

**EL APRENDIZAJE DE LAS FRACCIONES EN UN  
CONTEXTO AGRÍCOLA**

**FELIPE SANTIAGO GARCÍA GÓMEZ  
JUAN ANTONIO SALAS JORGE  
JUAN CARLOS PACHECO GAMEZ**

**UNIVERSIDAD DE SUCRE  
FACULTAD DE EDUCACIÓN Y CIENCIAS  
LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS  
SINCELEJO - SUCRE  
2005**

# **EL APRENDIZAJE DE LAS FRACCIONES EN UN CONTEXTO AGRÍCOLA**

**FELIPE SANTIAGO GARCÍA GÓMEZ  
JUAN ANTONIO SALAS JORGE  
JUAN CARLOS PACHECO GAMEZ**

**TULIO AMAYA DE ARMAS**  
**Director**

**UNIVERSIDAD DE SUCRE  
FACULTAD DE EDUCACIÓN Y CIENCIAS  
LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS  
SINCELEJO – SUCRE  
2005**

NOTA DE ACEPTACIÓN

---

---

---

---

**1. Jurado**

---

**2. Jurado**

---

**3. Jurado**

Sincelejo, Febrero 21 de 2005

*A Dios quien con su Amor me dio el aliento para seguir adelante permitiéndome hoy alcanzar esta meta.*

*A mis padres Felipe y Carmen Magalis quienes se esforzaron y lucharon dando lo mejor para que yo saliera adelante, siendo alguien en la vida.*

*A mi esposa Elizabeth, por su Amor, sus consejos y su apoyo incondicional*

*A mi hijo Felipe José quien llena de regocijo mi vida motivándome a seguir superándome.*

*A mis hermanos, que de una u otra forma me brindaron su apoyo para que terminara esta carrera.*

*A mis amigos y compañeros ¡Gracias por su incondicional colaboración!*

*Felipe Santiago García Gómez*

*A Dios, a mi madre Josefa, a mi esposa  
Bersaida, a mis hijos Ferney y Ferely por su  
confianza y apoyo incondicional.*

*Juan Antonio Salas*

*A Dios que me dio la vida y fortaleza para perseverar y culminar con éxito esta carrera.*

*A mis padres Jaime y Leonor, a mi esposa Lenis María y a mis hijos Wilmar, Sandra, Mónica, Luis Carlos, María Lorena y Juan Carlos, por su apoyo incondicional.*

*A toda mi familia, con mucho orgullo, cariño y esperanza.*

*Juan Carlos Pacheco Gámez*

## AGRADECIMIENTOS

Los autores del proyecto presentan sus agradecimientos a:

Dios, por guiarnos y darnos la sabiduría para alcanzar esta meta.

La Universidad de Sucre, por crear estos espacios, para permitir el desarrollo y progreso de las regiones apartadas.

Francisco Gómez Osorio por llevar el programa a nuestro terruño.

Tulio Amaya; por su apoyo y voluntad para que saliéramos adelante.

Wilson Cochero, Olga Orozco Sajona y Luis Fajardo Atencio; por su gestión al frente del CREAD – Majagual.

Albeiro Martínez, por su entrega y dedicación en su labor de maestro y amigo.

A los señores jurados por sus observaciones oportunas en el desarrollo de este trabajo.

Y a todos aquellos que de una u otra forma hicieron posible que este sueño se hiciera realidad, *Gracias, muchas gracias.*

## TABLA DE CONTENIDO

	<b>Pág.</b>
INTRODUCCIÓN	10
1. PROBLEMA	12
1.1 PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	12
1.2 JUSTIFICACIÓN	16
1.3 OBJETIVOS	18
2. MARCO REFERENCIAL	20
2.1 ANTECEDENTES	20
2.2 MARCO LEGAL	25
2.3 MARCO TEÓRICO	28
2.4 MARCO CONCEPTUAL	34
3. METODOLOGÍA	40
3.1 POBLACION Y MUESTRA	40
3.2 TECNICAS E INSTRUMENTOS	41
4. ANALISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	43
4.1 LA PRUEBA DIAGNÓSTICA	43
4.2 TABULACIÓN DE LA INFORMACIÓN OBTENIDA	43
4.2.1 Tabulación de las respuestas de las actividades referente al Contexto continuo (modelo de área)	44
4.2.2 Tabulación de las respuestas de las actividades referentes al Contexto continuo ( modelo de longitud )	50

4.2.3	Tabulación de las respuestas de las actividades referentes al contexto discreto ( conjunto de objetos)	56
4.3	UN ANÁLISIS A LA ACEPTACIÓN EN LAS PREGUNTAS REALIZADAS EN LA PRUEBA FORMAL	61
4.4	UN ANALISIS COMPARATIVO DE LAS DIFICULTADES PRESENTADAS POR LOS ESTUDIANTES EN LA PRUEBA FORMAL Y LA PRUEBA CON ELEMENTOS DEL CONTEXTO	65
5.	CONCLUSIONES	74
6.	RECOMENDACIONES	75
7.	BIBLIOGRAFÍA	76
	ANEXOS	78
	ANEXO A. Taller 1 correspondiente a la prueba formal (prueba diagnóstica)	79
	ANEXO B. Taller 2 correspondiente a la prueba concreta (Con elementos del medio)	82
	ANEXO C. Fotografías de algunas actividades durante el proceso de recolección de la información.	85

## INTRODUCCIÓN

La fracción es un tema que proporciona la fundamentación en la que se apoya gran parte de la enseñanza de la matemática, tanto a nivel de educación básica como en el nivel de educación media, es un tema coyuntural cuando se pretende abordar cualquier tema y tratarlo con seriedad.

Recientemente, diversos investigadores, entre ellos los del grupo pretexto, de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas de Bogotá, han realizado investigaciones en relación con esta temática, específicamente, la forma como los estudiantes, ven e interpretan el concepto de fracción en ambientes netamente formales, esto es, en el contexto disciplinar propio de las matemáticas por medio de segmentos, figuras geométricas, relaciones puntuales entre otros.

Tales investigaciones condujeron a resultados poco halagadores, en los cuales los estudiantes en general, presentaron muchas dificultades para relacionar las partes con el todo y viceversa. En este Proyecto se retomaron algunos aspectos de estos trabajo, primero se aplicaron las mismas pruebas formales que se habían aplicado por el grupo Pretexto en Bogotá, obteniéndose resultados muy similares, luego se adecuaron, tales pruebas, utilizando en lugar de objetos matemáticos, elementos del medio, como cañas de azúcar, frutas, arroz trillado y sin trillar, carpas para asolear arroz, cipos y zuquiles de iraca entre otros; con los que los

estudiantes estaban mucho más familiarizados porque son de su diario manejo; y luego se compararon los resultados, obteniéndose en este caso resultados más favorables.

El trabajo se realizó en un contexto netamente agrícola, en varios corregimientos y veredas de la rivera del caño de Rabón y la quebrada de la Sangre pertenecientes al municipio de Majagual -Sucre.

En el análisis comparativo se encontró mucha dificultad, por parte de los estudiantes, en el manejo del concepto de fracción cuando se les aplicó la prueba formal, y resultados totalmente contradictorios con la prueba concreta.

Este trabajo termina siendo una invitación a los profesionales educadores de matemáticas a utilizar elementos del medio para trabajar muchos de los temas de los que a diario se quejan, a echar una mirada al origen de las dificultades, ya que no siempre son de tipo epistemológico o cognitivo, sino que en la mayoría de los casos son de tipo didáctico.

# 1. PROBLEMA

El problema objeto de estudio en este trabajo lo constituyen los espacios de dificultad que presentan los estudiantes del grado séptimo de la Institución Educativa Sincelejo del municipio de Majagual Departamento de Sucre para la comprensión del concepto de fracción en su aspecto Parte- Todo, relacionados con la forma como los docentes presentan tal tema.

## 1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Realizadas varias sesiones de práctica docente en el nivel educación básica de la Institución Educativa Sincelejo y después de aplicar una prueba diagnóstica a los estudiantes de séptimo grado sobre el tema de la fracción, se lograron detectar deficiencias en el aprendizaje de este concepto que impide su normal desempeño en el área de matemáticas.

Tales deficiencias están referidas a la resolución de situaciones que requieran para su solución operar con números racionales, así como la identificación de una parte de un todo y de la relación del todo con sus partes, esto se manifiesta en la poca interpretación que hacen a la situación problema, ya que se les complica comprender el texto y plantear alternativas de solución, en la dificultad

para representar gráficamente una fracción, así como para interpretar fracciones representadas en segmentos de recta o en diagramas circulares y rectangulares en contextos continuos y discretos

Además de las dificultades mostradas en la lectura y escritura de las fracciones representadas gráficas o simbólicamente, presentan dificultades en el manejo de los algoritmos, en las operaciones básicas con números racionales, así como en la falta del desarrollo de habilidades para dividir un todo en sus partes, reconocer el todo, realizar divisiones congruentes, reconocer las partes del todo y reconocer las fracciones equivalentes.

Entre las causas generadoras de este problema se hallan una deficiente conceptualización de la relación parte – todo, la falta de una secuencia lógica en el afianzamiento de cada uno de los atributos en que se apoya esta relación, la falta de desarrollo de algunas habilidades como el reconocimiento de la unidad y su división en partes o trozos iguales indispensables para su dominio, y la manera casi inmediata con que se llega a la representación numérica de la fracción, pasando al desarrollo algorítmico sin proporcionarle al estudiante una adecuada experiencia con las actividades necesarias para el desarrollo de habilidades y destrezas para la comprensión del concepto de fracción en su aspecto parte – todo. Además de lo anterior se le suma que el concepto de fracción en su aspecto Parte-Todo es poco trabajado en contexto, es decir, no se utilizan los elementos del medio para inducirlo y familiarizar a los estudiantes con los atributos y aspectos como la congruencia, que se pueden introducir con facilidad adecuando situaciones y elementos del medio.

Los principios que deben regir la enseñanza de las fracciones, según L. Streefland<sup>1</sup>, son:

---

<sup>1</sup> En Linares Ciscard, Salvador. Las fracciones, la relación parte-todo. Editorial Síntesis. Madrid. 1984.

“I. Lo importante es la construcción de las operaciones con las fracciones por los propios alumnos. Construcción que se basa en la propia actividad del alumno, como estimación, desarrollo del sentido del orden y tamaño, etcétera.

Ejemplos:

- a) Estimar la altura en metros de una casa, un árbol, una montaña, etc.
- b) Colocar las fracciones  $1/5$  ,  $2/3$  ,  $4/6$  ,  $2/4$  en los espacios según lo indican los signos.

II. Valorar las actividades de los estudiantes así como los métodos y procedimientos que se utilizan para resolver problemas, aunque difieran de la formalidad propia de la materia.

III. Que el alumno sea capaz de formular sus propias reglas y generalizaciones para adquirir su conocimiento.

IV. Se deben utilizar los saberes previos del escolar, como base para empezar la secuencia de la enseñanza de fracciones (ideas relativas a mitades, tercios, cuartos, etc., los procesos básicos de dividir, repartir,...), ejemplos:

- a) Dividir cada figura según se indica (cantidades continuas).
- b) Repartir 24 fichas entre 4 personas (cantidades discretas).

Se sugiere buscar situaciones de compra-venta y de poner en orden, en las que los alumnos construyan procedimientos de solución por medio de procesos de dividir, ordenar, medir, componer..., por ejemplo:

Tres artículos tienen los siguientes valores: un televisor \$285.000, una grabadora  $2/4$  y la estufa el triple, estos últimos precios con relación al costo del primero.

Utilizar modelos de apoyo (regiones o segmentos, recta numérica, tablas de razones,...) y situaciones problemáticas de la vida diaria que sirvan de puente entre las situaciones problema en diferentes contextos y el trabajo numérico.

Por ejemplo: establecer las razones que faltan o resolver los problemas.

Esta posición defiende la idea de que son los alumnos los que tienen que construir el conocimiento de fracción, no el profesor”.

El no encontrar sentido o asignarle un significado errado a operaciones relacionadas con este concepto ocasiona en el estudiante desmotivación y desinterés, ya que no puede relacionar el tema con algo conocido, debido quizás a que en el aula viene acostumbrado a trabajar situaciones netamente formales que carecen de significado y sentido para él, esto es, no se utilizan los presaberes de los estudiantes en beneficio de su propio aprendizajes.; por ejemplo: Cuando se quiere representar unas partes del todo, se utiliza para hacerlo figuras geométricas en vez de utilizar objetos del medio, como un pedazo de queso, un puño de arroz, un gajo de plátano, etc; de los cuales por su constante manipulación tienen algún conocimiento previo.

Además, la falta de asesoría y ayuda que ofrecen los padres de familia, debido a la ocupación en sus labores agropecuarias, a la poca formación académica y a las condiciones desfavorables del medio tales como el mal estado de las vías de acceso y la falta de alumbrado público, acueducto, biblioteca, servicio telefónico, etc, se suma, que los mismos estudiantes deben laborar después de las largas travesías que realizan para llegar de la escuela a sus casas. Así como también escasez de recursos que se ofrecen a los estudiantes para consultar, profundizar e investigar más sobre la temática tratada.

La situación anteriormente descrita, permite reconocer algunos elementos que influyen negativamente en la formación matemática de los estudiantes, ocasionando un bajo rendimiento académico porque les impide el desarrollo de habilidades y destrezas necesarias para la adquisición del concepto de número racional, lo que puede estar afectando el desarrollo del pensamiento numérico y espacial, incide en el desarrollo de otros temas afines, y muestra claramente que

los estudiantes no han alcanzado el primer indicador de logros de la sección cuarta, numeral 7, de la resolución 2343 de junio 5 de 1996.

En relación a lo anterior, los lineamientos curriculares del Ministerio de Educación Nacional (MEN) establecen que el estudiante debe comprender los distintos significados de los números y sus diferentes simbolizaciones, además debe tener un manejo adecuado de información espacial para resolver problemas de ubicación, orientación y distribución de espacios, MEN (1998).

Además el primer indicador de logros de la sección cuarta, numeral 7, de la resolución 2343 de junio 5 de 1996, dice: "Identifica y usa los números enteros y los racionales en diferentes contextos, los representa de diversas formas y establece relaciones entre ellos; redefine las operaciones básicas en los sistemas formados con estos números y establece conexiones entre ellos". 2

De continuarse en esto, poco a poco se irá provocando la mortalidad académica en el área, la deserción escolar y por ende la calidad educativa de la Institución se vería afectada, además, se podría llegar a las pruebas de estado con cierta falencia en el manejo del ámbito numérico, lo que desfavorece la obtención de unos óptimos resultados y con ello se podría afectar su ingreso a la Universidad.

Lo anterior permite hacer la siguiente pregunta:

¿El uso de pruebas estandarizadas o descontextualizadas afecta el desempeño de los estudiantes del grado séptimo de la Institución Educativa Sincelejito en la comprensión del concepto de fracción en su aspecto parte todo y su aplicación a situaciones que la involucran?

## 1.2 JUSTIFICACION

En la evolución y desarrollo de la humanidad, la matemática se ha convertido en una ciencia que cumple dos funciones primordiales:

La primera, que podría considerarse universal, proporcionar estructura lógica al pensamiento para enfrentar de manera segura diversos campos de la actividad humana; y la segunda, servir como una herramienta que permite resolver adecuadamente las situaciones de la vida diaria, que de una u otra forma, están ligadas a los avances tecnológicos del mundo moderno, fundamentados en el desarrollo y la aplicación de las matemáticas.

Se sabe que existe gran apatía por el aprendizaje de la matemática; con mucha frecuencia, atribuida a la dificultad y a la falta de condiciones naturales para el estudio de esta disciplina.

En la realidad en la mayoría de los casos, se debe a la presentación demasiado formal, cargada de nombres, fórmulas y algoritmos, no permiten desarrollar el pensamiento que facilita un aprendizaje comprensivo y racional de la matemática.

La fracción siendo parte fundamental en la matemática escolar, es un tema importante en el desarrollo de habilidades y destrezas necesarias para el dominio de operaciones con los números racionales en la que se hace indispensable tener una comprensión amplia y operativa del concepto de fracción, la cual debe proporcionar la fundamentación en la que se apoyan las operaciones algebraicas que se van a desarrollar posteriormente.

El aprendizaje de la fracción, al igual que el de otros temas, es más efectivo cuando el estudiante está motivado. Por tal razón resulta fundamental que las actividades de aprendizaje despierten su curiosidad y correspondan a la etapa de desarrollo en la que se encuentran. Además, es importante que esas actividades tengan suficiente relación con experiencias de su vida cotidiana en la que él pueda desarrollar procesos tales como la exploración, el descubrimiento, la clasificación, la abstracción, la estimación, el cálculo, la predicción, la descripción, la deducción y la medida, entre otros.

La formación inicial del niño en el nivel de educación básica, ciclo primaria, con relación al proceso de aprendizaje sobre las fracciones, en donde se debe realizar un menor trabajo numérico e insistir más en su comprensión, es fundamental por cuanto en esta etapa de construcción de conocimiento se están desarrollando las bases para un manejo del concepto de fracción donde posteriormente se presentan de manera más complejas.

