4. Colorea la figura de la derecha que tenga la fracción decimal.



5. Completa la tabla y contesta.

FRACCIÓN	$\frac{7}{10}$	$\frac{7}{100}$	$\frac{5}{10}$	$\frac{8}{100}$	$\frac{9}{10}$	$\frac{4}{10}$	$\frac{75}{100}$	$\frac{6}{100}$	$\frac{5}{100}$
DECIMAL	0,7	0,07	0,5	0,08	0,9	0,4	0,75	0,06	0,05

¿Qué relación existe entre el número de ceros del denominador de cada fracción y la cantidad de cifras después de la coma en su expresión decimal?

Cuando son decimos se con 1 espacio, centésimos 2, cuando es de 3 cifras se con 1 espacio

6. Observa cada gráfica y completa.

$\frac{1}{10} = 0,1$

$\frac{10}{100} = 0,10$

1 décima = 100 centésima $\rightarrow \frac{1}{10} = \frac{10}{100} \rightarrow 0,1 = 0,10$

7. Completa la tabla de equivalencias

DÉCIMAS	0,1	0,4	0,5	<u>7</u>	<u>7</u>	0,8
CENTÉSIMAS	0,10	0,04	0,05	0,60	0,70	0,08

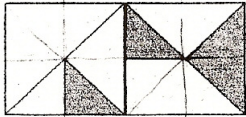
ANEXO I

Taller N° 5 resuelto por David Fernando Jurado

David Fernando Jurado Blanco 6-4

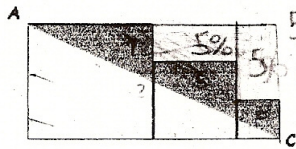
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
 ESCUELA DE MATEMÁTICAS
 SERVICIO SOCIAL EDUCATIVO TRABAJO DE GRADO II
 GRADO SEXTO TALLER N° 6

1. En la figura el área sombreada representa las secciones de un lote que se encuentran construidas. ¿Qué porcentaje del lote falta por construir?



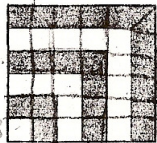
Justificación: representa el 75% por que, lo sombreado es 75% y sobran el 25%

2. Se colocan tres cuadrados de lados 5, 4, 3cm respectivamente, uno junto al otro y luego se traza el segmento que une los vértices A y C, tal como se muestra en la figura. ¿Qué porcentaje representa el área de la región sombreada?



Justificación: 40% por que se le resta 1

3. ¿Qué porcentaje de la región cuadrada está sombreada? Las tiras son del mismo ancho.



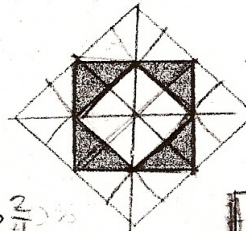
Justificación: es el 58,333... por que el mas que la mitad

4. Dibuje un cuadrado y coloree el 10% de verde, el 40% de rojo y el 20% de amarillo. ¿Qué fracción del cubo está sin colorear?

5. ¿Qué porcentaje representa la región no sombreada del área total?

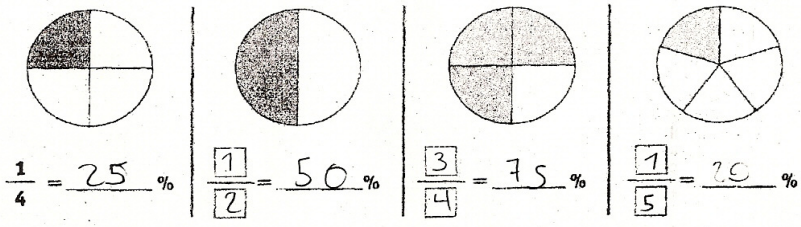
- ¿Qué región representa la región sombreada?

son la 4 parte = 25%



32 = 100%
 24 = 75%
 8 = 25%

6. Dibuje la bandera de Colombia, coloréela
- ¿Qué fracción de la bandera representa el color amarillo?
 - ¿Qué fracción del amarillo representa el color azul?
 - ¿Qué fracción del amarillo representa el color rojo?
 - ¿Qué porcentaje de la bandera representa cada uno de los colores anteriores?
7. Escribe la fracción coloreada y su representación como porcentaje



ANEXO J

Guía N° 2 resuelta por Diana Milena Gualdrón

Diana Milena

Gualdrón Laguna

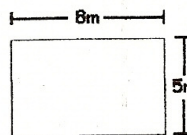
624

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
 ESCUELA DE MATEMÁTICAS
 SERVICIO SOCIAL EDUCATIVO TRABAJO DE GRADO II
 GRADO SEXTO TALLER N° 7

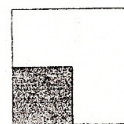
Conceptualización: Cuando se desea comparar dos magnitudes: el largo y el ancho de una lámina, la longitud de dos segmentos, el área de dos figuras geométricas, la capacidad de dos recipientes o la votación obtenida por dos candidatos en una elección, se establece la razón entre las magnitudes por medio de una "división indicada".

