



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

# **Propuesta Didáctica para la Enseñanza de la Adición de Racionales Positivos mediante la Resolución de Problemas**

**GUSTAVO ALFONSO TAPIA BELTRÁN**

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Ciencias

Medellín, Colombia

2015



# **Propuesta Didáctica para la Enseñanza de la Adición de Racionales Positivos mediante la Resolución de Problemas**

**GUSTAVO ALFONSO TAPIA BELTRÁN**

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

Directora:

Dra. Julia Victoria Escobar Londoño

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Ciencias

Medellín, Colombia

2015



# Dedicatoria

*“Cuando vayan mal las cosas, como a veces suelen ir, cuando ofrezca tu camino sólo cuestas que subir, cuando tengas poco haber, pero mucho que pagar, y preciso sonreír aun teniendo que llorar, cuando el dolor te agobia y ya no puedas sufrir... Cierra tus ojos y lucha pero sin desistir, sin darte por vencido lograrás vislumbrar el éxito que de ti no podrá salir...”* GTB

Dedico este trabajo y mi logro profesional:

- ❖ Al Padre Celestial por darme la vida y permitirme llevar a buen término este proyecto de vida y de superación profesional.
- ❖ A mis dos hijos adorados, Santiago y Juan Sebastián, quienes son la inspiración de mi vida y los motivos por quienes hay que progresar.
- ❖ A Justina, mi esposa querida, quien me ha acompañado en este arduo camino, pero que con ella es grato andar.
- ❖ A mi madre, Carmen Beltrán, por su apoyo constante y animarme siempre a prosperar.



## Agradecimientos

De todo corazón doy agradecimientos sinceros a todas aquellas personas y entidades que desinteresadamente me brindaron su apoyo y colaboración:

- ❖ A la Dra. Julia Victoria Escobar Londoño por guiarme adecuada y constantemente durante la elaboración de este trabajo. ¡Gracias por su gran Don de Gente, Dios la bendiga enormemente!
- ❖ A la Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín, (Mi Alma Mater), por la formación profesional, acogerme y permitirme ser parte del estudiantado de maestría.
- ❖ A la comunidad educativa de la Institución Educativa San Luis de Yarumal por facilitarme los espacios para la aplicación de la propuesta pedagógica con estudiantes de quinto grado.





## Resumen

La siguiente investigación se ha realizado con el fin de mejorar la enseñanza y aprendizaje de la adición de números racionales positivos mediante la resolución de problemas. Esta propuesta pedagógica puede servir de apoyo, orientación y guía a aquellos docentes que buscan nuevas estrategias de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Se llevó a cabo con estudiantes de educación básica primaria pero su aplicabilidad puede ser llevada a otros niveles. Su objetivo principal es el diseño de una estrategia didáctica para mejorar la enseñanza de la adición de números racionales positivos en estudiantes de quinto grado de educación básica. También se buscó con esta estrategia mejorar las prácticas de aula y el tiempo efectivo de clase al igual que incentivar el uso de material concreto al interior del aula y el trabajo cooperativo; todo en pro de que quien enseñe tenga otro mecanismo para tal fin y que quien aprende se sienta motivado e interesado por hacerlo y así poder que este conocimiento matemático sea comprendido de forma efectiva para generar competencias matemáticas en el estudiantado y a su vez aprendizaje significativo en este campo del saber. La investigación se desarrolló en tres momentos: Inicialmente se recolectó información relacionada con resultados de pruebas nacionales (Pruebas Saber) presentadas por los estudiantes y se realizó una prueba diagnóstica para contrastar los resultados. Posteriormente se elaboró y aplicó una propuesta didáctica para superar las dificultades encontradas en la evaluación diagnóstica; por último se realizó una evaluación de la propuesta para determinar su efectividad en relación al objetivo propuesto.

**Palabras clave:** Racionales positivos, Resolución de problemas, Aprendizaje significativo

## Abstract

The following research has been conducted in order to improve the teaching and learning of the addition of positive rational numbers by solving problems. This pedagogical approach can provide support, advice and guidance to teachers seeking new strategies teaching and learning of mathematics. It was carried out with students of primary education but its applicability may be taken at other levels. Its main objective is to design a teaching strategy to improve teaching adding positive rational numbers in fifth grade of primary education. also sought with this strategy improve classroom practices and effective class time as encouraging the use of concrete material into the classroom and cooperative work; all in favor of one who has taught another mechanism for that purpose and the learner is motivated and interested in doing so we can this be understood mathematical knowledge effectively to generate math skills in students and in turn significant learning in this field of knowledge. The research was conducted in three stages: initially related information was collected with results of national tests (Saber) submitted by students and a diagnostic test was performed to compare the results. Later it was developed and implemented an educational proposal to overcome the difficulties encountered in the diagnostic evaluation; finally an evaluation of the proposal was made to determine their effectiveness in relation to the objective.

**Keywords:** Positive rational, Problem solving, Significant learning.

# Contenido

|                                                                                                                                             |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>Agradecimientos</b>                                                                                                                      | <b>VII</b> |
| <b>Resumen</b>                                                                                                                              | <b>IX</b>  |
| <b>Abstract</b>                                                                                                                             | <b>X</b>   |
| <b>Contenido</b>                                                                                                                            | <b>XI</b>  |
| <b>Lista de figuras</b>                                                                                                                     | <b>XIV</b> |
| <b>Lista de Tablas</b>                                                                                                                      | <b>XV</b>  |
| <b>Introducción</b>                                                                                                                         | <b>17</b>  |
| <b>1. Aspectos Preliminares</b>                                                                                                             | <b>20</b>  |
| <b>1.1 Tema</b>                                                                                                                             | <b>20</b>  |
| <b>1.2 Problema de investigación</b>                                                                                                        | <b>20</b>  |
| 1.2.1 Antecedentes                                                                                                                          | <b>20</b>  |
| 1.2.1.1 Implementación de clases interactivas para la enseñanza de las operaciones suma y resta de números fraccionarios                    | <b>20</b>  |
| 1.2.1.2 Resignificación del algoritmo para operar aditivamente con fracciones en un contexto escolar                                        | <b>21</b>  |
| 1.2.1.3 La comprensión de los significados del número racional positivo y su relación con sus operaciones básicas y propiedades elementales | <b>22</b>  |
| 1.2.1.4 Uso del error como mediador cognitivo para el aprendizaje de la adición de fraccionarios aritméticos positivos                      | <b>23</b>  |
| 1.2.1.5 Formalización de los algoritmos de suma y resta de fracciones                                                                       | <b>24</b>  |
| 1.2.2 Formulación de la pregunta                                                                                                            | <b>25</b>  |
| 1.2.3 Descripción del problema                                                                                                              | <b>25</b>  |
| <b>1.3 Justificación</b>                                                                                                                    | <b>31</b>  |

|            |                                                              |           |
|------------|--------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1.4</b> | <b>Objetivos</b>                                             | <b>32</b> |
| 1.4.1      | Objetivo General                                             | 32        |
| 1.4.2      | Objetivos Específicos                                        | 32        |
| <b>2.</b>  | <b>Marco Referencial</b>                                     | <b>33</b> |
| <b>2.1</b> | <b>Marco Teórico</b>                                         | <b>33</b> |
| 2.1.1      | La importancia del cambio en la enseñanza de las matemáticas | 33        |
| 2.1.2      | Las Competencias Matemáticas: la resolución de problemas     | 34        |
| 2.1.3      | El Aprendizaje Significativo                                 | 36        |
| 2.1.4      | La enseñanza para la comprensión                             | 38        |
| 2.1.5      | La resolución de problemas                                   | 38        |
| 2.1.5.1    | Modelos en Resolución de Problemas                           | 39        |
| 2.1.5.2    | Importancia de la lectura en la resolución de problemas      | 41        |
| 2.1.5.3    | La resolución de problemas matemáticos en educación primaria | 42        |
| 2.1.6      | Las situaciones didácticas                                   | 44        |
| 2.1.7      | El material tangible                                         | 45        |
| <b>2.2</b> | <b>Marco disciplinar</b>                                     | <b>46</b> |
| 2.2.1      | Los Racionales Positivos                                     | 46        |
| <b>2.3</b> | <b>Marco Legal</b>                                           | <b>47</b> |
| 2.3.1      | Contexto Internacional                                       | 48        |
| 2.3.1.1    | Convención sobre los Derechos de los Niños UNICEF            | 48        |
| 2.3.1.2    | Aportes para la Enseñanza de la Matemática UNESCO            | 48        |
| 2.3.2      | Contexto Nacional                                            | 50        |
| 2.3.2.1    | Constitución Política de Colombia                            | 50        |
| 2.3.2.2    | Ley General de Educación                                     | 50        |
| 2.3.2.3    | Decreto 1860                                                 | 52        |
| 2.3.2.4    | Lineamientos Curriculares de Matemáticas                     | 52        |
| 2.3.2.5    | Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas            | 53        |
| 2.3.2.6    | Derechos Básicos de Aprendizaje en Matemáticas               | 53        |
| 2.3.3      | Contexto Regional                                            | 54        |
| 2.3.4      | Contexto Institucional                                       | 55        |
| <b>2.4</b> | <b>Marco espacial</b>                                        | <b>57</b> |
| <b>3.</b>  | <b>Diseño Metodológico</b>                                   | <b>58</b> |
| <b>3.1</b> | <b>Tipo de Investigación</b>                                 | <b>58</b> |

|                                                           |                                                     |            |
|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|------------|
| <b>3.2</b>                                                | <b>Método</b>                                       | <b>59</b>  |
| <b>3.3</b>                                                | <b>Enfoque</b>                                      | <b>60</b>  |
| <b>3.4</b>                                                | <b>Instrumento de recolección de información</b>    | <b>61</b>  |
| 3.4.1                                                     | Análisis de la información recolectada              | 61         |
| <b>3.5</b>                                                | <b>Cronograma</b>                                   | <b>62</b>  |
| <b>4.</b>                                                 | <b>Trabajo Final</b>                                | <b>63</b>  |
| <b>4.1</b>                                                | <b>Desarrollo y Sistematización de la propuesta</b> | <b>63</b>  |
| <b>4.2</b>                                                | <b>Resultados</b>                                   | <b>65</b>  |
| <b>5.</b>                                                 | <b>Conclusiones y Recomendaciones</b>               | <b>73</b>  |
| <b>5.1</b>                                                | <b>Conclusiones</b>                                 | <b>73</b>  |
| <b>5.2</b>                                                | <b>Recomendaciones</b>                              | <b>75</b>  |
| <b>Referencias</b>                                        |                                                     | <b>76</b>  |
| <b>A. Anexo: Resultados Pruebas Saber</b>                 |                                                     | <b>78</b>  |
| <b>B. Anexo: Tabulación Resultados Prueba Diagnóstica</b> |                                                     | <b>82</b>  |
| <b>C. Anexo: Propuesta Didáctica</b>                      |                                                     | <b>97</b>  |
| <b>D. Anexo: Prueba Diagnóstica y Prueba Final</b>        |                                                     | <b>109</b> |

## Lista de figuras

|                  |                                                                                                   |           |
|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Figura 1</b>  | <b>Número de estudiantes evaluados por año en matemáticas, quinto grado</b>                       | <b>27</b> |
| <b>Figura 2</b>  | <b>Comparación de porcentajes según niveles de desempeño por año en matemáticas, quinto grado</b> | <b>28</b> |
| <b>Figura 3</b>  | <b>Competencia matemática</b>                                                                     | <b>35</b> |
| <b>Figura 4</b>  | <b>Noción de competencias</b>                                                                     | <b>36</b> |
| <b>Figura 5</b>  | <b>Algunos modelos de resolución de problemas</b>                                                 | <b>40</b> |
| <b>Figura 6</b>  | <b>Estudiantes trabajando con tapas de bebida gaseosa</b>                                         | <b>69</b> |
| <b>Figura 7</b>  | <b>Estudiantes trabajando con tortas fraccionarias</b>                                            | <b>69</b> |
| <b>Figura 8</b>  | <b>Aclarando dudas a estudiantes</b>                                                              | <b>70</b> |
| <b>Figura 9</b>  | <b>Estudiantes Resolviendo problemas planteados</b>                                               | <b>70</b> |
| <b>Figura 10</b> | <b>Trabajo de Estudiantes</b>                                                                     | <b>71</b> |
| <b>Figura 11</b> | <b>Prueba final trabajada</b>                                                                     | <b>72</b> |

## Lista de tablas

|                |                                                                             |           |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Tabla 1</b> | <b>Análisis pregunta 1</b>                                                  | <b>29</b> |
| <b>Tabla 2</b> | <b>Análisis pregunta 8</b>                                                  | <b>30</b> |
| <b>Tabla 3</b> | <b>Análisis pregunta 11</b>                                                 | <b>30</b> |
| <b>Tabla 4</b> | <b>Cronograma desarrollo investigación</b>                                  | <b>62</b> |
| <b>Tabla 5</b> | <b>Análisis pregunta 12. Resolución de problemas</b>                        | <b>66</b> |
| <b>Tabla 6</b> | <b>Análisis pregunta 8. Adición de racionales con denominador diferente</b> | <b>67</b> |





## Introducción

La complejidad en la enseñanza de las matemáticas sugiere que los agentes activos que intervienen en ella deben permanecer atentos a los cambios que la sociedad venga exigiendo y mucho más a las dificultades que se le presentan a los estudiantes cuando abordan su estudio, en particular los estudiantes de los últimos niveles de la educación básica primaria cuando con ellos se trabaja el tema de “adición de números racionales positivos o fracciones”. Esta temática que ha sido trabajada por muchos autores en diferentes ocasiones, sigue siendo una de las más complicadas de enseñar y aprender tanto a nivel nacional como internacional. Autores como Peña (2011), del Instituto Politécnico Nacional de México, quien manifiesta que unos de los conceptos más difíciles de trabajar en educación primaria son las fracciones en especial la algoritmia aditiva porque presenta muchas dificultades tanto a estudiantes como profesores y Quispe (2011), de la Universidad Nacional de Perú, quien dice que el manejo casi exclusivo del concepto “partes de todo” de las fracciones en los textos escolares, se traduce en un deficiente aprendizaje comprensivo de los números racionales positivos. En la resolución y planteo de problemas predominan casi exclusivamente las representaciones simbólicas, descuidando otras representaciones del número racional.

En el caso particular de la institución donde se llevó la investigación, un gran número de las docentes que trabajan en la educación primaria no tienen formación alguna en matemáticas y fuera de eso no eran capacitadas en temáticas específicas de las matemáticas ni mucho menos en didáctica para la enseñanza de la misma, razones por las cuales muchas se limitan a tratar los temas de una forma muy superficial.

Los bajos resultados que muestra la institución en pruebas matemáticas a nivel nacional, las dificultades que expresaban las docentes a la hora de enseñar suma de fracciones y la experiencia adquirida en el ejercicio docente motivaron que se llevara a cabo esta investigación, la cual se desarrolló en tres momentos: Inicialmente se hizo un estudio comparativo entre los resultados obtenidos en Pruebas Saber de años anteriores y una prueba diagnóstica que se aplicó a los estudiantes para determinar cuáles eran las 18 dificultades más notorias a la hora de realizar adiciones con racionales positivos y solucionar problemas matemáticos relacionados con su entorno.

Un segundo momento, y el más importante, tuvo que ver con el diseño y posterior aplicación de una estrategia didáctica que mejorara la enseñanza y aprendizaje de la adición de racionales positivos mediante la resolución de problemas; cabe destacar que son muchas las estrategias didácticas que se han elaborado para superar dificultades relacionadas con la suma de números fraccionarios pero en muchas ocasiones no son tenidas en cuenta por los profesores en su labor docente. Desde la planeación y diseño de la propuesta se pensó que fuera importante, para que con ella se pudieran abordar muchos elementos que no son tenidos en cuenta a la hora de enseñar la temática planteada; se consideró necesario la resolución de problemas porque es una parte importante del currículo de matemáticas a nivel mundial y una competencia que no es tenida en cuenta en clases de matemáticas. Por otra parte se hace uso de material concreto para que el docente no se limite solamente a clases tradicionales si no que hay otras formas de enseñar y demostrar de donde salen los algoritmos, también porque el estudiante se siente más motivado a aprender; se abordó el trabajo cooperativo entre estudiantes porque se fomenta el trabajo en equipo, el respeto, la tolerancia, entre otros valores que necesita cultivar la sociedad de hoy.

Por último se evaluó la propuesta aplicada a los estudiantes mediante la solución de la prueba diagnóstica inicial para determinar su efectividad. Algunos resultados importantes con la aplicación de la propuesta fueron que los estudiantes participaron activamente durante las diferentes sesiones de trabajo y notaron avances en el aprendizaje.

Esta monografía de profundización concebida como un estudio de caso se encuentra estructurada de la siguiente manera:

En un primer capítulo se muestran aspectos generales de la investigación como el tema objeto de estudio, los antecedentes de la misma, la descripción y justificación del problema al igual que los objetivos.

En el siguiente capítulo encontramos algunos conceptos importantes que fueron tenidos en cuenta para el desarrollo de la investigación al igual que en el diseño de la propuesta didáctica; el marco legal, donde se hace referencia a sugerencias y aportes importantes para la enseñanza de las matemáticas, tanto a nivel internacional, como nacional, regional y local.

El tercer capítulo encontramos el tipo de investigación, el método que se llevó a cabo en la investigación, el enfoque como también los instrumentos con que se recolectó la información y el cronograma de trabajo.

En el capítulo cuatro se lleva a cabo y sistematiza la propuesta y se establecen los resultados obtenidos con la aplicación de la propuesta. Ya en el último apartado se dan unas conclusiones y sugerencias como también referencias bibliográficas y anexos.

# 1. Aspectos Preliminares

En este apartado se establecen aspectos iniciales en los cuales está enmarcada esta investigación.

## 1.1 Tema

Propuesta didáctica para la enseñanza de la adición de números racionales positivos mediante la resolución de problemas.

## 1.2 Problema de Investigación

### 1.2.1 Antecedentes

Se muestran a continuación algunos trabajos previos relacionados con la temática de investigación y que brindaron aportes importantes para el Estado del Arte de la misma.

**1.2.1.1 Implementación de clases interactivas para la enseñanza de las operaciones suma y resta de números fraccionarios.** Tesis de maestría presentada por Vargas Gómez, Juan David (2013) en la Universidad Nacional de Colombia.

El autor escribe que los estudiantes de la educación básica, en especial los de grado sexto, muestran poca motivación e interés cuando se aborda la temática de números fraccionarios ya que les causa dificultad entender los conceptos que rodean a este conjunto numérico. Para afrontar esta situación y cambiar la percepción que tienen los estudiantes acerca de las matemáticas es fundamental innovar en métodos de enseñanza y alejarse de clases netamente tradicionales.

También el autor plantea el problema mediante la pregunta: ¿Qué estrategias metodológicas permiten mejorar la enseñanza de las operaciones suma y resta de números fraccionarios y lograr un aprendizaje significativo en los estudiantes del grado sexto de la Institución Educativa Rural Rosalía Hoyos?, la cual resuelve mediante la implementación de clases interactivas en el aula taller utilizando material concreto como el tangram, las regletas de Cuisinaire y las tortas fraccionarias. Para complementar la metodología planteada en la investigación se hace uso de una plataforma MOODLE donde los estudiantes interactuaron con recursos como videos, imágenes y animaciones.

En el trabajo se concluye que los estudiantes, mediante la implementación de la propuesta metodológica, mostraron una actitud positiva frente a la temática abordada, mejoraron la concentración y participaron constantemente en las actividades propuestas. Además encontraron que los estudiantes presentaban dificultades para realizar adiciones y sustracciones de números fraccionarios cuando no se disponía de material concreto por lo que concluyen que los juegos didácticos y las TIC facilitan el aprendizaje y se muestran como estrategia activa y motivadora para la enseñanza de las matemáticas.

#### **1.2.1.2 Resignificación del algoritmo para operar aditivamente con fracciones en un contexto escolar.** Tesis de maestría presentada por Peña Rincón, Pilar (2011) en el Instituto Politécnico Nacional de México.

La autora manifiesta que uno de los conceptos matemáticos que mayor dificultad de aprendizaje genera en los estudiantes de educación básica es el de las fracciones y dentro de este tema, la algoritmia con las mismas, en especial la aditiva, porque suele presentar muchas dificultades a los estudiantes, planteando un enorme desafío al docente quien debe gestionar mucho más su enseñanza y aprendizaje. La problemática que orientó esta

investigación fue: ¿Qué características debería tener una propuesta didáctica que busque resignificar el algoritmo aditivo promoviendo la comprensión tanto del concepto como del propio algoritmo?, y tiene como objetivo general: Construir una propuesta didáctica que a través de un trabajo conceptual resignifique el algoritmo para operar aditivamente con fracciones.

Esta investigación se basa en Teoría de las Situaciones Didácticas de Brousseau como también la Noción de Resignificación, que de acuerdo con Gracia y Montiel (2007, citado por Peña, 2011) busca hacer una distinción de origen con respecto a la idea platónica que establece la preexistencia de los objetos y procesos matemáticos y que implica considerar la unicidad de los significados. La metodología predominante es la Ingeniería Didáctica por adecuarse más al desarrollo de la propuesta didáctica y se lleva a cabo en cuatro fases: análisis preliminar, diseño de las situaciones didácticas, experimentación y evaluación.

### **1.2.1.3 La comprensión de los significados del número racional positivo y su relación con sus operaciones básicas y propiedades elementales.** Tesis doctoral presentada por Quispe Yapo, Wenceslao (2011) en la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle de Perú

El autor expresa que la manera de abordar la enseñanza de las fracciones tiene deficiencias conceptuales y metodológicas, y que esto queda evidente en la revisión de los textos escolares de matemática. El manejo casi exclusivo del concepto “parte-todo” de las fracciones, se traduce en un deficiente aprendizaje comprensivo de los números racionales positivos. En la resolución y planteo de problemas predominan casi exclusivamente las representaciones simbólicas, descuidando otras representaciones del número racional.

Esta investigación tiene como problemáticas específicas: ¿Qué tipo de interferencias presentan los estudiantes en la comprensión de los significados del número racional cuando se enfrentan a situaciones problemáticas con fracciones?; ¿Cómo es la comprensión de los algoritmos de las operaciones básicas con fracciones?; ¿Cuánto conocen sobre las propiedades elementales del conjunto de los números racionales?; ¿Qué

tipo de relación existe entre la capacidad de resolución de operaciones básicas con fracciones y el conocimiento de las propiedades elementales de los números racionales, con la comprensión de los significados del número racional positivo?; ¿Está relacionado la capacidad de resolución de operaciones básicas con fracciones con la comprensión de los significados del número racional positivo?; entre otras. Tiene como objetivo general: Determinar el tipo de relación entre la capacidad de resolución de operaciones básicas con fracciones y el conocimiento de las propiedades elementales de los números racionales, con la comprensión de los significados del número racional positivo, de alumnos de educación secundaria.

La metodología se basa en cuatro fases: 1) Caracterización de las dificultades que tiene los estudiantes en la comprensión de los significados de los números racionales positivos, 2) Se clasifican y tipifican las interferencias encontradas, 3) Se evalúa la capacidad que tiene los estudiantes en la resolución de operaciones básicas con fracciones y el conocimiento de las propiedades elementales de los números racionales y 4) Se establecen relaciones entre las variables de estudio.

**1.2.1.4 Uso del error como mediador cognitivo para el aprendizaje de la adición de fraccionarios aritméticos positivos.** Tesis de maestría presentada por Mendoza Beltrán, Javier; Páez Patrón, Arturo y Salamanca Blanco, Eduardo (2009) en la Universidad del Norte de Barranquilla en Colombia

Los autores expresan que el error trae consigo un nuevo enfoque en la enseñanza y que la importancia del error apunta a la necesidad de superar la problemática del aprendizaje en la adición de fraccionarios aritméticos positivos, en orden a su eficiencia y efectividad. Se hace necesario porque con él se fortalecen los aspectos cognitivos del estudiante durante el proceso de aprendizaje para que de ésta manera logre a partir de la algoritmación, de la argumentación y de la representación transformar sus estructuras cognitivas subyacentes que trae mal elaboradas.

Este trabajo de investigación tiene como objetivo principal: Analizar el uso del error matemático como mediador cognitivo para el aprendizaje de la adición de fraccionarios aritméticos positivos. La metodología se basa en un estudio de caso donde se quiere

conocer en profundidad el objeto de estudio, de ahí que la intención fundamental de la investigación sea conocer a través de técnicas e instrumentos los conocimientos que tienen los estudiantes sobre la adición de los fraccionarios aritméticos positivos, identificar los errores matemáticos que cometen los estudiantes en la adición de los fraccionarios aritméticos positivos, categorizar los errores matemáticos que cometen los estudiantes en la adición de los fraccionarios aritméticos positivos y describir el proceso de cambio significativo que se da en el aprendizaje del estudiante en la adición de los fraccionarios aritméticos positivos.

#### **1.2.1.5 Formalización de los algoritmos de suma y resta de fracciones.**

Tesis de pregrado presentada por Agudelo, Luz Cristina; Parra, James y Sánchez, Juan David (2009) en la Universidad de Antioquia

Los autores manifiestan que los estudiantes muestran poco interés o displicencia a hora de abarcar las temáticas relacionadas con las matemáticas por considerarlas complicadas a la hora de hacer uso de números y fórmulas como también por el hecho de que no son bien enseñadas en la escuela o porque el docente muestra una actitud de poca amabilidad a la hora de interactuar con ellos al interior del aula de clases. También encontraron que las metodologías utilizadas para la enseñanza de las matemáticas no permitían contextualizar los contenidos enseñados con la realidad que vivía el estudiante por fuera de la institución educativa y que el estudiante se sentía mejor en las clases donde se pudiera jugar, interactuar con objetos y se permitiera desarrollar la creatividad e imaginación.

Los autores encontraron que los estándares “interpretar las fracciones en diferentes contextos” y “analizar y explicar las distintas representaciones de un mismo número (naturales, fracciones, decimales, porcentajes)” correspondientes a los grados cuarto y quinto de la educación primaria no constituían algo que pudieran alcanzar los estudiantes que fueron objetos de investigación, porque en su contexto inmediato nunca se les habían trabajado nada al respecto. También, mediante observación directa, detectaron que una de las temáticas en la cuales los estudiantes mostraron mayores dificultades fue el de las fracciones, tanto en su representación porque una fracción no constituía un símbolo



numérico, como también en la realización de operaciones porque no lograban identificar las diferencias entre un algoritmo y otro.

Esta investigación, de tipo cualitativa donde se hace un estudio de caso, tuvo como uno de sus objetivos facilitar en los estudiantes la apropiación de conocimientos relacionados con la suma y resta de fracciones mediante la “resolución de problemas” en situaciones cercanas a su contexto social, donde se llevó a cabo inicialmente una entrevista, luego una prueba inicial, se aplica un módulo didáctico que contenía varias guías y se cierra con una prueba final a fin de analizar ventajas presentadas por los estudiantes posterior al proceso de intervención en el aula. Se concluye de la misma que se presentaron mejoras en todos los estudiantes en la interpretación, recreación y análisis de situaciones en las que intervenían suma y resta de fracciones.

## 1.2.2 Formulación de la pregunta

¿Qué estrategia didáctica utilizar para facilitar la enseñanza y aprendizaje de la adición de números racionales positivos enfocada en la resolución de problemas?

## 1.2.3 Descripción del problema

La siguiente investigación hace referencia a una problemática presente en los estudiantes de los últimos grados de la educación básica primaria, en particular de los alumnos del grado 5 de la I. E. San Luis de Yarumal y está relacionada con la adición de números racionales positivos, que no son otra cosa que la generalización de las fracciones.

Según lo establecido en los Lineamientos Curriculares de Matemáticas, (Ministerio de Educación Nacional [M.E.N.], 1998), los procesos generales de la actividad matemática son “**Formular y Resolver problemas**: actividad considerada como elemento importante en el desarrollo de las matemáticas al igual que eje central del currículo de matemáticas porque a medida que los estudiantes van resolviendo problemas van ganando confianza en el uso de las matemáticas como también aumentando su capacidad para comunicarse matemáticamente”, “**Modelación, Comunicación y Razonamiento matemático**: esencia de la enseñanza, el aprendizaje y la evaluación de las matemáticas; estrechamente

relacionados por estar inmersos dentro del contexto de la resolución de problemas y en los que se debe tener en cuenta la edad del estudiante y su nivel de desarrollo”, y “**Comparar y ejercitar procedimientos y algoritmos**: corresponde al aprendizaje de procedimientos o modos de saber hacer; son importantes en el currículo porque facilitan las aplicaciones de las matemáticas en la vida cotidiana”; y de acuerdo a los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas, (Ministerio de Educación Nacional [M.E.N], 2006), los estudiantes en quinto grado deben, (entre otras cosas): **Interpretar las fracciones en diferentes contextos**: situaciones de medición, relaciones parte-todo, cociente, razone y proporciones; **Resolver y formular problemas**: cuya estrategia de solución requiera de las relaciones y propiedades de los números naturales, (quienes conforman los números racionales positivos o fraccionarios); en situaciones aditivas de composición, transformación, comparación e igualación; **usar de diversas estrategias de cálculo y estimación para resolver problemas en situaciones aditivas y multiplicativas**: en los que se incluyen los números fraccionarios. Esto permite lograr un aprendizaje significativo en la utilización de estos números y sus distintas expresiones.