Ante una carencia de habilidades y destrezas para el manejo y dominio del concepto de fracción se hace evidente crear instrumentos que faciliten la captación y comprensión del tema por lo cual se ha considerado la elaboración y aplicación de una propuesta que facilite superar las dificultades presentadas por los alumnos del grado séptimo (7°) de la Institución Educativa Sincelejito.

Con el presente trabajo se pretende abrir un espacio pedagógico que le proporcione al estudiante las herramientas e instrumentos requeridos en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la fracción .

También se presenta una alternativa para que los docentes desarrollen el tema de la fracción de una manera creativa y dinámica, que proporcione, de acuerdo a la edad y el nivel de captación del docente, un desarrollo progresivo, lleno significación y sentido para este.

Para el desarrollo de este trabajo se cuenta con condiciones favorables, tales como la disponibilidad administrativa y directiva de la Institución, los alumnos, los padres de familia, los docentes; que mostraron interés para el desarrollo de este proyecto, entre otros. Además ésta experiencia busca constituirse en un valioso aporte para la Institución Educativa Sincelejito y también para aquellas comunidades educativas que busquen mejorar las acciones pedagógicas de la enseñanza y aprendizaje de la fracción.

### **1.3 OBJETIVOS**

#### **OBJETIVO GENERAL**

Contribuir con el desarrollo del pensamiento numérico y espacial de estudiantes del grado séptimo de la Institución Educativa Sincelejito, a través de la manipulación de situaciones problemas del contexto que involucran el concepto de fracción en su aspecto parte – todo

#### **OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Identificar y caracterizar las dificultades presentadas por los estudiantes en el aprendizaje del concepto de fracción en su aspecto parte – todo, mediante la aplicación de situaciones del contexto que conduzcan a este concepto.
- Realizar un análisis comparativo de las dificultades presentadas por los estudiantes relacionadas con el concepto de fracción en su aspecto parte – todo al resolver dos pruebas: Una de tipo formal (Abstracta) y la otra con elementos del contexto.
- Utilizar situaciones del contexto para facilitar el aprendizaje del concepto de fracción en su aspecto parte-todo.

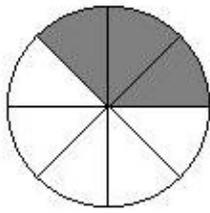
## 2. MARCO REFERENCIAL

### 2.1 ANTECEDENTES

El aprendizaje del concepto de fracción es uno de los temas que ha despertado gran interés a muchos investigadores, tal vez, motivados por encontrar las causas que originaron las dificultades presentadas en educación matemática por un gran número de estudiantes en el momento de abordarlas.

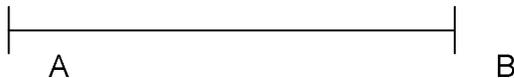
Estas dificultades son detectadas en el momento de orientar la clase, realizar las evaluaciones y pruebas diagnósticas, de las cuales se describen las siguientes:

1. Dificultad en la interpretación de la fracción representada en un gráfico. Ejemplo: se le pide a los estudiantes que escriban en número la parte que corresponde a la región sombreada del círculo.



A los cuales escriben  $3/5$ ,  $5/3$  ó  $3$ .

2. Dificultad en la escritura de una fracción. Ejemplo: se les pide a los estudiantes escribir  $5/4$  en letras a lo cual algunos escriben cuatro quintos.
3. Dificultad en la representación gráfica de una fracción. Ejemplo: se les pide a los estudiantes que señalen con color los  $3/8$  del segmento AB.



A lo cual algunos realizan la actividad incorrectamente y otros no la realizan.

El deseo mostrado por los investigadores en la búsqueda de alternativas de solución para superar las dificultades que se presentan en el aprendizaje de las fracciones arroja un buen número de propuestas didácticas y estrategias metodológicas para su enseñanza.

A continuación mencionaremos las apreciaciones que sobre la fracción han hecho los autores que se relacionan:

- ♦ ANSELMO CONTRERAS, MAYERLIS BRANGO Y LUIS MERCADO en su trabajo “algunos elementos a tener en cuenta en la enseñanza de fracción”.

Detectaron las dificultades que presentaron algunos estudiantes para apropiarse de la noción de fracción y proponen algunos elementos a tener en cuenta en la enseñanza de fracciones partiendo de la relación parte – todo; fuente principal para la adquisición de vocabularios y recursos pedagógicos para su enseñanza.

- ♦ JAIRO HERNANDEZ Y ROEMER ORTEGA en su trabajo “propuesta didáctica para la enseñanza de las fracciones a través de la relación parte – todo”.

Presentan una propuesta alternativa didáctica para la enseñanza de la relación parte – todo en contextos continuos de área y discretos, para superar algunas de las dificultades que se presentan en el aprendizaje de las fracciones, ya que, apoyados en Llinares y otros autores ellos afirman que si se adquiere con propiedad dicha interpretación de la fracción se puede acceder sin traumas a las demás interpretaciones, además, la relación parte – todo es generadoras de vocabulario oral y escrito y rica en representaciones en forma de diagramas, lo cual facilita al estudiante interpretar el concepto de fracción.

- ♦ DANIEL ENRIQUE GARCIA Y NELSON MANUEL HERRERA en su trabajo de grado “La escritura en el aprendizaje de las fracciones”.

Indagaron acerca de las dificultades y habilidades que presentan los estudiantes en la escritura, lectura e interpretación de las fracciones, también indagaron el trato numérico y algebraico que se da al estudio de las fracciones en algunos textos de matemáticas y presentan una propuesta alternativa que posibilita la correcta escritura, lectura e interpretación de las fracciones mediante una estructura cognitiva integradora con las posibles representaciones de las fracciones, a través de la relación parte – todo.

- ♦ MANUEL BENAVIDES VILLADIEGO y JOSÉ LUIS BERTEL AGUAS en su trabajo de grado “ Didácticas para el aprendizaje de las fracciones por medio de la relación parte-todo : una alternativa para desarrollo de pensamiento numérico”.

Siendo conscientes de la necesidad de elegir correctamente el punto de partida para el inicio del trabajo en cualquier noción matemática, centraron su atención

sobre la interpretación parte todo, que es, según ellos, el origen de las demás interpretaciones. A partir de aquí diseñaron una propuesta basada en una secuencia didáctica diseñada por Coxford<sup>2</sup> con el fin de darse cuenta de los espacios de dificultad que presentaban los estudiante de 7°A Matinal del Colegio Gabriel Taboada Santodomingo, al enfrentarse con el concepto de fracción y tratar de ayudarlos o posibilitar una mejor comprensión del mismo. Además logrando este propósito conseguirían en el estudiante un avance hacia el desarrollo del pensamiento numérico, pues el solo hecho que el estudiante reconozca que, por ejemplo,  $\frac{1}{2} = 0.5$  ó  $\frac{1}{2} = 50\%$  o que  $\frac{1}{2} > \frac{1}{4} > \frac{1}{5}$  les daría un indicio de que estaba logrando utilizar las fracciones en diferentes contextos.

♦ BENÍTEZ NAVARRO VIVIANA Y ESPAÑA CONTRERAS ALFREDO

En su trabajo de grado: “Relación parte-todo y didácticas para el aprendizaje de las fracciones”.

Diseñaron una propuesta didáctica para el aprendizaje de las fracciones que permitiera a los estudiantes de la jornada matinal del Instituto Nacional Simón Araujo interiorizar el concepto de fracción en un marco amplio de representaciones mediante la relación parte-todo.

Algunas de las conclusiones de este estudio fueron:

- ♦ La relación parte-todo es un instrumento de aprendizaje que permitirá interiorizar el concepto de fracción, dejando a un lado la parte algorítmica como una consecuencia del trabajo realizado por los estudiantes.
- ♦ La relación parte-todo facilita un medio adecuado para desarrollar el pensamiento matemático y de manera particular el pensamiento numérico en aprendices.

---

<sup>2</sup> En : Fracciones La Relación Parte-Todo, p. 96

- ♦ La relación parte-todo como base de todo trabajo que involucre el concepto de fracción, le proporcionará al estudiante una herramienta útil que les ayudará a trasladarse desde situaciones concretas, intuitivas, a un nivel más formal.

- 

🌐 CHAUCANÉS ALFONSO, JULIO LUIS Y ROMAN GRACIELA

En su trabajo de grado para la especialización en educación matemáticas en la Universidad de Sucre, titulado: “las fracciones en su aspecto parte-todo: Algunas dificultades y estrategias didácticas para abordarlas”.

Determinaron algunas dificultades que tienen los estudiantes de los grados 5° a 9° del Colegio Departamental de Bachillerato de los Palmitos (Sucre) para adquirir la noción de fracción como partidor.

Realizaron una prueba a 170 estudiantes de 5° a 9° para el manejo de la relación parte-todo y las dificultades las clasificaron en términos de los atributos de ésta relación, bajo los modelos intermedios de área, conjuntos discretos y longitudes.

En ese estudio se llegó a las siguientes conclusiones:

- ♦ La magnitud de las diferencias fue observada en todos los analizados, se podría decir que en un mismo tamaño y que en algunos casos, incluso fue mayor en los grados superiores (8° y 9°) que en los grados inferiores (5°, 6° y 7°).
- ♦ Los estudiantes presentan mayor dificultad cuando trabajan las fracciones con segmentos que con rectángulos.
- ♦ No reconocían fracciones en modelos discretos.

- ♦ Para todos los modelos se observó que alrededor del 70% de los estudiantes tienen dificultad para expresar las fracciones como una relación parte-todo.
- ♦ Alrededor del 21% de los estudiantes se negaron a dividir la unidad en partes; sólo el 13.5% realizó subdivisiones en una unidad, sin cubrir el todo; el 100% no tuvo en cuenta la congruencia y tampoco conserva el todo.

## 2.2 MARCO LEGAL

En Colombia, “Corresponde al estado regular y ejercer la suprema inspección y vigilancia de la educación con el fin de velar por su calidad, por el cumplimiento de sus fines y por la mejor formación moral intelectual y física de los educandos; garantizar el adecuado cubrimiento del servicio y asegurar a los menores las condiciones necesarias para su acceso y permanencia en el sistema educativo”.<sup>3</sup>

Por tanto este proyecto de investigación se basó en los siguientes fundamentos legales:

“La Educación es un derecho de la persona y un servicio público que tiene una función social: con ella se busca el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica, y a los demás bienes y valores de la cultura”.<sup>4</sup> Lo cual está expresado en la Constitución Política de Colombia de 1991.

Además en la Ley 115 de febrero 8 de 1994, Ley General de Educación, específicamente en su artículo 5 se determinan en concordancia con el artículo 67 de la Constitución Política los Fines de la Educación, de los cuales presentamos a continuación los siguientes numerales:

---

<sup>3</sup> Constitución política Colombiana. 1991.

<sup>4</sup> *Ibíd.* Artículo 67

Fines de la Educación .<sup>5</sup>

- Numeral 5, “La adquisición y generación de los conocimientos científicos y técnicos más avanzados, humanísticos, históricos, sociales, geográficos y estéticos, mediante la apropiación de hábitos intelectuales adecuados para el desarrollo del saber”.
- Numeral 7, “El acceso al conocimiento, la ciencia, la técnica y demás bienes y valores de la cultura, el fomento de la investigación y el estímulo a la creación artística en sus diferentes manifestaciones”.
- Numeral 9, “El desarrollo de la capacidad crítica, reflexiva y analítica que fortalezca el avance científico y tecnológico nacional, orientando con prioridad al mejoramiento cultural y de la calidad de la vida de la población, a la participación, en la búsqueda de alternativas de solución a los problemas y al progreso social y económico del país.”
- Numeral 11, “La formación en la práctica del trabajo, mediante los conocimientos técnicos y habilidades, así como en la valoración del mismo como fundamento del desarrollo individual y social”.

La misma Ley General de Educación, en su Sección tercera (Educación básica), determina los objetivos generales de la educación básica, los objetivos específicos de la educación básica en el ciclo de primaria, los objetivos específicos de la educación básica en el ciclo de secundaria y las áreas obligatorias y fundamentales para el logro de estos objetivos.

De los artículos 20, 21, 22 y 23 de la sección tercera de la Ley 115 anotaremos específicamente lo determinado por los literales y los numerales en que se apoya este trabajo:

---

<sup>5</sup> Ley general de la educación. Artículo 5°

Artículo 20. Objetivos de la Educación Básica.

- ♦ Literal C. “Ampliar y profundizar en el razonamiento lógico y analítico para la interpretación y solución de los problemas de la ciencia, la tecnología y de la vida cotidiana”.

- Artículo 21. Objetivos Específicos de la Educación Básica en el ciclo de primaria.

- ♦ Literal E. “El Desarrollo de los conocimientos matemáticos necesarios para manejar y utilizar operaciones simples de cálculo y procedimientos lógicos elementales en diferentes situaciones, así como la capacidad para solucionar problemas que impliquen estos conocimientos

- 22. Objetivos Específicos de la educación Básica en el Ciclo de Secundaria.

- ♦ Literal C. “El Desarrollo de las capacidades para el razonamiento lógico mediante el dominio de los sistemas numéricos, geométricos, métricos, lógicos, analítico, de conjuntos, de operaciones y relaciones, así para su utilización en la interpretación y solución de problemas de la ciencia, de la tecnología y los de la vida cotidiana”.

- 

- Artículo 23. Áreas obligatorias y fundamentales.

“Para el logro de los objetivos de la educación básica se establecen áreas obligatorias y fundamentales del conocimiento y de la formación que necesariamente se tendrán que ofrecer de acuerdo con el currículo y el Proyecto Educativo Institucional” .

- Artículo 23. Áreas obligatorias y fundamentales.

- Numeral 8. Matemáticas.

Aparte de la Constitución Política de Colombia de 1991 y de la Ley 115 de febrero 8 de 1994, Ley General de Educación, este Proyecto se fundamenta además en

la Resolución 2343 de junio 5 de 1996 , mediante la cual se establecen los indicadores de logros curriculares para la educación formal.

De la segunda, tercera y cuarta sección de los Indicadores de logros curriculares por conjuntos de grados para los distintos niveles de educación formal de la Resolución 2343, se tomó específicamente del numeral 7. Matemáticas, el indicador de logros en que se fundamenta este proyecto de investigación y los cuales presentamos a continuación :

En la Sección segunda: Indicadores de logros curriculares para los grados primero, segundo y tercero de la educación básica<sup>6</sup>.

Numeral 7. Matemáticas.

Segundo indicador de logro: “Expresa ideas y situaciones que involucran conceptos matemáticos mediante lenguaje natural y representaciones físicas, pictóricas, gráficas, simbólicas y establece relación entre ellas”.

Sección tercera: Indicadores de logros curriculares para los grados cuarto, quinto y sexto de la educación básica.

Numeral 7. Matemáticas.

Primer Indicador de Logro: “Identifica los números naturales y los racionales positivos en la expresión decimal y fraccionaria, los usa en diferentes contextos y los representa de distintas formas” .

Sección Cuarta: Indicador de logros curriculares para los grados séptimo, octavo y noveno de educación básica.

Numeral 7. Matemáticas.

---

<sup>6</sup> Resolución 2343. 1996.

Primer indicador de logro: “Identifica y usa los números enteros y los racionales en diferentes contextos, los representa de diversas formas y establece relaciones entre ellos; redefine las operaciones básicas en los sistemas formados con estos números y establece conexiones entre ellos”.

### 2.3 M ARCO TEÓRICO

Son muchas las investigaciones que se han realizado a lo largo de la historia acerca del tema de las fracciones, con relación a su enseñanza – aprendizaje: dificultades al abordarlas, al interpretarlas, al escribirlas, al leerlas, etc. Esto encierra un gran número de aportes, enfocados en cada caso a facilitar su aprendizaje. En este estudio se enfatizó en teorías relacionadas con la fracción sobre todo con aquellas que desarrollan el concepto de fracción bajo la relación parte – todo.

A continuación mencionaremos algunos autores:

NOVILLIS (1976) construyó una jerarquía de aprendizaje de las fracciones distinguiendo dos modelos fundamentales:

- a. La relación parte – todo.
- b. La comparación que se expresaba a través de una razón.

Se han sucedido una serie de intentos para delimitar las distintas interpretaciones que puede tener el concepto de fracción:

Según DIENES, (1972); (THOMAS KIEREN, (1976); BEHR, et al; LESH, et al; (1983) y KERS LASKE, (1986)); para que el niño pueda conseguir una comprensión amplia y operativa de todas las ideas relacionadas con el concepto de fracción se deben plantear las secuencias de enseñanzas de tal forma que proporcionen a los niños la adecuada experiencia con la mayoría de sus interpretaciones.

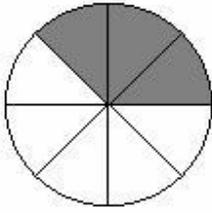
Según LINDA DICKSON, et al. (1984), una de las dificultades que se presenta en la enseñanza – aprendizaje de las fracciones es que esta posee multitud de significados; por esta razón para que la idea o noción de fracción sea significativa debe estar enmarcada en un contexto definido.

Acorde con los trabajos de THOMAS KIEREN (1981), BEHR (1983) Y LINDA DICKSON (1984) las diferentes de un número racional son:

- 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 cuerpo cociente.
  
- c. La fracción como razón.
  - ♦ Probabilidades.
  - ♦ Porcentajes.
  
- d. La fracción como operador.