Ejemplos:

Ψ Una sala tiene 8m de largo y 5 m de ancho, la razón Entre el largo y el ancho es de 8 a 5 que se escribe $\frac{8}{5}$, pero se lee "ocho a cinco" y no 8 quintos.



Ψ Al duplicar la longitud de cada uno de los lados de un Cuadrado se obtiene un cuadrado cuyo perímetro es el doble del perímetro del cuadrado inicial. La razón entre el perímetro del cuadrado duplicado y el perímetro del cuadrado inicial es de 16 a 8, que se escribe $\frac{16}{8}$.



Al efectuar el cociente da 2 como resultado.

1. Cuando se disputa un campeonato de cualquier deporte, los aficionados apuestan a favor de quien consideren sea el ganador. Si te dicen: "las apuestas favorecen al campeón en razón de 5 a 1", ¿Qué entiendes?

Si 5 personas apuestan a el participante 1 y uno x al participante 2 si hay 10 x al 1 hay 2 x al 2

2. Un jugador en 6 partidos anotó 8 goles. ¿Cuál es la razón entre el número de goles y el número de partidos jugados? la razón es 8 a 6
 En caso de jugar 12 partidos, ¿Cuántos goles crees que anote? _____

3. En un colegio hay 24 estudiantes en primer grado, 28 estudiantes en segundo grado, 36 estudiantes en tercer grado, 40 estudiantes en cuarto grado y 50 en quinto grado.

a. ¿Cuál es la razón entre el número de estudiantes de primer grado y los estudiantes de quinto grado? 24 a 50

b. ¿Cuál es la razón entre el número de estudiantes de cuarto grado y el total de estudiantes? 40 a 138

*suma 28
40
68*

c. ¿Cuál es la razón entre el número de estudiantes de grado impar y el total de estudiantes? 110 a 68

4. ¿Cuál es la razón entre la longitud de un triángulo equilátero y su perímetro? 1 a 3 1/3

5. En una carrera mientras la tortuga daba tres pasos, la liebre daba un salto. En cada paso la tortuga avanza tres cm y en cada salto la liebre avanza 20 cm. Cuando la liebre ha dado 5 saltos, ¿Qué tanto ha avanzado la tortuga? 15 cm

6. Una vivienda se dibujó con una escala de 1:75. ¿Qué significa este dato? que la razón es 1 a 75

Una puerta que en realidad mide un metro de ancho, ¿Cómo debe aparecer en el dibujo? 1,3:100

ANEXO K

Taller N° 6 resuelto por Carlos Andrés Medina

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
 ESCUELA DE MATEMÁTICAS
 SERVICIO SOCIAL EDUCATIVO TRABAJO DE GRADO II
 GRADO SEXTO TALLER N° 8

EXPLORACIÓN:

En una investigación un estudiante tenía que observar en la calle, cuántos vehículos de transporte público pasan por cierto punto, en comparación con los vehículos de transporte privado. Los datos los recopiló en una tabla.

TRANSPORTE PÚBLICO	1	2	3	4	5	6	7	8
TRANSPORTE PRIVADO	3	6	9	12	15	18	21	24

Al igualar las razones entre la cantidad de vehículos públicos y vehículos privados se obtiene una proporción.

- Divide, en cada caso, la cantidad de vehículos de transporte privado entre la cantidad de vehículos de transporte público. Iguala las razones. ¿Cuánto vale cada cociente?
- ¿Qué significa que por cada 3 vehículos de transporte privado, pase uno de transporte público?
- Si se afirma que por cada 15 vehículos de transporte privado, pasan cinco vehículos de transporte público, ¿Varía la razón?

CONCEPTUALIZACIÓN:

Una proporción expresa la igualdad de dos divisiones indicadas que representa la misma razón.

Las expresiones $\frac{3}{1} = \frac{6}{2}$, $\frac{6}{2} = \frac{9}{3}$, $\frac{21}{7} = \frac{12}{4}$ son proporciones, porque en cada caso la razón de la izquierda es igual a la razón de la derecha.

Escribe otras proporciones que indiquen la misma razón: $\frac{3}{2} = \frac{6}{4}$, $\frac{9}{3} = \frac{12}{4}$

En una proporción intervienen dos razones: cada una consta de dos términos: antecedente y consecuente.

En la razón $\frac{a}{b}$, a se llama antecedente y b se llama consecuente.

En la proporción $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$ el antecedente de la razón de la izquierda y el consecuente de la razón de la derecha se llaman extremos de la proporción, a y d son extremos. El consecuente de la razón izquierda y el antecedente de la razón derecha se llaman medios de la proporción, b y c son medios.