No obstante, en la práctica cuando se abordan los números fraccionarios o racionales positivos se evidencian dificultades en los estudiantes relacionadas con la comprensión del concepto de fracción, el manejo procedimental y algorítmico de la adición como también formular y resolver problemas en los que tengan que utilizar elementos de este conjunto numérico; es decir, no tienen los conocimientos básicos para acceder al conjunto de los números racionales positivos. Esto es debido a que la mayoría de estudiantes no cuentan con capacidades para la elaboración y ejercitación de procedimientos, como tampoco para el planteamiento y la resolución de problemas; estos procesos son fundamentales para que un estudiante sea competente en matemáticas y comprenda las situaciones que le exijan la utilización de la adición de números racionales positivos.

Lo descrito anteriormente se evidencia notablemente en los resultados arrojados por las PRUEBAS SABER, (pruebas que realiza el Instituto Colombiano de la Evaluación de la Educación, ICFES), que presentaron los estudiantes del grado quinto de la institución en matemáticas durante los años 2014, 2013 y 2012.

Estos resultados muestran que de los 138 estudiantes que en promedio presentaron esta prueba, aproximadamente 111 estudiantes se ubicaron en los niveles de desempeño Insuficiente (61) y Mínimo (50), siendo estos descritos de la siguiente forma: Insuficiente, el estudiante promedio ubicado en este nivel no supera las preguntas de menor complejidad de la prueba con un rango de puntaje de 100 a 264 siendo 500 el puntaje máximo; Mínimo, el estudiante promedio ubicado en este nivel utiliza operaciones básicas para solucionar situaciones problema, identifica información relacionada con la medición, hace recubrimientos y descomposiciones de figuras planas, organiza y clasifica información estadística con un rango de 265 a 330 siendo 500 el puntaje máximo. Es de anotar también que ha ido en aumento el número de estudiantes que presentan la prueba en estos tres años y sobre todo que el año 2014, 87 estudiantes se ubicaron en el nivel insuficiente de 171 que presentaron la prueba. También se evidencia que solo 6 estudiantes, aproximadamente, se ubican en el nivel avanzado en estos tres años.

**Figura 1: Número de estudiantes evaluados por año en matemáticas, quinto grado**

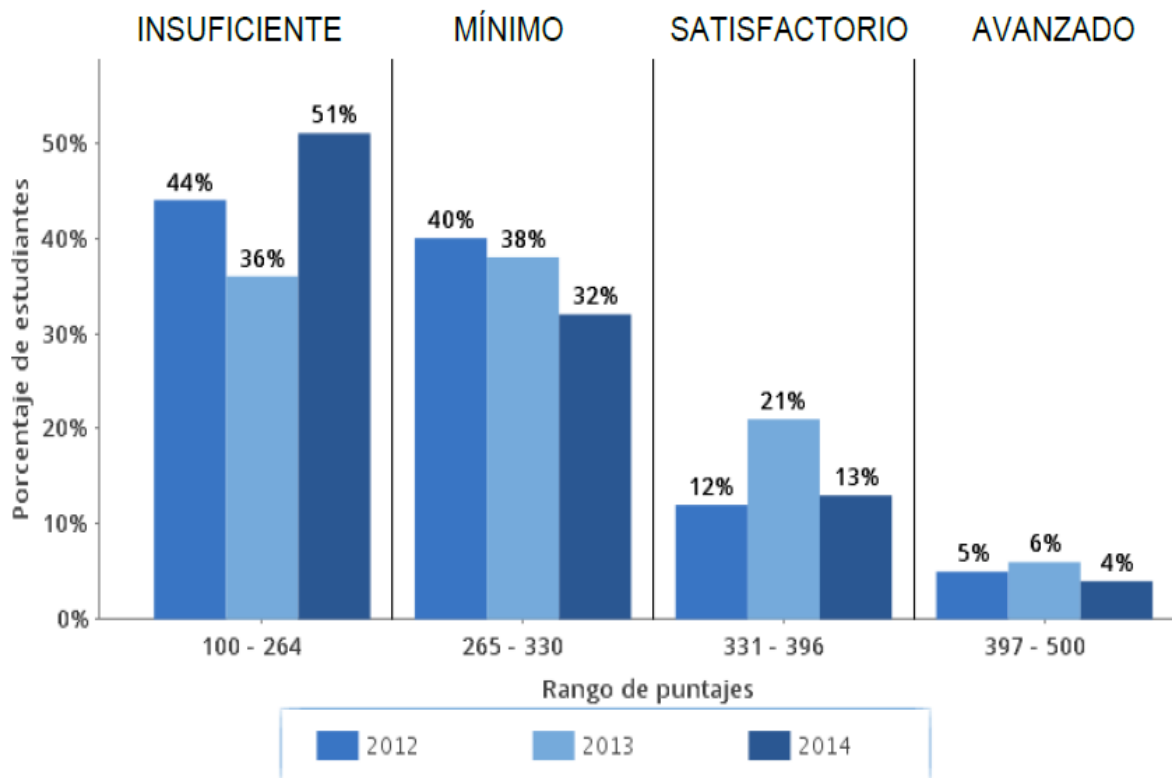
| Año  | Número de estudiantes evaluados |
|------|---------------------------------|
| 2012 | 115                             |
| 2013 | 127                             |
| 2014 | 171                             |

Fuente: ICFES

Otras anotaciones importantes sobre los resultados de estas pruebas son: Existen diferencias estadísticamente significativas entre el puntaje promedio del establecimiento educativo en 2014 y su puntaje promedio en 2013. El puntaje promedio del establecimiento educativo en 2014 es inferior a su puntaje promedio en 2013.

En 2014 el porcentaje de estudiantes de la institución que se ubicaron en el nivel insuficiente fue relativamente mayor con relación al porcentaje de estudiantes que se ubicaron en el mismo nivel de la entidad territorial y el país. Por otro lado, el porcentaje de estudiantes de la institución que se ubicaron en el nivel avanzado fue menor en comparación al porcentaje de estudiantes que se ubicaron en el mismo nivel de la entidad territorial y el país.

Figura 2: Comparación de porcentajes según niveles de desempeño por año en matemáticas, quinto grado



Fuente: ICFES

Se evidencia también que en los últimos tres años la institución educativa se ha mantenido en gran porcentaje en los niveles Insuficiente y Mínimo y que no ha habido mayor esfuerzo para que los estudiantes migren al nivel avanzado. (**Ver anexo A**).

De otra parte y con el fin de contrastar con los resultados obtenidos en las Pruebas Saber y determinar los conocimientos que tienen los estudiantes al trabajar y realizar adiciones con números racionales positivos o fraccionarios se realizó una prueba de tipo diagnóstica, que constaba de 14 preguntas de selección múltiple, a una muestra de 30 estudiantes de quinto grado de la Institución Educativa que oscilaban entre los 10 y 12 años de edad. Los resultados obtenidos se describen en detalle en la metodología con la que se llevó a cabo esta investigación. A continuación se encuentran tabuladas algunas preguntas importantes que se tuvieron en cuenta para la investigación y la elaboración de la propuesta didáctica. La tabulación del resto de preguntas se encuentra disponible en anexos. **(Ver anexo B)**

Tabla 1: Análisis pregunta 1

| P1: Las fracciones que tiene el mismo denominador son conocidas como |                        |            |          |             |                      |              |       |                                                                                 |
|----------------------------------------------------------------------|------------------------|------------|----------|-------------|----------------------|--------------|-------|---------------------------------------------------------------------------------|
| Opciones                                                             | Cantidad de Respuestas | Porcentaje | Aciertos | Desaciertos | Componente           | Competencia  | Clave | Afirmación                                                                      |
| A                                                                    | 15                     | 50%        | 5        | 25          | Numérico Variacional | Comunicación | C     | Reconocer e interpretar números naturales y fracciones en diferentes contextos. |
| B                                                                    | 3                      | 10%        |          |             |                      |              |       |                                                                                 |
| C                                                                    | 5                      | 16,7%      |          |             |                      |              |       |                                                                                 |
| D                                                                    | 7                      | 23,3%      |          |             |                      |              |       |                                                                                 |
| E (ANULADA)                                                          | 0                      | 0%         |          |             |                      |              |       |                                                                                 |
| TOTAL                                                                | 30                     | 100%       |          |             |                      |              |       |                                                                                 |

Fuente: Autor

Los resultados arrojados en la anterior pregunta dan muestra que los estudiantes no manejan conceptos elementales de las fracciones como que éstas con denominador común son conocidas como homogéneas.

El análisis de la pregunta ocho permite evidenciar que la mayoría de los estudiantes no conoce o no aplica correctamente el algoritmo de la adición de fracciones cuando las fracciones son heterogéneas. Esta falencia concuerda con lo expresado en los trabajos que sirvieron de antecedentes para esta investigación. En la guía didáctica se propone una actividad que permita superar esta falta mediante la utilización de material concreto.

Tabla 2: Análisis pregunta 8

| P8: Si adicionamos $3/4 + 2/9$ obtenemos como resultado |                        |            |          |             |                      |              |       |                                                    |
|---------------------------------------------------------|------------------------|------------|----------|-------------|----------------------|--------------|-------|----------------------------------------------------|
| Opciones                                                | Cantidad de Respuestas | Porcentaje | Aciertos | Desaciertos | Componente           | Competencia  | Clave | Afirmación                                         |
| A                                                       | 21                     | 3,3%       | 3        | 27          | Numérico Variacional | Ejercitación | C     | Aplicar correctamente procedimientos y algoritmos. |
| B                                                       | 5                      | 0%         |          |             |                      |              |       |                                                    |
| C                                                       | 3                      | 83,3%      |          |             |                      |              |       |                                                    |
| D                                                       | 0                      | 6,7%       |          |             |                      |              |       |                                                    |
| E (ANULADA)                                             | 1                      | 6,7%       |          |             |                      |              |       |                                                    |
| TOTAL                                                   | 30                     | 100%       |          |             |                      |              |       |                                                    |

Fuente: Autor

En cuanto a la resolución de problemas, los estudiantes no saben cómo abarcarlos, no tienen claros los procedimientos para solucionar un problema matemático simple o rutinario. En la guía didáctica se propondrán unas pautas para que los estudiantes superen esta dificultad.

Tabla 3: Análisis pregunta 11

| P11: Doña Ana confecciona uniformes para las niñas de la escuela. La semana pasada hizo una falda y utilizó $5/7$ m de tela y una camisa en la que empleó $3/5$ m de tela. La fracción de tela que gastó doña Ana para hacer las dos prendas fue |                        |            |          |             |                      |             |       |                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|------------|----------|-------------|----------------------|-------------|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Opciones                                                                                                                                                                                                                                         | Cantidad de Respuestas | Porcentaje | Aciertos | Desaciertos | Componente           | Competencia | Clave | Afirmación                                                                                                                                                             |
| A                                                                                                                                                                                                                                                | 23                     | 76,7 %     | 3        | 27          | Numérico Variacional | Resolución  | C     | Resolver problemas aditivos rutinarios y no rutinarios de transformación, comparación, combinación e igualación e interpretar condiciones necesarias para su solución. |
| B                                                                                                                                                                                                                                                | 1                      | 3,3%       |          |             |                      |             |       |                                                                                                                                                                        |
| C                                                                                                                                                                                                                                                | 3                      | 10%        |          |             |                      |             |       |                                                                                                                                                                        |
| D                                                                                                                                                                                                                                                | 3                      | 10%        |          |             |                      |             |       |                                                                                                                                                                        |
| E (ANULADA)                                                                                                                                                                                                                                      | 0                      | 0%         |          |             |                      |             |       |                                                                                                                                                                        |
| TOTAL                                                                                                                                                                                                                                            | 30                     | 100%       |          |             |                      |             |       |                                                                                                                                                                        |

Fuente: Autor

### 1.3 Justificación

Sabiendo que el objeto de las matemáticas es establecer relaciones entre los elementos de conjuntos abstractos, lo ideal sería, (según los Estándares Básicos, Ministerio de Educación Nacional [M.E.N], 2006 y Lineamientos Curriculares de Matemáticas, Ministerio de Educación Nacional [M.E.N.], 1998) que los estudiantes en los últimos grados de la educación básica primaria usaran diversas estrategias de cálculo y estimación para resolver problemas en situaciones aditivas y multiplicativas e interpretaran las fracciones, (números racionales positivos), en diferentes contextos; pero por el contrario se observa que los estudiantes tienen dificultades para comprender diferentes conceptos matemáticos, en particular adición de números racionales positivos. Por otro lado los profesores no realizan una buena gestión de aula en la que se haga un buen acompañamiento a los estudiantes en su proceso de formación y desconocen los procesos cognoscitivos, afectivos, socioculturales y de evaluación formativa que se dan en el aula durante el proceso educativo.

Estos referentes inducen a buscar nuevas formas de enseñar a aprender los conceptos matemáticos, la resolución de problemas, al igual que los procedimientos y algoritmos relacionados con la adición de números racionales positivos. Aquí lo que se pretende es que los estudiantes construyan su propio aprendizaje mediante la implementación y manipulación de material concreto, generando ambientes de aprendizaje que favorezcan competencias y procesos matemáticos como la resolución de problemas, el razonamiento, la comunicación, la modelación y la ejercitación de procedimientos y algoritmos relacionados con la adición de racionales positivos. También se deben tener en cuenta el contexto y los diferentes pensamientos matemáticos.

## **1.4 Objetivos**

### **1.4.1 Objetivo general**

- ❖ Diseñar una estrategia didáctica que facilite la enseñanza y aprendizaje de la adición de números racionales positivos mediante la resolución de problemas utilizando material concreto.

### **1.4.2 Objetivos específicos**

- ❖ Identificar las dificultades que tienen los estudiantes para adicionar números racionales positivos.
- ❖ Implementar una estrategia didáctica que facilite la adición de números racionales positivos utilizando la resolución de problemas y haciendo uso de material concreto.
- ❖ Evaluar la eficacia y pertinencia de la propuesta didáctica utilizada como instrumento de enseñanza de la adición de números racionales positivos.



## **2.Marco referencial**

A continuación se exponen algunas teorías y conceptos en los cuales se sustenta esta investigación. Esta información está relacionada con temáticas que sirven de apoyo y orientación para llegar al objeto de estudio.

### **2.1 Marco teórico**

Para afrontar esta problemática se hace necesario una revisión de diferentes referentes teóricos de la educación matemática, los cuales aportan elementos didácticos, metodológicos, pedagógicos y disciplinares que muestran una posible vía para solucionar la problemática mencionada; entre estos tenemos: La resolución de Problemas, Las Competencias Matemáticas, La Teoría del Aprendizaje Significativo de Ausubel, Novak, y La Teoría de Las Situaciones Didácticas de Brousseau.

#### **2.1.1 La importancia del cambio en la enseñanza de las matemáticas**

Uno de los grandes problemas en la enseñanza de los distintos temas de las matemáticas, en particular la adición de racionales positivos en los últimos grados de la educación básica primaria, radica en que el conocimiento matemático se presenta al estudiante de forma fraccionada, en la poca preparación de los docentes para impartir esta área del conocimiento, lo que permite un aprendizaje memorístico y el manejo mecánico de

algoritmos para las operaciones aritméticas dejando de lado procesos experimentales, interactivos, lúdicos e inductivos que se pueden obtener mediante una buena gestión de aula, en donde la utilización de materiales tangibles y manipulativos van a permitir la motivación y el interés en los estudiantes por aprender, lográndose la comprensión de ideas, el razonamiento, la modelación, la ejercitación de procedimientos como también la resolución de problemas que es considerada actualmente como eje central del currículo de matemáticas.

Al respecto Cofre y Tapia (2006) citado por Tamayo y Ramírez (2009), manifiestan que son muchos los motivos que dificultan el aprendizaje de las matemáticas y que uno de ellos es la forma cómo se presentan o exponen las ideas y conceptos matemáticos a los estudiantes en la clase, lo que genera desmotivación en el aprendizaje de estas y posibilita que no se genere aprendizaje significativo al igual que competencia en matemáticas. Esto sugiere que si se quiere lograr la comprensión de las matemáticas en los estudiantes, el docente debe investigar, pensar en nuevas metodologías, estrategias de enseñanza y materiales didácticos que integren procesos formales que se quieren exponer como también generar motivación e interés en los estudiantes por las matemáticas.

También, Cofre afirma que la enseñanza de las matemáticas está cambiando hacia formas más interactivas, lúdicas, manipulativas y participativas en donde los estudiantes aprenden a razonar, pensar con actividades experimentales interesantes y divertidas las cuales aplica en la vida diaria.

### **2.1.2 Las Competencias Matemáticas: la resolución de problemas**

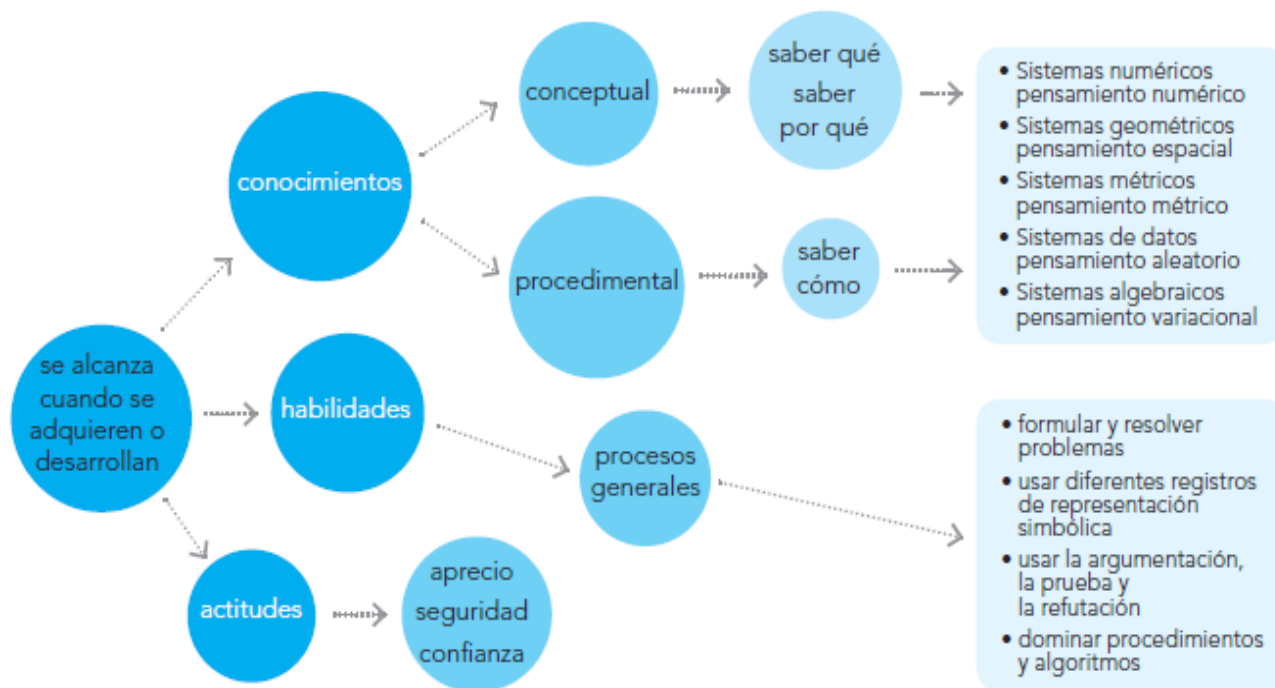
Según lo establecido en Los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas (2006), se pueden entender las competencias matemáticas como un conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes, comprensiones y disposiciones de todo tipo, (convenientemente relacionadas entre sí), para facilitar el trabajo de una actividad en contextos conocidos, nuevos y retadores. Esta noción supera la comúnmente conocida, que describe la competencia como “saber hacer en contexto”: en situaciones distintas a las que se plantean en el aula de clases. Además, se establece que las competencias no se

alcanzan por solo casualidad, sino que requieren de ambientes de aprendizaje enriquecidos por situaciones problemáticas significativas y comprensivas, que posibiliten avanzar a niveles de competencia más complejos.

Es aquí donde el material concreto y manipulativo permiten, mediante el diseño e implementación de una buena estrategia didáctica y metodológica, alcanzar estos fines para la comprensión de los diferentes conceptos matemáticos y generar aprendizaje significativo en el estudiante.

También se expresa que ser -matemáticamente competente- implica capacidad para formular, plantear y resolver problemas a partir de situaciones de la vida cotidiana, dominar procedimientos y algoritmos matemáticos y saber cómo, cuándo y por qué utilizarlos de manera eficaz, usar la argumentación para validar conjeturas y utilizar diferentes medios para representar ideas matemáticas.

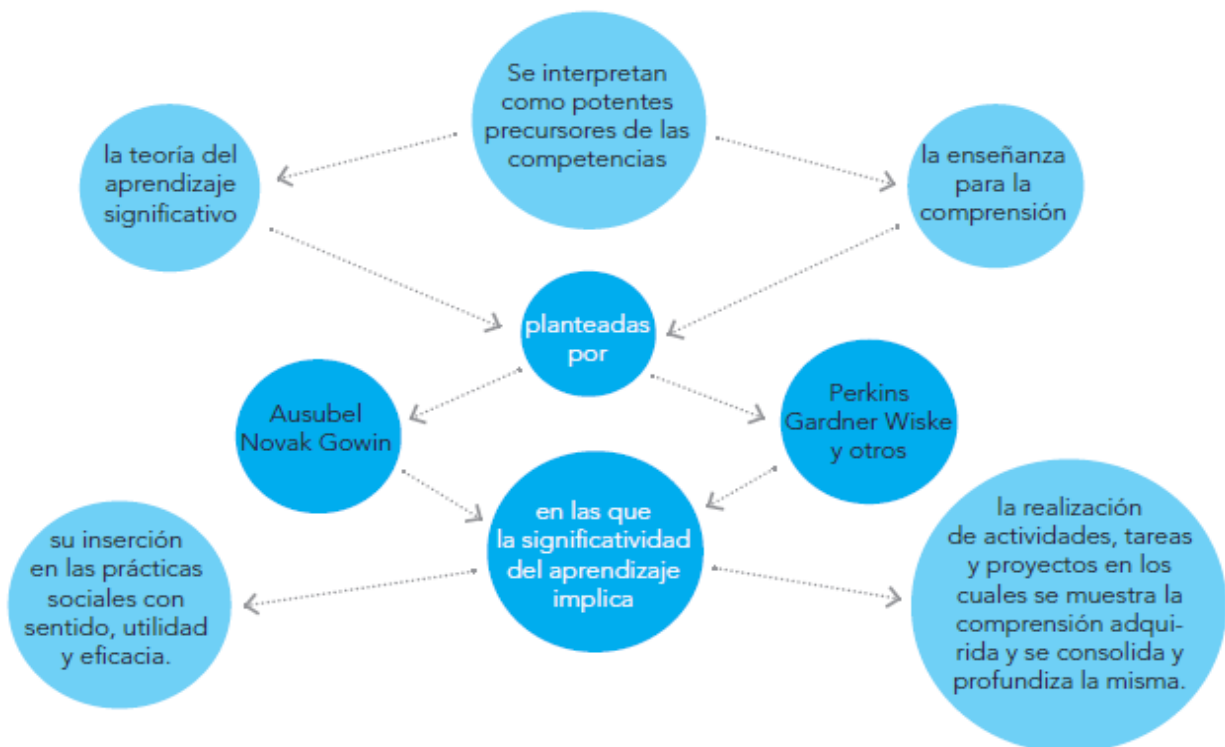
Figura 3: **Competencia matemática**



Fuente: Proyecto Sé; Matemáticas 5\_Guía del Maestro, pág. 16

Relativo a las competencias se pueden analizar las teorías del aprendizaje significativo de Ausubel, Novak y otros, y la de la enseñanza para la comprensión de Perkins, Wiske y otros; estos dos elementos, el aprendizaje significativo y comprensión, para el caso de las matemáticas juegan un papel preponderante debido a que si el estudiante los adquiere será competente en matemáticas y por ende en la adición de números racionales positivos.

Figura 4: **Noción de competencias**



Fuente: Proyecto Sé; Matemáticas 5\_Guía del Maestro, pág. 16

### 2.1.3 El Aprendizaje Significativo

En la teoría del aprendizaje significativo, las actividades educativas son momentos para pensar y expresar sentimientos entre educando y educador; aquí el docente, de forma intencional, se esfuerza para que el alumno transforme sus experiencias y concepciones y éste, de igual manera, intenta entender y comprender el significado de los diferentes materiales que se le enseñan siempre que manifieste una actitud significativa de cambio,

de aprendizaje; por lo tanto si se crean ambientes cooperativos, interactivos y participativos entre profesor, estudiantes y materiales educativos adecuados se dará dicho aprendizaje, lo cual conduce al engrandecimiento humano.

Para Ballester (2002), haciendo referencia a Ausubel, Novak y Hanesian (1983) manifiesta que lo esencial del aprendizaje significativo se alcanza cuando el nuevo conocimiento, concepto o idea se relaciona con conocimientos, conceptos, o ideas ya existentes en la mente del estudiante, donde los conceptos nuevos y los que ya posee se relacionan y modifican dando lugar a un nuevo conocimiento; desde este punto de vista se da que el aprendizaje es un proceso de constante cambio, en el que se modifican los esquemas de conocimiento.

En la práctica educativa el docente debe tener dominio de la ciencia específica pero también debe preocuparse por conocer como aprende el estudiante para que dicho aprendizaje sea a largo plazo. Es necesario que el profesor conecte la estrategia didáctica y metodológica de lo que quiere enseñar con las ideas previas del alumno, que para el caso en cuestión, se debe seleccionar el material tangible y manipulable del aula taller de matemáticas más óptimo para la enseñanza de la adición de números racionales positivos, y así presentar la información de manera organizada, coherente y no arbitraria, construyendo de manera sólida, los conceptos, algoritmos y procedimientos, interconectando unos con otros en forma de red de conocimiento. Se ha de tener en cuenta que el estudiante debe mostrar una actitud favorable para el cambio, debe estar motivado para el aprendizaje y en un momento dado es el maestro el que tiene un papel importante para llegar a este objetivo.

Según los creadores de la teoría del aprendizaje significativo, los auxiliares o recursos didácticos como el material tangible o concreto permiten aclarar o clarificar los conceptos que se quieren transmitir y su importancia radica en que pueden complementar una estrategia metodológica bien planeada y organizada, permitiendo que se potencie el aprendizaje y se aumente la motivación y el interés por aprender en los estudiantes. Es necesario que lo que se va a transmitir con los recursos utilizados esté relacionado y sea coherente con los conceptos de una unidad didáctica en particular.

### 2.1.4 La enseñanza para la comprensión

La enseñanza para la comprensión se entiende como un constructo en el que su elemento más relevante se conoce como desempeños de comprensión, en donde se demuestra y desarrolla por parte del estudiante lo que ha comprendido a través de actividades, tareas y proyectos. En las dimensiones de la comprensión se incluyen contenidos y aspectos relacionados con los métodos y técnicas, al igual que las diferentes formas de expresar y comunicar lo comprendido y relacionarlo con la vida cotidiana. Todas estas dimensiones se articulan claramente con una noción amplia de competencia, considerada como un conjunto de conocimientos, habilidades y actitudes, relacionadas entre sí para facilitar el desarrollo de cualquier actividad matemática en ambientes relativamente nuevos y retadores. Por todo esto, se puede interpretar el aprendizaje por competencias como un aprendizaje significativo y comprensivo.

### 2.1.5 La resolución de problemas

La resolución de problemas puede entenderse como los procesos que lleva un estudiante para encontrar la solución a un problema que puede estar relacionado con su entorno o con una situación más compleja. La resolución de problemas según Contreras y Carrillo (1999), citando a Carl (1989) expresan:

***"La resolución de problemas es el proceso de aplicar el conocimiento previamente adquirido a las situaciones nuevas y no familiares. Aprender a resolver problemas es el principal motivo para estudiar matemáticas. Resolver problemas verbales en textos es una forma de resolución de problemas, pero los estudiantes también deberían ser capaces de enfrentarse a problemas sin texto. Las estrategias de resolución de problemas envuelven proponer cuestiones, analizar situaciones, traducir resultados, ilustrar resultados, dibujar diagramas, y usar ensayo y error. Los estudiantes deberían ver soluciones alternativas a problemas; deberían tener la experiencia de problemas con más de una solución."***

También Rodríguez y Juidías (2007), citando a Cawley y Miller (1986) y Orton (1990), definen la resolución de problemas respectivamente como

***“la interpretación de la información y el análisis de datos para alcanzar una respuesta aceptable”***

***“como generadora de un proceso a través del cual quien aprende combina elementos del procedimiento, reglas, técnicas, destrezas y conceptos previamente adquiridos para dar soluciones a una situación nueva”***

### 2.1.5.1 Modelos de Resolución de Problemas

Por otro lado, la resolución de problemas ha tenido gran auge en los últimos tiempos por considerarse un pilar fundamental en el desarrollo del pensamiento matemático. Muchos autores se han referido a la resolución de problemas en matemáticas, pero uno de los más reconocidos ha sido George Polya quien según Callejo (2000),

***“Plantea la resolución de problemas como un arte en el que la imitación del maestro y la práctica ayudan a interiorizar un modo de hacer”***

El método planteado por Polya consta de cuatro fases muy conocidas como:

- ❖ **Comprender el problema**, analizarlo profundamente para entenderlo en su totalidad
- ❖ **Concebir un plan**, hacer un tipo de planteamiento para la posible solución
- ❖ **ejecutar el plan**, llevar a cabo el planteamiento organizado previamente
- ❖ **revisarlo**, mirar si lo ejecutado lleva a la solución del problema o la respuesta encontrada es lógica en relación con la realidad del contexto

Otros autores que han trabajado la resolución de problemas exponen algunas pautas que se derivan principalmente las fases expuestas por Polya; el siguiente cuadro destaca algunos de gran importancia.