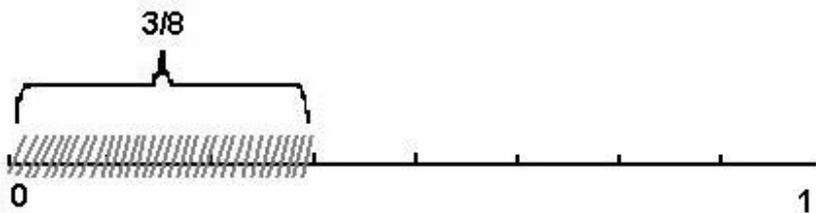
Como ilustración a lo anterior, los números racionales, en particular  $3/8$ , puede se interpretado de forma concreta de varias maneras:

- a. De acuerdo a la relación parte - todo y la medida.
  - ♦ Como subárea de una región predefinida (el todo).

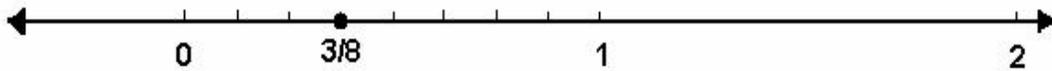


$\frac{3}{8}$  Se divide el todo en 8 partes y se toman 3 de ellas

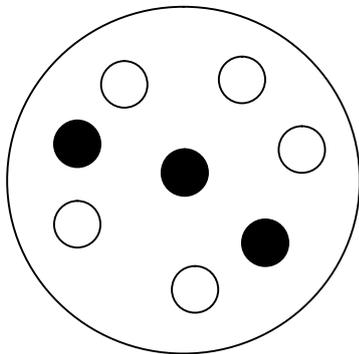
- Como la parte de un segmento de recta.



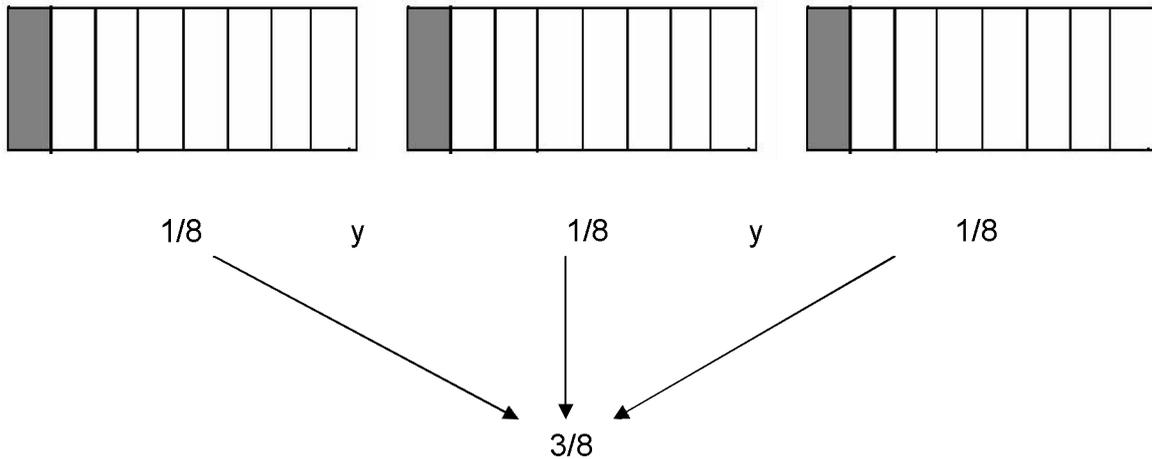
- Como un punto de una recta graduada.  
Ubicado en posición intermedia entre dos números enteros.



- Como comparación entre un subconjunto de objetos y el conjunto (Modelo discreto).



- b. De acuerdo a la fracción como cociente:
- Como división indicada

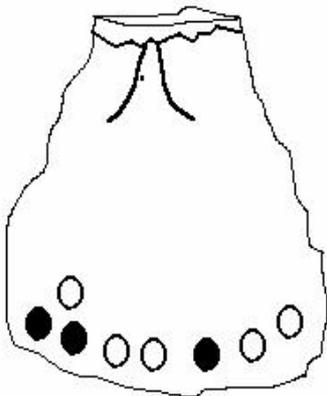


Tres (3) objetos repartidos entre ocho (8) personas, a cada una le corresponde  $\frac{3}{8}$  del total.

- Como solución de la ecuación  $8 \cdot X = 3$ .  
Es claro que la solución de esta ecuación es  $X = \frac{3}{8}$

c. De acuerdo a la fracción como razón.

- Como representación de una probabilidad.



A: la probabilidad de sacar una bola negra de la bolsa.

$$P(A) = \frac{\text{Número de casos favorables}}{\text{Número de casos posibles}}$$

$$P(A) = \frac{3}{8}$$

d. De acuerdo a la fracción como operador.

Los operadores cumplen el papel de transformar una cantidad numérica o un objeto.

$$1 \times \frac{3}{8} = \underline{1 \times 3} = \frac{3}{8} \quad \text{Se multiplicó por 3 y se dividió por 8.}$$

Según PIAGET es necesario adquirir una estructura cognitiva que permita realizar la acción de dividir un todo en sus partes, es decir, es necesario adquirir algunas habilidades para el dominio de la relación parte – todo, ya que la noción de fracción en ese aspecto concebida por los niños se apoya en siete atributos los cuales son:

1. Un todo esta compuesto por elementos separables.
2. La separación se puede realizar en un número determinado de partes.
3. Las partes cubre el todo
4. El número de partes no coincide con el número de cortes.
5. Las partes son iguales.
6. Las partes se peden considerar como un todo.
7. El todo se conserva.

Estos atributos fueron ampliados por PAYNE (1976) introduciendo los siguientes:

8. Control simbólico de las fracciones.
9. La relación Parte-Todo en contextos continuos y discretos.
10. Las fracciones mayores que la unidad.
11. Subdivisiones equivalentes.

Según PAYNE, el escribir  $\frac{4}{3}$  por tres cuartos se puede evitar introduciendo antes de la presentación simbólica la forma escrita habiendo potenciado la forma oral.

M. GOUTARD (1964 citado por Benavides, 2003), atribuye las dificultades en el aprendizaje de las fracciones a la falta de experiencias con las mismas, señalando que la diversidad de puntos de vista es esencial en su estudio a un nivel elemental, justificando que su introducción de una forma única lleva a un conocimiento atrofiado, es decir la autentica comprensión del concepto de fracción solo puede alcanzarse mediante presentaciones plurales de dicho concepto.

Según FREUDENTAL (1973;), los niños pueden trabajar intuitivamente con fracciones intuitivas, siendo esta la razón por la que la introducción intuitiva que tradicionalmente se hace de las fracciones, funcione excelentemente. Niños de corta edad pueden tener éxitos al trabajar con medios, tercios, cuartos, etc. Este éxito lleva al maestro a una prematura introducción de algoritmos y es ahí en donde empiezan a aparecer los problemas. (LLINARES, p. 31).

LLINARES y SANCHEZ (1988), en su libro fracciones y la relación parte – todo, consideran que la enseñanza – aprendizaje de las fracciones debe realizarse partiendo de la relación parte – todo; fuente primaria para la adquisición de vocabulario y de recursos pedagógicos para la enseñanza de fracciones, que puedan brindar al estudiante la posibilidad de que el mismo sea capaz de diferenciar una parte de un todo y establecer la diferencia que entre ellas existe.

De todas maneras alcanzar el concepto de fracción con todas sus relaciones conlleva a un proceso de aprendizaje a largo plazo.

La variedad de estructuras cognitivas en que las diferentes interpretaciones de las fracciones están conectadas, condiciona este proceso de aprendizaje. En otras palabras al concepto de fracción no se llega de una vez totalmente, (LLINARES, p.53).

LLINARES y SANCHEZ, plantean de acuerdo a KIEREN y DICKSON, un proceso de enseñanza y aprendizaje de las fracciones desde todas las perspectivas, en todas sus interpretaciones posibles, para que un trabajo continuo con dichas interpretaciones ayuden al estudiante a interiorizar el concepto de fracción.

Finalmente, algunos resultados de investigaciones (Berh, et al., 1983; Kerlaske, 1986, Lesh, et al., 1983) relativas al proceso enseñanza y aprendizaje de la ideas de 'fracción', "han empezado a indicar que para que el niño pueda conseguir una comprensión amplia y operativa de todas las ideas relacionadas con el concepto

de fracción, se deben plantear las secuencias de enseñanza de tal forma que proporcionen a los niños la adecuada experiencia con la mayoría de sus interpretaciones”<sup>7</sup> (Kieren, 1976; Dienes, 1972).

## 2.4 MARCO CONCEPTUAL

Tratando de dar cuenta del problema que nos ocupa, “espacios de dificultad que presentan los estudiantes del grado séptimo, relacionados con la comprensión del concepto de fracción en su aspecto Parte- Todo” y su aplicación a situaciones que las involucran y que con su abordaje los conceptos previos con los que cuenta el estudiante son necesarios, se busca involucrar al alumno en actividades en las que el trabajo con las fracciones en contexto, impulse a la comprensión del concepto o a determinar los obstáculos reales que estos presentan en el aprendizaje de tal concepto para intentar presentar alternativas de solución.

Comúnmente, la representación generalizada que hacemos de una **fracción** es  $a/b$ , con  $b$  diferente de cero. La manera de escribir esta relación en contextos y situaciones diferentes parecería que no tienen nada en común; a continuación se presenta un breve esquema y panorama teórico de algunas interpretaciones de las fracciones, la intención es que sean las opciones más adecuadas que ayuden a conseguir en los alumnos una mejor comprensión conceptual de la idea de fracción. Garduño (2001).

El esquema es:

- 1) La relación parte-todo y la medida:
  - a) Representaciones en contextos continuos y discretos
  - b) Decimales
  - c) Recta numérica

---

<sup>7</sup> Salvador Linares Ciscard. Las fracciones, la relación parte-todo. Ed. Síntesis.

2) La fracción como Cociente.

3) La fracción:

- a) En la probabilidad
- b) División indicada En los porcentajes
- c) Razón
  
- d) Como operador

**La relación parte-todo y la medida.** Al trabajar en esta interpretación se ubica primeramente un 'todo' (continuo o discreto), el cual se divide en partes congruentes (puede ser de las partes de una superficie o la cantidad de objetos). Mediante la fracción nos vamos a dar cuenta de la relación que existe entre un determinado número de partes y el número total de partes. Al 'todo' se le da el nombre de unidad. Debe haber mucha habilidad para dividir el objeto en partes o trozos iguales.

Para una comprensión operativa de la relación parte todo se necesita previamente el desarrollo de algunas habilidades como: Tener interiorizada la noción de inclusión de clases (según la terminología de Piaget) o la identificación de la unidad (qué todo es el que se considera como unidad en cada caso concreto), la de realizar divisiones (el todo se conserva aun cuando lo dividamos en trozos, conservación de la cantidad), o tener la idea de área (esto en el uso de representaciones continuas).

En este caso, por ejemplo, el " todo" se forma por el total de ocho balones, cuatro de los cuales son negros; cuatro octavos ( $4/8$ ) especifica la relación que existe entre el número de balones negros y el número total de balones.

De las representaciones que de las fracciones se van desarrollar a través de la relación parte-todo tenemos: representaciones en contextos continuos, en la recta numérica y representaciones en contextos discretos.

**En los decimales.** Una prolongación de la relación parte todo, aunada a las características del sistema de numeración decimal, dan pie a la introducción de los decimales (fracciones decimales). Por ejemplo, utilizando la representación continua y el modelo rectángulo.

**Las fracciones en la recta numérica.** Cada una de las partes en las que se dividió el cuadrado está en relación al todo (unidad)  $1/10$ , una de las diez (una décima). En la recta numérica, a la fracción  $a/b$  se le asocia un punto situado sobre ella, donde cada segmento unidad se divide en “b” partes (o en un múltiplo de b) congruentes, de las que se toma “a”. También se puede considerar como un caso particular de la relación parte-todo.

Se destaca esta interpretación ya que aquí implícitamente se realiza la asociación de un punto con una fracción:

**La recta numérica** también sirve para representar e interpretar a las fracciones como medida. Se selecciona una unidad de medida (segmento) donde se hagan subdivisiones congruentes. Aquí se ve el número de ‘adiciones iterativas’ y se hace la comparación del objeto a medir con un instrumento graduable (regla graduada).

Al considerar a las fracciones en la interpretación de la medida, se proporciona el contexto natural para la ‘suma’ (unión de dos medidas) y para la introducción de los decimales.

**La fracción como cociente:** Bajo esta interpretación se asocia la fracción a la operación de dividir un número natural por otro (división indicada  $a/b$ ), o bien, dividir una cantidad en un número de partes dadas. T. E. Kieren (1980) “señala la diferencia entre la interpretación parte-todo con la de cociente; indica que, para el alumno que está aprendiendo a trabajar con fracciones, el dividir una unidad en

cinco partes y tomar tres ( $3/5$ ) resulta muy distinto del hecho de dividir tres unidades entre cinco personas, aunque el resultado sea el mismo”.

En esta interpretación se considera que las fracciones tienen un doble aspecto:

a) Al ver la fracción como una división indicada, se establecen algunas equivalencias como:

b) Considerar las fracciones (números racionales) como los elementos de una estructura algebraica

**La fracción como división indicada:** (reparto): La interpretación de la fracción que indica una división de dos números naturales ( $3/5 = 3 \div 5$ ) aparece en un contexto de reparto; por ejemplo, si hay tres barras de pastel y se tienen que repartir en forma equitativa entre cinco niños ¿cuánto le tocará a cada uno?

**La fracción como razón:** Ahora hay que abordar el uso de las fracciones como razón; esto no se desprende de la relación parte-todo sino que se trata, en algunos casos, de una comparación bidimensional, es decir, no hay una representación o parte-todo. En esta interpretación, la noción de par ordenado de números naturales toma mucha importancia.

**Las fracciones en la probabilidad:** Las fracciones en fenómenos de azar pueden considerarse para la interpretación donde se establezca la ‘comparación’ todo-todo entre el conjunto de casos favorables y el conjunto de casos posibles, por ejemplo:

En una bolsa hay 7 bolas negras y 3 blancas. Al sacar aleatoriamente una bola, ¿cuál es la probabilidad de que sea negra?

La probabilidad de extraer una bola negra es de 7 a 10 lo que se escribe también  $7/10$ .

**Las fracciones como operadores:** Bajo esta interpretación, las fracciones son vistas en el papel de transformaciones, es decir "...algo que actúa sobre una situación (estado) y modifica". Aquí se concibe a la fracción como una sucesión de multiplicaciones y divisiones, o a la inversa.

Por ejemplo, si en un contexto discreto se toma una situación de partida, el conjunto formado por los 36 niños de una clase, el efecto de aplicación del operador  $2/3$  (dos tercios) se puede representar por: el estado final '24 niños' también recibe el nombre de estado 'dos tercios' como la descripción de un estado de cosas. El operador lleva implícito un convenio; primero actúa la división y luego la multiplicación.

Por otra parte, con el propósito de relacionar tal concepto con la realidad de los estudiantes y poderlo trabajar en contexto, se utilizaron algunos elementos del medio, con los que se representaron situaciones que se plantearon en cada una de las pruebas concretas; entre tales elementos tenemos:

**La carpa,** cubierta plástica, tela de polipropileno o toldo que se fabrica con costales de nylon y que se coloca sobre el suelo para encima de ella asolear con mayor facilidad los productos agrícolas como el arroz, maíz, cacao, etc.

**Limonos,** fruta cítrica del limonero, de color amarillo y de forma redonda o ovalada, de pulpa jugosa y ácida.

**La caña de azúcar,** planta perenne de tallo erecto macizo y cilíndrico jalonado de nudos lleno de un tejido pulposo dulce y jugoso.

**Canutos de caña,** trozos de caña comprendidos entre dos nudos consecutivos. Se llama nudo de la caña la parte que no se come de ésta y que precisamente es por donde salen las hojas al momento de reproducción.

**La iraca**, planta textil americana de la familia de las palmípedas propia de Colombia y Perú, de cuyo cogollo se extrae el zuquil o jipijapa.

**Cipo de iraca**, tallo fibroso de la iraca del cual se tejen esteras, abanicos, canastos y el famoso sombrero de Aguadas - Caldas o sombrero de paso fino.

**El zuquil (jipijapa)**, hebra de la fibra de iraca que se extrae del cogollo; en este caso utilizado como cuerda para amarrar **el puño y las bajadas de arroz**.

**Bajada de arroz**, cantidad de espigas de arroz que un obrero pueda sostener con la mano cerrada. Figura 1.

**Puño de arroz**, conjunto formado por cinco bajadas de arroz amarradas con un zuquil de iraca. Figura 2.



Figura 1. Una bajada de arroz



Figura 2. Bajada y puño de arroz

### **3. METODOLOGÍA**

Para el desarrollo de este trabajo se enfatizó en trabajos en el aula activo participativos, buscando facilitar la comprensión del concepto de fracción a través del estudio de sus atributos en un contexto sociocultural, con situaciones y actividades sustraídas del medio y pruebas formales de los contextos disciplinares, donde normalmente se han trabajado las fracciones, luego de realizar los dos tipos de pruebas se hizo un análisis comparativo entre los resultados obtenidos en éstas.

