

**EL CUENTO MATEMÁTICO: PROPUESTA DIDÁCTICA PARA EL  
DESARROLLO DE LA COMPETENCIA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN  
ESTUDIANTES DE CUARTO DE BÁSICA PRIMARIA**

**MARGARET STINFEN GARCÍA VARGAS**



**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS  
ESCUELA DE EDUCACIÓN  
MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA  
BUCARAMANGA**

**2018**

**EL CUENTO MATEMÁTICO: PROPUESTA DIDÁCTICA PARA EL  
DESARROLLO DE LA COMPETENCIA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN  
ESTUDIANTES DE CUARTO DE BÁSICA PRIMARIA**

**MARGARET STINFEN GARCÍA VARGAS**

**Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de Magíster  
en Pedagogía**

**Directora  
OLGA LUCÍA DUARTE BOLÍVAR  
Mg. en Pedagogía**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS  
ESCUELA DE EDUCACIÓN  
MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA  
BUCARAMANGA**

**2018**

***A mi madre Amparo y a mi hija Mariana***

## **AGRADECIMIENTOS**

Elevo una plegaria de agradecimiento a Dios, por su infinito amor y compañía que contribuyeron a culminar con éxito, mis estudios de Maestría.

De manera muy especial doy gracias a mi familia, por su apoyo incondicional, por alentarme a continuar, por sus cuidados y oraciones.

Agradezco a la Mg. Olga Lucia Duarte Bolívar, por creer en mi trabajo y brindarme su colaboración constante, por su tiempo y dedicación que hicieron posible la realización de este trabajo de grado.

Doy gracias a la Institución Educativa Oriente Miraflores, a la rectora Yolanda Serrano, a mi coordinador Ciro Rivera y a mis estudiantes de 4B, por su significativa participación y colaboración en el desarrollo de este trabajo de grado.

Finalmente, doy gracias a la Universidad industrial de Santander, por la educación de excelente calidad que me brindó durante mi proceso académico y de formación.

## CONTENIDO

	<b>Pág.</b>
INTRODUCCIÓN .....	22
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	24
1.1 ANÁLISIS Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....	24
1.2 CONTEXTUALIZACIÓN DEL PROBLEMA.....	39
1.3 JUSTIFICACIÓN.....	45
1.4 OBJETIVOS.....	47
1.4.1 Objetivo General .....	47
1.4.2 Objetivos Específicos.....	47
2. MARCO TEÓRICO .....	48
2.1 ANTECEDENTES DE INVESTIGACIÓN.....	48
2.1.1 Antecedentes internacionales .....	48
2.1.2 Antecedentes Nacionales .....	53
2.1.3 Antecedentes Locales.....	58
2.2 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA .....	61
2.2.1 Competencias matemáticas.....	61
2.2.2 Competencia resolución de problemas.....	64
2.2.3 Pensamiento numérico .....	72
2.2.4. El cuento matemático.....	73
2.2.5 Secuencia didáctica (SD).....	74
3. DISEÑO METODOLÓGICO.....	76
3.1 MÉTODO DE INVESTIGACIÓN .....	76
3.2 POBLACIÓN PARTICIPANTE .....	77
3.3 CONTEXTO DE LA INVESTIGACIÓN.....	78
3.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN.....	78

3.5 PROCESO METODOLÓGICO .....	82
3.6 CRITERIOS ÉTICOS .....	85
4. PLANEACIÓN DE LA INTERVENCIÓN. SECUENCIA DIDÁCTICA .....	86
4.1 ACTIVIDADES DE INICIO O APERTURA .....	91
4.1.1 Sesión: 1 .....	91
4.1.2 Sesión: 2 .....	95
4.2 ACTIVIDADES DE DESARROLLO .....	100
4.2.1 Sesión: 3 .....	100
4.2.2 Sesión: 4 .....	103
4.2.3 Sesión: 5 .....	106
4.2.4 Sesión: 6 .....	108
4.2.5 Sesión: 7 .....	111
4.2.6 Sesión: 8 .....	114
4.3 ACTIVIDADES DE CIERRE .....	116
4.3.1 Sesión: 9 .....	117
4.3.2 Sesión: 10 .....	118
5. PRESENTACIÓN, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS	120
5.1 PRESENTACIÓN, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LA PRUEBA DIAGNÓSTICA .....	122
5.1.1 Análisis de resultados de la primera parte de la prueba diagnóstica .....	123
5.1.2 Presentación y análisis de los resultados de la segunda parte de la prueba diagnóstica .....	139
5.2 PRESENTACIÓN, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LA INTERVENCIÓN CON LA SECUENCIA DIDÁCTICA .....	185
5.2.1 Análisis e interpretación de las actividades de apertura .....	185
5.2.2 Análisis e interpretación de las actividades de desarrollo .....	198
5.2.3 Análisis e interpretación de las actividades de cierre .....	229
5.3 ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LA PRUEBA FINAL .....	241
5.3.1 Análisis de resultados de la primera parte de la prueba final .....	242

5.3.2 Presentación y análisis de los resultados de la segunda parte de la prueba final .....	257
6. HALLAZGOS .....	290
7. CONCLUSIONES .....	295
8. RECOMENDACIONES .....	298
BIBLIOGRAFÍA .....	299
ANEXOS .....	306