Figura 5: Algunos modelos de resolución de problemas

## Algunos modelos de resolución de problemas matemáticos

|                                      | 1ª fase                                                                                                                                                                                       | 2ª fase                                                                                                                                                                                                | 3ª fase                                                                                                                                                                                                                                                       | 4ª fase                         |
|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| Polya (1945)                         | Comprensión del problema                                                                                                                                                                      | Planificación                                                                                                                                                                                          | Ejecución del plan                                                                                                                                                                                                                                            | Supervisión                     |
| Dunlap y McKnight (1980)             | -Percepción de símbolos escritos<br>-Decodificación de símbolos escritos<br>-Formulación del significado general de las oraciones<br>-Traducción del mensaje general en un mensaje matemático | -Determinación de lo que hay que buscar<br>-Examen de los datos relevantes<br>-Análisis de las relaciones entre los datos<br>-Elección de las operaciones matemáticas<br>-Estimación de las respuestas | -Formulación de los datos mediante la notación matemática<br>-Ejecución de los cálculos matemáticos<br>-Decodificación de los resultados para que tengan sentido técnico<br>-Formulación de los resultados técnicos como respuestas a la cuestiones iniciales | -Verificación de las respuestas |
| Gagné (1983)                         | Traducción verbal de las situaciones descritas al lenguaje matemático                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                        | Fase central de cálculo                                                                                                                                                                                                                                       | Validación de la solución       |
| Montague (1988)                      | -Lectura del problema<br>-Paráfrasis<br>-Visualización<br>-Enunciado del problema                                                                                                             | -Hipótesis<br>-Estimación                                                                                                                                                                              | -Cálculo                                                                                                                                                                                                                                                      | -Verificación                   |
| Schoenfeld (1979)                    | -Análisis<br>-Exploración                                                                                                                                                                     | -Diseño                                                                                                                                                                                                | -Implementación                                                                                                                                                                                                                                               | -Verificación                   |
| Uprichard, Phillips & Soriano (1984) | -Lectura<br>-Análisis                                                                                                                                                                         | -Estimación<br>-Traducción                                                                                                                                                                             | -Cálculo                                                                                                                                                                                                                                                      | -Verificación                   |
| Mayer (1991)                         | -Representación<br>-Traducción<br>-Integración                                                                                                                                                | -Planificación                                                                                                                                                                                         | -Monitorización<br>-Ejecución                                                                                                                                                                                                                                 | -Verificación                   |
| Garofalo y Lester (1985)             | -Orientación                                                                                                                                                                                  | -Organización                                                                                                                                                                                          | -Ejecución                                                                                                                                                                                                                                                    | -Verificación                   |
| Glass y Holyak (1986)                | -Comprensión o representación del problema                                                                                                                                                    | -Planificación                                                                                                                                                                                         | -Ejecución del plan                                                                                                                                                                                                                                           | -Evaluación de los resultados   |
| Brandsford y Stein (1984)            | -Identificación<br>-Definición                                                                                                                                                                | -Exploración                                                                                                                                                                                           | -Actuación                                                                                                                                                                                                                                                    | -Observación<br>-Aprendizaje    |

Fuente: Revista de Educación, 342. Enero-abril 2007, pp. 257-286



Teniendo en cuenta los diferentes modelos de resolución de problemas, en la guía didáctica se adoptarán para la resolución de problemas por parte de los estudiantes las cuatro fases pero de forma general a todos los autores, es decir:

Fase 1: Lectura comprensiva del problema, donde se hará un análisis profundo del problema para entenderlo y visualizar su intervención

Fase 2: Planeación, que busca establecer medios para abordar el problema con rigor

Fase 3: Acción de solución, llevar a cabo los que se había visualizado y planeado para la solución del problema

Fase 4: Verificación, busca evaluar que los resultados obtenidos si sean los correctos o que el procedimiento llevado a cabo sea el adecuado

El docente puede ir haciendo preguntas adecuadas en cada una de las fases, (con lo que fomenta la evaluación formativa), todas tendientes a que el estudiante vaya encontrando el camino para la solución del problema. Cabe anotar que los problemas deben ser adaptados o contextualizados al contorno del estudiante para que este se sienta más familiarizado y pueda haber una actividad mental en él que le permita interactuar con el docente, sus compañeros o consigo mismo.

### **2.1.5.2 Importancia de la lectura en la resolución de problemas**

Para nadie es un secreto que la lectura es un proceso que facilita la aprensión de competencias y capacidades en el lector como la comprensión y la interpretación; también permite valorar y reflexionar acerca de un texto, para encontrarle sentido e interiorizarlo; es apropiarse del significado y la intención de su mensaje para luego expresarlo mediante nuestros conocimientos, creencias y sentimientos. De igual manera, leer matemáticas significa que los estudiantes sean capaces de asimilar en un texto lo que se pretende que aprendan sin que se les dificulte el propio lenguaje y puedan comprenderlo. Es así como para abordar la resolución de problemas, el docente debe hacer énfasis en la lectura cuidadosa, crítica y comprensiva.

Al respecto Fernández (2013), manifiesta que la lectura es parte esencial de las matemáticas y que la comprensión lectora podría ser más explícita en la resolución de

problemas sobre todo en su primera fase, donde el estudiante debe definir e identificar el problema. Así mismo y con el acompañamiento del docente, estos deben prestar atención suficiente al vocabulario y a las frases que no pudiera entender y discutirlos con sus compañeros. También el docente debe cuestionar constantemente al estudiante a fin de que vaya superando bloqueos que se pudieran presentar durante el desarrollo de las diferentes etapas que comprende la resolución de los problemas. Además, citando a Schoenfeld (1996), dice que existen fuertes relaciones entre ser competente en matemáticas y ser competente en lecto-escritura porque no es posible aprender a leer sin decodificar palabras y no se puede aprender matemáticas sin decodificar su lenguaje propio como tampoco no se puede resolver un problema sin comprender su enunciado. Es importante que el estudiante comprenda lo que lee para que pueda realizar de manera más simple procesos cognitivos que le ayuden a resolver de forma fácil los problemas matemáticos que se les pudieran plantear y es aquí donde la lectura juega un papel importante para el desarrollo de esta competencia matemática.

Por otro lado Lainfiesta (2006) citado por Velásquez (2014), define cuatro aspectos muy importantes para la comprensión lectora: Motivación, en la que el docente juega un papel importante porque debe, de algún modo, incentivar o procurar que su clase sea motivante; concentración, en la que debe hacer uso de una buena gestión y aprovechamiento del tiempo; actitud, que en todo momento debe ser orientada hacia el aprendizaje y la organización. Estos elementos son ejes fundamentales e indispensables para la comprensión, porque la sostienen y hacen que pueda realizarse. Cada uno de estos factores, contribuye a que se produzca la comprensión, que equivale al entendimiento, cuyo propósito es penetrar en el significado, sacar deducciones, reconocer las ventajas o razones para aprender y adquirir el sentido de algo.

### **2.1.5.3 La resolución de problemas matemáticos en educación primaria**

La resolución de problemas es un proceso inmerso en todas las actividades curriculares de matemáticas y no debe considerarse como algo aislado o esporádico. Más bien, y atendiendo a lo establecido en los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas (M.E.N. 2006), podría convertirse en el principal eje organizador del currículo de matemáticas de la escuela ya que las situaciones problemas contextualizadas hacen que la

actividad matemática sobre sentido en el estudiante porque serán experiencias cotidianas o del diario vivir, permitiéndole que sean significativas para él. También, según los Lineamientos Curriculares de Matemáticas (M.E.N. 1998), las situaciones problemáticas procedentes de la vida diaria del estudiante permiten un acercamiento entre este y las matemáticas, permitiéndole que desarrolle un aprendizaje activo, procesos de pensamiento y la inmersión de las matemáticas a la cultura. Aquí, citando a Miguel de Guzmán (1993) plantea que la enseñanza a partir de las situaciones problemas hace énfasis en procesos de pensamiento y aprendizaje donde se toma el contenido matemático como campo de operaciones para llegar a formas de pensamiento eficaces y donde hay que considerar como importante:

- ❖ Que el alumno manipule objetos matemáticos
- ❖ Que active su propia capacidad mental
- ❖ Que reflexione sobre su propio proceso de pensamiento a fin de mejorarlo constantemente
- ❖ Que adquiera confianza en sí mismo
- ❖ Que se divierta con su propia actividad mental, entre otras.

Miguel de Guzmán da razones por las cuales hay que considerar las situaciones problemas y la resolución de las mismas como importantes en la escuela; entre estas están

- ❖ Es lo mejor que se puede proporcionar al estudiante: capacidad autónoma para resolver sus propios problemas
- ❖ El trabajo se puede hacer atrayente, divertido, satisfactorio, autorrealizador y creativo
- ❖ Muchos de los hábitos que aquí se consolidan tienen un valor universal, no limitado al mundo de las matemáticas
- ❖ Es aplicable a todas las edades

El docente debe tener en cuenta que la resolución de problemas en la escuela primaria no busca obligatoriamente que el estudiante siga unas pautas o fases a fin de encontrar la solución de los mismos y punto, sino que sea un proceso que permita que el alumno desarrollar su razonamiento, creatividad e imaginación, en el que puede llegar a una, varias o ninguna respuesta. Al respecto Fernández (2006) expresa que la resolución de problemas en primaria debe permitir que el estudiante comunique su proceso de resolución, estrategias e ideas

generando un diálogo que sirva de contrastación donde se defiendan las iniciativas y se respeten y acepten las refutaciones. La resolución de situaciones problemáticas debe poner en práctica la capacidad inventiva del estudiante para que sea eficaz su diálogo con el otro, donde se puedan alcanzar alegrías y emociones independientemente si se obtuvo una respuesta acertada o no.

### **2.1.6 Las situaciones didácticas**

Según Peña (2011), haciendo referencia a la teoría de Brousseau (1986) manifiesta que para comprender y analizar lo que pasa en una actividad de enseñanza y aprendizaje de matemáticas dentro del aula de clases se deben tener en cuenta ciertos elementos teóricos de esta teoría. Uno de estos elementos manifiesta que en el aprendizaje de las matemáticas intervienen el saber matemático, el docente y el estudiante, y que la interacción de estos tres elementos da vida a la teoría de las Situaciones Didácticas que el mismo Brousseau expresa de la siguiente manera:

***“Es un conjunto de relaciones explícitas y/o implícitas entre un alumno o grupo de alumnos, un cierto medio (que comprende eventualmente instrumentos u objetos) y un sistema educativo (representado por el profesor) con la finalidad de lograr que estos alumnos se apropien de un saber constituido o en vías de constitución”***

Se puede interpretar esta expresión diciendo que una situación es didáctica cuando un individuo, el docente, quiere enseñar a otro, el estudiante, un conocimiento matemático dado y debe darse en un medio apropiado. Esto se asemeja al hecho de querer enseñar y aprender la adición de números racionales positivos utilizando material tangible del aula taller de matemáticas para que los algoritmos y procedimientos sean significativos para el estudiante y que estos les puedan servir para aplicarlos en su vida cotidiana.

Un segundo aspecto de esta teoría se conoce como el Contrato Didáctico, que se entiende como determinados comportamientos, lo que el profesor espera de los estudiantes y estos de él, las responsabilidades, compromisos, uso de determinados recursos, entre otros.

Otro aspecto importante de esta teoría se conoce como Variable Didáctica, que son tópicos de la situación que pueden ser revisados, vigilados y variados por parte del profesor, para provocar un cambio de conducta en el estudiante y poder llegar al saber matemático deseado o esperado.

Por otra parte Brousseau, establece las fases de una situación didáctica matemática experimental según la acción que estén realizando los estudiantes en un determinado momento; se distinguen las siguientes:

La **acción**, y es el momento en el cual los estudiantes experimentan, interactúan con el medio físico para encontrar solución a una tarea o problema encomendado.

La **comunicación**, es cuando los estudiantes lanzan hipótesis, formulan o se comunican entre sí, estrategias de solución

La **validación**, en la cual los estudiantes deben demostrar y comprobar la validez de sus afirmaciones y así convencer a otros

La **institucionalización**, donde participan docentes y estudiantes, tratando de que estos últimos acepten el formalismo, la importancia y la significancia de un conocimiento construido por ellos mismos.

### **2.1.7 El material tangible**

Para Godino, Batanero y otros (2004), el material manipulativo o tangible sirve para resaltar aspectos importantes de los conceptos que se quieren enseñar, como también de puente entre la realidad y los objetos matemáticos porque la actividad matemática en el aula se centra, generalmente, en la construcción matemática de un modelo, dado generalmente por el profesor, con el cual trabajan los estudiantes para luego comparar los resultados con la realidad, dejando de lado la observación de la propia realidad, (contextualización), y la descripción simplificada de esa realidad, con lo que se le impide al estudiante apreciar la relación entre las matemáticas y la realidad como también ver los usos, aplicabilidad y limitaciones de las matemáticas.

El uso de estos materiales despierta en los estudiantes el interés y la motivación para dar respuestas a conceptos matemáticos que pueden aplicar mejor en su vida, como también el planteamiento y resolución de problemas significativos, teniendo en cuenta que sean apropiados a su nivel e intereses y en los que se puedan poner en juego conceptos, actitudes y procedimientos necesarios para que se dé una buena comprensión y lograr competencias en matemáticas al igual que un aprendizaje significativo.

## 2.2 Marco Disciplinar

Se mencionan a continuación algunos conceptos matemáticos importantes que fueron tenidos en cuenta para el desarrollo de esta investigación.

### 2.2.1 Los Racionales Positivos

Los números racionales positivos son aquellos que tienen la forma  $\frac{a}{b}$ , donde  $a$  y  $b$  son números enteros positivos y  $b \neq 0$ ; pueden llamarse también números fraccionarios debido a que están formados por dos números naturales los cuales son considerados enteros positivos ( $Z^+$ ). Su descubrimiento es debido a la necesidad que tenía el hombre de la antigüedad por resolver problemas que la naturaleza misma le planteaba.

Uno de los conceptos matemáticos fundamentales que se presenta en la escuela primaria es el de fracción. Los alumnos del nivel elemental, se les dificulta concebir los números fraccionarios como una sola cantidad y los ven como un par de números enteros, y Kieren (1988) sostiene, que una forma adecuada de presentar los números fraccionarios consiste en las particiones en las que las fracciones se consideran como múltiplos de unidades básicas. Entre las interpretaciones que se dan a las fracciones se pueden señalar las siguientes: partes de un todo, una operación de división, una razón, una medida de cantidades continuas o discretas y un decimal. Cada una de estas interpretaciones, presenta un nivel de dificultad en los procesos de aprendizaje y enseñanza de las fracciones.

Mancera (1992) reconoce que el aprendizaje de las fracciones es complicado. Por un lado, el símbolo “ $a/b$ ” tiene asociados diversos significados. Puede representar una fracción como parte - todo, una razón o un número decimal, a esta propiedad se le denomina homonimia. Por otro lado, el concepto de fracción puede representarse como cociente de enteros o como decimal ( $\frac{1}{4}$  puede representarse también como 0.25), a 36 esta propiedad se le denomina sinonimia. Por otro lado se encuentra el uso de diferentes modelos (rectángulos, rectas numéricas, doblado de papel, etc.) en la enseñanza, donde se provee a los alumnos de diversos problemas, en los que se hace uso indiferenciado de las cantidades en las que se puede presentar la fracción (cantidades discretas, continuas, definidas e indefinidas).

Las fracciones requieren que el estudiante amplíe su concepto de número. De la misma manera que los números enteros expresan cantidades fijas, las fracciones expresan relaciones. Por ejemplo,  $\frac{1}{2}$  puede ser una cantidad muy pequeña o muy grande (medio pollo y media vaca). Con respecto al cociente intuitivo, es un número de la forma  $a/b$ , donde la interpretación que el sujeto realiza del numerador y del denominador atañe a las condiciones mismas de la partición y reparto de uno o varios objetos entre dos o más personas (Kieren, 1983, 1985 y 1988; Valdemoros, 2004). Para todos los fraccionarios continuos y discretos es aplicable lo que Bergeron & Herscovics (1987) plantean respecto al contenido semántico, al afirmar que la fracción es la medida de la relación parte-todo. Otra manera de definir esta idea remite a que surge cuando la unidad adoptada no es adecuada para medir cierto objeto, por lo que es necesario subdividirla; de aquí emerge la unidad quebrada de medida.

## **2.3 Marco Legal**

A continuación se presenta una síntesis de referentes legales y recomendaciones de tipo pedagógico tenidos en cuenta para el diseño y ejecución de este trabajo de investigación enmarcada en la educación y la educación matemática en particular.

## **2.3.1 Contexto Internacional**

### **2.3.1.1 Convención Sobre los Derechos de los Niños UNICEF**

La convención sobre los derechos del 20 de noviembre de 1989 establece en su artículo 28 que “Todo niño tiene derecho a la educación y es obligación del Estado asegurar por lo menos la educación primaria y gratuita”, como también adoptar medidas para fomentar la asistencia regular a las escuelas y reducir las tasas de deserción escolar.

Por otro lado en el artículo 29 se dice que “El Estado debe reconocer que la educación debe ser orientada a desarrollar la personalidad y las capacidades del niño, a fin de prepararlo para la vida”

### **2.3.1.2 Aportes para la Enseñanza de la Matemática UNESCO**

La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura con gran reconocimiento a nivel mundial en aspectos educativos, mediante el Segundo Estudio Regional Comparativo y Explicativo y la publicación Aportes para la enseñanza de la Matemática de la Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe da recomendaciones para mejorar la práctica pedagógica como:

- ❖ Es prudente realizar una evaluación diagnóstica al principio de cada etapa escolar para encontrar las dificultades con las que llega el estudiante. Es necesario que el educador analice dichos errores para intentar comprender cómo y porqué se producen y diseñar actividades de distinto tipo que permitan revisar o ampliar lo ya conocido. Estos errores a veces son derivados de las estrategias de enseñanzas empleadas por el educador y es aquí donde debe cuestionarse en qué medida las actividades propuestas y la propia evaluación recuperan los contextos, las tareas y las representaciones incluidas en las actividades seleccionadas para presentar y desarrollar las diferentes temáticas.
- ❖ La escuela debe formar al alumno para el desarrollo de la capacidad de utilizar conceptos, representaciones y procedimientos matemáticos para interpretar y comprender el mundo real, tanto en lo referido a la vida en el



entorno social inmediato, como a los ámbitos de trabajo y de estudio. La escuela tiene la necesidad de formar un estudiante autónomo, que pueda desplegar prácticas matemáticas adecuadas a distintas situaciones y justificar la validez tanto de los procedimientos utilizados como de los resultados obtenidos.

- ❖ La actual tendencia a extender la obligatoriedad de la enseñanza requiere pensar esta formación con una mayor diversidad en el capital cultural de los estudiantes. Para ello hay que plantear una educación de calidad que abarque los conocimientos de base, valores, comportamientos y habilidades que correspondan a las necesidades de la vida actual.
- ❖ La enseñanza de la matemática en la escuela básica está condicionada, fundamentalmente, por dos características esenciales que determinan sus funciones y objetivos: por un lado es enseñanza y, como tal, parte del proceso de formación integral de los alumnos; es decir, parte del proceso de educación que tiene lugar en las escuelas; por otro, es enseñanza de la matemática y por ello participa de los modos de hacer y de pensar propios de esta ciencia.
- ❖ La actividad matemática en la escuela está ligada fuertemente a la resolución de problemas, y a un modo particular de razonar y comunicar los resultados de esa tarea. Resolver los problemas –del mundo natural, del social o de la misma matemática– implica construir modelos nuevos o utilizar modelos matemáticos conocidos, que permiten anticipar el resultado de algunas acciones sin realizarlas efectivamente. En ambos casos, luego son analizadas las conclusiones para determinar si responden o no a las preguntas planteadas.
- ❖ La acción de las matemáticas es mejorar los modelos en uso y las formas de comunicar los resultados; así es como se debe relacionar lo nuevo con lo ya conocido, articulando los conocimientos en una estructura cada vez más amplia y coherente.
- ❖ En los primeros grados de la escuela primaria, los niños deben apoyarse en el uso de ejemplos o en comprobaciones empíricas con materiales para justificar los resultados que obtienen o los procedimientos que eligen. Es importante la utilización y manipulación de material concreto para

comprobar los resultados arrojados por la utilización de los algoritmos; se debe probar que es algo real y no mecánico.

## **2.3.2 Contexto Nacional**

### **2.3.2.1 Constitución Política de Colombia**

La Constitución Política de 1991 que establece los niveles de la Educación Formal, expresa en su artículo 67 que “La educación es un derecho de la persona y un servicio público que tiene una función social; con ella se busca, entre otras cosas, el acceso al conocimiento y el estado, la sociedad y la familia son responsables de la educación, que será obligatoria entre los cinco y quince años de edad y comprenderá como mínimo un año de preescolar y nueve de educación básica. La educación será gratuita en las instituciones del Estado, sin perjuicio del cobro de derechos académicos a quienes puedan sufragarlos. 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.

### **2.3.2.2 Ley General de Educación**

La ley 115 de 1994 señala las normas generales para regular el Servicio Público de la Educación en Colombia y cumple una función social acorde con las necesidades e intereses de las personas, de la familia y de la sociedad. Se fundamenta en los principios de la Constitución Política sobre el derecho a la educación que tiene toda persona, en las libertades de enseñanza, aprendizaje, investigación y cátedra y en su carácter de servicio público.

En el artículo 5°. Fines de la Educación y de conformidad con el artículo 67 de la Constitución Política, la educación se desarrollará atendiendo, entre otros, a los siguientes fines:

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.

9. El desarrollo de la capacidad crítica, reflexiva y analítica que fortalezca el avance científico y tecnológico nacional, orientado 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.

En el artículo 9. El derecho a la Educación, se expresa que El desarrollo del derecho a la educación se regirá por ley especial de carácter estatutario.

En el artículo 19. Definición y duración, La educación básica obligatoria corresponde a la identificada en el artículo 356 de la Constitución Política como educación primaria y secundaria; comprende nueve (9) grados y se estructurará en torno a un currículo común, conformado por las áreas fundamentales del conocimiento y de la actividad humana.

En el artículo 21. Objetivos específicos de la educación básica en el ciclo de primaria, los cinco (5) primeros grados de la educación básica que constituyen el ciclo de primaria, tendrán como objetivos específicos, entre otros, el siguiente:

**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.**

En el 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 (PEI).

En el grupo de áreas obligatorias y fundamentales que comprenderán un mínimo del 80% del plan de estudios, está la siguiente:

## **8. Matemáticas**

### **2.3.2.3 Decreto 1860**

El decreto reglamentario 1860 de 1994 en el capítulo V, artículo 35 plantea que:

“En el desarrollo de una asignatura se deben aplicar estrategias y métodos pedagógicos activos y vivenciales que incluyan la exposición, la observación, la experimentación, la práctica, el laboratorio, el taller de trabajo, la informática educativa, el estudio personal y los demás elementos que contribuyan a un mejor desarrollo cognitivo y a una mayor formación de la capacidad crítica, reflexiva y analítica del educando”.

### **2.3.2.4 Lineamientos Curriculares de Matemáticas**

Según el Ministerio de Educación Nacional, los Lineamientos Curriculares constituyen puntos de apoyo y de orientación general frente al postulado de la Ley que nos invita a entender el currículo como "...un conjunto de criterios, planes de estudio, programas, metodologías y procesos que contribuyen a la formación integral y a la construcción de la identidad cultural nacional, regional y local..."

Los “Lineamientos Curriculares de Matemáticas” como texto de estudio pretende ser posibilitador, promotor y orientador de los procesos curriculares que se viven en la escuela. “Es un documento que resultó de un proceso de reflexión, discusión y consenso convocado y coordinado por el Grupo de Investigación Pedagógica del Ministerio de Educación Nacional”. En el documento se hace referencia, entre otras cosas, a las competencias matemáticas entre las que se encuentra la resolución de problemas, los procesos generales que se llevan en matemáticas, el contexto, los conocimientos básicos y los pensamientos en los que se basa la enseñanza de las matemáticas; también se dan algunas pautas, sugerencias y recomendaciones didácticas que pueden ser utilizadas en el aula de clases. Toca de igual modo aspectos relacionados con la evaluación.

### **2.3.2.5 Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas**

Los “Estándares de Competencias Básicas”, según el Ministerio de Educación Nacional de Colombia, son criterios claros y públicos que permiten establecer los niveles básicos de calidad de la educación a los que tienen derecho los niños y las niñas de todas las regiones del país, en todas las áreas que integran el conocimiento escolar. En los estándares básicos de calidad se hace un mayor énfasis en las competencias, sin que con ello se pretenda excluir los contenidos temáticos. No hay competencias totalmente independientes de los contenidos temáticos de un ámbito del saber -qué, dónde y para qué del saber-, porque cada competencia requiere conocimientos, habilidades, destrezas, comprensiones, actitudes y disposiciones específicas para su desarrollo y dominio. Sin el conjunto de ellos no se puede valorar si la persona es realmente competente en el ámbito seleccionado. La noción actual de competencia abre, por tanto, la posibilidad de que quienes aprenden encuentren el significado en lo que aprenden.

En los estándares básicos de competencias en matemáticas se establecen unos criterios relacionados con lo que deben saber los estudiantes al terminar un grado o ciclo en los diferentes pensamientos de las matemáticas y para el trabajo de investigación que se llevó a cabo se tuvieron en cuenta aquellos relacionados con el pensamiento numérico y sistemas numéricos en el grado quinto, en especial los siguientes:

- ❖ **Interpreto fracciones en diferentes contextos**
- ❖ **Resuelvo y formulo problemas en situaciones aditivas**
- ❖ **Uso diferentes estrategias de cálculo y de estimación para resolver problemas en situaciones aditivas**

### **2.3.2.6 Derechos Básicos de Aprendizaje en Matemáticas**

Los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA), son una herramienta desarrollada por el Ministerio de educación Nacional para fortalecer las prácticas escolares y mejorar los

aprendizajes de los estudiantes de toda Colombia. Es una herramienta dirigida a toda la comunidad educativa para identificar los saberes básicos que han de aprender los estudiantes en cada uno de los grados de la educación escolar, de primero a once, y en las áreas de Lenguaje y Matemáticas.

“Los Derechos Básicos de Aprendizaje se estructuran guardando coherencia con los Lineamientos Curriculares y los Estándares Básicos de Competencias (EBC). Su importancia radica en que plantean elementos para la construcción de rutas de aprendizaje año a año para que, como resultado de un proceso, los estudiantes alcancen los EBC propuestos por cada grupo de grados. Debe tenerse en cuenta que los DBA son un apoyo para el desarrollo de propuestas curriculares que pueden ser articuladas con los enfoques, metodologías, estrategias y contextos definidos en cada establecimiento educativo, en el marco de los Proyectos Educativos Institucionales materializados en los planes de área y de aula.”

Un derecho básico de matemáticas para el grado quinto que se tuvo en cuenta en esta investigación establece:

- ❖ **Multiplica o divide el numerador y el denominador de una fracción por un mismo números para hacerla equivalente a otra.**

### **2.3.3 Contexto Regional**

De acuerdo al Plan de Desarrollo de Antioquia “Antioquia La Más Educada” para el periodo 2012-2015 en su Línea 2: “La Educación como motor de transformación de Antioquia” se establece que:

“Sin una educación de calidad para todos, las desigualdades sociales están destinadas a acrecentarse. En el departamento nuestra apuesta por la educación se verá reflejada en el diseño y ejecución de programas y proyectos que respondan a las necesidades particulares de cada subregión, con énfasis en los maestros y maestras, y en una infraestructura acorde con las necesidades y prioridades de cada subregión. La educación pública será una prioridad del gobierno”

Se manifiesta en esta línea que se aprendió que la educación debe entenderse en un sentido amplio que trascienda los muros de los colegios. “La Antioquia del siglo XXI debe ser la Antioquia en donde todas las personas tengamos espacio en el mundo maravilloso de la educación. Por eso vamos a construir *Antioquia, la más educada*, y en ella la cultura, el emprendimiento, la innovación, la ciencia y la tecnología tienen espacios preponderantes.”