A la información obtenida se le hizo un análisis descriptivo utilizando como parámetros los promedios y las proporciones obtenidas en el análisis comparativo de las pruebas aplicadas.

### **3.1 POBLACIÓN Y MUESTRA**

La población objeto de estudio está compuesta por 80 estudiantes de los grados séptimos de las instituciones educativas de tres corregimientos: Institución Educativa Sincelejito, Institución Educativa la Sierpita, Institución Educativa las Palmitas. La muestra estuvo constituida por 20 estudiantes de la Institución Educativa Sincelejito del corregimiento de Sincelejito, Majagual Sucre.

### **3.2 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS**

Con el fin de llevar a cabo la recolección de los datos primarios respecto al nivel de comprensión del concepto de fracción que tenían los estudiantes de séptimo grado de la Institución Educativa Sincelejito, se utilizó la observación directa; la cual se aplicó a los estudiantes en el desarrollo de las clases referentes al tema, así como una prueba diagnóstica y una entrevista realizada a los docentes del área de matemáticas de la institución, para conocer las estrategias metodológicas utilizadas por estos para el proceso de enseñanza – aprendizaje del concepto de fracción. Luego se realizó una prueba concreta, la cual consistió en adecuar las mismas situaciones formales propuestas por otros autores como Rojas y García y Mayorga (1997), luego se les aplicó a los estudiantes, utilizando para adecuarla elementos del medio.

Los instrumentos o herramientas que permitieron recoger la información correspondiente a la comprensión que tienen los estudiantes de séptimo grado de la institución del concepto de fracción fueron:

- Una guía de observación.
- Una guía de entrevista y cuestionario.
- Un tests o evaluación diagnostica, que toma como referente el cuestionario elaborado por García y Mayorga (1997).

- Un formato de tabulación de la información, que fue útil para detectar las dificultades de los alumnos en el aprendizaje del concepto de fracción en su aspecto parte – todo.

### **3.3 ACTIVIDADES METODOLÓGICAS**

- Realizar y aplicar dos pruebas: una diagnóstica( prueba formal), esto es, del contexto disciplinar y otra con los mismos elementos de la prueba formal pero adaptada al contexto sociocultural utilizando elementos del medio.
- Crear y aplicar actividades con elementos del medio tendientes a favorecer en los estudiantes la conceptualización del concepto de fracción en su aspecto parte-todo.
- Realizar un análisis comparativo de las dos prueba; la formal y la contextualizada.
- Realizar un análisis descriptivo de la información obtenida en el desarrollo de las pruebas.

### **3.4 ETAPAS DEL TRABAJO**

El trabajo se llevó a cabo en las siguientes etapas:

1. Etapa de aplicación de la prueba exploratoria y construcción de la propuesta.
2. Etapa de intervención en el aula.
3. Etapa de aplicación de la prueba concreta.
4. Etapa de análisis comparativo de los resultados de las dos pruebas anteriores.

## **4. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS**

### **4.1 LA PRUEBA DIAGNÓSTICA.**

Para la prueba diagnóstica se tomó como referente el cuestionario elaborado por García y Mayorga (1997), que permitió obtener información acerca de las posibles dificultades que presentan los alumnos en el aprendizaje del concepto de fracción en su aspecto parte – todo.

Teniendo en cuenta que la relación parte–todo y medida se da en contextos continuos y discretos, las actividades a realizar por los estudiantes en la prueba diagnóstica se organizaron de la siguiente manera:

- a. Las actividades 1 y 2 concerniente al contexto continuo (Modelo de área).

- b. Las actividades 3, 4, 5 y 6 relacionadas al contexto continuo (Modelo de longitud ).
- c. Las actividades 7, 8 y 9 respecto al contexto discreto (Conjunto de Objetos).

## 4.2 TABULACIÓN DE LA INFORMACION OBTENIDA

Esta información se tabuló clasificando las respuestas dadas por los estudiantes según las siguientes relaciones:

- a. PARTE – TODO (P.T): Se caracteriza por la relación entre el número de partes señaladas y las partes en las cuales se ha dividido la unidad (el todo). Para efectos de tabulación e interpretación de las respuestas clasificadas en esta relación, la convención P.T se ha subdividido apoyados en los atributos dados por Piaget y ampliados por Payne de la siguiente forma:

Realizó la actividad correctamente (R.A.C).

Realiza la actividad modificando el todo (R.A.M.T.).

Realiza la actividad sin tener en cuenta la congruencia de las partes (R.A.S.C).

Realiza la actividad pero las subdivisiones no cubren el todo (S.N.C.T).

- b. TODO – PARTE (T.P): Relaciona las partes en las cuales se ha dividido la unidad y el número de partes señaladas.
- c. PARTE – PARTE (P.P): Se distingue por relacionar el número de partes señaladas con el número de partes restantes en cualquier orden.
- d. CON LOS NATURALES (L.N): Se cuenta el número de partes señaladas.
- e. SIN CLASIFICAR (S.C): Corresponde a diversos tipos de respuestas no clasificadas.
- f. NO REALIZA LA ACTIVIDAD (N.R.A).

**4.2.1 Tabulación de las respuestas de las actividades referente al contexto continuo (MODELO DE AREA).**

En este contexto los estudiantes respondieron a las actividades 1 y 2 de la siguiente forma:

- En la actividad 1 – Literal a.

Cuatro estudiantes (20%) expresaron su respuesta de acuerdo a la relación parte-todo; cinco estudiantes (25%) expresaron su respuesta con respecto a la relación todo–parte, y once estudiantes (55%) respondieron acorde a la relación parte–parte.

Tabla 1. Resumen de la actividad referentes al contexto continuo actividad 1 a.

CLASIFICACION	P.T				T.P	P.P	L N	S.C	NRA
	RAC	RAMT	RASC	SNCT					
%	20	0	0	0	25	55	0	0	0

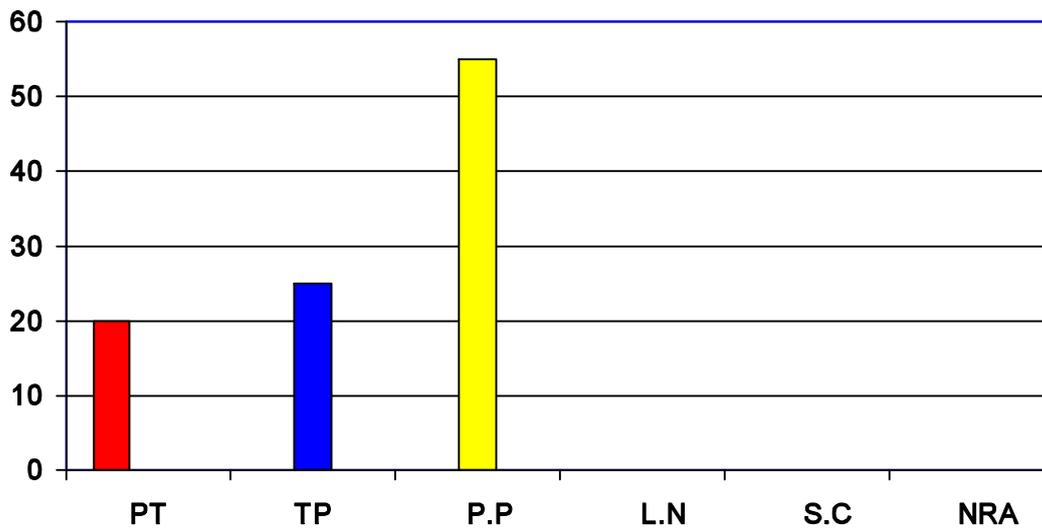


Figura 1. Representación de las respuestas dadas por los estudiantes a la actividad 1 – literal a.

□ En la actividad 1 – Literal b.

Cinco estudiantes (25%) expresaron su respuesta de acuerdo a la relación todo - parte; nueve estudiantes (45%) expresaron su respuesta considerando la relación parte – parte, y seis estudiantes (30%) dieron su respuesta de una forma no clasificable.

Tabla 2. Resumen de la actividad referentes al contexto continuo actividad 1 – literal b

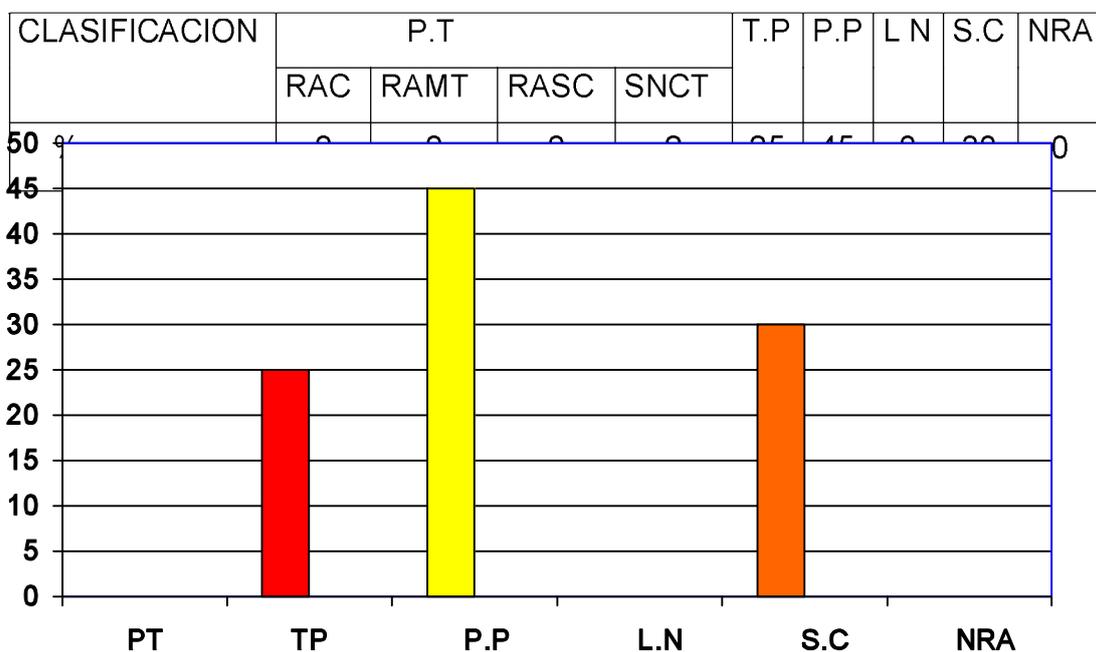


Figura 2. Representación de las respuestas dadas por los estudiantes a la actividad 1 – literal b.

En la actividad 1 – Literal c.

Un estudiantes (5%) realizó la actividad teniendo en cuenta la relación parte–todo; cinco estudiantes (25%) realizaron la actividad considerando la relación todo – parte, catorce estudiantes (70%) realizaron la actividad acorde a la relación parte – parte.

Tabla 3. Resumen de la actividad referentes al contexto continuo actividad 1 – literal c.

CLASIFICACION	P.T				T.P	P.P	L.N	S.C	NRA
	RAC	RAMT	RASC	SNCT					
%	5	0	0	0	25	70	0	0	0

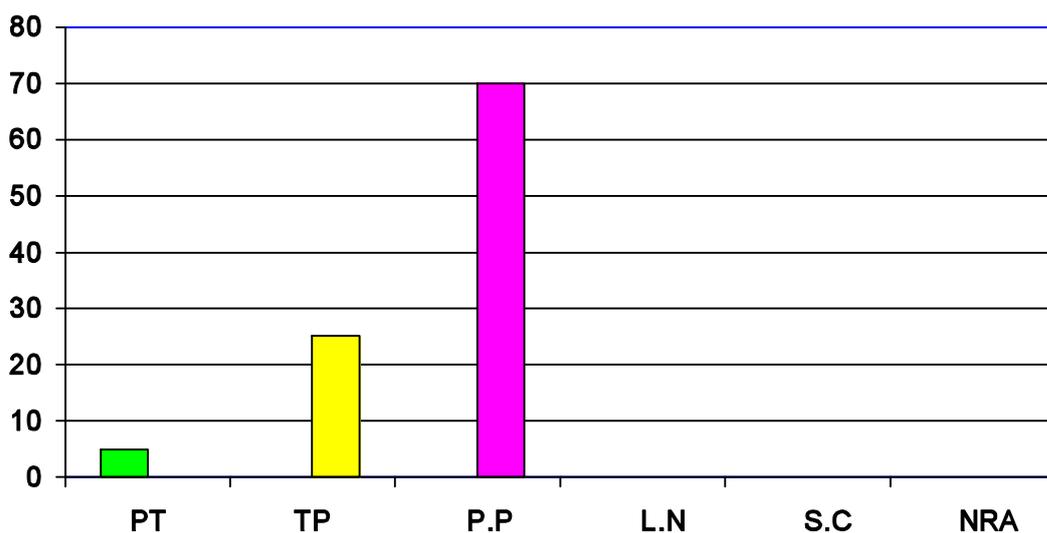


Figura 3. Representación de las respuestas dadas por los estudiantes a la actividad 1 – literal c.

□ En la actividad 1 – Literal d.

Cinco estudiantes (25%) expresaron su respuesta según la relación todo – parte (T.P); once estudiantes (55%) expresaron su respuesta con respecto a la relación parte – parte (P.P), cuatro estudiantes (20%) dan respuestas no clasificadas (S.C) a la actividad.

Tabla 4. Resumen de la actividad referentes al contexto continuo actividad 1 – literal d.

CLASIFICACION	P.T				T.P	P.P	L N	S.C	NRA
	RAC	RAMT	RASC	SNCT					
%	0	0	0	0	25	55	0	20	0

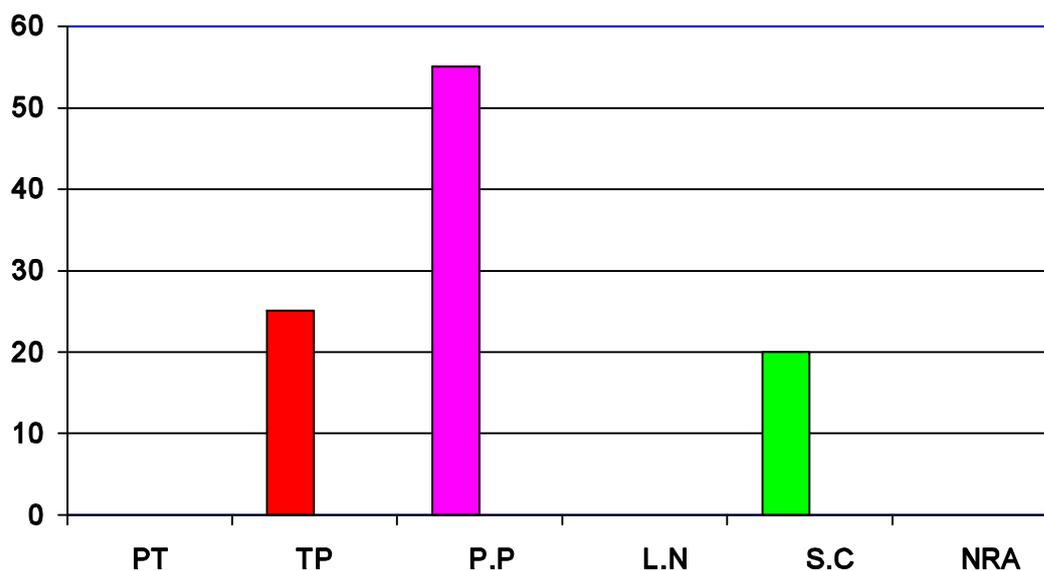


Figura 4. Representación de las respuestas dadas por los estudiantes a la actividad 1 literal d.

□ En la actividad 2 – Literal a.

Dieciséis estudiantes (80%) realizaron la actividad correctamente (R.A.C); cuatro estudiantes (20%) realizaron la actividad sin tener en cuenta la congruencia de las partes (R.A.S.C).

Tabla 5. Resumen de la actividad referentes al contexto continuo actividad 2 literal a.

CLASIFICACION	P.T				T.P	P.P	L.N	S.C	NRA
	RAC	RAM T	RASC	SNCT					
%	80	0	20	0	0	0	0	0	0

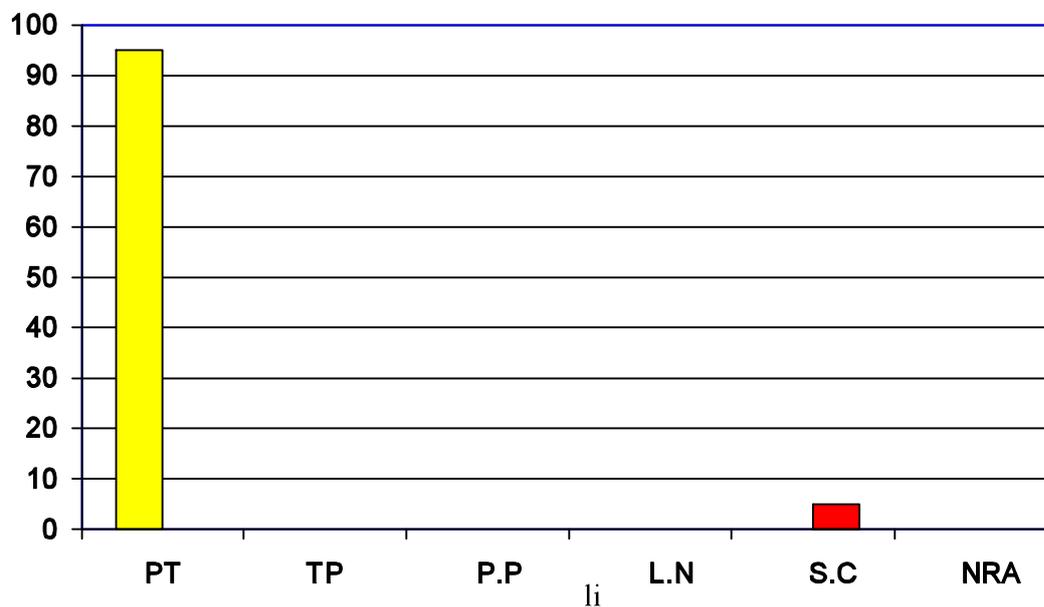


Figura 5. representación de las respuestas dadas por los estudiantes a la actividad 2 – literal a.