La proporción $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$ se lee "a es a b como c es a d" también se escribe: a:b :: c:d

Contesta las preguntas:

- En la razón $\frac{x}{y}$, ¿Cuál es el antecedente? la x ¿Cuál es el consecuente?
- ¿Qué nombre recibe la igualdad de dos razones? proporción
- La proporción $\frac{x}{y} = \frac{u}{v}$, ¿Cómo se lee? x es a y como u es a v Identifica los medios y los extremos x y u son medios y y y v son extremos

PROPIEDAD FUNDAMENTAL DE LAS PROPORCIONES

Para verificar si es correcto igualar dos razones con el fin de obtener una proporción, no es necesario efectuar cada división para comparar los cocientes; basta con aplicar la propiedad fundamental de las proporciones que dice:

En toda proporción:
 "el producto de los medios es igual al producto de los extremos"

$$\text{Si } \frac{a}{b} = \frac{c}{d} \text{ entonces } a \times d = b \times c$$

ANEXO L

Taller N° 7 resuelto por David Fernando Jurado

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
 ESCUELA DE MATEMÁTICAS
 SERVICIO SOCIAL EDUCATIVO TRABAJO DE GRADO II
 GRADO SEXTO TALLER N° 9

Nombre: DAVID FERNANDO JURADO LIBRERO

Resuelve los siguientes problemas:

- a. El candidato A venció al candidato B en la razón de 5 a 3. Si B tuvo 128000 votos, ¿Cuál fue la votación de A?

$$\frac{A}{B} = \frac{5}{3} = \frac{x}{128000} \quad x = \frac{5 \times 128000}{3} = 640000 \div 3 = 213333$$

- b. Para obtener 12 tarros de galletas se utilizan 3 kilos de harina. Con 240 kilos de harina, ¿Cuántos tarros de galletas se pueden completar?

$$\frac{A}{B} = \frac{C}{D} = \frac{12}{3} = \frac{x}{240} \quad x = \frac{12 \times 240}{3} = 2880 \div 3 = 960 \quad R: 960$$

- c. La razón entre la altura de un objeto y su sombra, a cierta hora del día, es de 1 a 3. Si la sombra de un edificio es de 5m, ¿Cuál es su altura?

$$\frac{A}{B} = \frac{C}{D} = \frac{1}{3} = \frac{x}{5} \quad x = \frac{5 \times 1}{3} = \frac{5}{3} = 1.66$$

- d. La probabilidad de obtener 3 al lanzar un dado es de 1 a 6. al efectuar 48 lanzamientos, ¿Cuántas veces pudo salir 3?

$$\frac{A}{B} = \frac{C}{D} = \frac{1}{6} = \frac{x}{48} \quad x = \frac{48}{6} = 8$$

- e. El incremento en el precio de un artículo fue del \$3,24 por cada \$100. Si por el artículo se pagaban \$12560, ¿Cuál es el nuevo precio?

$$\frac{A}{B} = \frac{C}{D} = \frac{3.24}{100} = \frac{x}{12560} \quad x = \frac{3.24 \times 12560}{100} = 40713.6$$

- f. En el campeonato de fútbol para cierto jugador, la razón de goles anotados por penas máximas cobradas es de 4 a 7. esto significa que por cada 7 penas máximas cobradas anota 4 goles. Si el jugador ha anotado 28 goles. ¿Cuántas penas máximas ha cobrado?

$$\frac{A}{B} = \frac{C}{D} = \frac{4}{7} = \frac{x}{28} \quad x = \frac{4 \times 28}{7} = \frac{112}{7} = 16$$

- g. Para hacer 14 donas, se necesitan 8 tazas de harina. ¿Cuántas donas se pueden hacer con 12 tazas de harina?

$$\frac{A}{B} = \frac{C}{D} = \frac{14}{8} = \frac{x}{12} \quad x = \frac{14 \times 12}{8} = \frac{168}{8} = 21$$

- h. La altura de un niño es a la altura de un árbol como 1 es a 5. Si el niño mide 140 centímetros. ¿Cuánto mide el árbol?

$$\frac{A}{B} = \frac{C}{D} = \frac{1}{5} = \frac{140}{x} \quad x = \frac{5 \times 140}{1} = \frac{700}{1} = 700$$

- i. Para hacer una ensalada Italiana se necesitan 4 cucharadas de vinagre por 9 de aceite. ¿Cuántas cucharadas de aceite se necesitan para 12 cucharadas de vinagre?

$$\frac{A}{B} = \frac{C}{D} = \frac{4}{9} = \frac{12}{x} \quad x = \frac{12 \times 9}{4} = \frac{108}{4} = 27$$