Tienen retos como: “Al alcanzar los niveles de cobertura que tenemos en la educación básica y media, la demanda por la educación superior y la formación para el trabajo crece todos los días. Las nuevas generaciones, en todas las regiones, reclaman una educación pertinente, de calidad. Por tanto, queremos universidades e instituciones de educación superior públicas, de calidad, ubicadas en las regiones, que sea expresión de la institucionalidad del estado, con un profesorado permanente, que viva en la región, con el conocimiento y la disposición para trabajar en los temas del lugar; universidades e instituciones que estén allí todos los días de la semana, con programas de emprendimiento e innovación asociadas a las riquezas de la zona. Necesitamos crear un verdadero sistema de educación superior en el departamento con núcleos centrales que interactúen con los nodos regionales.”

### **2.3.4 Contexto Institucional**

Según lo establecido en el PEI de la Institución Educativa San Luis de Yarumal, esta tiene como “Misión” ofrecer educación preescolar, básica y media para niños, jóvenes y adultos con la incorporación de metodologías integradas, flexibles e incluyentes, brindando a la comunidad educativa mejores condiciones de bienestar en los procesos de calidad, fundamentados en el campo axiológico, académico, tecnológico y cultural. También destaca en su “Visión” que para el año 2022 la Institución será reconocida por formar de manera integral a la persona, por su liderazgo en la certificación de sus procesos de gestión educativa, acordes a una cultura por la calidad, el uso eficiente de las TIC y las exigencias de globalización; a la construcción decidida de un mejor país. A su vez que promueve valores institucionales como el Respeto, la Fraternidad, la Amabilidad, la Honestidad, la Justicia, la Responsabilidad y la Tolerancia.

Por otro lado establece “Metas a Corto Plazo” para generar un proceso académico satisfactorio como las siguientes:

- ❖ Reorganización y aplicación de un plan de estudios pertinente.
- ❖ Aplicación de metodologías activas que permitan la motivación permanente de los alumnos.
- ❖ Seguimiento y evaluación constante del aprendizaje.
- ❖ Aplicación efectiva de los conocimientos adquiridos.
- ❖ Diseño y puesta en marcha del plan de mejoramiento institucional.
- ❖ Creación de una política de calidad.
- ❖ Fortalecimiento de proyectos pedagógicos institucionales.
- ❖ Capacitación a docentes en procesos de aprendizaje por competencias.

La institución Educativa San Luis motiva hacia el aprendizaje mediante la planeación de clases, acorde al enfoque pedagógico de la Institución, lo cual le permite al estudiante la indagación, la experimentación y la construcción de conocimiento a partir de situaciones del aula, para lo cual se debe tener presente cuáles son los intereses, necesidades y conocimiento previo de los estudiantes, como agentes principales del proceso de enseñanza – aprendizaje.

También, desde su creación el proyecto educativo institucional ha tenido una filosofía clara y orientadora, como es la búsqueda de la libertad cimentada en los valores de nuestro patrono. Con esta filosofía, la Institución ha orientado sus prácticas pedagógicas, legado que hoy conservamos y que permanecerá y trascenderá en la historia, como la carta de navegación con la cual la sociedad encontrará sentido al proyecto de vida. Las nuevas propuestas de calidad que han llegado a nuestro medio, han hecho que se revalúe constantemente y, muy por el contrario, cada vez se reafirma como la propuesta más completa para la formación de una Colombia con futuro.



## 2.4 Marco Espacial

La Institución Educativa San Luis del municipio de Yarumal es una institución que brinda servicio educativo de carácter oficial y ofrece los niveles de preescolar, básica y media. Su sede central se encuentra ubicada en la calle 20 # 16-08 y que consta de 14 sedes, 6 urbanas (Sede Central, María Auxiliadora, Epifanio Mejía, Monseñor Gallego Pérez, Villa Fátima y San Vicente) y 8 rurales (Mallarino, Presbítero Benedicto Soto Mejía, La Estrella, La Siria, Santa Rita, La Raya, La Bramadora y El Rosario); maneja en promedio una comunidad estudiantil próxima a los 1300 estudiantes, los cuales se encuentran distribuidos de la siguiente manera: 820 estudiantes aproximadamente se encuentran en la jornada de la mañana y el resto 480 en la jornada de la tarde. La mayoría de su comunidad académica se encuentra en los estratos socioeconómicos 1 y 2.

El desarrollo de la propuesta pedagógica se llevó a cabo en la sede urbana María Auxiliadora, ubicada en la carrera 18 # 18-09, con los estudiantes del grado quinto 2 y se tomó una muestra de 20 estudiantes. Los estudiantes participantes tienen en promedio una edad que oscila entre los 10 y 12 años y el nivel socioeconómico de la comunidad educativa se caracteriza por la heterogeneidad; puede anotarse que las actividades más comunes de la población son la agricultura, la ganadería y comercio. De igual manera, la mayoría de los padres de familia de la institución tiene ingresos mensuales iguales o inferiores a un salario mínimo legal; desempeñándose en empleos como maestros, empleados de la administración municipal, comerciantes, policías, guardianes, agricultores, amas de casa. Cabe resaltar que muchas madres de familia son cabeza de hogar, por lo cual algunos alumnos de la institución están subempleados.

## 3. Diseño Metodológico

Se relacionan a continuación elementos importantes para mostrar la ruta con la cual se desarrolla esta investigación

### 3.1 Tipo de Investigación

Siguiendo los parámetros establecidos por la Universidad Nacional de Colombia, este trabajo de profundización es una monografía de estudio de casos (o análisis de experiencias) ya que se analizará e intervendrá una problemática de aprendizaje dentro del salón de clases; posteriormente se evaluará dicha intervención, en la cual los estudiantes serán parte activa para la misma. Al respecto (UPM, 2008) citando a (Asopa y Beve, 2001) manifiestan que el método de casos (MdC) es una técnica de aprendizaje basada en la participación activa y cooperativa de los estudiantes donde se afronta una situación real que les permita conocer, comprender y analizar el contexto que interviene en el caso. De otra parte (Ruótolo, 2008) expresa que el (MdC) es un método de enseñanza que permite al estudiantes captar y comprender el contenido de una determinada materia de tal modo que lo pueda aplicar para resolver situaciones problema de la vida real. También (Abad, 1991) establece que el método de casos se podría definir como una descripción narrativa que hace el investigador sobre una problemática real que permita tomar decisiones que conlleven a la solución sistemática de la misma; esto permite que el estudiantado adquiera un entendimiento generalizado de los problemas que pueda encontrar, como también desarrollar habilidades y destrezas para una solución viable.

Además, desde sus inicios esta investigación tuvo como finalidad dar solución a la dificultad que muestran los estudiantes de quinto grado de la Institución Educativa San Luis

de Yarumal para adicionar números racionales positivos o fraccionarios pero que a su vez se diera mediante la resolución de problemas porque es una competencia matemática que poco se trabaja en el aula debido al desconocimiento de las fortalezas que tiene este componente del currículo de matemáticas en el desarrollo del pensamiento lógico matemáticos de los estudiantes.

## 3.2 Método

Teniendo en cuenta lo establecido en la sección anterior esta investigación se desarrolló en las siguientes etapas:

Un primer momento estuvo relacionado con el proceso de recolección de la información donde se hizo un estudio sistemático de los resultados obtenidos por los estudiantes de quinto grado en la Prueba Saber de matemáticas realizada por el Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (ICFES), durante los años 2014, 2013 y 2012. Según el estudio realizado se encontró que la mayoría de estudiantes que presentaron esta prueba durante estos años obtuvieron un nivel de desempeño ubicado en los rangos mínimo e insuficiente, siendo este último descrito como estudiantes que no superan las preguntas de menor complejidad, donde no saben utilizar las operaciones básicas para solucionar situaciones problema.

Luego se hizo una prueba diagnóstica para contrastar los resultados obtenidos en las Pruebas Saber 5° que constaba de 14 preguntas de selección múltiple, donde se buscaba detectar las dificultades que tenían los estudiantes con respecto al concepto de adición de números racionales positivos; también se identificarían los conocimientos previos necesarios para abordar esta temática. Los resultados obtenidos en la prueba diagnóstica se analizaron, organizaron y sistematizaron con el fin de tener un horizonte que mostrará hacia donde debería ir encaminada la propuesta didáctica que se aplicaría.

Posteriormente, y luego de haber estudiado a fondo los resultados obtenidos en las pruebas Saber 5° y diagnóstica, se diseñó y aplicó una Guía Didáctica que buscó siempre el aprendizaje de la adición de números racionales positivos mediante la resolución de

problemas y haciendo uso de material concreto. La propuesta didáctica fue desarrollada en tres fases:

1. **Fase de exploración**, con lo que se buscaba que le estudiante se familiarizara con el material concreto y con el trabajo cooperativo.
2. **Fase de desarrollo**, donde ya el estudiante podría realizar adiciones con racionales homogéneos y heterogéneos como también solucionar problemas matemáticos sencillos relacionados con su contexto.
3. **Fase de afianzamiento**, donde se evalúa el aprendizaje adquirido por el estudiante.

Un último momento estuvo relacionado con la evaluación de la propuesta didáctica. Se buscó determinar la efectividad de la propuesta a la hora de facilitar la adición los racionales positivos mediante la resolución de problemas matemáticos sencillos. En este caso se entregó a cuatro estudiantes elegidos a azar la prueba diagnóstica inicial para que la resolvieran y a partir de ahí sacar conclusiones pertinentes con relación a la pertinencia de la propuesta didáctica.

### 3.3 Enfoque

Esta investigación se basó en el enfoque cualitativo porque se buscaba inicialmente describir los porqués de una problemática de aula relacionada con la enseñanza y aprendizaje de la adición de racionales positivos para posteriormente hacer una intervención en la misma, a fin de hacer nuevamente una descripción de la importancia de haber intervenido y que se hayan superado las dificultades encontradas. Al respecto McMillan y Schumacher (2005), expresan que “La investigación cualitativa sugiere propuestas fundamentadas, aporta explicaciones para ampliar nuestro conocimiento de los fenómenos o promueve oportunidades para adoptar decisiones informadas para la acción social. La investigación cualitativa contribuye a la teoría, a la práctica educativa, a la elaboración de planes y a la concienciación social”.

De otra parte, se tuvo en cuenta en esta investigación la etnografía por que se trabajó con un grupo de estudiantes que oscilan entre los 10 y 12 años de edad donde se

observaba como trabajaban e interactuaban entre sí para mejorar un aprendizaje relacionado con las matemáticas. Según Behar (2008), el trabajo etnográfico implica gran rigor teórico, técnico y metodológico unido a una apertura y flexibilidad para ver, registrar y posteriormente analizarlas situaciones que se presentan y que no se pueden explicar con elementos teóricos previos o iniciales. En este tipo de trabajo el investigador hace parte del grupo de estudio porque se pone de manifiesto el interactuar con la comunidad objeto de estudio.

### **3.4 Instrumento de recolección de Información**

De acuerdo a (Gallardo y Moreno, 1999) la recolección de información se debe llevar a cabo mediante un proceso organizado donde la información obtenida sea confiable y valedera de tal manera que contribuya favorablemente al logro de los objetivos propuestos. La búsqueda de información hace necesario que el investigador tenga un dominio conceptual del tema de investigación como también de la población a estudiar con el fin de minimizar los sesgos en esta etapa. Para la recolección de información en esta investigación se hizo inicialmente una búsqueda en internet de los resultados obtenidos por los estudiantes de quinto grado en las Pruebas Saber (matemáticas) de los años 2014, 2013 y 2012. Posteriormente y con el fin de cotejar con los resultados de las Pruebas Saber se diseñó y aplicó una prueba diagnóstica a una muestra de estudiantes del mismo grado.

#### **3.4.1 Análisis de la información recolectada**

El estudio realizado a los resultados de las Pruebas Saber de los años 2014, 2013 y 2012 muestra que los estudiantes del grado quinto están ubicados en su gran mayoría en los niveles mínimo e insuficiente de esta calificación. Se muestra que a pesar de que la cantidad de estudiantes que ha presentado la prueba ha ido en aumento, sobre todo en el año 2014, los resultados no muestran ningún tipo de mejoría. Se evidencia del estudio que muchos estudiantes no superaron las preguntas de menor complejidad como también que no manejaban operaciones básicas para solucionar situaciones problemas. Los estudiantes presentaron inconvenientes en medición, estadística y geometría. Aproximadamente seis estudiantes se ubicaron en el nivel avanzado durante estos tres años.

A su vez el análisis de la prueba diagnóstica presentadas por los estudiantes de 5° muestra que muchos estudiantes pierden la evaluación porque no tienen el hábito de solucionar problemas matemáticos sencillos. También se encontró que muestran problemas para adicionar números racionales positivos con denominadores diferentes porque no sabían hallar el mínimo común múltiplo entre los denominadores y porque no sabían aplicar el algoritmo para la suma de fracciones. Se evidencia en la interpretación de los resultados que los estudiantes no saben cómo abordar un problema matemático a fin de encontrar la solución. Poca interpretación del contexto en que se desarrolla el problema.

### 3.5 Cronograma

**Tabla 4:** Cronograma desarrollo investigación

| Fecha    | Actividad                                                                  | Producto                  | Responsabilidad      |
|----------|----------------------------------------------------------------------------|---------------------------|----------------------|
| Semana 1 | Observaciones generales asesorías                                          | Propuesta Anterior        | Estudiante y docente |
| Semana 2 | Revisión antecedentes, prueba diagnóstica, carta cambio asesor, cronograma | Algunos Antecedentes      | Estudiante           |
| Semana 3 | Cualificación Antecedentes Marco referencial                               | Marco referencial         | Estudiante y docente |
| Semana 4 | Cualificación Marco referencial Metodología                                | Metodología               | Estudiante           |
| Semana 5 | Cualificación Metodología Diseño Unidad Didáctica                          | Unidad Didáctica          | Estudiante y docente |
| Semana 6 | Diseño Unidad Didáctica                                                    | Unidad Didáctica          | Estudiante           |
| Semana 7 | Análisis aplicación                                                        | Análisis aplicación       | Estudiante y docente |
| Semana 8 | Redacción Informe final                                                    | Informe Final             | Estudiante           |
| Semana 9 | Entrega trabajo final                                                      | Inscripción trabajo final | Estudiante y docente |

Fuente: Autor

## 4. Trabajo Final

### 4.1 Desarrollo y sistematización de la propuesta

Con el fin de alcanzar los objetivos propuestos en esta investigación y obtener resultados óptimos con la implementación de la estrategia didáctica, este trabajo se desarrolló teniendo en cuenta los siguientes momentos:

En un primer momento se elaboró y aplicó una prueba diagnóstica con la que se buscaba identificar e interpretar las dificultades que tenían los estudiantes de 5° de Educación Básica Primaria de la Institución Educativa San Luis de Yarumal para adicionar números racionales positivos. Los resultados arrojados por dicha prueba mostraron que la mayoría de los estudiantes tenían problemas para solucionar problemas matemáticos rutinarios o cotidianos. Además, los estudiantes mostraron problemas para adicionar números racionales positivos con denominadores diferentes, cuyo error consistía primordialmente en que los estudiantes sumaban los numeradores y los denominadores como se suman comúnmente los números naturales. También no realizan la descomposición en factores primos de los denominadores para obtener el mínimo común múltiplo y en algunos casos solo se limitaban a multiplicar en “equis” o “cruz” como se le conoce comúnmente. Se evidenció en la interpretación de los resultados que los estudiantes no saben cómo abordar un problema matemático sencillo a fin de encontrar la solución. Se nota la poca interpretación del contexto en que se desarrolla el problema como también que los estudiantes no realizan ningún tipo de procedimiento escrito para hallar la solución.

Un segundo momento estaba encaminado a la elaboración y aplicación de una estrategia didáctica que facilitara la adición de números racionales positivos mediante la resolución de problemas y haciendo uso de material concreto. Para la elaboración y posterior aplicación de la propuesta didáctica se tuvo en cuenta el análisis que se hizo de los resultados obtenidos con la aplicación de la prueba diagnóstica; la estrategia didáctica se elaboró y aplicó teniendo en cuenta las siguientes fases:

- 1. EXPLORACIÓN**, que buscaba la familiarización del estudiante con el mundo de las fracciones para lo cual se elaboró un taller, [que según Ander-Egg (1999), el taller es una forma de enseñar y sobre todo de aprender mediante la realización de algo que se lleva a cabo conjuntamente; es un aprender haciendo en grupo. También añade que en el caso de talleres a nivel primario, los conocimientos se adquieren en una práctica concreta vinculada al entorno y la vida cotidiana del alumno. Así mismo Ander-Egg citando a Froebel (1826) acude a una frase expresada por este que dice “aprender una cosa viéndola y haciéndola es mucho más formador, cultivador y vigorizante que aprender simplemente por comunicación verbal de ideas], en donde grupos de tres estudiantes representarán fracciones de cuatro formas diferentes: 1) mediante la manipulación de material concreto, 2) haciendo una representación gráfica, 3) en forma simbólica o abstracta y 4) a través de la escritura en lenguaje corriente. El material concreto utilizado fueron las Tortas Fraccionarias, (como contexto continuo para representar las fracciones), y en especial, tapas de envases de bebidas gaseosas, (como contexto discreto para representar fracciones), para que los docentes tengan otro medio didáctico de tipo común que no genere gastos económicos, por ser un material reciclable, y que no pueda en un determinado momento impedir que el concepto sea enseñado y aprendido por que la Institución Educativa no cuenta con los recursos monetarios o con el material comercial para tal fin.
- 2. DESARROLLO**, en esta parte del mismo taller se pidió a los estudiantes que representaran una misma cantidad, utilizando



diferentes formas de representarla con fracciones, para introducirlos en el concepto de fracción equivalente. Luego y haciendo uso de material concreto se pide al estudiante que adicione fracciones con igual denominador para que sea capaz de encontrar el algoritmo que generalice la situación. Posteriormente representarán fracciones heterogéneas haciendo uso del material concreto y buscarán otras equivalentes a estas. En un segundo taller se presentaron al estudiante problemas matemáticos sencillos y contextualizados donde se involucraban adiciones de números racionales positivos con el fin que los resuelva teniendo en cuenta las pautas que se dieron para solucionarlos.

- 3. AFIANZAMIENTO**, con esta fase se busca evaluar que tan competente se ha convertido el estudiante en la adición de racionales positivos como también en la resolución de problemas matemáticos comunes a su contexto y diario vivir. En estas tres fases de la propuesta didáctica se trabajará cooperativamente entre estudiantes para que mejore el aprendizaje porque como es sabido esta metodología lo facilita grandemente.

En el último momento de este trabajo se aplicó la evaluación diagnóstica inicial como evaluación final. La intención era verificar si en realidad la estrategia cumplía el objetivo que se trazó desde el inicio de la investigación, ser un elemento didáctico para la enseñanza y aprendizaje de la adición de números racionales positivos mediante la resolución de problemas.

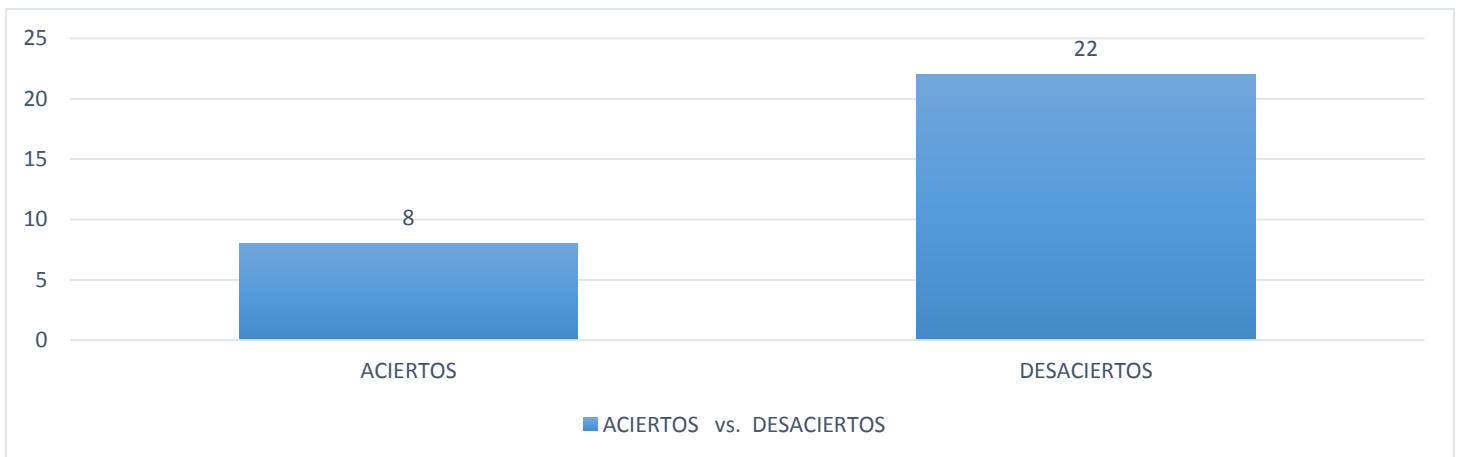
## 4.2 Resultados

En este apartado se hace, inicialmente una descripción de los resultados obtenidos de la prueba diagnóstica aplicada y posteriormente se hará lo mismo con la propuesta pedagógica implementada en el aula de clases.

El análisis general de la prueba diagnóstica presentada por los estudiantes de quinto grado muestra que la mayoría de los estudiantes pierden la evaluación porque presentan problemas para solucionar problemas matemáticos rutinarios o cotidianos. Esto se muestra en una de las preguntas:

Tabla 5: Análisis pregunta 12. Resolución de problemas

| P12. Doña Ana confecciona uniformes para las niñas de la escuela. La semana pasada hizo una falda y utilizó $5/7$ m de tela. Si doña Ana hace cinco faldas, la cantidad de tela utilizada es |             |                        |            |                      |             |       |                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------|------------|----------------------|-------------|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| N°                                                                                                                                                                                           | Opciones    | Cantidad de Respuestas | Porcentaje | Componente           | Competencia | Clave | Afirmación                                                                                                                                                             |
| 12                                                                                                                                                                                           | A           | 14                     | 46,7 %     | Numérico Variacional | Resolución  | C     | Resolver problemas aditivos rutinarios y no rutinarios de transformación, comparación, combinación e igualación e interpretar condiciones necesarias para su solución. |
|                                                                                                                                                                                              | B           | 5                      | 16,7%      |                      |             |       |                                                                                                                                                                        |
|                                                                                                                                                                                              | C           | 8                      | 26,7%      |                      |             |       |                                                                                                                                                                        |
|                                                                                                                                                                                              | D           | 2                      | 6,6%       |                      |             |       |                                                                                                                                                                        |
|                                                                                                                                                                                              | E (ANULADA) | 1                      | 3,3%       |                      |             |       |                                                                                                                                                                        |
|                                                                                                                                                                                              | TOTAL       | 30                     | 100%       |                      |             |       |                                                                                                                                                                        |



Fuente: Autor

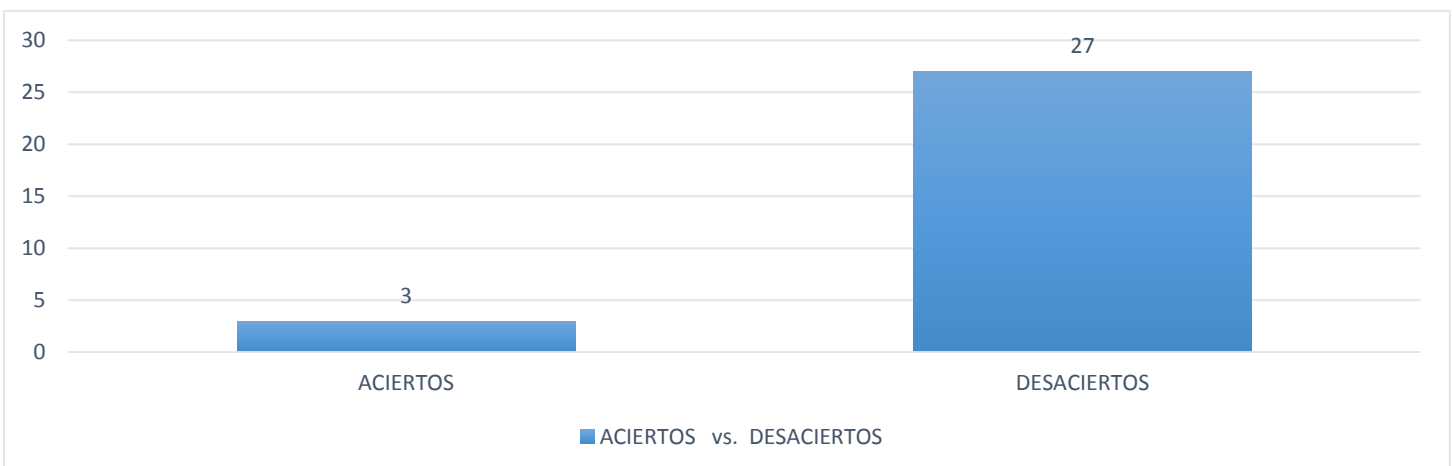
La prueba diagnóstica que tenía seis ítems relacionados con la resolución de problemas mostró que la mayoría de los estudiantes tenían problemas para interpretar el enunciado del problema, es decir hay poca interpretación del contexto en que se desarrolla el mismo; esto evidencia que hay falencias en comprensión lectora y que es importante trabajar en la clase de matemáticas.

También se encontró en la interpretación que los estudiantes no seguían o no tenían una ruta o camino para hallar la solución, como tampoco no realizaban ningún tipo de procedimiento escrito para abarcar los problemas, lo que lleva a pensar que no se les había trabajado anteriormente este tipo de metodologías.

También se demostró en la prueba que tienen dificultades para adicionar números racionales positivos con denominadores diferentes y el error consiste en que los estudiantes suman los numeradores y los denominadores como se suman los números naturales. No saben aplicar correctamente el algoritmo para la adición de números fraccionarios como tampoco realizan la descomposición en factores primos de los denominadores para obtener el mínimo común múltiplo y en algunos casos solo se limitan a multiplicar en “equis” o “cruz” como se le conoce comúnmente.

Tabla 6: Análisis pregunta 8. Adición de racionales don denominador diferente

| <b>P8. Si adicionamos <math>3/4 + 2/9</math> obtenemos como resultado</b> |             |                        |            |                      |              |       |                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------|------------|----------------------|--------------|-------|----------------------------------------------------|
| N°                                                                        | Opciones    | Cantidad de Respuestas | Porcentaje | Componente           | Competencia  | Clave | Afirmación                                         |
| 8                                                                         | A           | 21                     | 3,3%       | Numérico Variacional | Ejercitación | C     | Aplicar correctamente procedimientos y algoritmos. |
|                                                                           | B           | 5                      | 0%         |                      |              |       |                                                    |
|                                                                           | C           | 3                      | 83,3%      |                      |              |       |                                                    |
|                                                                           | D           | 0                      | 6,7%       |                      |              |       |                                                    |
|                                                                           | E (ANULADA) | 1                      | 6,7%       |                      |              |       |                                                    |
|                                                                           | TOTAL       | 30                     | 100%       |                      |              |       |                                                    |



Fuente: Autor

En la prueba diagnóstica sólo se estableció una pregunta de este tipo porque estas adiciones causan problemas en muchos niveles de la educación básica ya que se aplica mecánicamente un algoritmo mal aprendido.

Las falencias presentadas por los estudiantes, con relación a la adición de racionales positivos, la ejercitación de algoritmos y procedimientos, y la resolución de problemas se deben, en gran medida, porque las clases continúan siendo tradicionales, no contextualizadas, con material educativo inadecuado, con poca gestión de aula, en las cuales el docente se limita a depositar conocimientos sin ninguna reflexión y mucho menos una retroalimentación, donde no se tiene en cuenta, tampoco, lo que el estudiante sabe; lo que no llena las expectativas de quien aprende o quiere aprender. Para el caso particular de la institución donde se llevó a cabo la investigación

A continuación se hizo una descripción de los resultados obtenidos en la propuesta didáctica, teniendo en cuenta cada una de las fases que se propusieron en esta.

Tras haber aplicado en su totalidad la propuesta pedagógica, (**Ver anexo C**), los resultados que se obtuvieron fueron satisfactorios porque se notó un cambio importante en los aprendizajes de los estudiantes, aunque se encontraron algunas debilidades conceptuales en pocos estudiantes que pueden ser superadas en la medida que se tenga cuidado con que el educando tenga claro los conceptos que van a trabajar en la propuesta didáctica.