□ En la actividad 2 – Literal b.

Un estudiantes (5%) realiza la actividad correctamente (R.C.A) – (P.T); nueve estudiantes (45%) realizan la actividad modificando el todo (R.A.M.T) – (P.T), cuatro estudiantes (20%) realizan la actividad sin tener en cuenta la congruencia de las partes; cinco estudiantes (25%) realizan la actividad de varias formas sin clasificar (S.C) y un estudiante (5%) no realizó la actividad.

Tabla 6. Resumen de la actividad referentes al contexto continuo actividad 2 literal b.

CLASIFICACION	P.T				T.P	P.P	L N	S.C	NRA
	RAC	RAM T	RASC	SNCT					
%	5	45	20	0	0	0	0	25	5

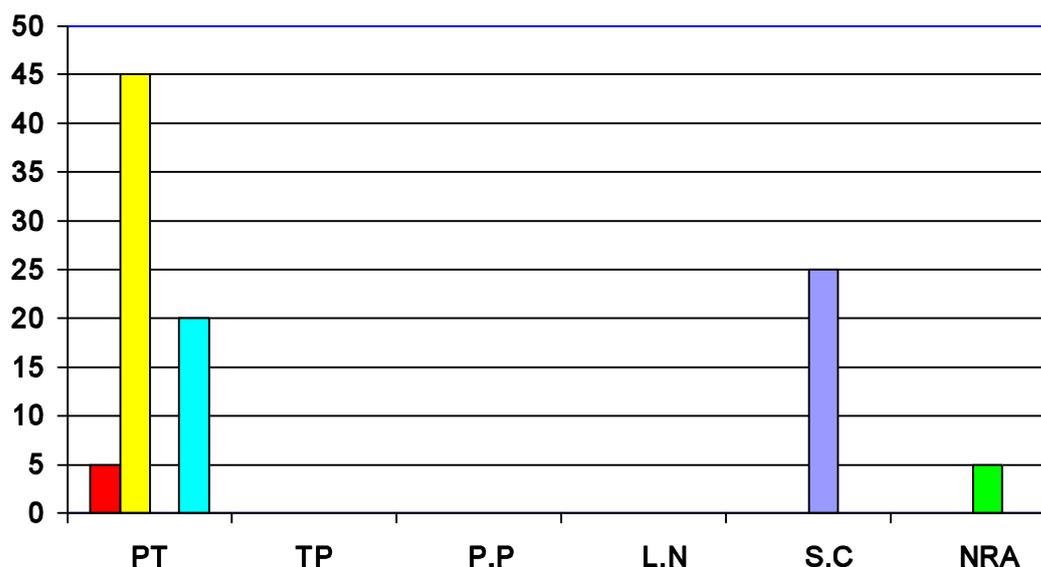


Figura 6. Representación de las respuestas dadas por los estudiantes a la actividad 2 literal b

#### 4.2.2 Tabulación de las respuestas de las actividades referente al contexto continuo (MODELO DE LONGITUD).

A las actividades 3, 4, 5 y 6 referentes a este contexto los estudiantes respondieron de la siguiente manera:

□ En la actividad 3 – Literal a.

Trece estudiantes (65%) realizaron la actividad correctamente (R.A.C); cuatro estudiantes (20%) realizaron la actividad según la relación parte-parte (P.P); y tres estudiantes (15%) realizaron la actividad de una forma sin clasificar (S.C).

Tabla8. Resumen de la actividad referentes al contexto continuo actividad 3 a.

CLASIFICACION	P.T				T.P	P.P	L N	S.C	NRA
	RAC	RAMT	RASC	SNCT					

%	65	0	0	0	0	20	0	15	0
---	----	---	---	---	---	----	---	----	---

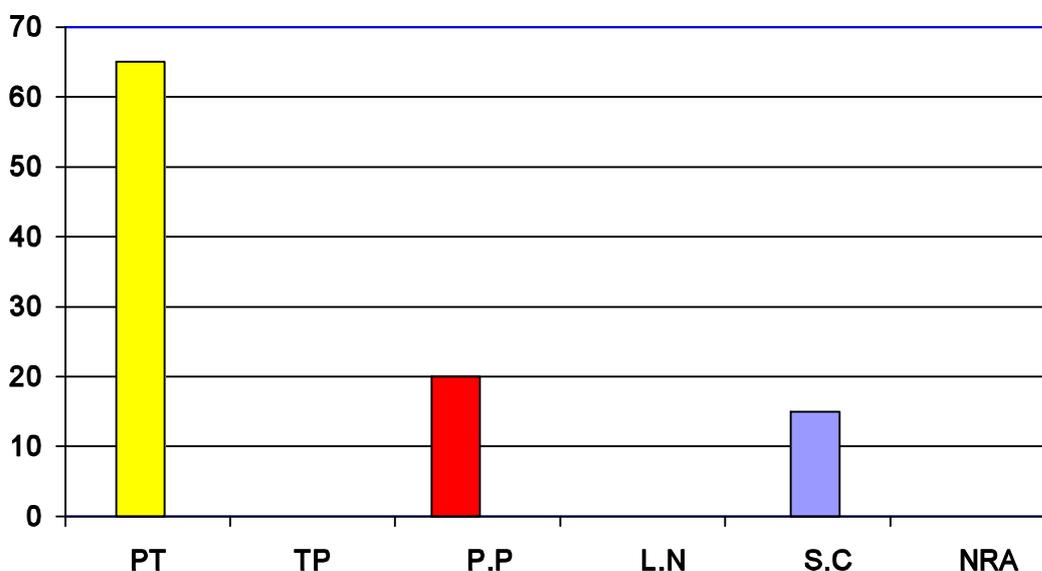


Figura 7. Representación de las respuestas dadas por los a. estudiantes a la actividad 3 literal a.

- En la actividad 3 – Literal b.

Seis estudiantes (30%) realizaron la actividad correctamente (R.A.C); once estudiantes (55%) realizaron la actividad sin tener en cuenta la congruencia de las partes (R.A.S.C); y tres estudiantes (15%) realizaron la actividad de una forma no clasificada (S.C).

Tabla 8. Resumen de la actividad referentes al contexto continuo actividad 3 literal b.

CLASIFICACION	P.T				T.P	P.P	L N	S.C	NRA
	RAC	RAMT	RASC	SNCT					
%	30	0	55	0	0	0	0	15	0

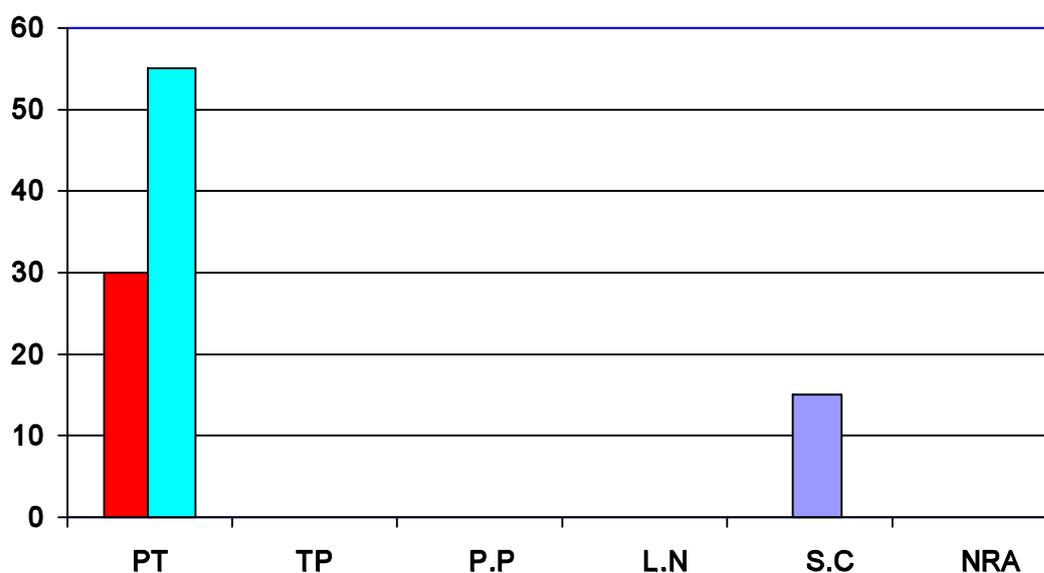


Figura 8. representación de las respuestas dadas por los estudiantes a la actividad 3 literal b.

□ En la actividad 4.

Ocho estudiantes (40%) realizaron la actividad correctamente (R.A.C); dos estudiantes (10%) realizaron la actividad sin tener en cuenta la congruencia de las partes (R.A.S.C); nueve estudiantes (45%) expresaron su respuesta según los naturales; y un estudiante (5%) expresó su respuesta de una forma sin clasificar (S.C).

Tabla 9. Resumen de la actividad referentes al contexto continuo actividad 4

CLASIFICACION	P.T				T.P	P.P	L N	S.C	NRA
	RAC	RA MT	RASC	SNCT					
%	40	0	10	0	0	0	45	5	0

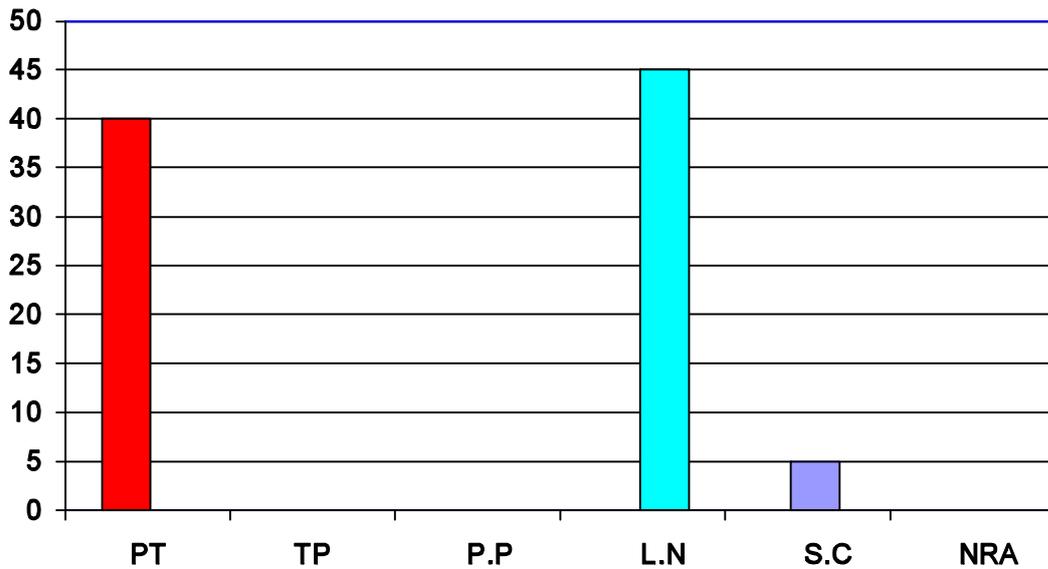


Figura 9. Representación de las respuestas dadas por los estudiantes a la actividad 4.

□ En la actividad 5.

Un estudiantes (5%) realiza la actividad modificando el todo (R.A.M.T); cinco estudiantes (25%) realizaron la actividad sin tener en cuenta la congruencia de las partes (R.A.S.C); tres estudiantes (15%) realizan la actividad pero las subdivisiones no cubren el todo (S.N.C.T); nueve estudiantes (45%) expresan su repuesta según los naturales; y dos estudiantes (10%) dan su respuesta de una forma sin clasificada (S.C).

Tabla 10. Resumen de la actividad referentes al contexto continuo actividad 5

CLASIFI CACION	P.T				T.P	P.P	L N	S.C	NRA
	RAC	RAM T	RAS C	SNC T					
%	0	5	25	15	0	0	45	10	0

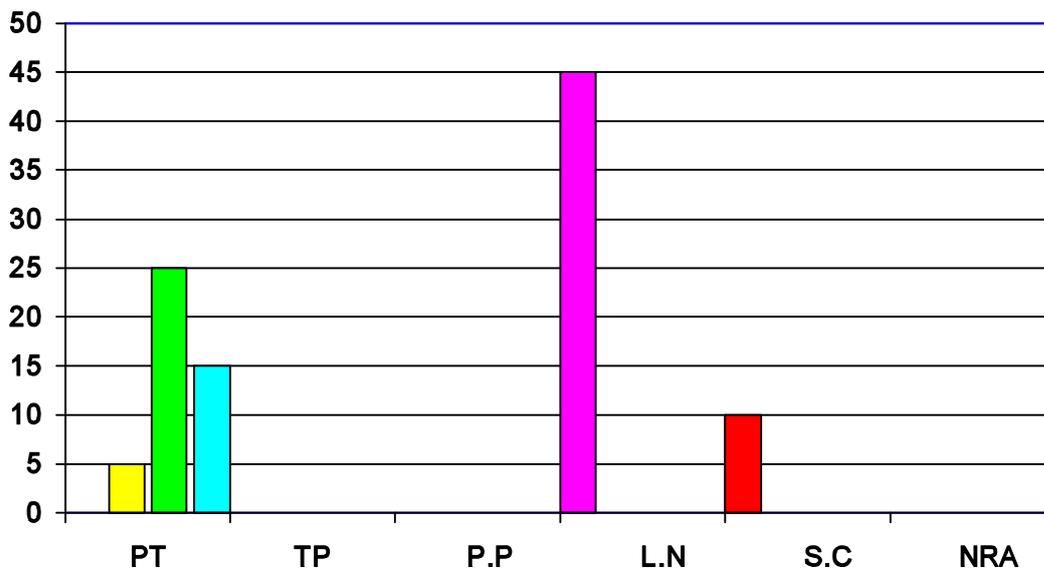


Figura 10. Representación de las respuestas dadas por los estudiantes a la actividad 5.

□ En la actividad 6 – Literal a.

Tres estudiantes (15%) realizan la actividad correctamente (R.A.C); seis estudiantes (30%) realizan la actividad modificando el todo (R.A.M.T); un estudiantes (5%) expresa su respuesta según los naturales (L.N); nueve estudiantes (45%) expresan su respuesta de la forma sin clasificar (S.C); y un estudiantes (5%) no realiza la actividad (N.R.A).

Tabla 11. Resumen de la actividad referentes al contexto continuo actividad 6 literal a

CLASIFICACION	P.T				T.P	P.P	L N	S.C	NRA
	RAC	RAM T	RAS C	SNC T					

%	15	30	0	0	0	0	5	45	5
---	----	----	---	---	---	---	---	----	---

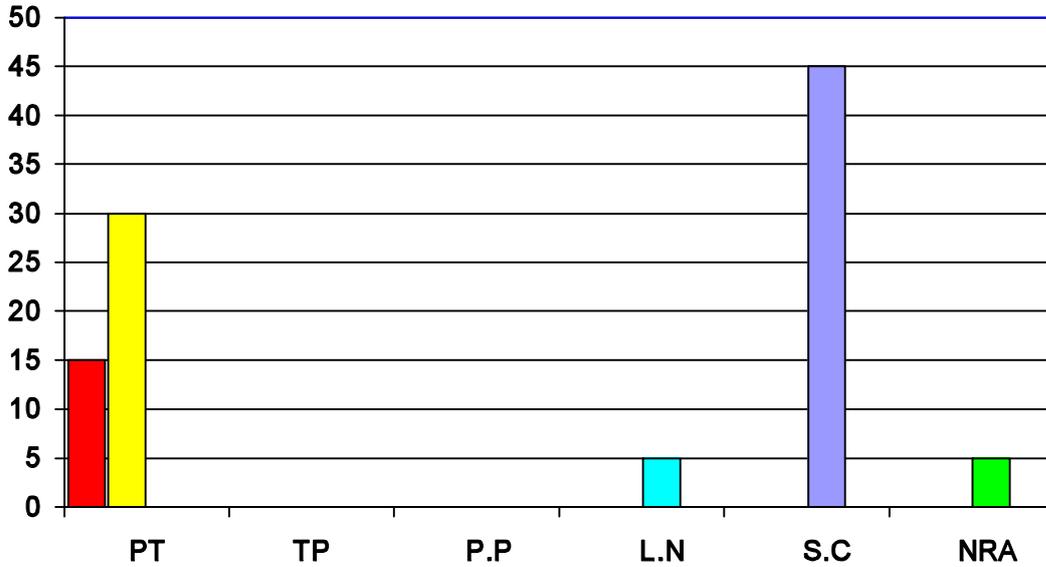


Figura 11. Representación de las respuestas dadas por los estudiantes a la actividad 6 literal a.

□ En la actividad 6 – Literal b.

Cuatro estudiantes (20%) realiza la actividad correctamente (R.A.C); siete estudiantes (35%) realizan la actividad pero las subdivisiones no cubren el todo (S.N.C.T); dos estudiantes (10%) expresan su repuesta según los naturales (L.N); siete estudiantes (35%) expresaron su respuesta de la forma sin clasificar (S.C).

Tabla 12. Resumen de la actividad referentes al contexto continuo actividad 6 literal b

CLASIFICACION	P.T				T.P	P.P	L N	S.C	NRA
	RAC	RAM T	RAS C	SNC T					

%	20	0	0	35	0	0	10	35	0
---	----	---	---	----	---	---	----	----	---

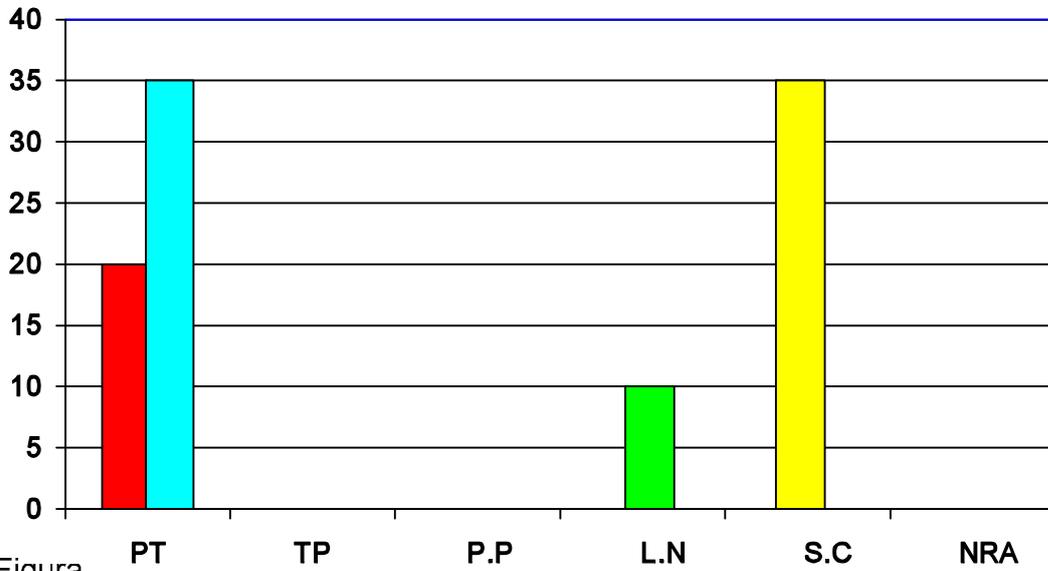


Figura 12. Representación de las respuestas dadas por los estudiantes a la actividad 6 – literal b.

#### 4.2.3 Tabulación de las respuestas de las actividades referente al contexto discreto (CONJUNTO DE OBJETOS).

En las actividades 7, 8, y 9 correspondiente al contexto discreto los estudiantes respondieron de la siguiente forma:

- En la actividad 7.

Cinco estudiantes (25%) realizaron la actividad correctamente (R.A.C); cinco estudiantes (25%) expresaron su respuesta de acuerdo a la relación todo – parte; siete estudiantes (35%) expresaron su respuesta acorde a la relación parte – parte, un estudiantes (5%) expresó su respuesta según los naturales y dos estudiantes (10%) no realizan la actividad.

Tabla 13. Resumen de la actividad referentes al contexto discreto actividad 7.

CLASIFICACION	P.T				T.P	P.P	L N	S.C	NRA
	RAC	RAM T	RAS C	SNC T					
%	25	0	0	0	25	35	5	0	10

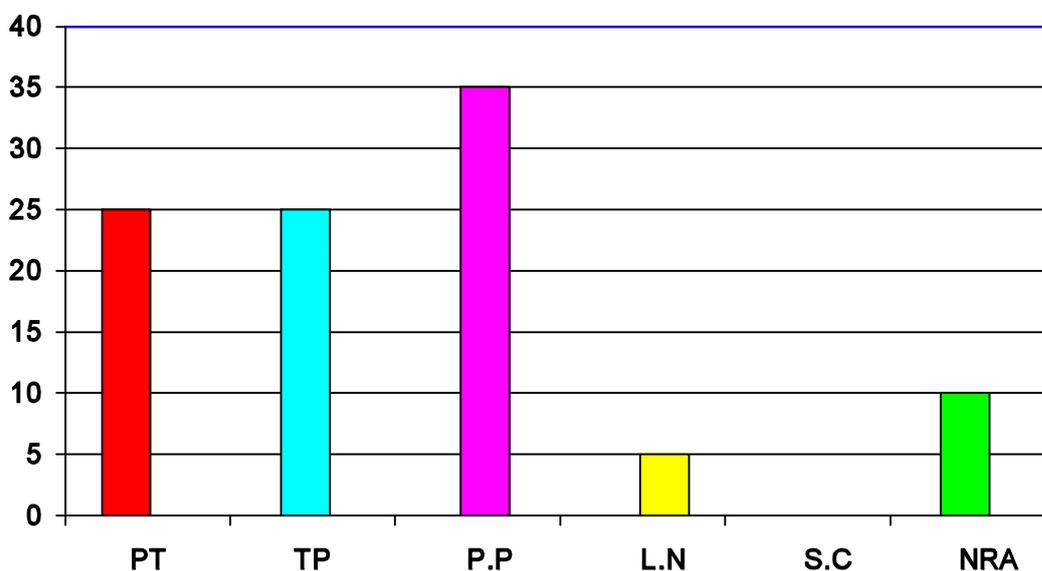


Figura13. Representación de las respuestas dadas por los estudiantes a la actividad 7.

□ En la actividad 8

Tres estudiantes (15%) realizaron la actividad correctamente (R.A.C); dos estudiantes (10%) realizaron la actividad pero las subdivisiones no cubren el todo;

nueve estudiantes (45%) expresó su respuesta según los naturales; cinco estudiantes (25%) expresaron respuestas sin clasificar y un estudiantes (5%) no realizó la actividad.

Tabla 14. Resumen de la actividad referentes al contexto discreto actividad 8.

CLASIFICACION	P.T				T.P	P.P	L.N	S.C	NRA
	RAC	RAM T	RAS C	SNC T					
%	15	0	0	10	0	0	45	25	5

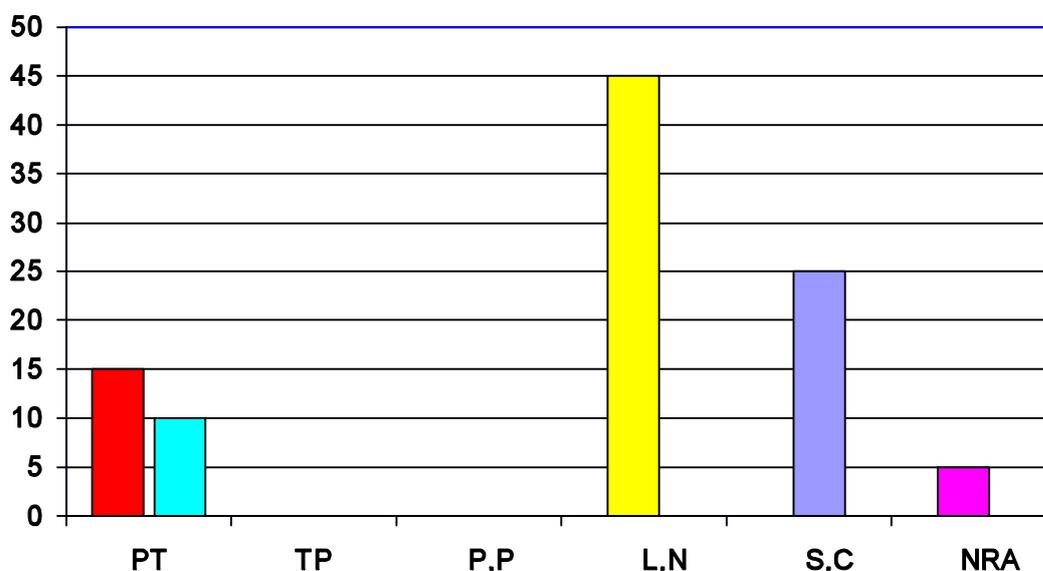


Figura 14. Representación de las respuestas dadas por los estudiantes a la actividad 8.

□ En la actividad 9 – Literal a.

Un estudiantes (5%) realizó la actividad correctamente (R.A.C); seis estudiantes (30%) expresaron su respuesta acorde a la relación parte – parte; ocho estudiantes (40%) expresaron su respuesta según los naturales; cuatro estudiantes (20%) expresaron su respuesta de la forma sin clasificar (S.C) y un estudiantes (5%) no realizó la actividad.

Tabla 15. Resumen de la actividad referentes al contexto discreto actividad 9 literal a

CLASIFICACION	P.T				T.P	P.P	L N	S.C	NRA
	RAC	RAM T	RAS C	SNC T					
%	5	0	0	0	0	30	40	20	5

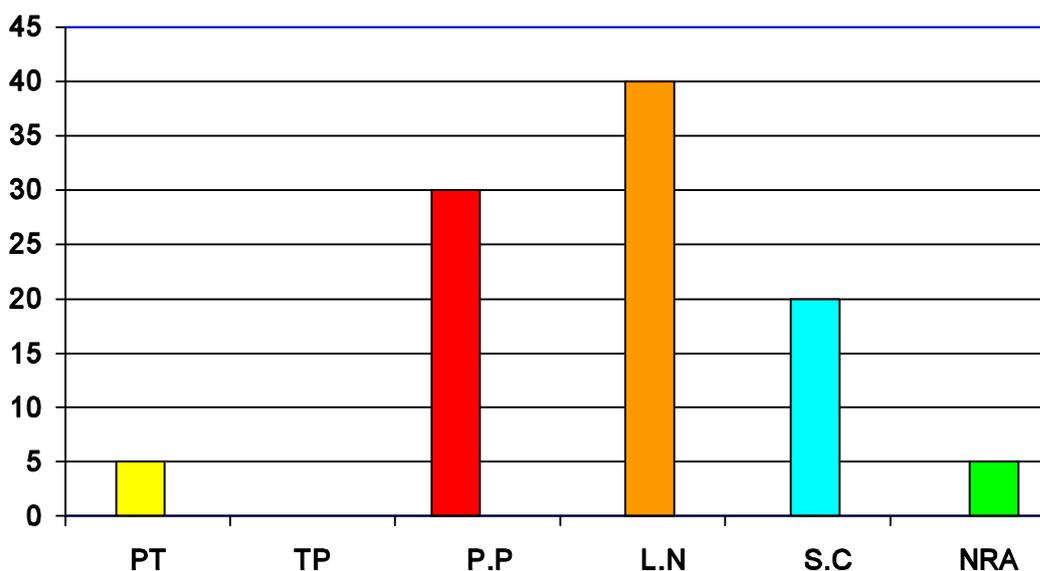


Figura 15. Representación de las respuestas dadas por los estudiantes a la actividad 9 – literal a.

□ En la actividad 9 – Literal b.

Cuatro estudiantes (20%) realizaron la actividad correctamente (R.A.C); un estudiantes (5%) expresó su respuesta según la relación parte – parte; ocho estudiantes (40%) expresaron su respuesta según los naturales; seis estudiantes (30%) respondieron de una forma sin clasificar y un estudiante (5%) no realizó la actividad.

Tabla 16. Resumen de la actividad referentes al contexto discreto actividad 9 literal b.

CLASIFICACION	P.T				T.P	P.P	L N	S.C	NRA
	RAC	RAM T	RAS C	SNC T					
%	20	0	0	0	0	5	40	30	5

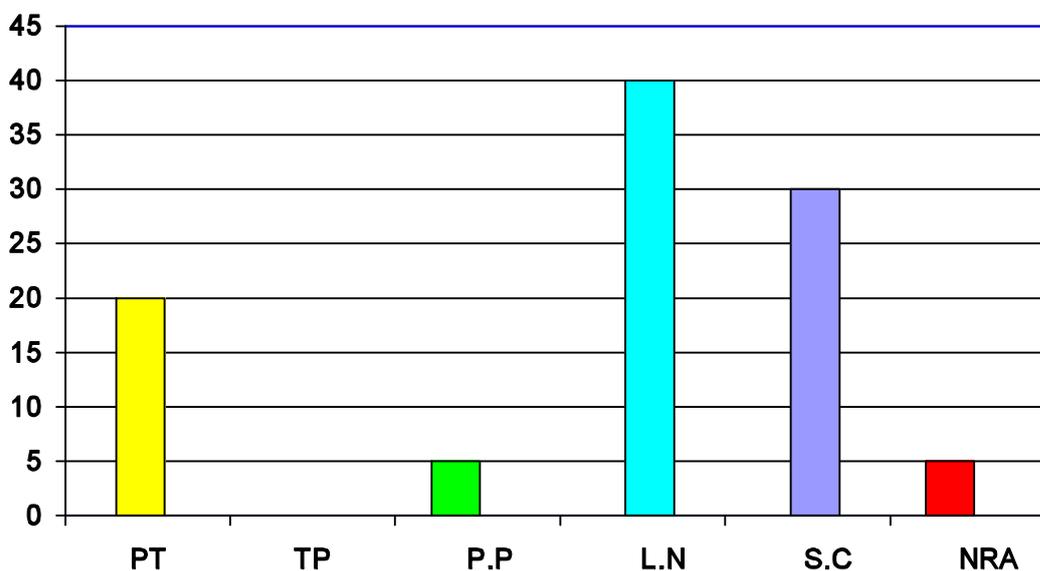


Figura 16. Representación de las respuestas dadas por los estudiantes a la actividad 9 - literal b.

□ En la actividad 9 literal c.

Tres estudiantes (15%) realizaron la actividad correctamente (R.A.C); dos estudiantes (10%) expresaron su respuesta según la relación parte – parte; ocho estudiantes (40%) expresaron su respuesta según los naturales; seis estudiantes (30%) respondieron de una forma sin clasificar y un estudiante (5%) no realizó la actividad.

Tabla 17. Resumen de la actividad referentes al contexto discreto actividad 9 literal c.

CLASIFI	P.T	T.P	P.P	L N	S.C	NRA
---------	-----	-----	-----	-----	-----	-----

CASION	RAC	RAM	RAS	SNC					
		T	C	T					
%	15	0	0	0	0	10	40	30	5

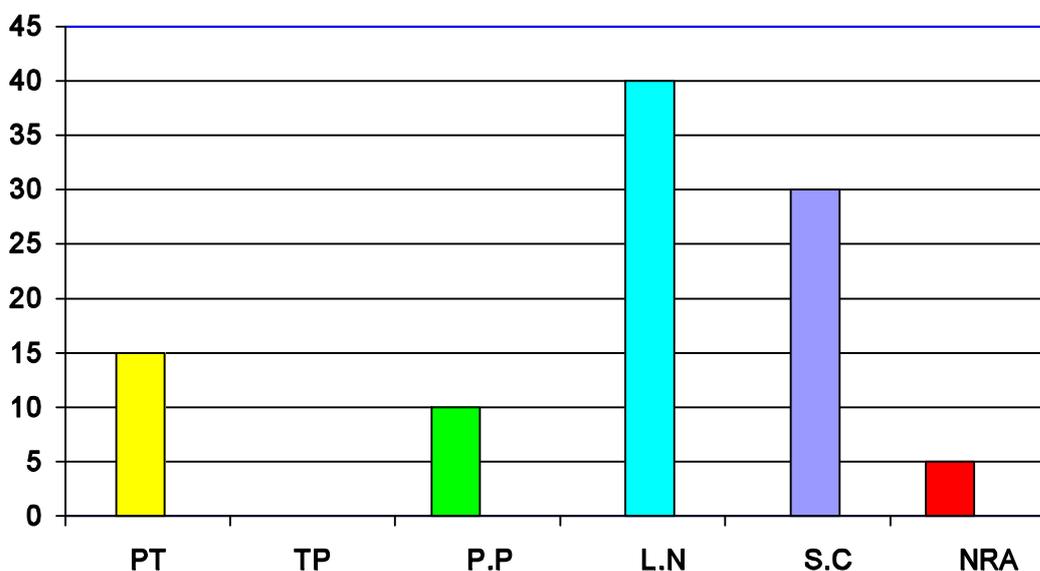


Figura 17. Representación de las respuestas dadas por los estudiantes a la actividad 9 literal c.

#### 4.3 UN ANÁLISIS A LA ACERTACIÓN EN LAS PREGUNTAS REALIZADAS EN LA PRUEBA FORMAL.

Para este análisis se tendrá como punto de partida el porcentaje de estudiantes que realizaron correctamente cada una de las actividades de la prueba aplicada, (Ver anexo A).

En la actividad 1- a responden correctamente cuatro estudiantes (20%), en la actividad 1, Literal c, solamente responde correctamente un estudiante (5%). A pesar de la similitud de las preguntas y de los gráficos, es de notar la desproporcionalidad entre las respuestas a sabiendas que la actividad 1c el gráfico está dividido en partes congruentes.