- ❖ En el taller de exploración los estudiantes pudieron expresar las fracciones en diferentes contextos manipulando material concreto, pudieron visualizar y generalizar el algoritmo de la adición de números racionales positivos con denominador común y denominador diferente. Hubieron estudiantes que presentaron mayores dificultades que otros para poder comunicar los algoritmos de la adición de racionales.
- ❖ En cuanto al taller de desarrollo donde se tuvo en cuenta la resolución de problemas la mayoría de los estudiantes, pese a la cantidad de cuestionamientos, resolvieron los problemas planteados con buen acierto en las respuestas, totalmente contrario a lo ocurrido en la evaluación

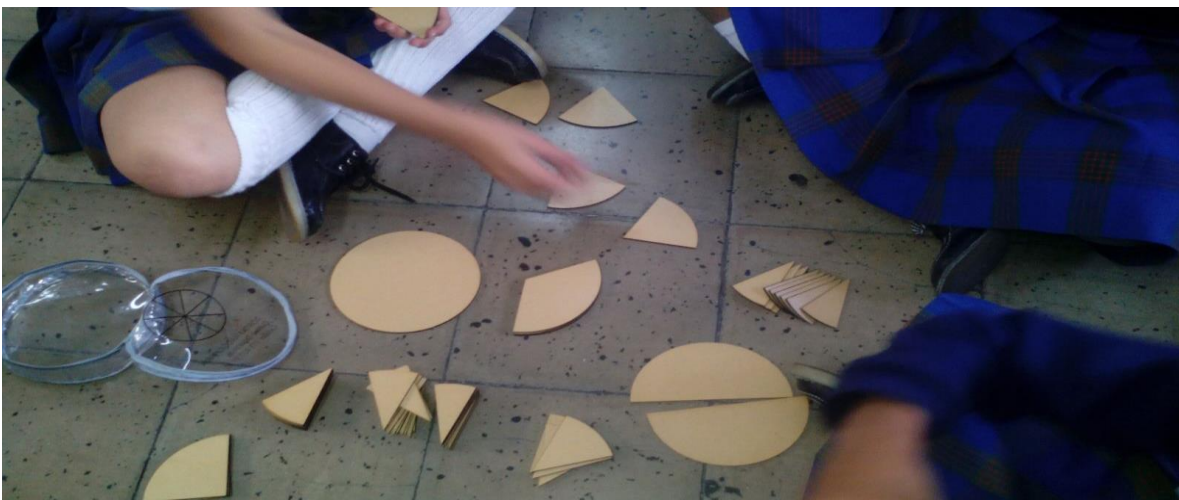
diagnóstica. Resolvieron los cuestionamientos que se hacían en cada problema como también preguntas que hacía el docente cuando se notaban pensativos o inquietos al no encontrar de una forma tan sencilla el camino que los llevara a la resolución del problema planteado.

Figura 6: Estudiantes trabajando con tapas de bebida gaseosa



Fuente: Autor

Figura 7: Estudiantes trabajando con tortas fraccionarias



Fuente: Autor

Es importante destacar que algunos conceptos relacionados con la adición de las fracciones no fueron tenidos en cuenta cuando se aplicó la propuesta para determinar qué

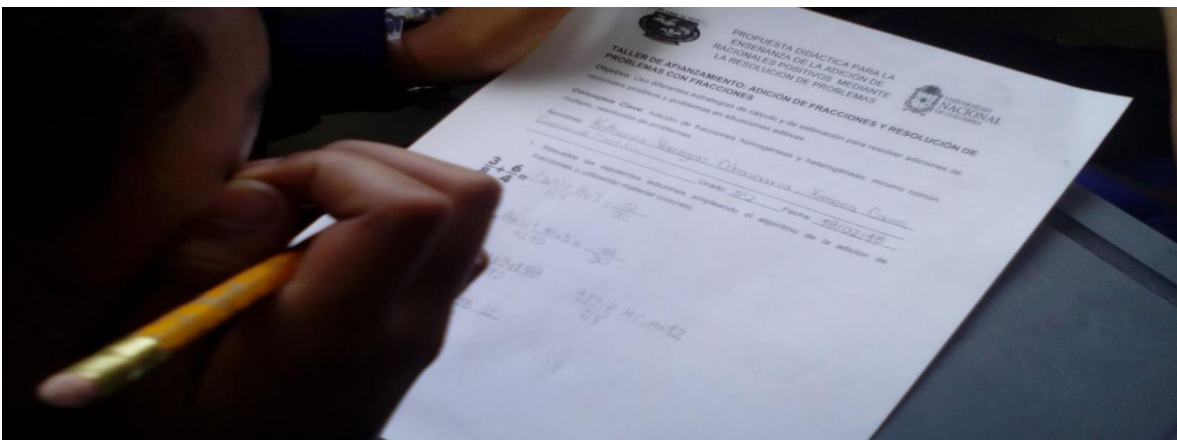
tan importante era tener claro los conceptos al momento de trabajar con la propuesta didáctica. Se determinó que el estudiante debe tener claro todos los conceptos para que el docente no tenga que desgastarse tanto aclarando ideas, dudas y conceptos. Es de anotar que el acompañamiento del docente durante el desarrollo de la propuesta didáctica es fundamental, pues surgen preguntas o cuestionamiento de la actividad que no estaban incluidas en esta y son importantes resolverlas para que se intensifique el aprendizaje de los estudiantes.

Figura 8: Aclarando dudas a estudiantes



Fuente: Autor

Figura 9: Estudiantes Resolviendo problemas planteados



Fuente: Autor



- ❖ En el taller de afianzamiento que buscaba determinar qué tan competente se había vuelto el estudiante en la adición de fracciones y la resolución de problemas matemáticos comunes a su contexto y diario vivir se encontró que varios estudiantes plantearon y resolvieron los algoritmos pero no concluían sus procesos.

Figura 10: Trabajo de estudiantes

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

PROPUESTA DIDÁCTICA PARA LA ENSEÑANZA DE LA ADICIÓN DE RACIONALES POSITIVOS MEDIANTE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

TALLER DE AFIANZAMIENTO: ADICIÓN DE FRACCIONES Y RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS CON FRACCIONES

Objetivo: Uso de diferentes estrategias de cálculo y de estimación para resolver adiciones de racionales positivos y problemas en situaciones aditivas.

Conceptos Clave: Adición de fracciones homogéneas y heterogéneas, mínimo común múltiplo, resolución de problemas.

Nombres: Julian Echavarría, Samuel Correa, Ana Sofía Henao.

Grado: 5º2 Fecha: 17/02/16

1. Resuelve las siguientes adiciones empleando el algoritmo de la adición de fracciones o utilizando material concreto.

$\frac{3}{8} + \frac{6}{4} = \frac{12+48}{32} = \frac{60}{32} = \frac{15}{8}$

$\frac{6}{10} + \frac{3}{10} = \frac{9}{10}$

$\frac{1}{2} + \frac{1}{3} = \frac{2 \cdot 3 \cdot 4}{1 \cdot 3 \cdot 2} = \frac{2 \cdot 3 \cdot 4}{1 \cdot 3 \cdot 2} = 12$

$\frac{6+4+3}{12} = \frac{13}{12}$

$12 \left( \frac{1}{2} \right) = \frac{12}{2} = 6$

$12 \left( \frac{1}{3} \right) = \frac{12}{3} = 4$

$\frac{2}{3} + \frac{4}{3} + \frac{7}{3} = \frac{13}{3}$

$12 \left( \frac{1}{4} \right) = \frac{12}{4} = 3$

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

PROPUESTA DIDÁCTICA PARA LA ENSEÑANZA DE LA ADICIÓN DE RACIONALES POSITIVOS MEDIANTE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

2. Resuelve el siguiente problema utilizando los cuatro pasos que se establecieron para la resolución de problemas.

El día del estudiante la profesora Julia decidió comprar una torta para festejar con sus estudiantes de 5°. A Juanito le dieron  $\frac{1}{12}$  de la torta, a María la más comelona le dio  $\frac{1}{4}$  de la misma, a José le dieron  $\frac{1}{6}$ , Santiago tocó otro sexto y la profesora guardó el resto para la casa. ¿Cuánta torta comieron los estudiantes en el colegio? ¿Cuánto comieron de la torta los tres niños? ¿Comieron José y Juanito la misma cantidad de torta que María?

$\frac{1}{12} + \frac{1}{4} + \frac{1}{6} + \frac{1}{6} = \frac{1+3+2+2}{12} = \frac{8}{12} = \frac{2}{3}$

$12 \left( \frac{1}{12} \right) = \frac{12}{12} = 1$

$12 \left( \frac{1}{4} \right) = \frac{12}{4} = 3$

$12 \left( \frac{1}{6} \right) = \frac{12}{6} = 2$

$12 \left( \frac{1}{6} \right) = \frac{12}{6} = 2$

R// Los estudiantes comieron  $\frac{8}{12}$  de Torta.

$\frac{1}{6} + \frac{1}{6} = \frac{1+2+2}{12} = \frac{5}{12}$

R// Los 3 niños comieron  $\frac{5}{12}$ .

$\frac{1}{12} + \frac{1}{6} = \frac{1+2}{12} = \frac{3}{12} = \frac{1}{4}$

R// Si comieron mo.

Fuente: Autor

Es importante anotar que el grupo muestra para la aplicación de la propuesta didáctica realizó en grupos de tres estudiantes el taller de exploración pero para el

desarrollo de los otros talleres y la prueba final el grupo se dividió en pequeños grupos para que cada uno resolviera un taller diferente y la prueba final.

- ❖ En cuanto a la evaluación final, (**Ver anexo D**), esta mostró que la mayor parte de los estudiantes superaron falencias que se encontraron en la prueba diagnóstica como resolver los problemas planteados al igual que las sumas de fraccionarios; Algunos siguieron mostrando dificultades en la aplicación de los algoritmos.

Figura 11: Prueba final trabajada

The image displays two pages of a diagnostic mathematics test for 5th grade from Institución Educativa San Luis. The left page shows questions 3, 5, 6, 7, and 8 with student answers and handwritten calculations. The right page shows questions 9, 10, 11, 12, 13, and 14 with diagrams and student answers.

**Page 1 (Left):**

- Header:** INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN LUIS, Prueba Diagnóstica de Matemáticas 5°
- Student Info:** Nombre: Natasha Fernandez, Grupo: 502, Edad: 10
- Question 3:** The area colored in the figure corresponds to the fraction. Answer: C.  $\frac{2}{5}$
- Question 5:** A pie chart shows imported (shaded) and national products. Answer: A.  $\frac{1}{4}$  de los productos son importados
- Question 6:** Carolina read history books.  $\frac{4}{10}$  of people can't read. Answer: A.  $\frac{4}{10}$
- Question 7:** Adding  $\frac{2}{3} + \frac{1}{3} + \frac{1}{3} = \frac{4}{3}$ . Answer: A.  $\frac{4}{3}$
- Question 8:** Adding  $\frac{1}{4} + \frac{2}{9}$ . Handwritten calculation:  $\frac{29}{36} + \frac{8}{36} = \frac{35}{36}$ . Answer: C.  $\frac{35}{36}$

**Page 2 (Right):**

- Question 9:** 800 animals in two plots.  $\frac{4}{6}$  in plot A,  $\frac{1}{4}$  of animals from plot A moved to plot B. Answer: A. 100
- Question 10:** A 1-pound cheese wheel. Answer: A.  $\frac{1}{4}$
- Question 11:** Doña Ana made uniforms. Answer: A.  $\frac{10}{71}$
- Question 12:** Ana made 5 skirts. Answer: A.  $\frac{25}{35}$  m
- Question 13:** A diamond tile mosaic. Answer: A.  $\frac{10}{71}$
- Question 14:** Mosaic tiles. Answer: A.  $\frac{10}{71}$

Fuente: Autor



## 5. Conclusiones y recomendaciones

Luego de haber aplicado la propuesta didáctica y mencionado algunos resultados importantes, se culmina esta investigación concluyendo y dando las siguientes recomendaciones:

### 5.1 Conclusiones

- ❖ La aplicación de la prueba diagnóstica permitió identificar las dificultades que tenían los estudiantes para adicionar números racionales positivos, que era uno de los objetivos de este trabajo de investigación; además mostró una ruta clara para la elaboración de la propuesta didáctica.
- ❖ La mayoría de estudiantes que ingresan al grado quinto de educación primaria llegan a la escuela con unos conceptos matemáticos errados, lo cual se evidenció después analizar los resultados arrojados por la evaluación diagnóstica; estos saberes deben ser corregidos y profundizados por parte del docente.
- ❖ Los conceptos matemáticos y estrategias metodologías utilizadas en la propuesta didáctica facilitaron el aprendizaje de la adición de racionales positivos, generando un aprendizaje significativo en los educandos.

- ❖ La manipulación de material concreto por parte de los estudiantes promovió el interés por el aprendizaje de las matemáticas y en especial por la adición de racionales positivos favoreciendo la resolución de problemas relacionados en su diario vivir.
- ❖ El trabajo en equipo realizado por los estudiantes favoreció el aprendizaje cooperativo como también la discusión argumentada entre ellos; fomentó valores como el respeto y la tolerancia.
- ❖ La motivación y un buen ambiente escolar jugaron un papel importante en la apropiación de conocimientos por parte del estudiante. A su vez, los procesos pedagógicos, estrategias y metodologías llevados a cabo fueron evaluados positivamente porque permitieron llegar al objetivo propuesto.
- ❖ La construcción significativa en la resolución de problemas matemáticos tuvo lugar porque se siguió una estrategia que generó un ambiente de aprendizaje mediante el cual los estudiantes pudieron interactuar en forma directa con el objeto de estudio.
- ❖ El docente como mediador del conocimiento en el aula de clases aportó ideas e interrogantes que despertaron el interés de los estudiantes por aprender la temática propuesta.
- ❖ Los talleres aplicados contribuyeron al logro de un aprendizaje significativo puesto que los estudiantes, al realizar las diferentes actividades, descubrieron el sentido de lo que hacían y lo aprendieron significativamente porque se les permitió la ejecución de múltiples acciones que favorecieron, entre otras cosas, la creatividad y la imaginación.
- ❖ La realización de esta investigación aumentó el interés de emprender nuevos descubrimientos didácticos y metodológicos para mejorar el aprendizaje de las matemáticas y superar problemas comunes de la vida del estudiante.

## 5.2 Recomendaciones

- ❖ Es importante que el docente haga una prueba diagnóstica al iniciar cualquier curso con el fin de determinar el nivel académico en que se encuentran los estudiantes.
- ❖ Los estudiantes deben ser el centro de todo proceso educativo y se debe incentivar su participación activa.
- ❖ El aprendizaje basado en problemas, (ABP), es una metodología que pueden utilizar los docentes para facilitar el aprendizaje de las fracciones, la adición de los números racionales y la resolución de problemas matemáticos.
- ❖ La utilización de material concreto durante el desarrollo de la clase de matemáticas permite que el estudiante relacione lo común con lo abstracto.
- ❖ En una propuesta didáctica es necesario tener en cuenta los lineamientos, estándares y derechos básicos de matemáticas establecidos por el Ministerio de Educación Nacional, [M.E.N].
- ❖ El docente debe crear un ambiente de empatía dentro del aula de clases para que los procesos de enseñanza y aprendizaje sean efectivos.
- ❖ El docente debe tener siempre presente que enseñar y aprender no consiste en acumular conceptos sino desarrollar competencias, fomentar actitudes, buenos hábitos y sentimientos en el estudiante.
- ❖ Se deben tener en cuenta las experiencias cotidianas de los estudiantes y relacionarlas creativamente con la matemática para generar aprendizajes significativos.

## Referencias

- Alonso, M. (2010). Variables del aprendizaje significativo para el desarrollo de las competencias básicas. (1ra.Ed). España.
- AUSUBEL, D. NOVAK, J. HANESIAN, H. (1978) Educational Psychology: A Cognitive View. (2ª ed.). New York: Holt, Rinehart and Winston. Reimpreso, New York: Werbel & Peck, 1986. Edición en español: Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo. (1983). México. Trillas
- Ballester, A. (2002). El aprendizaje significativo en la práctica: cómo hacer el aprendizaje significativo en el aula. (1ra.Ed). España.
- Behar, Daniel. (2008). Metodología de la Investigación. Introducción a la metodología de la investigación. Ed. Shalom. Cabo Verde.
- Brousseau, G. (1986). Fondements et méthodes des didactiques des mathématiques. *Recherches en didactique des Mathématiques*, 7(2), 33-115.
- Godino, J. Batanero, C. Font, V. (2004). Didáctica de las matemáticas para docentes. (1ra.Ed). Granada. Gami.
- McMillan, J. Schumacher, S. (2005). Investigación Educativa. (5ª Ed). Madrid. Pearson Education.

- Ministerio de Educación Nacional. (2015). Derechos Básicos de Aprendizaje de Matemáticas DBA.  
Recuperado de [http://www.colombiaaprende.edu.co/html/micrositios/1752/articles-349446\\_dba\\_mate.pdf](http://www.colombiaaprende.edu.co/html/micrositios/1752/articles-349446_dba_mate.pdf)
- Ministerio de Educación Nacional. (2006). Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas.  
Recuperado de <http://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/article-116042.html>
- Ministerio de Educación Nacional. (1998). Lineamientos Curriculares de Matemáticas.  
Recuperado de [http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-89869\\_archivo\\_pdf9.pdf](http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-89869_archivo_pdf9.pdf)
- Peña, P. (2011). Resignificación del algoritmo para operar aditivamente con fracciones en un contexto escolar. Trabajo de grado para optar el título de Magister en Ciencias en Matemáticas. Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada. Instituto Politécnico Nacional. Santiago de Chile
- Perkins, D. (1999). La enseñanza para la comprensión. Wiske, M. (Ed), La enseñanza para la comprensión (pp 4-13). Buenos Aires. Paidós.
- Rodríguez, M. (2010). La teoría del aprendizaje significativo en la perspectiva de la psicología cognitiva. (1ra.Ed). Barcelona. Octaedro.
- Tamayo, C. Ramírez, A. (2009). La enseñanza de los racionales y sus propiedades a través de juegos como el dominó y el bingo. En Asocolme. Memorias del 10° Encuentro Colombiano de Matemática Educativa, octubre 8-10, (p.p. 2,3). Pasto. Universidad de Nariño.
- Wiske, D. (1999). La enseñanza para la comprensión. Wiske, M. (Ed), La enseñanza para la comprensión (p.p. 14-27). Buenos Aires. Paidós.

## A. Anexo: Resultados pruebas Saber

Establecimiento educativo: LICEO SAN LUIS

Código DANE: 105887000600

Fecha actualización de datos: 02-11-2015 09:23:41

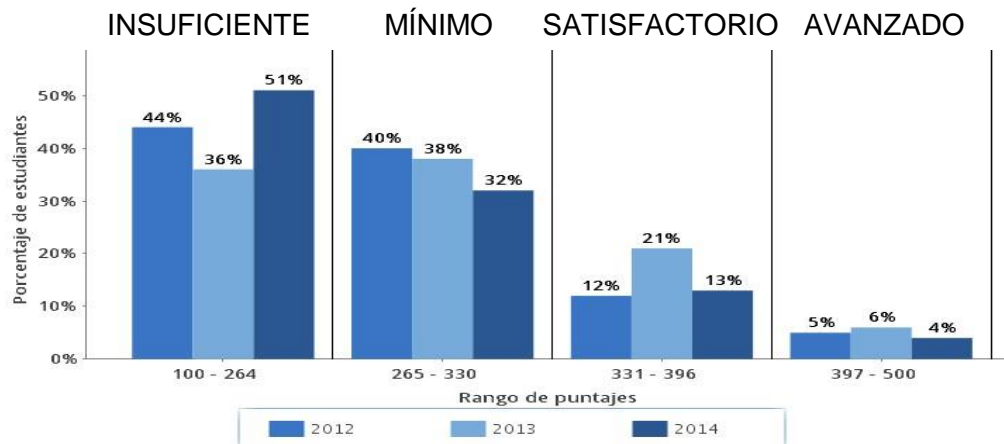
Reporte histórico de comparación entre los años 2012 - 2013 - 2014

### Resultados de quinto grado en el área de matemáticas

#### 1. Número de estudiantes evaluados por año en matemáticas, quinto grado

| Año  | Número de estudiantes |
|------|-----------------------|
| 2012 | 115                   |
| 2013 | 127                   |
| 2014 | 171                   |

#### 2. Comparación de porcentajes según niveles de desempeño por año en matemáticas, quinto



Establecimiento educativo: LICEO SAN LUIS

Código DANE: 105887000600

Fecha actualización de datos: 02-11-2015 09:23:41

Reporte histórico de comparación entre los años 2012 - 2013 – 2014

### 3. Comparación de los puntajes promedio y los márgenes de estimación del establecimientos educativo por año en matemáticas, quinto grado

| Año  | Puntaje Promedio | Margen de estimación | Intervalo de confianza | Intervalos de confianza para la puntuación estimada de la escuela |
|------|------------------|----------------------|------------------------|-------------------------------------------------------------------|
|      |                  |                      |                        |                                                                   |
| 2012 | 279              | ±9,2                 | (269,8 - 288,2)        |                                                                   |
| 2013 | 291              | ±8,2                 | (282,8 - 299,2)        |                                                                   |
| 2014 | 268              | ±7,3                 | (260,7 - 275,3)        |                                                                   |

#### Lectura de resultados

Existen diferencias estadísticamente significativas entre el puntaje promedio del establecimiento educativo en 2014 y su puntaje promedio en 2013. El puntaje promedio del establecimiento educativo en 2014 es inferior a su puntaje promedio en 2013.

No existen diferencias estadísticamente significativas entre el puntaje promedio del establecimiento educativo en 2014 y su puntaje promedio en 2012.

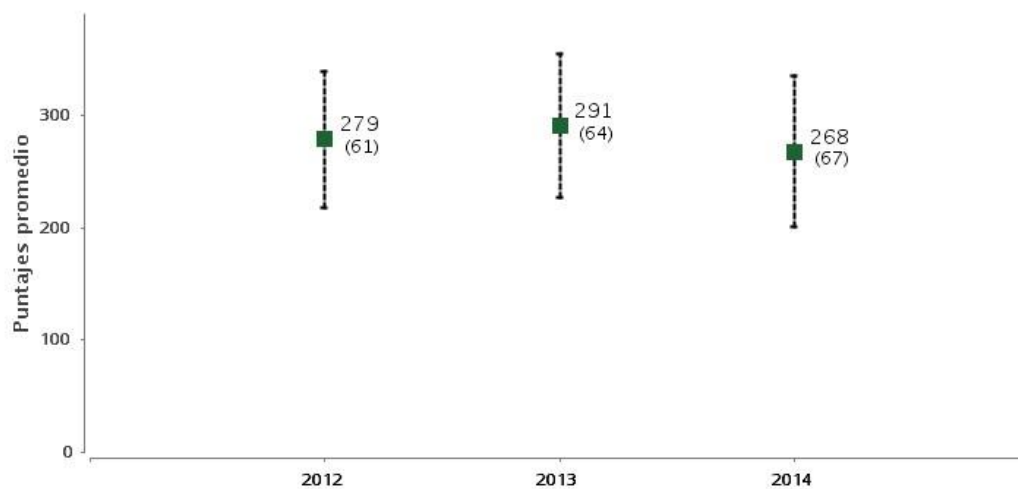
Establecimiento educativo: LICEO SAN LUIS

Código DANE: 105887000600

Fecha actualización de datos: 02-11-2015 09:23:41

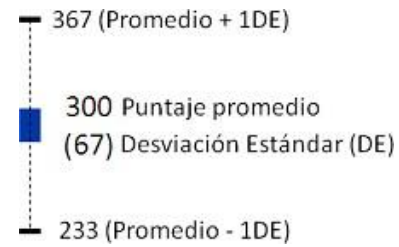
Reporte histórico de comparación entre los años 2012 - 2013 – 2014

#### 4. Comparación de la desviación estándar del puntaje promedio del establecimiento educativo por año en matemáticas, quinto grado





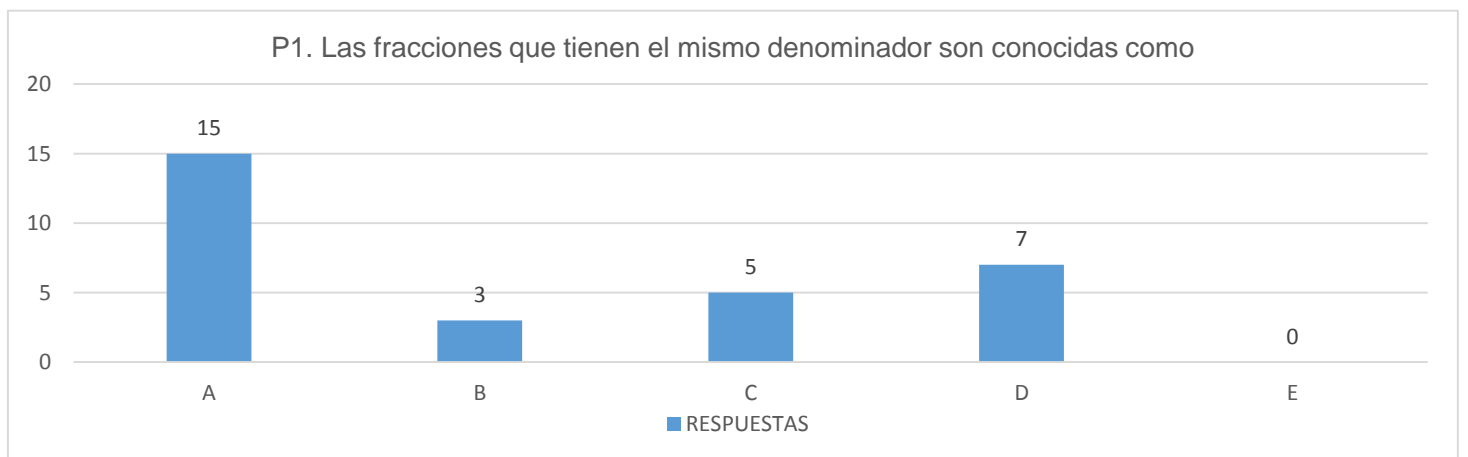
### Ejemplo de lectura e interpretación de la información presentada en los gráficos

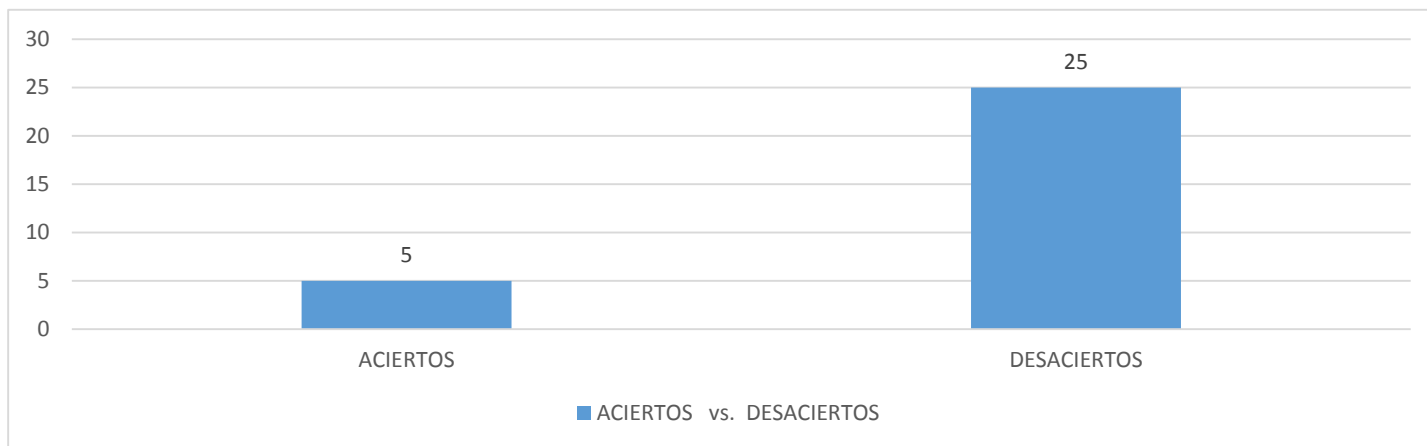


La información debe leerse de la siguiente manera: el puntaje promedio en esta prueba, para este grado, es 300 puntos y la desviación estándar (DE) es 67. Esto quiere decir que aproximadamente el 68% de los estudiantes obtiene resultados entre 233 (promedio - 1DE) y

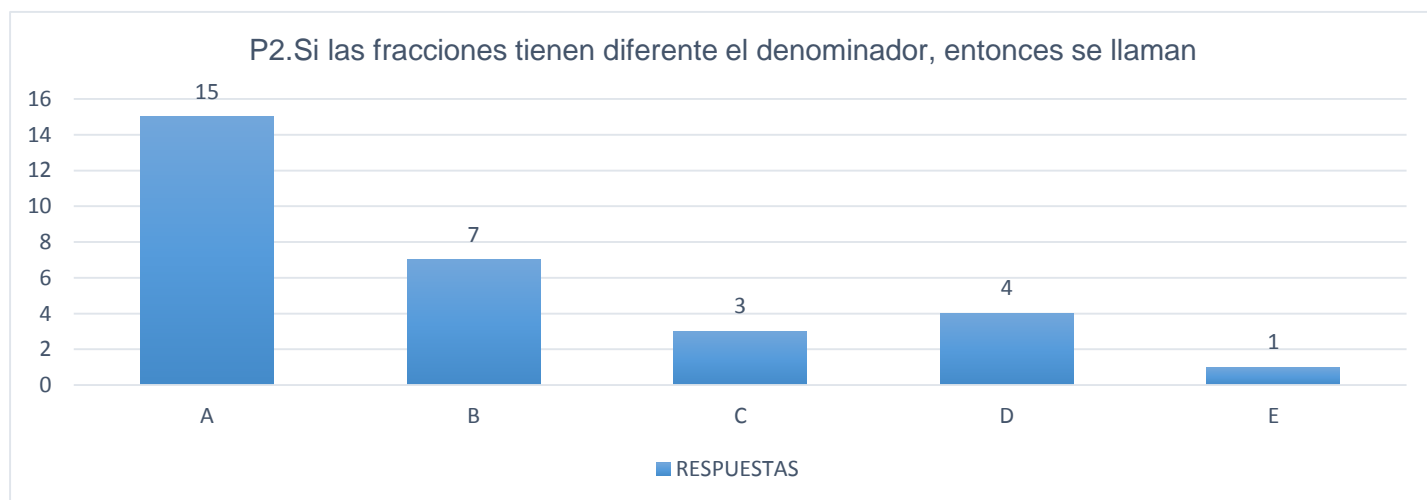
## B. Anexo: Tabulación resultados prueba diagnóstica