En la actividad 1b y 1d, el 100% responde incorrectamente.

Por los resultados obtenidos en cuanto a la aceptación de las preguntas sobre todo en las actividades 1- b, 1-c y 1-d, se muestra la poca apreciación que se tiene sobre los conceptos relacionados con las fracciones, especialmente en la representación e interpretación de la fracción en contextos continuos (modelo de área), además por el alto porcentaje en la no aceptación en las preguntas se puede afirmar, que no manejan la relación parte – todo.

En la segunda actividad, inciso a, encontramos que un (80%) de los estudiantes da su respuesta en una forma correcta, mientras que en el inciso b, tan solo el 5% responde correctamente. En esta actividad se aprecia la gran diferencia de los porcentajes en la acertación de las respuestas, lo cual muestra que los estudiantes, en el inciso b, presentaron una gran dificultad con el dominio de los atributos de la relación parte – todo, destacándose el relacionado con “el todo se conserva” presente en el inciso 2-b, donde el 95% contestó incorrectamente, exponiendo que el 45% da respuesta a la actividad modificando el todo (agregar una parte) y un 20% realiza la actividad sin tener en cuenta la congruencia de las partes. Al comparar los porcentajes que obtuvieron los incisos 2-a y 2-b sobre la aceptación a las respuestas, se encuentra que para los estudiantes se les es más fácil obtener una fracción de una región no dividida (inciso 2- a) que obtener una fracción de una región previamente dividida (inciso 2- b).

En la tercera actividad, literal a, el 65% de los estudiantes acierta en la respuesta, mientras que en el inciso 3- b, sólo el 30% responde correctamente. Nuevamente se nota la diferencia al comparar los porcentajes de la aceptación que obtuvo cada inciso.

Es de resaltar que en el inciso 3-a la pregunta se hace sobre un segmento de recta previamente dividido en partes congruentes, donde se pide al estudiante determinar una de ellas, mientras que en el inciso 3-b, el segmento no se encuentra dividido en partes congruentes y se pide señalar una de ellas.

Observamos que el 55% de los estudiantes en la actividad 3-b respondieron sin tener en cuenta la congruencia y un 15% no responde correctamente. Lo anterior muestra nuevamente que está incidiendo en la no aceptación de la respuesta, la no aplicación de uno de los atributos de la relación parte – todo como es el de la congruencia de las partes.

En la actividad 4, se le presenta al estudiante un segmento de recta donde se le pide dividirlo en partes iguales y señalar una de ellas, sólo el 40% realizó la actividad correctamente, esto implica que al 60% de los estudiantes presentó dificultades al momento de realizar la actividad debido a que el 10% no estuvo en cuenta la congruencia de las partes, el 45% respondió según los naturales y el 5% dio respuesta sin clasificar.

En la quinta actividad se le presenta al estudiante un segmento de recta previamente dividido en cuatro partes iguales y se le pide señalar la sexta parte del segmento. Esta pregunta exige del estudiante volver a dividir el todo en partes iguales aplicando el atributo “un todo se puede dividir en un número determinado de partes aunque ya esté dividido”.

Ante esta situación ningún estudiante respondió correctamente, se aprecia que un 100% de los estudiantes tiene gran dificultad con el dominio de los atributos de la relación parte – todo, destacándose lo relacionado con congruencia de partes, que un todo se conserva y que un todo puede ser dividido en un número de partes pedido, aunque ya esté dividido. Por lo anterior el 5% responde la actividad modificando el todo, el 25% realiza la actividad sin tener en cuenta la congruencia de las partes, un 15% realiza la actividad sin tener en cuenta que las subdivisiones no cubren en todo, el 45% da respuestas según los naturales y un 10% expresa su respuesta de una forma no clasificable.

En la actividad 6 literal a, 3 estudiantes 15% realizan la actividad correctamente, 6 estudiantes 30% realizan la actividad modificando el todo, mientras que en la actividad 6b, cuatro estudiantes 20% realizan la actividad correctamente y 7 estudiantes 35% realizan la actividad pero las subdivisiones no cubren el todo. Por el bajo porcentaje en la acertación a la pregunta de la actividad 6 literal a y b, podemos decir que los estudiantes se les dificulta identificar la unidad o patrón de medida (el todo).

Por los resultados obtenidos en la acertación de las preguntas de las actividades 3, 4, 5 y 6, resaltamos las dificultades que presentan los dicentes al representar una fracción en contextos continuos (modelo de longitud), sobre todo si este está previamente dividido en partes no congruentes. Además presentan dificultad para identificar la unidad (el todo), y realizar divisiones congruentes, llevándolo en algunos casos a modificar el todo.

En la actividad 7, cinco estudiantes 25% realizó la actividad correctamente, el resto 75% dieron su respuesta sin tener en cuenta la relación parte – todo.

En la actividad 8, tres estudiantes 15% realizó la actividad correctamente, el 10% realizó la actividad, pero las subdivisiones no cubrieron el todo y el 75% restante dio su respuesta sin tener en cuenta la relación parte – todo.

Analizando los porcentajes de acertación a las preguntas de las actividades 7 y 8, podemos concluir que la diferencia en las respuestas se debe a que el gráfico de la actividad 7, da una mayor claridad a la idea de unidad o del todo por el diagrama que encierra los elementos, mientras que en el gráfico de la actividad 8, a los estudiantes se les hace más difícil identificar la unidad (el todo), por su mayor complejidad.

En la actividad 9-a, únicamente tres estudiante (15%), realizaron la actividad correctamente; en la actividad 9-b, 4 estudiantes (20%), realizaron la actividad correctamente y en la actividad 9-c, 3 estudiantes (15%), realizaron la actividad

correctamente. Por los bajos porcentajes en la aceptación a las preguntas de las actividades 7, 8 y 9, podemos concluir que a los estudiantes se les dificulta identificar, expresar y representar una fracción en un gráfico de modelo discreto (conjunto de objetos).

Por los resultados obtenidos en la prueba es de notar la poca apropiación que tienen los estudiantes del Grado Séptimo del Centro de Educación Básica Sincelejito, sobre el concepto de fracción, especialmente en su aspecto parte – todo; en la representación e interpretación de la fracción en contextos continuos y discretos, en el desconocimiento de los atributos de la relación parte – todo estudiados por Piaget y ampliados por Payne, especialmente en los referidos a:

- La congruencia de las partes.
- La separación se puede realizar en un número determinado de partes. El todo se puede dividir en el número de partes pedido.
- El todo se conserva.
- Las subdivisiones cubren el todo.

#### **4.4 UN ANALISIS COMPARATIVO DE LAS DIFICULTADES PRESENTADAS POR LOS ESTUDIANTES EN LA PRUEBA FORMAL Y LA PRUEBA CON ELEMENTOS DEL CONTEXTO.**

Con el propósito de realizar el análisis comparativo entre la prueba formal y la prueba con elementos del contexto (prueba concreta), las actividades de esta última se diseñaron de tal forma que cada una fuese la representación más próxima de las situaciones y de los interrogantes presentados a los estudiantes en cada actividad de la prueba formal.

Después de aplicar la prueba formal se aplicó la prueba con los elementos del contexto, la cual procederemos a describir e inmediatamente, comparar sus resultados frente a los de la prueba formal.

En las actividades 1a, 1b, 1c y 1d se les presentó a los estudiantes una carpa rectangular previamente dividida con algunas de sus partes ocupadas con arroz (Ver anexo) y se les pidió que respondieran en forma oral:

¿Qué parte de área de la lona está cubierta de arroz?

A lo que respondieron:

En la actividad 1.a: el 55% (11) respondió un medio ( $1/2$ ), el 35% (7) cuatro octavos ( $4/8$ ) y el 10% (3) tres cuartos ( $3/4$ ). Frente a estas respuestas los estudiantes empezaron a interactuar presentándose una discusión que los llevó a concluir que  $1/2$  y  $4/8$  eran fracciones equivalentes y los que respondieron  $3/4$  estaban equivocados. Además se les pidió que hicieran una representación figural de la situación planteada, donde debían escribir la pregunta que se les hizo, y la respuesta dada por ellos.

Podemos decir claramente que los resultados obtenidos en esta actividad con respecto a la acertación de las respuestas en la prueba formal (20%) está muy por debajo a las obtenidas en la prueba concreta (90%). En la prueba formal el 25% de los estudiantes representan una fracción según la relación todo – parte, aunque ambas pruebas muestran que existe la dificultad para interpretar una fracción según la relación parte – todo, se les facilita más la interpretación según la relación parte – parte (el 25% de los estudiantes en la prueba formal y el 10% de los estudiantes en la prueba concreta), siendo más notoria las dificultades en estudiantes en la prueba formal.

En la actividad 1b donde el grado de dificultad para interpretar la fracción era mayor, ninguno de los estudiantes a los cuales se les aplicó la prueba formal realizaron la actividad correctamente, mientras que el 60% de los estudiantes que se le aplicó la prueba concreta si lo hicieron. Podemos ver que nuevamente es notoria la dificultad para representar una fracción ya que en la prueba formal el

25% de los estudiantes (5) la representa según la relación todo – parte y el 45% según la relación parte – parte mientras que en la prueba concreta solamente la expresa según la relación parte – parte el 10% (2). Vale aclarar que el 30% de los estudiantes en ambas pruebas expresa respuestas que están ubicadas en la forma sin clasificar según las categorías de análisis antes estipuladas.

En la actividad 1c la lona se dividió en ocho partes aproximadamente congruentes en forma y área para facilitarle al estudiante en la observación identificar el patrón de medida de la relación parte – todo, lo cual repercute notoriamente, ya que el 90% de los estudiantes (18) realizó la actividad correctamente mientras que en la prueba formal solamente el 5% de los estudiantes (1) la pudo realizar correctamente a pesar que la prueba formal era muy parecida. Nuevamente se presentan las dificultades para representar una fracción, donde el 25% de los estudiantes (5) la representa según la relación todo – parte y el 70% según la relación parte – parte en la prueba formal mientras que la dificultad que presentan los estudiantes en la prueba concreta está en la interpretación de la fracción según la relación parte – parte y la presentan únicamente el 10% de los estudiantes (2).

En la actividad 1d la lona se divide en tres partes iguales de las cuales una de ellas se subdivide en tres partes congruentes entre si, se ocupan con arroz trillado dos partes y una subdivisión de la otra de forma continua para facilitarle al estudiante la comparación entre las partes. El 80% de los estudiantes (16) realizó la actividad correctamente mientras que en la prueba formal ningún estudiante realizó la actividad correctamente y continuaron además las dificultades para interpretar una fracción, el 25% la representó según la relación todo – parte y el 55% según la relación parte – parte.

En la actividad 2 primeramente se le presentó al estudiante una lona sin divisiones para que ocupara con arroz trillado  $\frac{1}{4}$  de ella, ante esta situación algunos argumentaron que eso era fácil, papaya que era como dividir una hectárea en cuarterones. En ambas pruebas el 80% de los estudiantes realizó la actividad

correctamente, 20% restantes la violación al atributo de la congruencia de las partes al dividir un todo en ambas pruebas. Vale la pena resaltar que algunos estudiantes dividieron tanto la lona como el rectángulo con líneas perpendiculares, otros con líneas paralelas a uno de sus lados, pero ninguno utilizó líneas diagonales tal vez motivados por la forma en que se dividen las tierras en esa zona.

En la actividad 2b se le presentó a los estudiantes una lona dividida en cinco partes aproximadamente igual y se les pidió que ocuparan con arroz trillado la sexta parte de la lona. Ante esto todo se sorprendieron algunos contestaron “no se puede”, “sacar de cinco seis”. Después que analizaron la situación planteada el 25% de los estudiantes lograron ubicar la sexta parte ( $1/6$ ) de cada lona llenándola con arroz, otro 50% hizo sus respectivos cálculos lleno una parte de la lona con arroz pero no lograron llenar una sexta parte porque realizaron la actividad sin tener en cuenta la congruencia, dividieron una las partes en dos para tener seis partes no congruente y cubrieron con arroz una de ella, el 25% restante manifestó que no se podía y no realizaron la actividad, pero ninguno modifico el todo; como lo hizo el 45% en la actividad análoga 2b de la prueba formal en la cual le agregaron al rectángulo otra parte para completar según ellos la que hacía falta para así poder sombrear la sexta parte de la superficie del cuadrado.

En la tercera actividad se utilizó la caña de azúcar producto del medio conocido por los estudiantes. Se tomaron varios pedazos de caña con diferentes números de canutos. En la primera situación (actividad 3ª) se tomó un trozo de caña con cuatro canutos aproximadamente de la misma longitud, con uno de ellos pelados, específicamente el ubicado en uno de los extremos de la caña, se les presentó a los estudiantes y se les preguntó, ¿Qué parte de la caña esta pelada?. El 100% de los estudiantes respondió correctamente, mientras que en la actividad análoga de la prueba formal solo el 65% de los estudiantes respondió correctamente, el 20% respondió según la relación parte – parte y el 15% restante de los estudiantes da respuesta no clasificada en las diferentes categorías de análisis(S.C).

Seguidamente se les presentó otros pedazos de cañas de cuatro canutos donde variaba la ubicación del canuto pelado, se les hizo la misma pregunta y sus respuestas fueron: eso es lo mismo, la misma cosa, el mismo cuarto pero en otro lado,  $\frac{1}{4}$ , la cuarta parte, situaciones que no se pueden presentar con la prueba formal.

Para la actividad 3b se utilizó un pedazo de caña de tres canutos tomados del pie de la caña, ya que los canutos del pie de la caña varían de longitud en forma progresiva, de los tres canutos se pelo el de mayor longitud que era aproximadamente igual a la mitad del pedazo de caña escogido, esto para crear una situación parecida a la representada en la actividad 3b de la prueba formal, se le presentó a los estudiantes el pedazo de caña y se les preguntó: ¿Qué parte de la caña esta pelada?, a lo cual el 100% respondió correctamente mientras que en la actividad análoga (3b) de la prueba formal solamente el 30% de los estudiantes respondió correctamente, el 55% de los estudiantes realizó la actividad propuesta sin tener en cuenta la congruencia de las partes y el 15% restante dio respuesta sin clasificar.

Para la cuarta actividad se tomó varios cipos y zuquiles de iraca, los cuales no presentan marcas o divisiones naturales como los nudos que se paran los canutos. Primeramente se les entregó a cada estudiante un cipo de iraca y se les pidió que cortara una cuarta parte de su longitud. Los estudiantes utilizaron sus cálculos y hicieron algunas señas en el cipo y el 100% realizó la actividad correctamente. Luego se les entregó a cada estudiantes un zuquil de iraca y se les pidió que cortaran la cuarta parte de la longitud del zuquil, a lo cual todos doblaron el zuquil por la mitad y luego doblaron nuevamente para obtener cuartos, desdoblaron y cortaron la cuarta parte. Es evidente que los resultados de esta actividad fue 100% positivo, mientras que en la actividad análoga de la prueba formal únicamente el 40% de los estudiantes la realizó correctamente, el 10% la

realizó sin tener en cuenta la congruencia, el 45% respondió según los naturales y el restante 5% dio respuesta sin clasificar.

Para la quinta actividad se le entregó a cada estudiante un pedazo de caña de cinco canutos de aproximadamente la misma longitud y se les pidió que pelaran la sexta parte del pedazo de caña, los estudiantes se extrañaron ante la situación planteada por lo cual el 25% de los estudiantes no realizó la actividad, otro 45% viendo que la caña tenía cinco canutos optó por pelar la mitad de un canuto para obtener según él las seis partes (partes no congruentes), pelando una de ellas, violando así el atributo de la congruencia, mientras que el 30% restante realizó la actividad correctamente de tres maneras diferentes descritas a continuación:

- a) Obviando las subdivisiones naturales del pedazo de caña (los nudos) ubicaron la mitad, luego las mitades las subdividieron en tres partes congruentes, obteniendo en total 6 partes, y pelaron una de ellas.
- b) Obviando también las subdivisiones de la caña ubicaron en el pedazo tres partes congruentes para luego dividir cada parte por la mitad y pelaron una de ellas específicamente uno de los extremos, tal vez por la facilidad.
- c) Teniendo en cuenta las adiciones naturales de la caña optaron por señalar en cada canuto la sexta parte porque necesitaban que los 5 canutos prestaran un pedacito cada uno para sacar otro pedazo y completar 6 partes iguales en el pedazo de caña y pelaron en uno de los extremos de la caña un canuto menos el pedacito.

Vale anotar que ningún estudiante modificó el todo a pesar que tenían más canutos de caña a la mano, y recordar que el 30% de los estudiantes realizó la actividad correctamente, mientras que en la actividad análoga de la prueba formal (act. 5) ningún estudiante realizó la actividad correctamente, el 5% modificó el todo, el 45% respondió según los naturales, el 15% realizó subdivisiones que no cubrían el todo, el 10% dio respuestas sin clasificar y el 25% restante violó la congruencia de las partes.

Para la sexta actividad se le entregó a cada estudiante un pedazo de caña de 5 canutos aproximadamente de la misma longitud para que pelaran los tres quintos de un canuto. Luego se les entregó a cada uno otro pedazo de caña de 5 canutos muy parecido al anterior para que pelaran los tres quintos del trozo de caña.