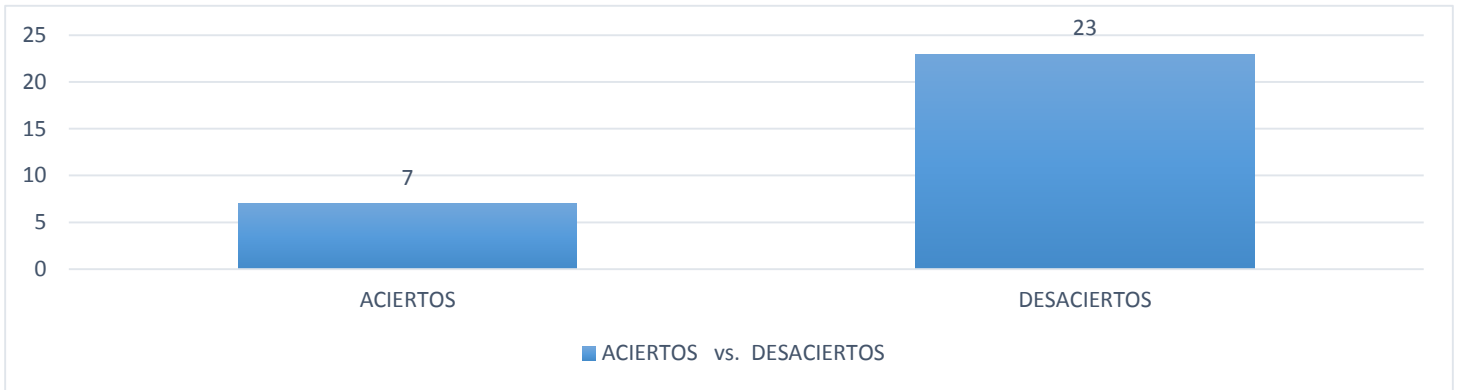
| Institución Educativa San Luis                          |             |                        |            |                      |              |       |                                                                                 |
|---------------------------------------------------------|-------------|------------------------|------------|----------------------|--------------|-------|---------------------------------------------------------------------------------|
| Tabulación Resultados Prueba Diagnóstica Matemáticas 5° |             |                        |            |                      |              |       |                                                                                 |
| N°                                                      | Opciones    | Cantidad de Respuestas | Porcentaje | Componente           | Competencia  | Clave | Afirmación                                                                      |
| 1                                                       | A           | 15                     | 50%        | Numérico Variacional | Comunicación | C     | Reconocer e interpretar números naturales y fracciones en diferentes contextos. |
|                                                         | B           | 3                      | 10%        |                      |              |       |                                                                                 |
|                                                         | C           | 5                      | 16,7%      |                      |              |       |                                                                                 |
|                                                         | D           | 7                      | 23,3%      |                      |              |       |                                                                                 |
|                                                         | E (ANULADA) | 0                      | 0%         |                      |              |       |                                                                                 |
|                                                         | TOTAL       | 30                     | 100%       |                      |              |       |                                                                                 |



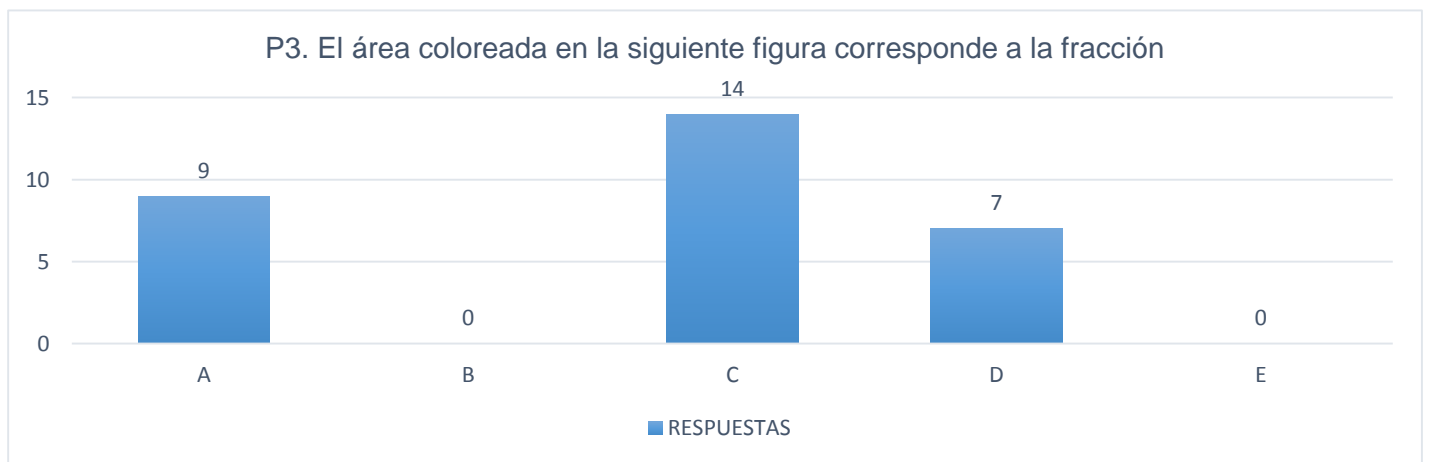


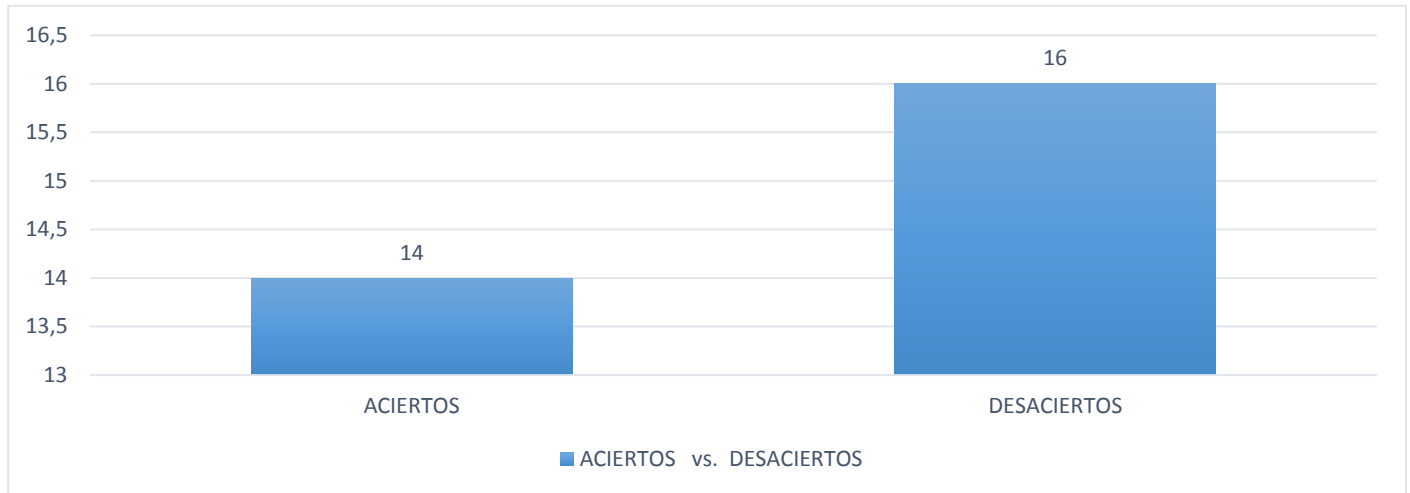
| Institución Educativa San Luis                          |             |                        |            |                      |              |       |                                                                                 |
|---------------------------------------------------------|-------------|------------------------|------------|----------------------|--------------|-------|---------------------------------------------------------------------------------|
| Tabulación Resultados Prueba Diagnóstica Matemáticas 5° |             |                        |            |                      |              |       |                                                                                 |
| N°                                                      | Opciones    | Cantidad de Respuestas | Porcentaje | Componente           | Competencia  | Clave | Afirmación                                                                      |
| 2                                                       | A           | 15                     | 50%        | Numérico Variacional | Comunicación | B     | Reconocer e interpretar números naturales y fracciones en diferentes contextos. |
|                                                         | B           | 7                      | 23,3%      |                      |              |       |                                                                                 |
|                                                         | C           | 3                      | 10%        |                      |              |       |                                                                                 |
|                                                         | D           | 4                      | 13,3%      |                      |              |       |                                                                                 |
|                                                         | E (ANULADA) | 1                      | 3,4%       |                      |              |       |                                                                                 |
|                                                         | TOTAL       | 30                     | 100%       |                      |              |       |                                                                                 |



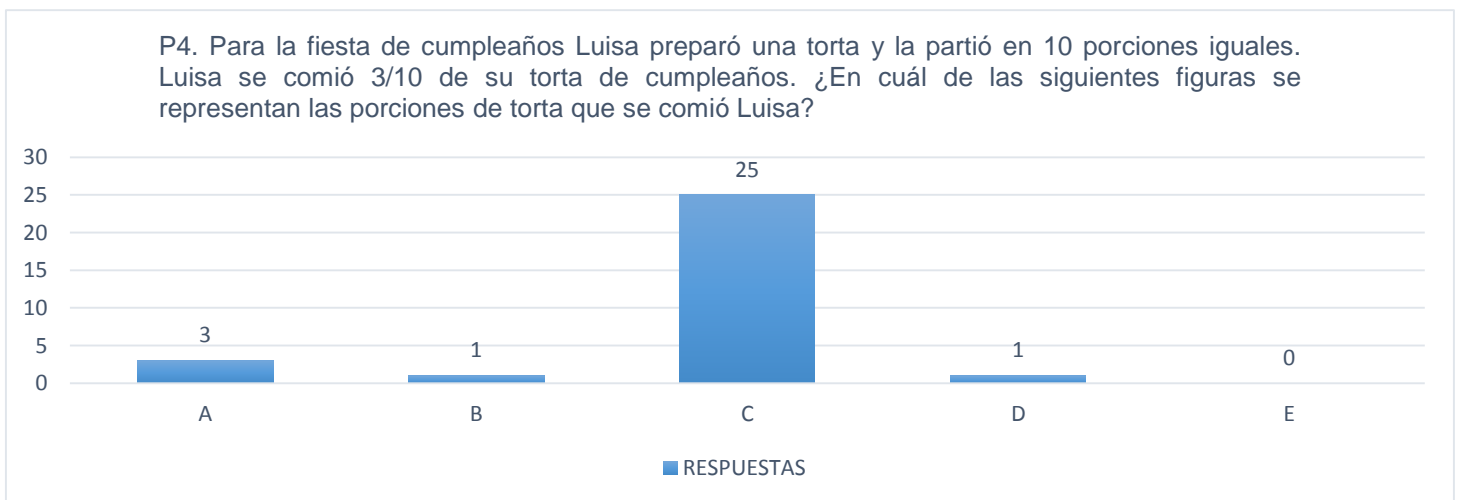


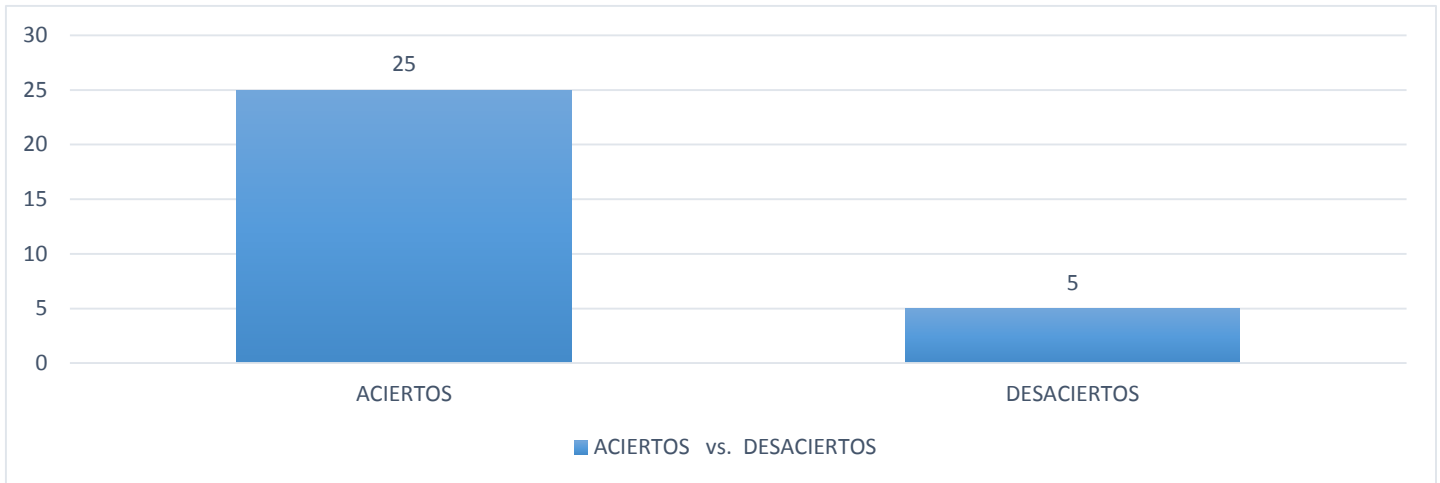
| Institución Educativa San Luis                          |             |                        |            |                      |              |       |                                                                                 |
|---------------------------------------------------------|-------------|------------------------|------------|----------------------|--------------|-------|---------------------------------------------------------------------------------|
| Tabulación Resultados Prueba Diagnóstica Matemáticas 5° |             |                        |            |                      |              |       |                                                                                 |
| N°                                                      | Opciones    | Cantidad de Respuestas | Porcentaje | Componente           | Competencia  | Clave | Afirmación                                                                      |
| 3                                                       | A           | 9                      | 30%        | Numérico Variacional | Comunicación | C     | Reconocer e interpretar números naturales y fracciones en diferentes contextos. |
|                                                         | B           | 0                      | 0%         |                      |              |       |                                                                                 |
|                                                         | C           | 14                     | 47%        |                      |              |       |                                                                                 |
|                                                         | D           | 7                      | 23%        |                      |              |       |                                                                                 |
|                                                         | E (ANULADA) | 0                      | 0%         |                      |              |       |                                                                                 |
|                                                         | TOTAL       | 30                     | 100%       |                      |              |       |                                                                                 |



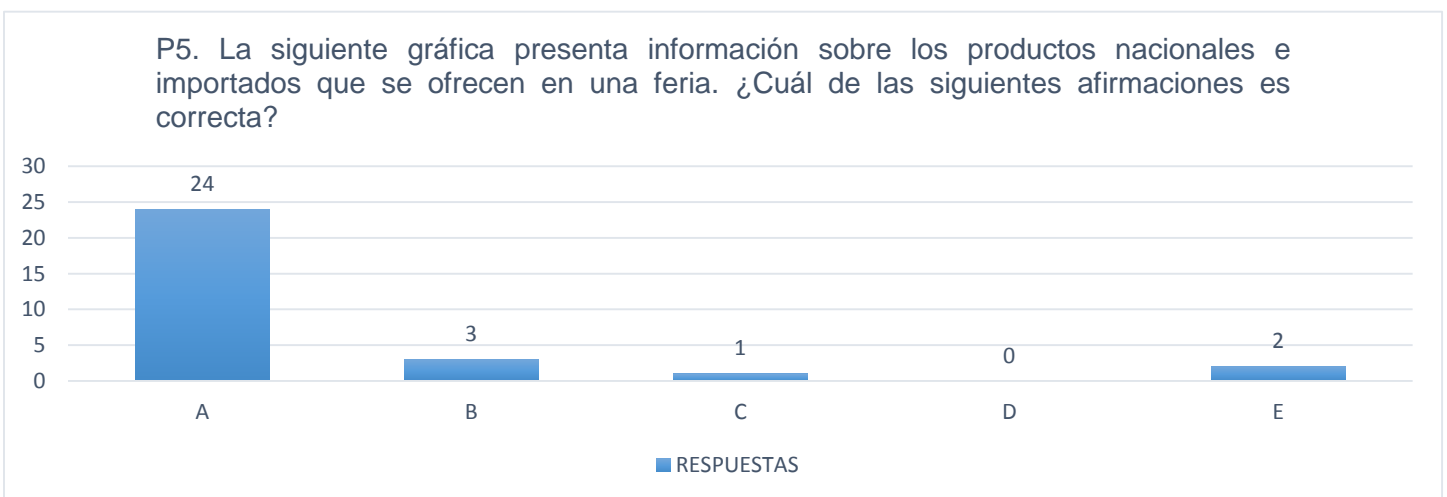


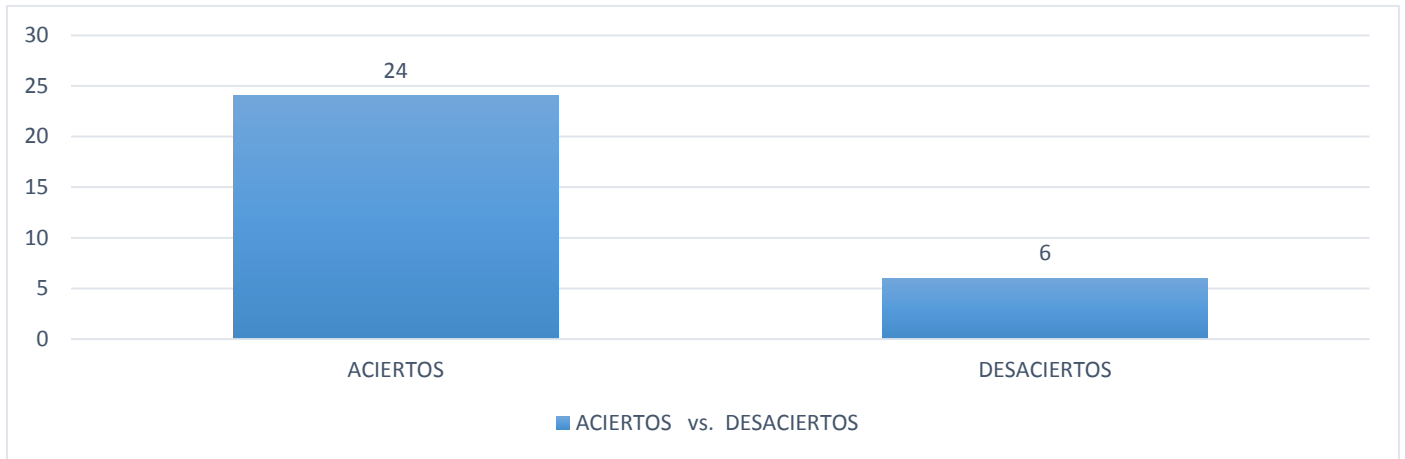
| Institución Educativa San Luis                          |             |                        |            |                      |              |       |                                                                                 |
|---------------------------------------------------------|-------------|------------------------|------------|----------------------|--------------|-------|---------------------------------------------------------------------------------|
| Tabulación Resultados Prueba Diagnóstica Matemáticas 5° |             |                        |            |                      |              |       |                                                                                 |
| N°                                                      | Opciones    | Cantidad de Respuestas | Porcentaje | Componente           | Competencia  | Clave | Afirmación                                                                      |
| 4                                                       | A           | 3                      | 10%        | Numérico Variacional | Comunicación | C     | Reconocer e interpretar números naturales y fracciones en diferentes contextos. |
|                                                         | B           | 1                      | 3,3%       |                      |              |       |                                                                                 |
|                                                         | C           | 25                     | 83,4%      |                      |              |       |                                                                                 |
|                                                         | D           | 1                      | 3,3%       |                      |              |       |                                                                                 |
|                                                         | E (ANULADA) | 0                      | 0%         |                      |              |       |                                                                                 |
|                                                         | TOTAL       | 30                     | 100%       |                      |              |       |                                                                                 |



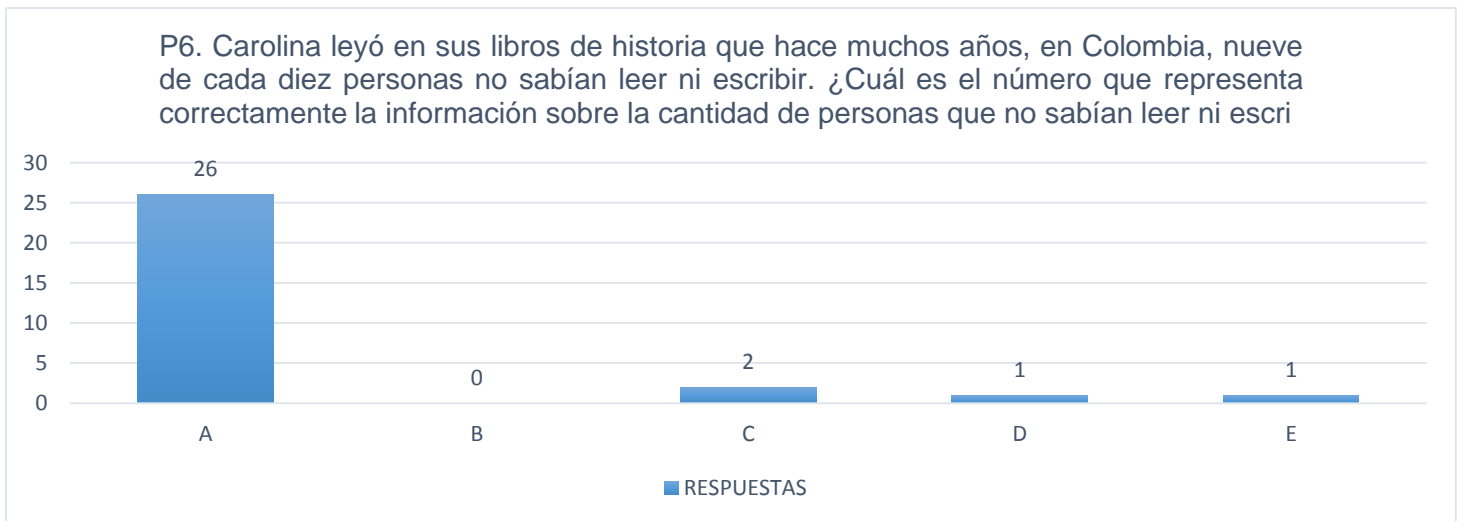


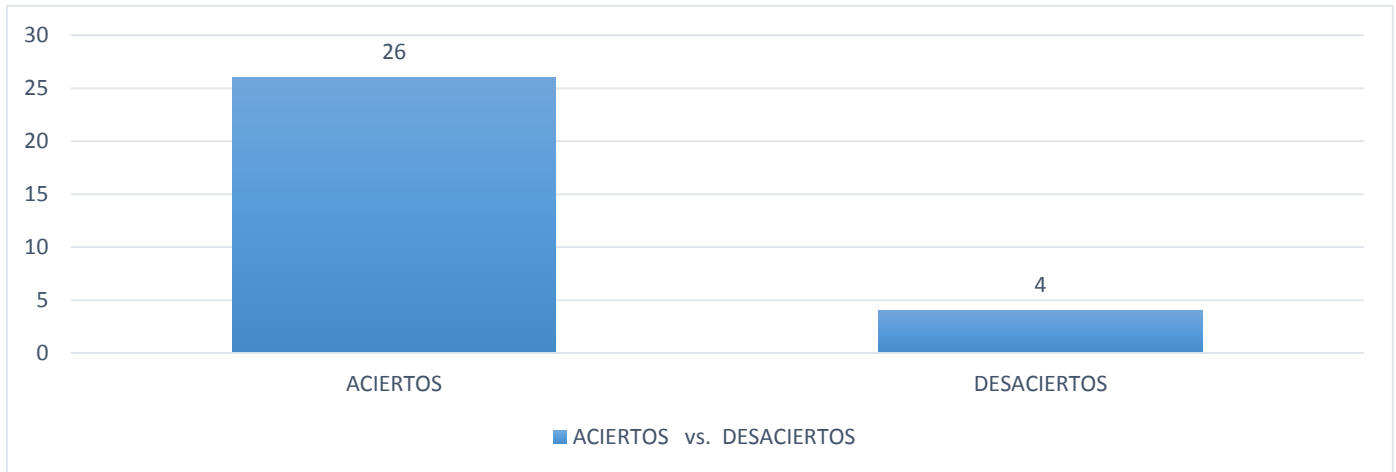
| Institución Educativa San Luis                          |             |                        |            |                      |              |       |                                                                                 |
|---------------------------------------------------------|-------------|------------------------|------------|----------------------|--------------|-------|---------------------------------------------------------------------------------|
| Tabulación Resultados Prueba Diagnóstica Matemáticas 5° |             |                        |            |                      |              |       |                                                                                 |
| N°                                                      | Opciones    | Cantidad de Respuestas | Porcentaje | Componente           | Competencia  | Clave | Afirmación                                                                      |
| 5                                                       | A           | 24                     | 80%        | Numérico Variacional | Comunicación | A     | Reconocer e interpretar números naturales y fracciones en diferentes contextos. |
|                                                         | B           | 3                      | 10%        |                      |              |       |                                                                                 |
|                                                         | C           | 1                      | 3,3%       |                      |              |       |                                                                                 |
|                                                         | D           | 0                      | 0%         |                      |              |       |                                                                                 |
|                                                         | E (ANULADA) | 2                      | 6,7%       |                      |              |       |                                                                                 |
|                                                         | TOTAL       | 30                     | 100%       |                      |              |       |                                                                                 |



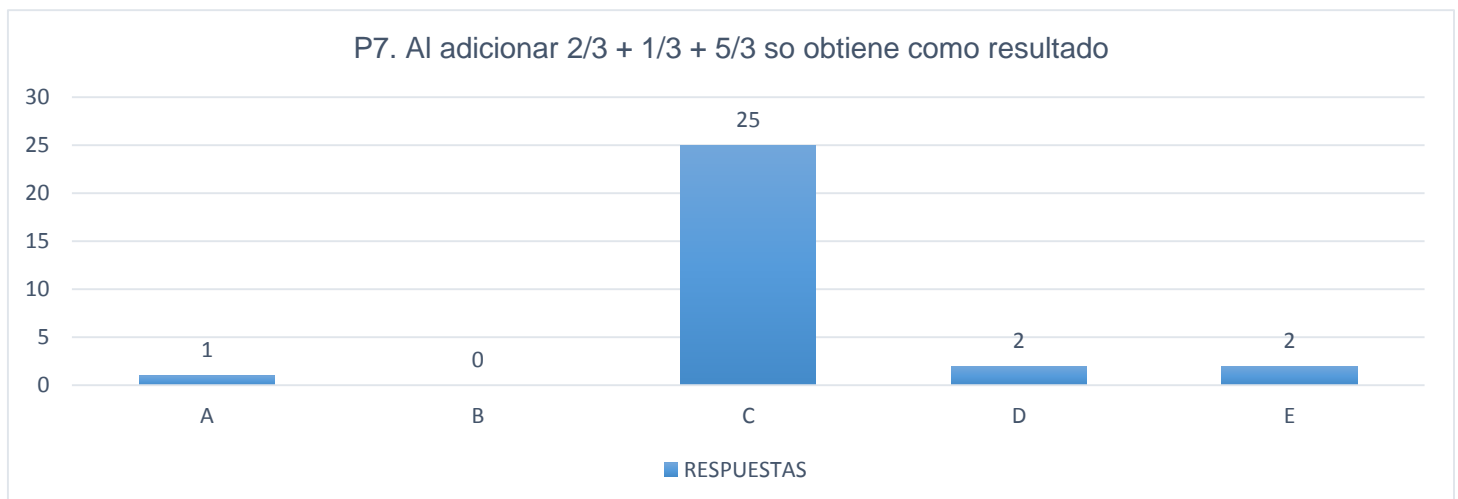


| Institución Educativa San Luis                          |             |                        |            |                      |              |       |                                                                                 |
|---------------------------------------------------------|-------------|------------------------|------------|----------------------|--------------|-------|---------------------------------------------------------------------------------|
| Tabulación Resultados Prueba Diagnóstica Matemáticas 5° |             |                        |            |                      |              |       |                                                                                 |
| N°                                                      | Opciones    | Cantidad de Respuestas | Porcentaje | Componente           | Competencia  | Clave | Afirmación                                                                      |
| 6                                                       | A           | 26                     | 87%        | Numérico Variacional | Comunicación | A     | Reconocer e interpretar números naturales y fracciones en diferentes contextos. |
|                                                         | B           | 0                      | 0%         |                      |              |       |                                                                                 |
|                                                         | C           | 2                      | 6,6%       |                      |              |       |                                                                                 |
|                                                         | D           | 1                      | 3,2%       |                      |              |       |                                                                                 |
|                                                         | E (ANULADA) | 1                      | 3,2%       |                      |              |       |                                                                                 |
|                                                         | TOTAL       | 30                     | 100%       |                      |              |       |                                                                                 |