En el primer caso todo los estudiantes realizaron sus cálculos para dividir la longitud de los canutos en 5 partes y luego de hacer algunas marcas en el canuto pelaron tres de las 5 partes así el 90 % de los estudiantes realizó la actividad correctamente aunque el otro 10% violó el atributo de la congruencia mientras que en la actividad análoga (6ª) de la prueba formal prueba formal únicamente el 15% realiza la actividad correctamente y el 30% no reconoce la unidad (el todo) .

En la segunda situación los estudiantes simplemente contaron los canutos de la caña y luego pelaron tres de los cinco canutos, en conclusión, el 100% de los estudiantes realizó la actividad correctamente mientras que en la actividad análoga (6b) de la prueba formal solamente el 20% de los estudiantes realizó la actividad correctamente, el 35% realizó la actividad sin tener en cuenta que las subdivisiones en las cuales el se apoyó no cubrían el todo, el 10% respondió según los naturales y el 35% restante dio respuestas sin clasificar. Podemos afirmar que es notoria la diferencia entre los porcentajes de acertación a las respuestas correctas de la actividad 6b de las dos pruebas (80%).

Para la séptima actividad se tomó como unidad un conjunto discreto de cinco bajadas o manotadas de arroz fino (un puño). Se tomaron dos bajada del conjunto, se les mostró a los estudiantes y se les preguntó: ¿A qué parte de la unidad o del conjunto corresponden estas bajadas?. El 90% de los estudiantes respondió correctamente aunque un 10% dio su respuesta según los naturales en tanto que en la actividad análoga de la prueba formal (actividad 7), solamente el 25% respondió correctamente mostrándose con esto que el 75% restante presentó dificultades para realizar la actividad, ya que un 25% respondió según la relación

todo – parte, otro 25% según la relación parte – parte, un 5% según los naturales y un 10% no realizó la actividad.

En la actividad número ocho se le presentaron a los estudiantes un conjunto discreto de nueve canutos de caña de azúcar, sobre una mesa, ubicados en tres filas y tres columna, se les pidió que pasaran al frente y señalaran los dos tercios ( $2/3$ ) del conjunto. El 100% realizó la actividad correctamente aunque no de la misma forma, algunos mostraron los dos tercios del conjunto señalando dos de las filas mientras que los otros lo hicieron señalando dos de las columnas, ningún estudiante utilizó otro orden para señalar los dos tercios. En la actividad análoga de la prueba formal (actividad 8) únicamente el 15% realizó la actividad correctamente, el 45% realizó la actividad según los naturales, el 15% dio respuestas sin clasificar, el 10% realizó la actividad pero las subdivisiones no cubrieron el todo y el 15% restante no realizó la actividad.

Vale resaltar que en esta actividad, el 85% de los estudiantes a quienes se les aplicó la prueba formal no lograron identificar la fracción pedida.

En la novena actividad se utilizó un conjunto de dieciséis (16) limones: cuatro verdes, ocho pintones y cuatro maduros. Dicho conjunto se le presentó a los estudiantes sobre una mesa sin tener en cuenta un orden específico en la ubicación de sus elementos y se les pidió que respondieran a los siguientes interrogantes:

- a. ¿A qué parte del conjunto corresponden los limones verdes?
- b. ¿A qué parte del conjunto corresponde los limones pintones?
- c. ¿A qué parte del conjunto corresponde los limones maduros?

Frente a esta situación el 10% de los estudiantes no dio ninguna respuesta, otro 10% dio respuesta según los naturales y el 80% realizaron la actividad correctamente mientras que la actividad análoga de la prueba formal (actividad 9)

únicamente el 15% realizaron la actividad correctamente, el 5% no realizó la actividad, el 30% dio respuesta sin clasificar, el 10% respondieron según la relación parte – parte y un alto porcentaje (40%) respondió según los naturales.

## **5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## 5.1 CONCLUSIONES

Como resultado del trabajo realizado con estudiantes del grado séptimo la Institución Educativa Sincelejito en lo referente a la comprensión del concepto de fracción, presentamos las siguientes conclusiones:

- En general los estudiantes presentan dificultad en la comprensión del concepto de fracción, al relacionar el todo con las partes y viceversa, cuando se les presentan con situaciones del contexto disciplinar de las matemáticas.
- Las dificultades presentadas por los estudiantes para reconocer el todo o sus partes son mínimas, cuando se les presentan situaciones utilizando elementos del contexto, donde les toca utilizar sus conocimientos previos.
- Las actividades adecuadas con elementos del medio permitieron observar estudiantes con mayor motivación y entusiasmo al momento de enfrentarlas, mientras que frente a las actividades del contexto disciplinar de las matemáticas, se les vio desmotivados, desconcertados y aburridos.
- A los estudiantes se les hace más fácil trabajar en contextos continuos, y más específicamente en los modelos de longitud, puesto que se les facilitaba ver a través de la continuidad, la unidad como un todo. Mientras que en las formas discretas se notó mayor dificultad al considerar cada una de las partes como un todo.



## 5.2 RECOMENDACIONES

- Se recomienda a los profesores utilizar elementos del medio, donde se puedan utilizar los presaberes del estudiante, para presentar situaciones relacionadas con el concepto de fracción, de tal forma que el estudiante más tarde pueda relacionar tal concepto con situaciones cotidianas.
- Desarrollar el tema de las fracciones haciendo uso de una diversa gama de representaciones de éstas, ya que así le permitiría al estudiante reconocer tal concepto en diferentes contextos.
- Presentar primero el tema de las fracciones intuitivamente, utilizando elementos del medio y poco a poco irlos introduciendo al concepto de fracción a través de las diferentes representaciones semióticas de ésta.
- Trabajar con más frecuencia proyectos de investigación que involucren el concepto de fracción, ya que ello permitirá a los docentes detectar dificultades de aprendizaje en tal tema y presentar alternativas de solución.

## 6 BIBLIOGRAFÍA

BENAVIDES VILLADIEGO, Manuel y BERTEL AGUAS, José Luis. Didácticas para el aprendizaje de las fracciones por medio de la relación parte-todo : “una alternativa para desarrollo de pensamiento numérico ”. Sincelejo. 2003.

BENITEZ NAVARRO, Viviana y ESPAÑA CONTRERAS, Alfredo. Relación parte todo y didáctica para el aprendizaje de las fracciones. Trabajo de grado. Universidad de Sucre. 2002.

FREUDENTAL, H (1.983). Fenomenología didáctica de las estructuras matemáticas: Fracciones. México: Ernesto Sánchez. Ed. 1.994

GARDUÑO, Domingo Clemente. AYALA GARCÍA, Fernando y otros. Las fracciones. *Correo del Maestro Núm. 56, Enero 2001.*

LINARES CISCARD, Salvador. Las fracciones, la relación parte-todo. Ed. Síntesis.

LLINARES, S. y SANCHEZ, M. (1.988). Fracciones: La relación parte – todo. Madrid: Síntesis. 167 p.

MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL. Lineamientos curriculares en el área de matemáticas. Santafé de Bogotá. Magisterio

PRESIDENCIA DE LA REPUBLICA. Constitución política de Colombia. Bogotá . 1991.

REPUBLICA DE COLOMBIA. Nueva ley general de educación. Bogotá. 1994.

ROJAS Pedro Javier. MORA, Luis Oriol y otros. Los niños y las fracciones. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Santa fe de Bogotá . Colombia.

# ANEXO

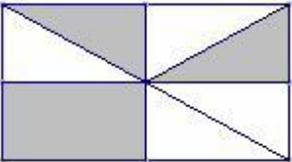
ANEXO A. Taller 1 correspondiente a la prueba formal (Prueba diagnóstica)

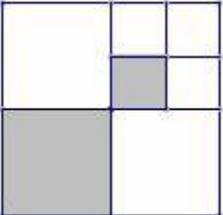
**UNIVERSIDAD DE SUCRE  
FACULTAD DE EDUCACIÓN Y CIENCIAS  
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS  
TALLER 1 DIRIGIDOS A ESTUDIANTES**

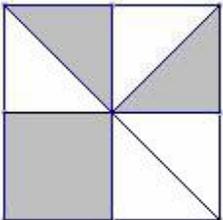
COLEGIO: \_\_\_\_\_  
ALUMNO: \_\_\_\_\_ GRADO \_\_\_\_\_

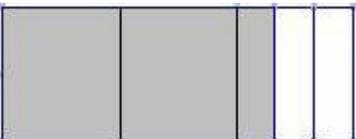
El presente cuestionario forma parte de un estudio con el fin de obtener información valiosa para nuestro trabajo de grado. Tu respuesta es un valioso aporte para el desarrollo de éste; responde con sinceridad.

1. Escribe en palabras y en números a qué parte de área corresponde la región sombreada.

a)  \_\_\_\_\_  
Escribe en palabra \_\_\_\_\_ Escribe en números \_\_\_\_\_

b)  \_\_\_\_\_  
Escribe en palabra \_\_\_\_\_ Escribe en números \_\_\_\_\_

c)  \_\_\_\_\_  
Escribe en palabra \_\_\_\_\_ Escribe en números \_\_\_\_\_

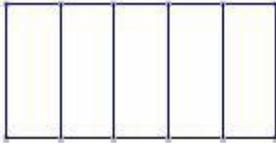
d)  \_\_\_\_\_  
Escribe en palabra \_\_\_\_\_ Escribe en números \_\_\_\_\_

2. En los siguientes rectángulos sombree la superficie que se indica:

a) Un cuarto del rectángulo



b) Un sexto del rectángulo



3. En los siguientes segmentos escriba en palabras y en números la parte que corresponde a la longitud coloreada.

a.



\_\_\_\_\_  
Escribe en palabra

\_\_\_\_\_  
Escribe en números

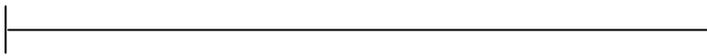
b.



\_\_\_\_\_  
Escribe en palabra

\_\_\_\_\_  
Escribe en números

4. Dado el siguientes segmentos señala con color la cuarta parte de su longitud.



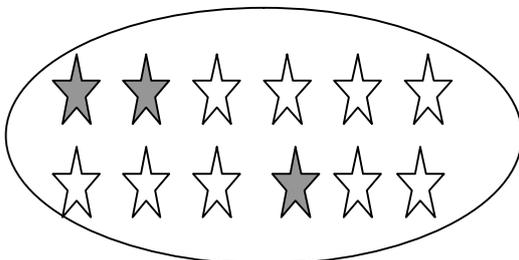
5. Dado el siguiente segmento señale con color la sexta parte de su longitud.



6. En cada uno de los siguientes segmentos señale los tres quintos de la unidad.



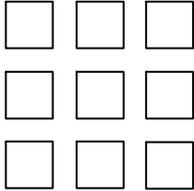
7. Tomando la unidad como un conjunto de objetos, diga a qué parte de la unidad corresponden las figuras sombreadas



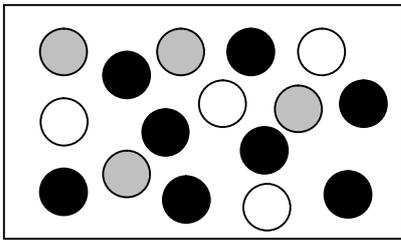
\_\_\_\_\_  
Escribe en palabras

\_\_\_\_\_  
Escribe en números

8. En el siguiente conjunto de objetos coloree los dos tercios ( $2/3$ ) de sus elementos



9. En el siguiente conjunto de canicas, ¿Qué parte corresponde a cada color?



En negro

\_\_\_\_\_  
Escribe en palabra

\_\_\_\_\_  
Escribe en números

En gris

\_\_\_\_\_  
Escribe en palabra

\_\_\_\_\_  
Escribe en números

En blanco

\_\_\_\_\_  
Escribe en palabra

\_\_\_\_\_  
Escribe en números

ANEXO B. Taller 2 correspondiente a la prueba concreta (con elementos del medio)

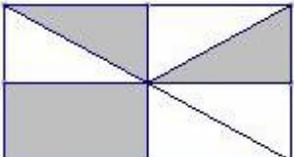
**UNIVERSIDAD DE SUCRE  
FACULTAD DE EDUCACIÓN Y CIENCIAS  
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS  
TALLER 2 DIRIGIDOS A LOS ESTUDIANTES**

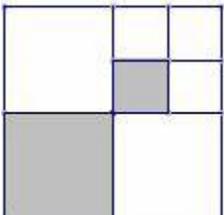
COLEGIO: \_\_\_\_\_  
ALUMNO: \_\_\_\_\_ GRADO \_\_\_\_\_

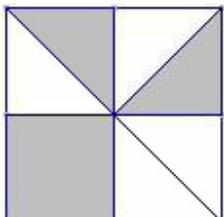
El presente cuestionario forma parte de un estudio con el fin de obtener información valiosa para nuestro trabajo de grado. Tu respuesta es un valioso aporte para el desarrollo de éste; responde con sinceridad.

Nota: esta prueba es análoga en cuanto a las situaciones, a la prueba formal, pero utilizando elementos del medio. Se aplicó en forma verbal. En lugar de figuras geométricas rectangulares, se utilizaron carpas, para cubrir la región se utilizó arroz trillado (en concha); en lugar de segmentos trozos de caña, cipos y zuquiles de iraca; en lugar de estrellas se utilizaron limones.

1. Escribe en palabras y en números a que parte de área corresponde la región cubierta con arroz en la carpa.

a)  \_\_\_\_\_  
 Escribe en palabra \_\_\_\_\_ Escribe en números \_\_\_\_\_

b)  \_\_\_\_\_  
 Escribe en palabra \_\_\_\_\_ Escribe en números \_\_\_\_\_

c)  \_\_\_\_\_  
 Escribe en palabra \_\_\_\_\_ Escribe en números \_\_\_\_\_

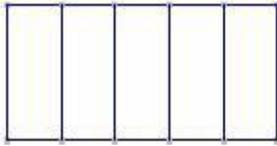
d)  \_\_\_\_\_  
 Escribe en palabra \_\_\_\_\_ Escribe en números \_\_\_\_\_

2. En los siguientes carpas cubra con arroz trillado la superficie que se indica:

a) Un cuarto de la carpa



b) Un sexto de la carpa



3. Dados los siguientes trozos de caña escriba en palabras y en números la parte que corresponde a la longitud pelada de ésta.

a.



\_\_\_\_\_

Escribe en palabra

\_\_\_\_\_

Escribe en números

b.



\_\_\_\_\_

Escribe en palabra

\_\_\_\_\_

Escribe en número

4. Dado el siguientes cipo de iraca corta la cuarta parte de su longitud.



5. Dado el siguiente trozo de caña pela la sexta parte de su longitud.



6. En cada uno de los siguientes trozos de caña pela los tres quintos de la unidad.



a.



b.

7. De las siguientes bajadas amarradas con el zuquil, señale tres quintos de un puño



\_\_\_\_\_

Escribe en palabra

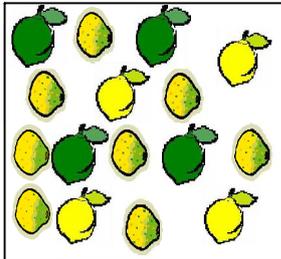
\_\_\_\_\_

Escribe en números

8. En el siguiente conjunto señale los dos tercios ( $2/3$ ) del total de canutos



9. En el siguiente conjunto de limones, ¿Qué parte corresponde a cada color?



pintones \_\_\_\_\_

Escribe en palabra

\_\_\_\_\_

en números

verdes \_\_\_\_\_

Escribe en palabra

\_\_\_\_\_

en números

maduros \_\_\_\_\_

Escribe en palabra

\_\_\_\_\_

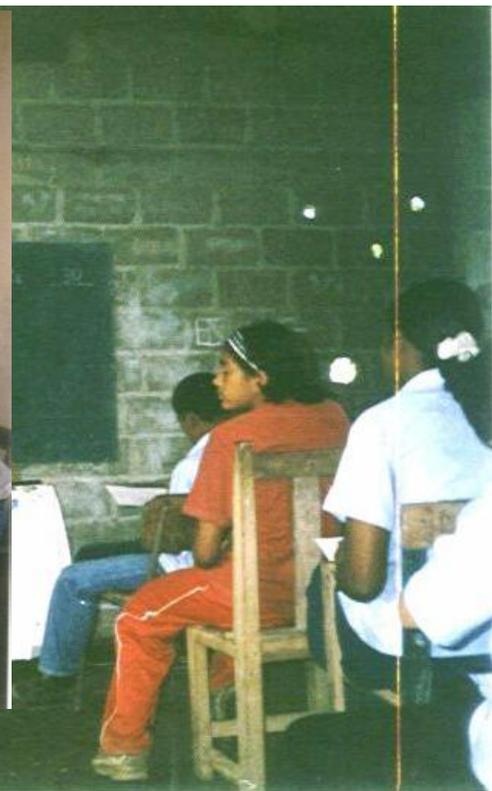
en números

ANEXO C. Fotografías de algunas actividades durante el proceso de recolección de la información.

Institución Educativa las Palmitas (Majagual - Sucre)



Experiencia de la aplicación de la prueba formal



Experiencia de actividad con prueba concreta en contexto continuo



Experiencia de actividad con prueba concreta en contexto discreto