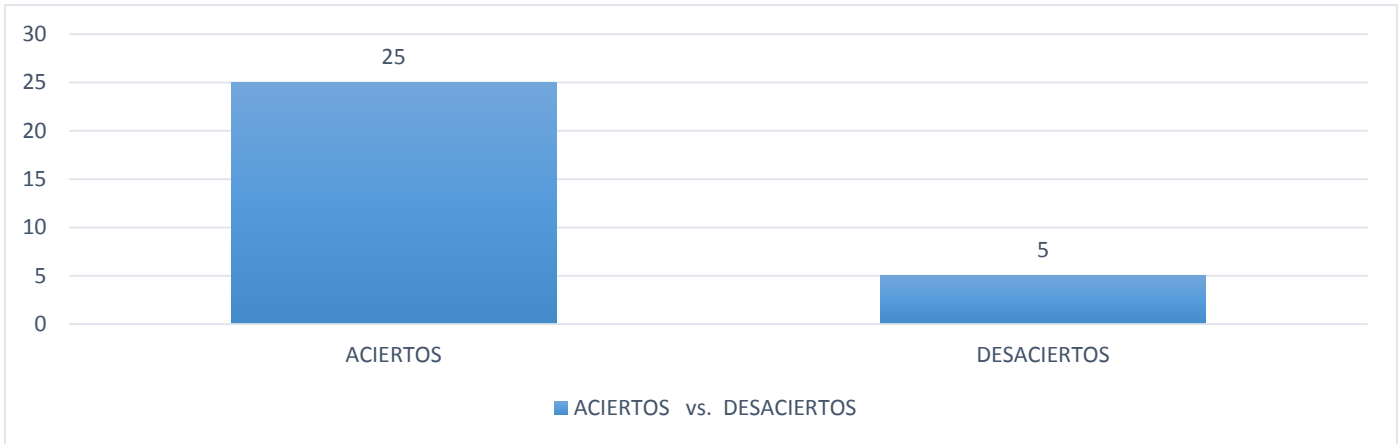




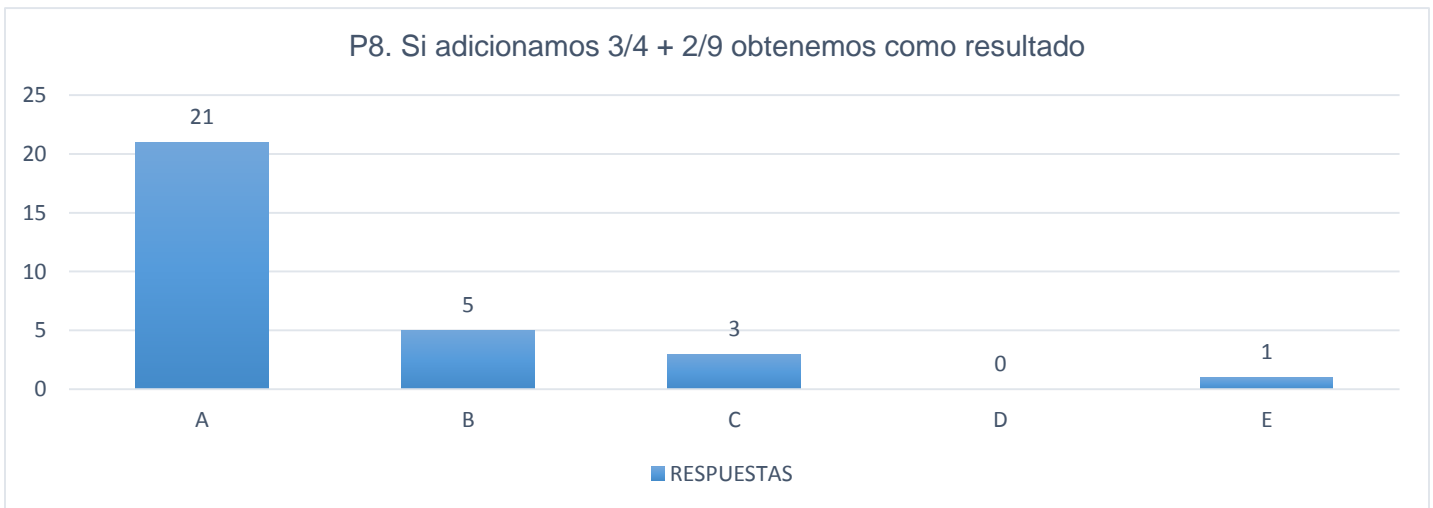
| Institución Educativa San Luis                          |             |                        |            |                      |              |       |                                                    |
|---------------------------------------------------------|-------------|------------------------|------------|----------------------|--------------|-------|----------------------------------------------------|
| Tabulación Resultados Prueba Diagnóstica Matemáticas 5° |             |                        |            |                      |              |       |                                                    |
| N°                                                      | Opciones    | Cantidad de Respuestas | Porcentaje | Componente           | Competencia  | Clave | Afirmación                                         |
| 7                                                       | A           | 1                      | 3,3%       | Numérico Variacional | Ejercitación | C     | Aplicar correctamente procedimientos y algoritmos. |
|                                                         | B           | 0                      | 0%         |                      |              |       |                                                    |
|                                                         | C           | 25                     | 83,3%      |                      |              |       |                                                    |
|                                                         | D           | 2                      | 6,7%       |                      |              |       |                                                    |
|                                                         | E (ANULADA) | 2                      | 6,7%       |                      |              |       |                                                    |
|                                                         | TOTAL       | 30                     | 100%       |                      |              |       |                                                    |

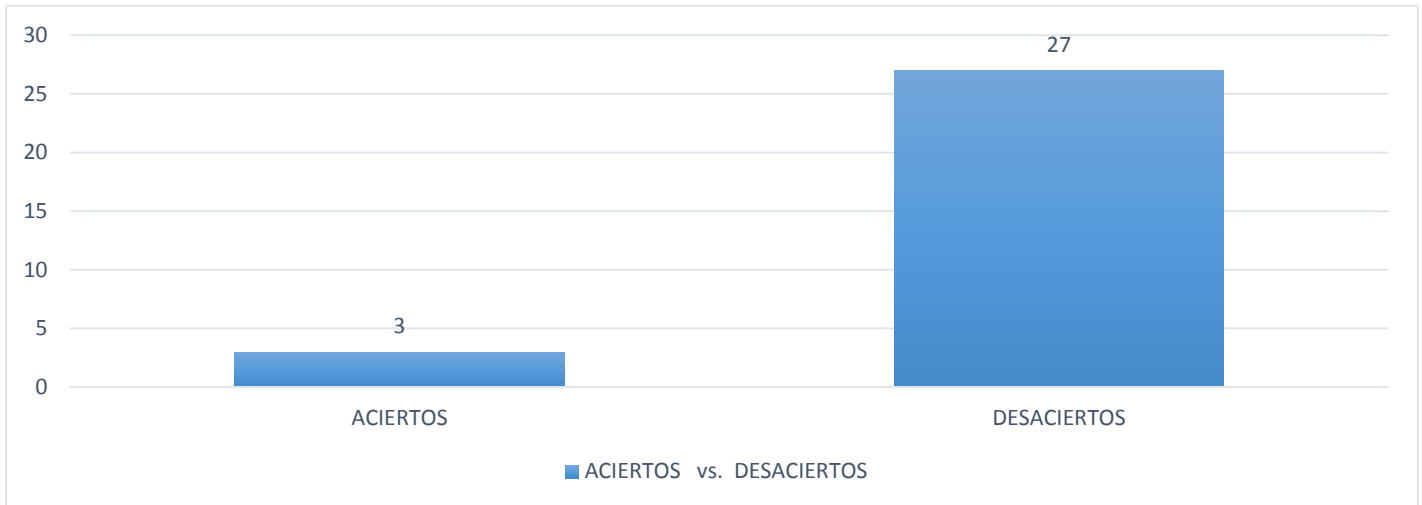




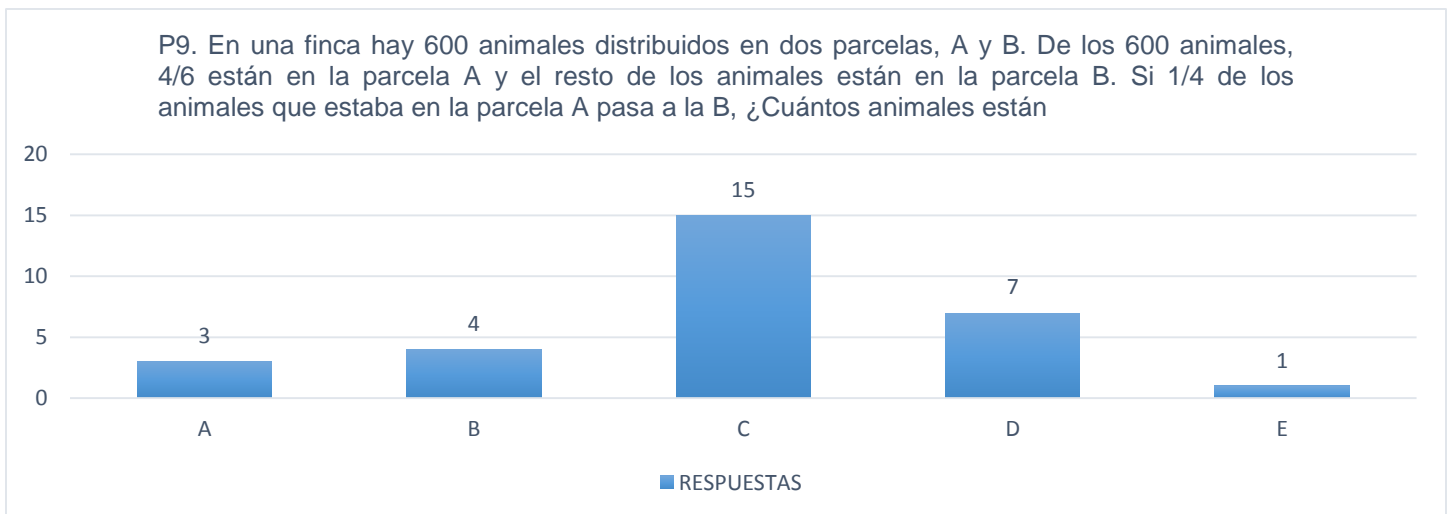


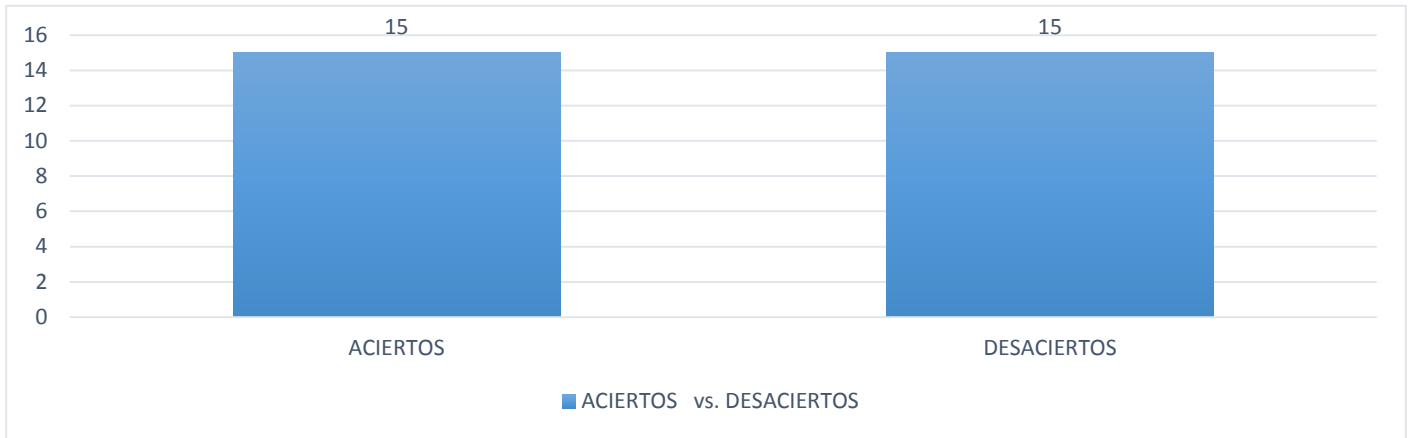
| Institución Educativa San Luis                          |             |                        |            |                      |              |       |                                                    |
|---------------------------------------------------------|-------------|------------------------|------------|----------------------|--------------|-------|----------------------------------------------------|
| Tabulación Resultados Prueba Diagnóstica Matemáticas 5° |             |                        |            |                      |              |       |                                                    |
| N°                                                      | Opciones    | Cantidad de Respuestas | Porcentaje | Componente           | Competencia  | Clave | Afirmación                                         |
| 8                                                       | A           | 21                     | 3,3%       | Numérico Variacional | Ejercitación | C     | Aplicar correctamente procedimientos y algoritmos. |
|                                                         | B           | 5                      | 0%         |                      |              |       |                                                    |
|                                                         | C           | 3                      | 83,3%      |                      |              |       |                                                    |
|                                                         | D           | 0                      | 6,7%       |                      |              |       |                                                    |
|                                                         | E (ANULADA) | 1                      | 6,7%       |                      |              |       |                                                    |
|                                                         | TOTAL       | 30                     | 100%       |                      |              |       |                                                    |



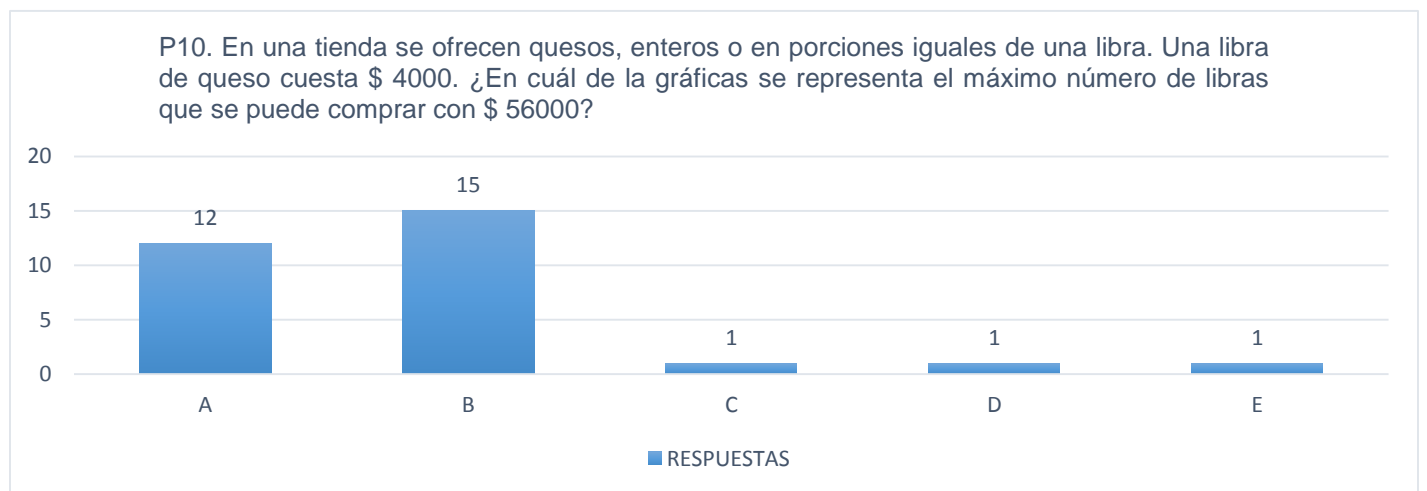


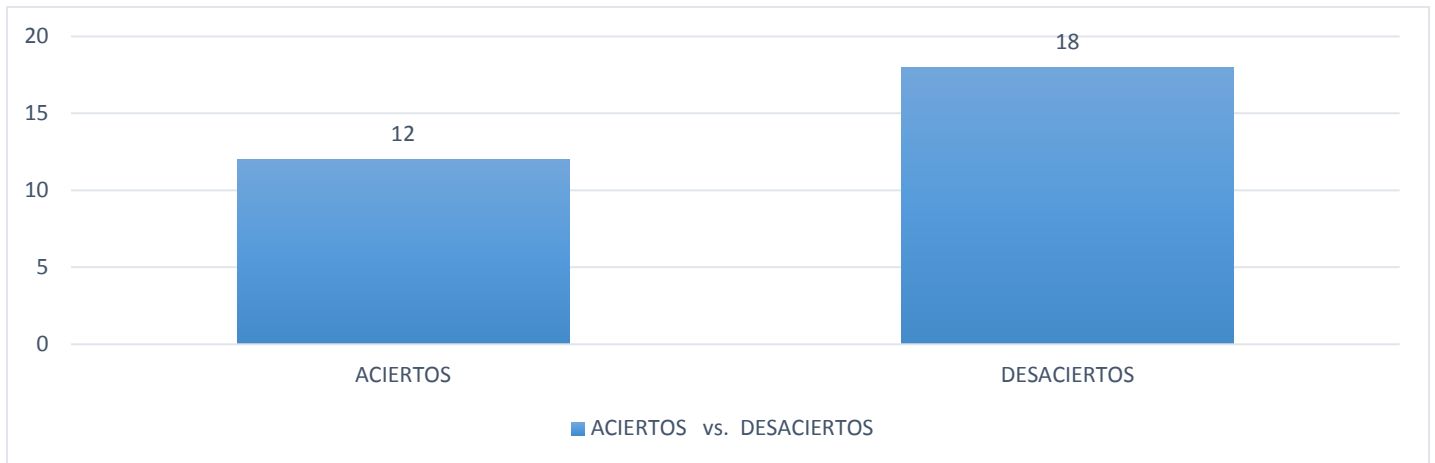
| Institución Educativa San Luis                          |             |                        |            |                      |             |       |                                                                                                                                                                        |
|---------------------------------------------------------|-------------|------------------------|------------|----------------------|-------------|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tabulación Resultados Prueba Diagnóstica Matemáticas 5° |             |                        |            |                      |             |       |                                                                                                                                                                        |
| N°                                                      | Opciones    | Cantidad de Respuestas | Porcentaje | Componente           | Competencia | Clave | Afirmación                                                                                                                                                             |
| 9                                                       | A           | 3                      | 10 %       | Numérico Variacional | Resolución  | C     | Resolver problemas aditivos rutinarios y no rutinarios de transformación, comparación, combinación e igualación e interpretar condiciones necesarias para su solución. |
|                                                         | B           | 4                      | 13,3%      |                      |             |       |                                                                                                                                                                        |
|                                                         | C           | 15                     | 50 %       |                      |             |       |                                                                                                                                                                        |
|                                                         | D           | 7                      | 23,3%      |                      |             |       |                                                                                                                                                                        |
|                                                         | E (ANULADA) | 1                      | 3,4%       |                      |             |       |                                                                                                                                                                        |
|                                                         | TOTAL       | 30                     | 100%       |                      |             |       |                                                                                                                                                                        |



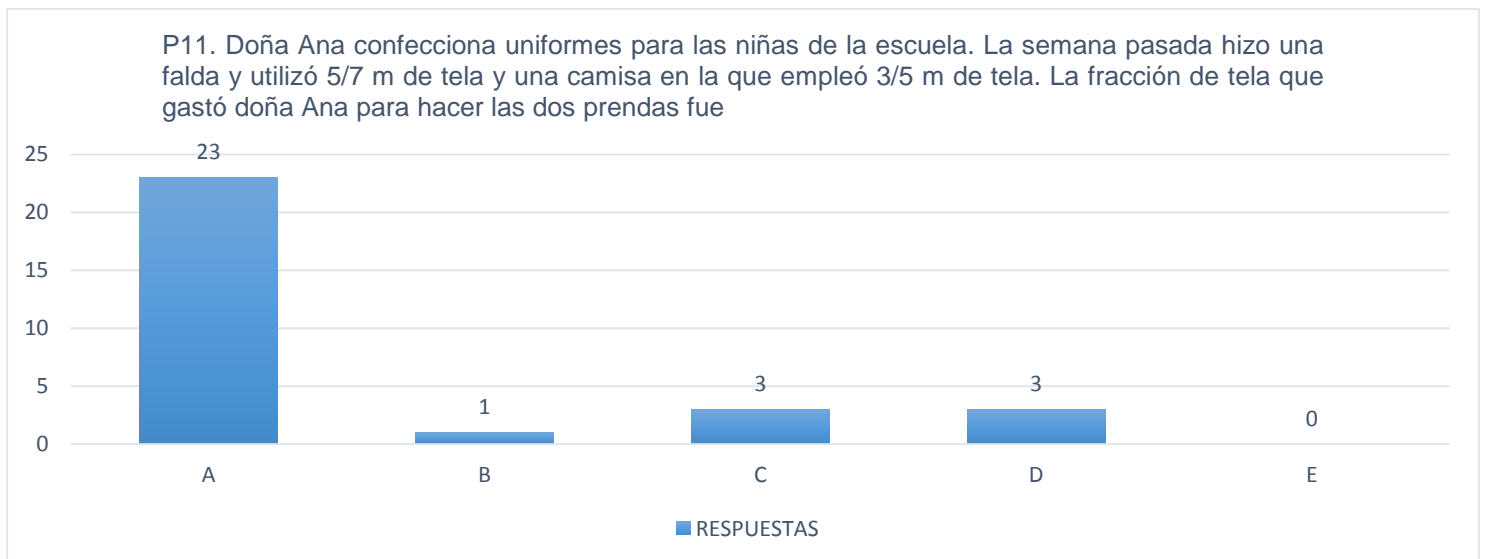


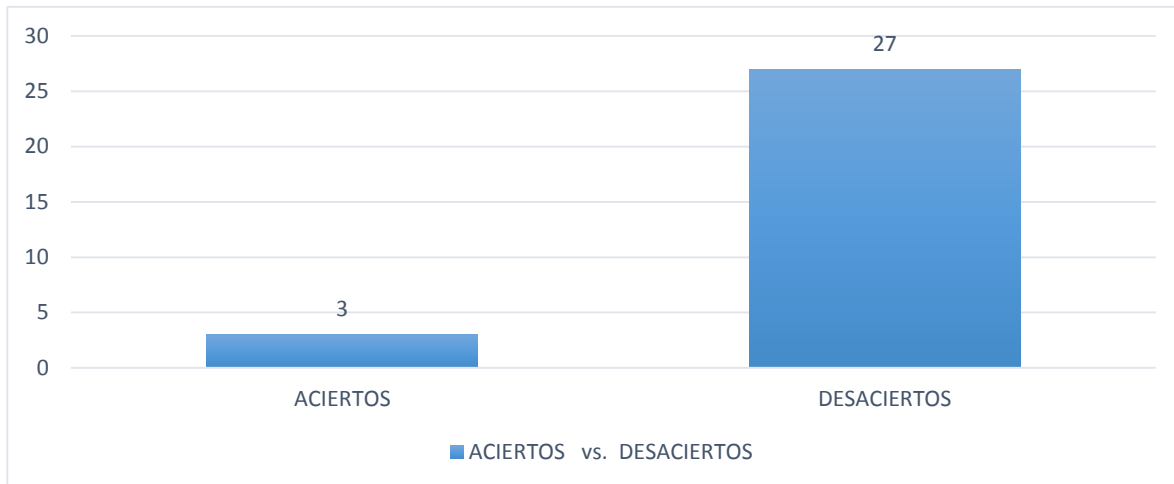
| Institución Educativa San Luis                          |             |                        |            |                      |             |       |                                                                                                                                                                        |
|---------------------------------------------------------|-------------|------------------------|------------|----------------------|-------------|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tabulación Resultados Prueba Diagnóstica Matemáticas 5° |             |                        |            |                      |             |       |                                                                                                                                                                        |
| N°                                                      | Opciones    | Cantidad de Respuestas | Porcentaje | Componente           | Competencia | Clave | Afirmación                                                                                                                                                             |
| 10                                                      | A           | 12                     | 40 %       | Numérico Variacional | Resolución  | A     | Resolver problemas aditivos rutinarios y no rutinarios de transformación, comparación, combinación e igualación e interpretar condiciones necesarias para su solución. |
|                                                         | B           | 15                     | 50%        |                      |             |       |                                                                                                                                                                        |
|                                                         | C           | 1                      | 3,3%       |                      |             |       |                                                                                                                                                                        |
|                                                         | D           | 1                      | 3,3%       |                      |             |       |                                                                                                                                                                        |
|                                                         | E (ANULADA) | 1                      | 3,4%       |                      |             |       |                                                                                                                                                                        |
|                                                         | TOTAL       | 30                     | 100%       |                      |             |       |                                                                                                                                                                        |



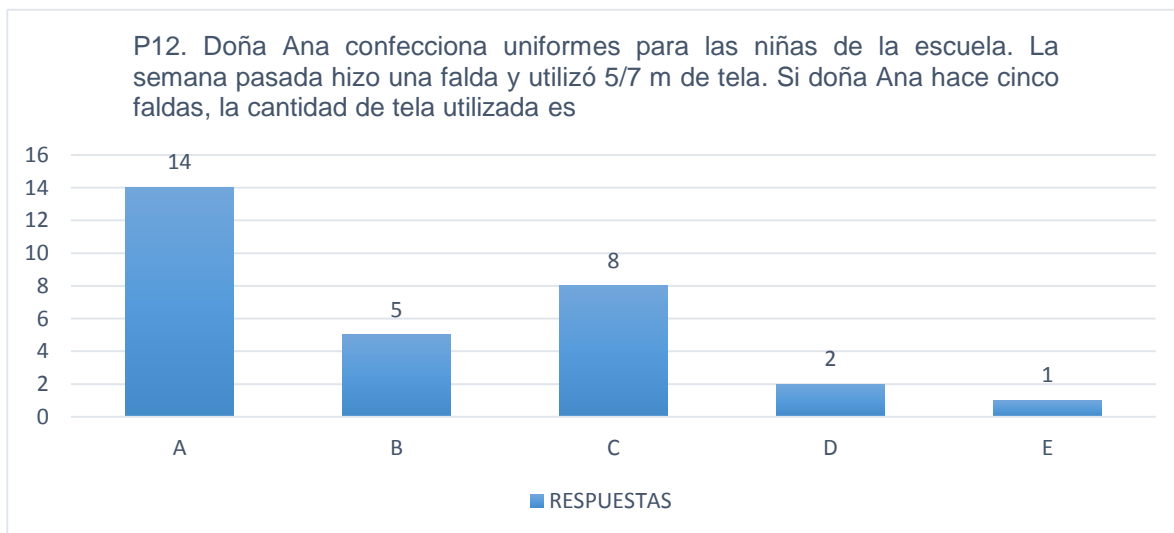


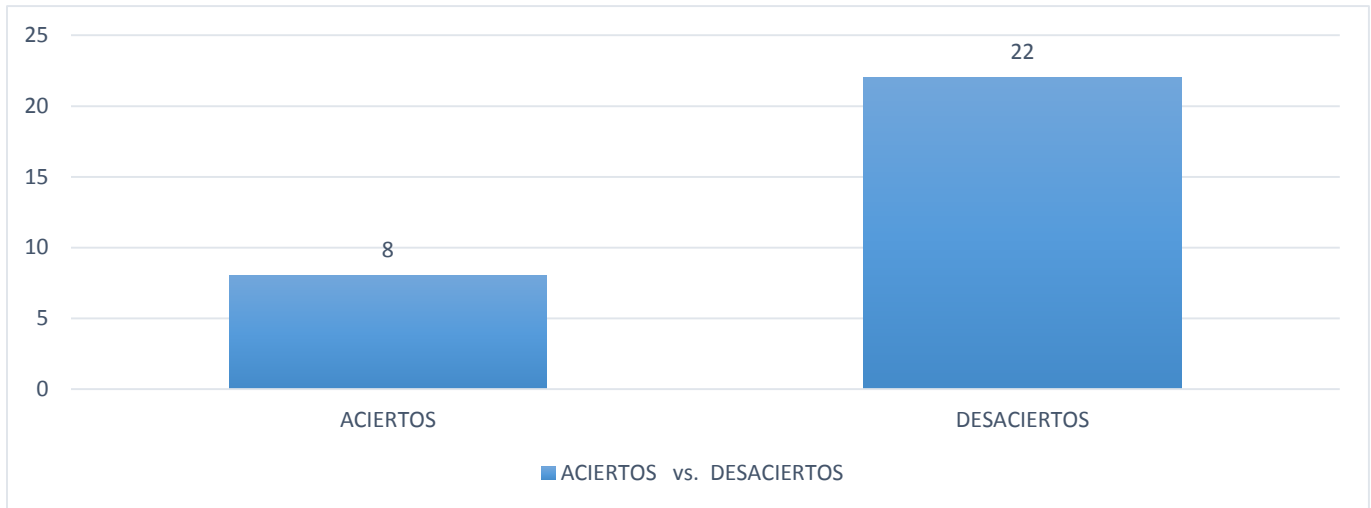
| Institución Educativa San Luis                          |             |                        |            |                      |             |       |                                                                                                                                                                        |
|---------------------------------------------------------|-------------|------------------------|------------|----------------------|-------------|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tabulación Resultados Prueba Diagnóstica Matemáticas 5° |             |                        |            |                      |             |       |                                                                                                                                                                        |
| N°                                                      | Opciones    | Cantidad de Respuestas | Porcentaje | Componente           | Competencia | Clave | Afirmación                                                                                                                                                             |
| 11                                                      | A           | 23                     | 76,7 %     | Numérico Variacional | Resolución  | C     | Resolver problemas aditivos rutinarios y no rutinarios de transformación, comparación, combinación e igualación e interpretar condiciones necesarias para su solución. |
|                                                         | B           | 1                      | 3,3%       |                      |             |       |                                                                                                                                                                        |
|                                                         | C           | 3                      | 10%        |                      |             |       |                                                                                                                                                                        |
|                                                         | D           | 3                      | 10%        |                      |             |       |                                                                                                                                                                        |
|                                                         | E (ANULADA) | 0                      | 0%         |                      |             |       |                                                                                                                                                                        |
|                                                         | TOTAL       | 30                     | 100%       |                      |             |       |                                                                                                                                                                        |



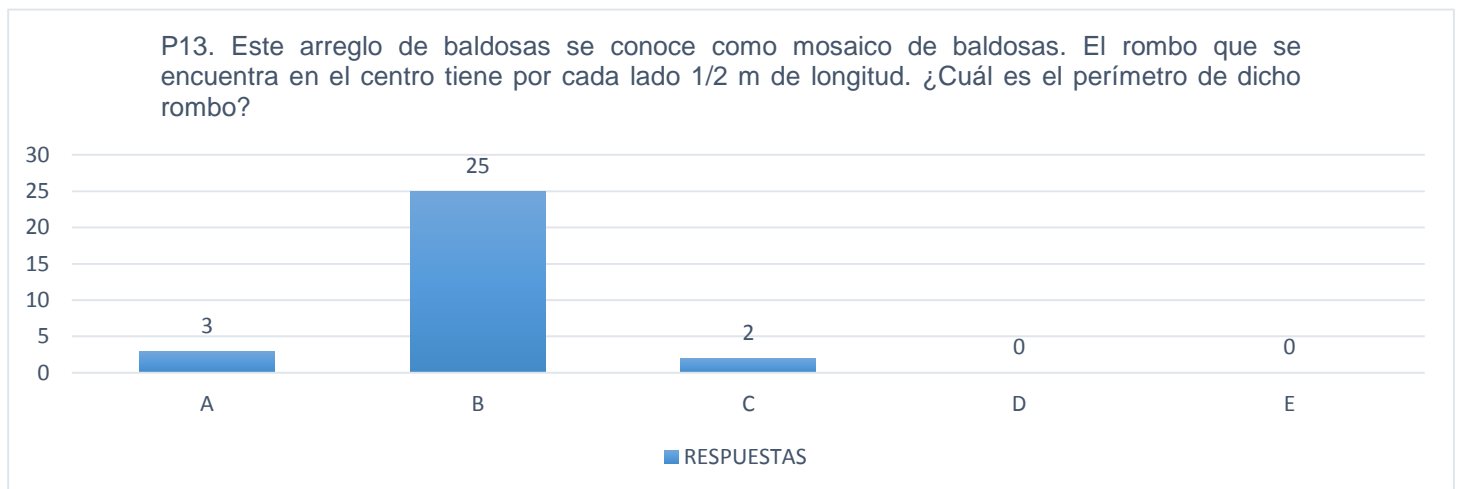


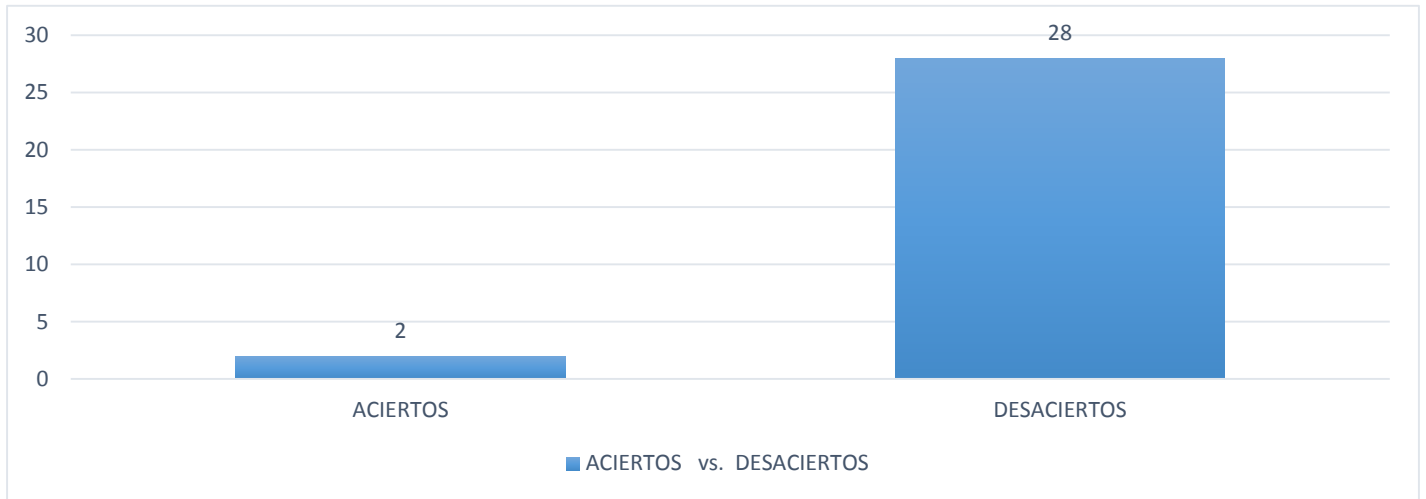
| Institución Educativa San Luis                          |             |                        |            |                      |             |       |                                                                                                                                                                        |
|---------------------------------------------------------|-------------|------------------------|------------|----------------------|-------------|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tabulación Resultados Prueba Diagnóstica Matemáticas 5° |             |                        |            |                      |             |       |                                                                                                                                                                        |
| N°                                                      | Opciones    | Cantidad de Respuestas | Porcentaje | Componente           | Competencia | Clave | Afirmación                                                                                                                                                             |
| 12                                                      | A           | 14                     | 46,7 %     | Numérico Variacional | Resolución  | C     | Resolver problemas aditivos rutinarios y no rutinarios de transformación, comparación, combinación e igualación e interpretar condiciones necesarias para su solución. |
|                                                         | B           | 5                      | 16,7%      |                      |             |       |                                                                                                                                                                        |
|                                                         | C           | 8                      | 26,7%      |                      |             |       |                                                                                                                                                                        |
|                                                         | D           | 2                      | 6,6%       |                      |             |       |                                                                                                                                                                        |
|                                                         | E (ANULADA) | 1                      | 3,3%       |                      |             |       |                                                                                                                                                                        |
|                                                         | TOTAL       | 30                     | 100%       |                      |             |       |                                                                                                                                                                        |



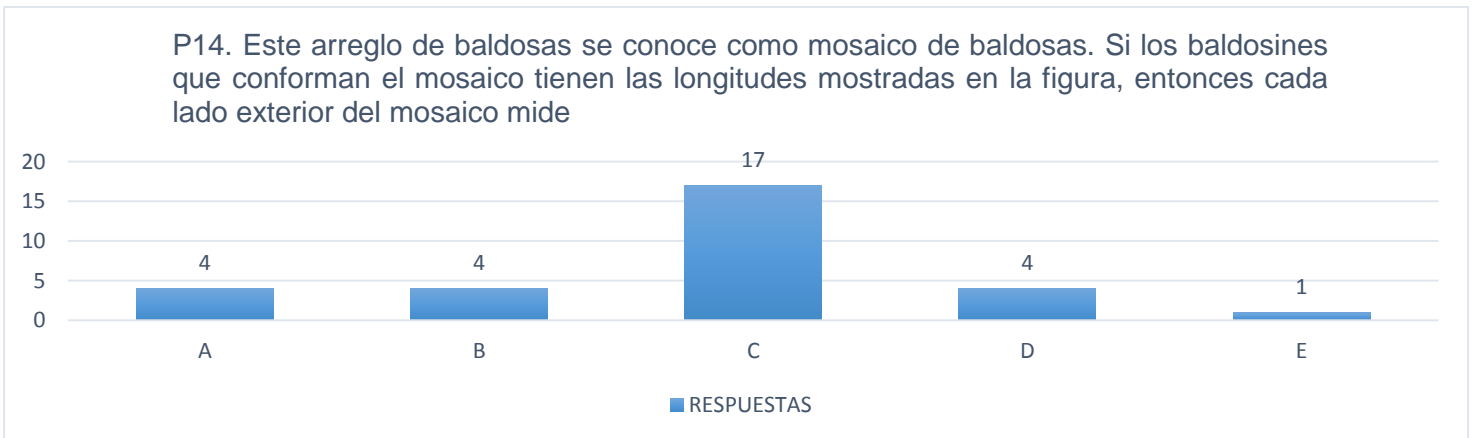


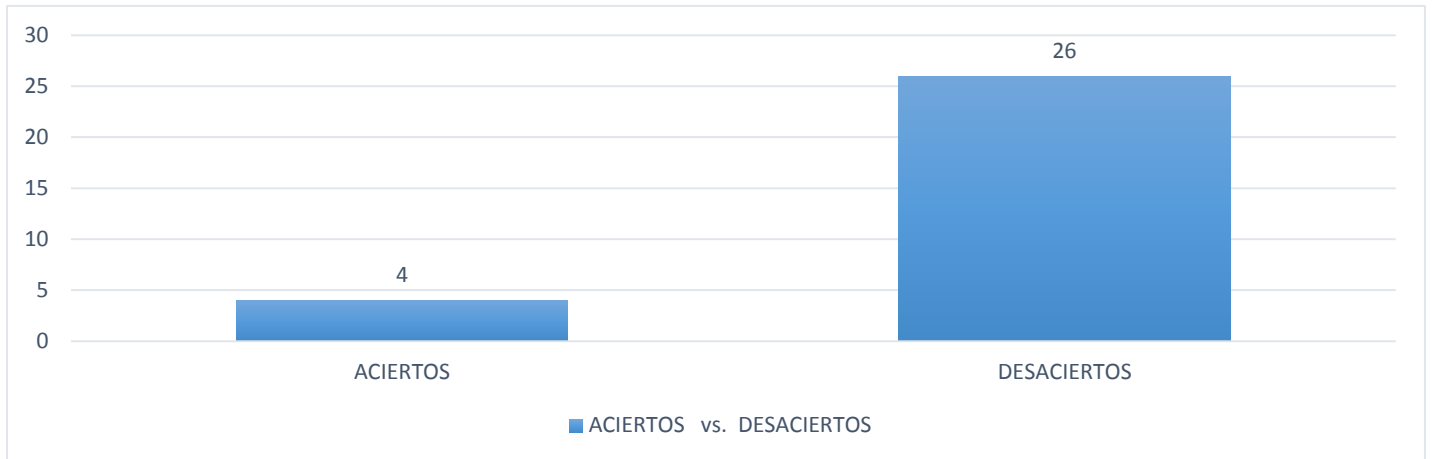
| Institución Educativa San Luis                          |             |                        |            |                      |             |       |                                                                                                                                                                        |
|---------------------------------------------------------|-------------|------------------------|------------|----------------------|-------------|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tabulación Resultados Prueba Diagnóstica Matemáticas 5° |             |                        |            |                      |             |       |                                                                                                                                                                        |
| N°                                                      | Opciones    | Cantidad de Respuestas | Porcentaje | Componente           | Competencia | Clave | Afirmación                                                                                                                                                             |
| 13                                                      | A           | 3                      | 10%        | Numérico Variacional | Resolución  | C     | Resolver problemas aditivos rutinarios y no rutinarios de transformación, comparación, combinación e igualación e interpretar condiciones necesarias para su solución. |
|                                                         | B           | 25                     | 83,3%      |                      |             |       |                                                                                                                                                                        |
|                                                         | C           | 2                      | 6,7%       |                      |             |       |                                                                                                                                                                        |
|                                                         | D           | 0                      | 0%         |                      |             |       |                                                                                                                                                                        |
|                                                         | E (ANULADA) | 0                      | 0%         |                      |             |       |                                                                                                                                                                        |
|                                                         | TOTAL       | 30                     | 100%       |                      |             |       |                                                                                                                                                                        |





| Institución Educativa San Luis                          |             |                        |            |                      |             |       |                                                                                                                                                                        |
|---------------------------------------------------------|-------------|------------------------|------------|----------------------|-------------|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tabulación Resultados Prueba Diagnóstica Matemáticas 5° |             |                        |            |                      |             |       |                                                                                                                                                                        |
| N°                                                      | Opciones    | Cantidad de Respuestas | Porcentaje | Componente           | Competencia | Clave | Afirmación                                                                                                                                                             |
| 14                                                      | A           | 4                      | 13,3%      | Numérico Variacional | Resolución  | D     | Resolver problemas aditivos rutinarios y no rutinarios de transformación, comparación, combinación e igualación e interpretar condiciones necesarias para su solución. |
|                                                         | B           | 4                      | 13,3%      |                      |             |       |                                                                                                                                                                        |
|                                                         | C           | 17                     | 56,7%      |                      |             |       |                                                                                                                                                                        |
|                                                         | D           | 4                      | 13,3%      |                      |             |       |                                                                                                                                                                        |
|                                                         | E (ANULADA) | 1                      | 3,4%       |                      |             |       |                                                                                                                                                                        |
|                                                         | TOTAL       | 30                     | 100%       |                      |             |       |                                                                                                                                                                        |





Todas las gráficas de este anexo son elaboraciones propias del Autor.



## C. Anexo: Propuesta Didáctica

### TALLER DE EXPLORACIÓN: RELACIÓN PARTE-TODO DE LA FRACCIONES

**Objetivo:** Interpretar y representar fracciones en diferentes contextos.

**Conceptos Claves:** Significado fracción, partes fracción, escritura y lectura fracciones, fracciones equivalentes, fracciones homogéneas, fracciones heterogéneas, fracciones propias e impropias, simplificación y amplificación de fracciones, adición fracciones homogéneas y heterogéneas.

Nombres: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ Grado: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

1. Con la ayuda de tus compañeros representa cada fracción del lado izquierdo mediante la utilización de material concreto, la escritura, la representación gráfica y la simbólica según sea el caso; hacer un dibujo de la representación con material concreto.



Escritura:

\_\_\_\_\_



Representación gráfica:

Representación con tapas de gaseosa:

Escritura:

---

Representación simbólica:

---

Representación con tapas de gaseosa:



# Tres Quintos

Representación simbólica:

---

Representación gráfica:

Representación con tapas de gaseosa

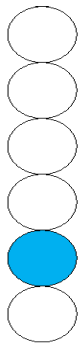
Escritura:

---

Representación simbólica:

---

Representación gráfica:



## ¡PARA CONCRETAR!

2. Teniendo en cuenta lo realizado con tus compañeros anteriormente responde las siguientes preguntas:

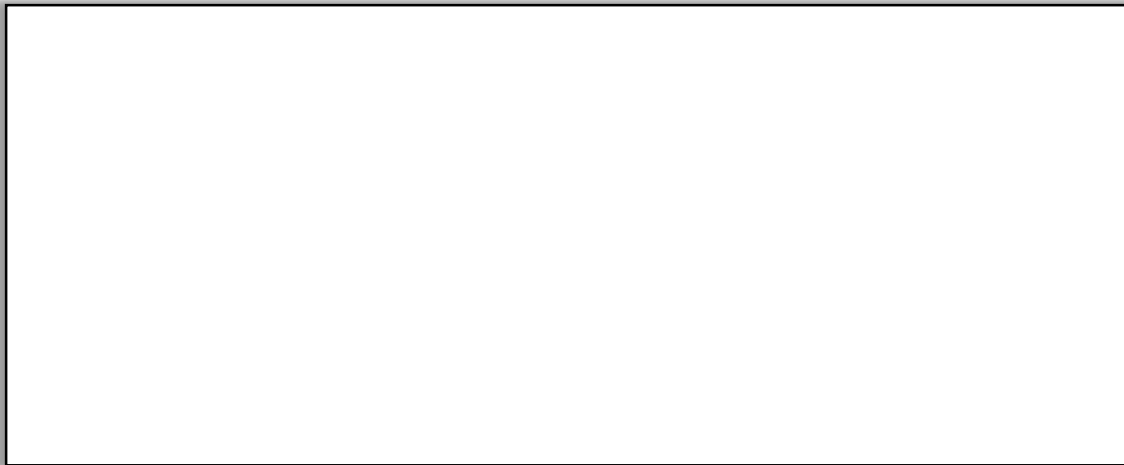
¿En una fracción, qué representa el denominador?

---

¿Qué representa el numerador en una fracción?

---

3. Haciendo uso de las tortas fraccionarias y las tapas de gaseosa representar varias fracciones que representen la mitad. Utiliza el siguiente cuadro para hacer algunas representaciones.



## ¡Para concretar!

4. ¿Qué se puede concluir de la actividad anterior?

---

---

¿Por qué cuatro sextos no es igual a un medio?

---

---

¿Cómo se puede definir el término fracciones equivalentes?

---

---

5. Con la ayuda del material concreto representa varias fracciones que tengan el mismo denominador y posteriormente adiciónalas una a una.

En este cuadrado haz tus representaciones



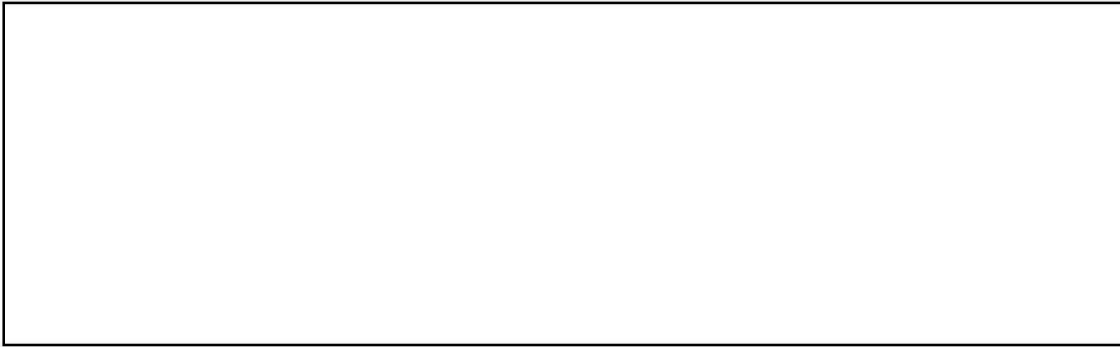
## ¡Para concretar!

6. ¿Qué pasa con el denominador común? ¿Qué pasó con los numeradores?

---

---

7. Expresa mediante números racionales las adiciones que realizaste anteriormente.



8. Plantea un algoritmo o procedimiento general que me permita adicionar cualesquiera fracciones con denominadores iguales o comunes.



9. Con la ayuda del material concreto representa las siguientes fracciones:

**Dos tercios**



**Cuatro sextos**



**Tres medios**



**Cinco cuartos**



10. Representa simbólicamente tres fracciones equivalentes a cada una de las anteriores.



11. Utilizando el material concreto realiza las siguientes adiciones de racionales.

$$\frac{5}{3} + \frac{2}{7} =$$

$$\frac{4}{6} + \frac{7}{2} =$$

¿De acuerdo a las adiciones anteriores, que procedimiento general puedes proponer para adicionar fracciones heterogéneas?



## TALLER DE DESARROLLO: RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS SENCILLOS

**Objetivo:** Resuelvo y formulo problemas en situaciones aditivas sencillas

**Conceptos Clave:** Resolución de problemas, Adición de fracciones.

Nombres: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ Grado: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Los siguientes problemas relacionados con la vida diaria debes resolverlos con tus compañeros teniendo en cuenta los siguientes pasos:

1. **Lectura comprensiva del problema:** deben leer detenidamente el problema, analizarlo, cuestionarse o preguntarse sobre lo que se quiere en el problema y pensar cómo llegar a eso que quieren.....
2. **Planeación:** deben ponerse de acuerdo en cuanto a cómo encontrar eso que se pide o quiere en el problema.....
3. **Acción de solución:** entrar de lleno a solucionar el problema con el fin de encontrar la respuesta o lo que se pide en el problema.....
4. **Verificación:** probar que la respuesta encontrada si satisface lo planteado o requerido en el problema.....

Problema 1: Para hacer un uniforme Doña Ana se gasta  $\frac{1}{8}$  m de tela para la sudadera,  $\frac{1}{6}$  m para la chompa y  $\frac{1}{2}$  m de tela para la camiseta. En total ¿cuántos metros de tela gasta doña Ana para hacer el uniforme de educación física?

Problema 2: En el desayuno me comí  $\frac{3}{4}$  de arepa y mi hermano se comió  $\frac{1}{2}$  arepa más.

¿En total cuanta arepa comimos mi hermano y yo en el desayuno?

3. De mi chocolatina para la merienda le di un  $\frac{1}{8}$  a mi amigo Juan y  $\frac{1}{4}$  a mi amiga Sofía.

¿Cuánta chocolatina regalé a mis amigos?

**TALLER DE AFIANZAMIENTO: ADICIÓN DE FRACCIONES Y RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS CON FRACCIONES**

**Objetivo:** Uso diferentes estrategias de cálculo y de estimación para resolver adiciones de racionales positivos y problemas en situaciones aditivas.

**Conceptos Clave:** Adición de fracciones homogéneas y heterogéneas, mínimo común múltiplo, resolución de problemas.

Nombres: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ Grado: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

1. Resuelve las siguientes adiciones empleando el algoritmo de la adición de fracciones o utilizando material concreto.

$$\frac{3}{8} + \frac{6}{4} =$$

$$\frac{6}{10} + \frac{3}{10} =$$

$$\frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} =$$

$$\frac{2}{3} + \frac{4}{3} + \frac{7}{3} =$$

2. Resuelve el siguiente problema utilizando los cuatro pasos que se establecieron para la resolución de problemas.

El día del estudiante la profesora Julia decidió comprar una torta para festejar con sus estudiantes de 5°. A Juanito le dieron  $\frac{1}{12}$  de la torta, a María la más comelona le dio  $\frac{1}{4}$  de la misma, a José le dieron  $\frac{1}{6}$ , Santiago tocó otro sexto y la profesora guardó el resto para la casa. ¿Cuánta torta comieron los estudiantes en el colegio? ¿Cuánto comieron de la torta los tres niños? ¿Comieron José y Juanito la misma cantidad de torta que María?

## D. Anexo: Prueba diagnóstica y Prueba Final

Nombre: \_\_\_\_\_

Grupo: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

**OBJETIVO:** Determinar conocimientos que tienen los estudiantes al trabajar y realizar adiciones con números racionales positivos o fraccionarios.

Las preguntas que se muestran a continuación son de selección múltiple con única respuesta; marca la opción que consideres correcta. Tienes 60 minutos para resolver toda la prueba.

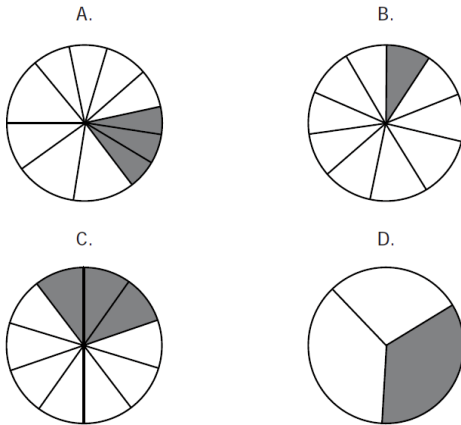
1. Las fracciones que tienen el mismo denominador son conocidas como:
  - A. Impropias
  - B. Repetidas
  - C. Homogéneas
  - D. Heterogéneas
2. Si las fracciones tienen diferente el denominador, entonces se llaman:
  - A. Propias
  - B. Heterogéneas
  - C. Diferentes
  - D. Homogéneas
3. El área coloreada en la siguiente figura corresponde a la fracción:



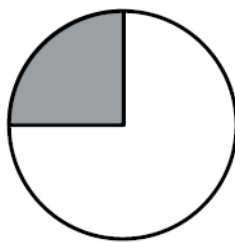
- A.  $\frac{4}{3}$
- B.  $\frac{3}{4}$
- C.  $\frac{4}{7}$

D.  $\frac{7}{4}$

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



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



■ Importados  
□ Nacionales

**Gráfica**

¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?

- A.  $\frac{1}{4}$  de los productos son importados  
 B.  $\frac{1}{3}$  de los productos son nacionales  
 C.  $\frac{4}{4}$  de los productos nacionales  
 D.  $\frac{4}{3}$  de los productos son importados
6. Carolina leyó en sus libros de historia que hace muchos años, en Colombia, **nueve de cada diez** personas no sabían leer ni escribir. ¿Cuál es el número que representa correctamente la información sobre la cantidad de personas que no sabían leer ni escribir?

- A.  $\frac{9}{10}$   
 B.  $\frac{10}{9}$   
 C. 109  
 D. 910

7. Al adicionar las fracciones  $\frac{2}{3} + \frac{1}{3} + \frac{5}{3}$  se obtiene como resultado:

- A.  $\frac{2}{3}$   
 B.  $\frac{1}{3}$   
 C.  $\frac{8}{3}$

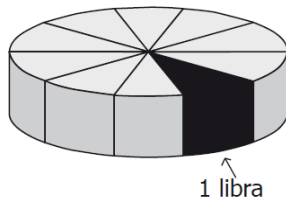
## Anexos

- D.  $\frac{3}{5}$
8. Si adicionamos  $\frac{3}{4} + \frac{2}{9}$  obtenemos como resultado:

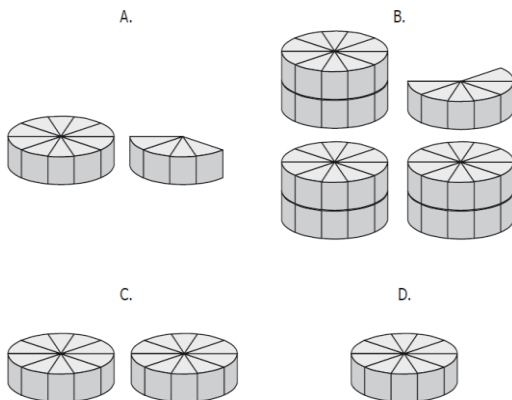
- A.  $\frac{5}{13}$
- B.  $\frac{27}{8}$
- C.  $\frac{35}{36}$
- D.  $\frac{3}{4}$

9. En una finca hay 600 animales distribuidos en dos parcelas, parcela A y parcela B. De los 600 animales,  $\frac{4}{6}$  están en la parcela A y el resto de los animales están en la parcela B. Si  $\frac{1}{4}$  de los animales que estaba en la parcela A pasó a la parcela B, ¿Cuántos animales están ahora en la parcela B?
- A. 100
- B. 150
- C. 300
- D. 400

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



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



Responde las preguntas 11 y 12 de acuerdo a la siguiente información.

11. Doña Ana confecciona uniformes para las niñas de la escuela.

La semana pasada hizo una falda y utilizó  $\frac{5}{7}$  m de tela y una camisa en la que empleo  $\frac{3}{5}$  m de tela. La fracción de tela que gastó doña Ana para hacer las dos prendas fue:

- A.  $\frac{8}{12}$  m  
 B.  $\frac{5}{7}$  m  
 C.  $\frac{46}{35}$  m  
 D.  $\frac{25}{21}$  m



12. Si doña Ana posteriormente hace cinco faldas, la cantidad de tela utilizada es:

- A.  $\frac{25}{35}$  m  
 B.  $\frac{35}{25}$  m  
 C.  $\frac{25}{7}$  m  
 D.  $\frac{7}{25}$  m

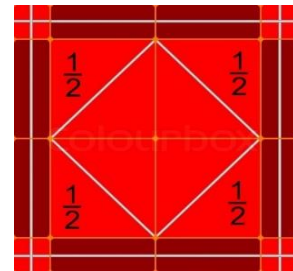
Resuelve las preguntas 13 y 14 de acuerdo a la siguiente información.

13. Este arreglo de baldosas se conoce como mosaico de baldosas.

El rombo que se encuentra en el centro tiene por cada lado  $\frac{1}{2}$  m de longitud.

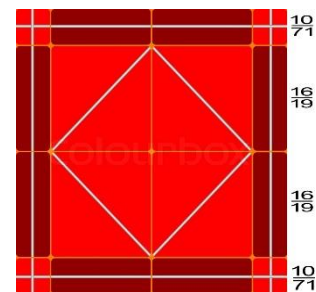
¿Cuál es el perímetro de dicho rombo?

- A.  $\frac{1}{2}$   
 B.  $\frac{4}{2}$   
 C. 2  
 D. 1



14. Si los baldosines que conforman el mosaico tienen las longitudes mostradas en la figura, entonces cada lado exterior del mosaico mide:

- A.  $\frac{10}{71}$   
 B.  $\frac{16}{19}$   
 C.  $\frac{26}{90}$   
 D.  $\frac{2652}{1349}$



Estas preguntas fueron tomadas de Cuadernillos de Prueba Saber 5° Matemáticas, ejemplos de preguntas 2009, 2012, 2014. Preguntas liberadas y analizadas con fines académicos e investigativos. Mayor información en <http://www2.icfes.gov.co/index.php>