## LISTA DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
Tabla 1. Resultados nacionales ISCE 2015 y 2016 .....	26
Tabla 2. Niveles de desempeño grados 3°, 5° y 9° a nivel nacional .....	31
Tabla 3. Dominios, competencias y contextos evaluados en PISA 2009 en Matemáticas.....	34
Tabla 4. Dominios conceptuales y procesos evaluados en la prueba SERCE .....	37
Tabla 5. Comparación de las pruebas Saber aplicadas en los años, 2013, 2014, 2015 y 2016, con su respectivo componente y competencia.....	41
Tabla 6. Proceso de recolección de la información.....	79
Tabla 7. Resultados primera parte de la prueba diagnóstica pregunta 1 y pregunta 2 según Schoenfeld .....	124
Tabla 8. Resultados del desempeño de los estudiantes al resolver operaciones matemáticas.....	130
Tabla 9. Rejilla para evaluar la competencia resolución de problemas .....	140
Tabla 10. Presentación de los resultados obtenidos por los estudiantes en la resolución del problema 1.....	143
Tabla 11. Resumen de los resultados obtenidos en el problema 1 por cada etapa de resolución.....	147
Tabla 12. Resumen de los resultados obtenidos en el problema 2 por cada etapa de resolución.....	158
Tabla 13. Presentación de los resultados obtenidos por los estudiantes en la resolución del problema 3.....	165
Tabla 14. Resumen de los resultados obtenidos en el problema 3 por cada etapa de resolución.....	172

Tabla 15. Resultados del desempeño de los estudiantes al resolver los problemas 1,2 y 3 según las cuatro etapas de resolución de problemas .....	180
Tabla 16. Resultados primera parte de la prueba diagnóstica pregunta 1 y pregunta 2 Según Schoenfeld.....	243
Tabla 17. Resultados del desempeño de los estudiantes al resolver operaciones matemáticas.....	250
Tabla 18. Rejilla para evaluar la competencia resolución de problemas .....	257
Tabla 19. Presentación de los resultados obtenidos por los estudiantes en la resolución del problema 1.....	260
Tabla 20. Resumen de los resultados obtenidos en el problema 1 por cada etapa de resolución.....	263
Tabla 21. Resumen de los resultados obtenidos en el problema 2 por cada etapa de resolución.....	278
Tabla 22. Cuadro de resultados del desempeño de los estudiantes al resolver los problemas 1 y 2 según las cuatro etapas de resolución de problemas.....	287

## LISTA DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
Figura 1. Resumen del ISCE y sus respectivos componentes desde el 2015 para la básica primaria.....	27
Figura 2. Resultado institucional ISCE 2017 para el grado tercero en matemáticas. ....	28
Figura 3. Resultado institucional Prueba Saber 2016 para el grado tercero en matemáticas.....	29
Figura 4. Resultado institucional de la tasa de aprobación y ambiente escolar 2016 la básica primaria.....	30
Figura 5. Promedio y variabilidad de las puntuaciones en matemáticas de los estudiantes de 3° de primaria en cada país.....	36
Figura 6. Estructura metodológica de la investigación.....	84

## LISTA DE CUADROS

	<b>Pág.</b>
Cuadro 1. Planeación general de la SD .....	86
Cuadro 2. Estructura de la secuencia didáctica .....	87

## LISTA DE IMÁGENES

	<b>Pág.</b>
Imagen 1. Desarrollo de la pirámide aditiva.....	189
Imagen 2. actividad “la caja cuentona” elaborada por los estudiantes.....	193
Imagen 3. Respuesta correcta del estudiante E25 sobre el cuento .....	194
Imagen 4. Desarrollo de la segunda parte de la guía: “el cuento” por el estudiante E06 .....	195
Imagen 5. Actividad del estudiante E12 en la cual recortó y pegó las escenas del cuento de “caperucita roja” .....	195
Imagen 6. Guía: “Resolución de problemas” cuento matemático 1: La tienda de los espejos mágicos, desarrollada por el estudiante E24.....	201
Imagen 7. Actividad del estudiante E13 en la cual completó la guía llamada: “Rejillas” .....	203
Imagen 8. Actividad del estudiante E34 en la cual desarrolló la guía: “dibujar para resolver” .....	204
Imagen 9. Momento en el cual la profesora aclara las dudas de los estudiantes en cuanto la solución de la guía: “resolución de problemas” según el cuento matemático 2. ....	207
Imagen 10. Guía: “Resolución de problemas” cuento matemático 1: La tienda de los espejos mágicos, desarrollada por el estudiante E23 .....	208
Imagen 11. Actividad del estudiante E20 en la cual desarrolló la guía: “multiplica y comprueba” .....	210
Imagen 12. actividad del estudiante E01 en la cual desarrolló la guía: “dibujar para resolver .....	211

Imagen 13. Guía: “Resolución de problemas” cuento matemático 3: “Ralph olvida el total de dulces”, desarrollada por el estudiante E18 .....	214
Imagen 14. Guía: “Resolución de problemas” cuento matemático 4: “campeonato de lanzamiento de flechas”, desarrollada por el estudiante E02.....	217
Imagen 15. Guía: “Solucionando...ando” teniendo en cuenta la temática del cuento matemático de Ralph desarrollada por el estudiante E22.....	219
Imagen 16. Momento en el cual el estudiante 17 resuelve una división escribiendo en el tablero la tabla del 4.....	220
Imagen 17. Explicación de las etapas de resolución de problemas a partir del cuento matemático 3.....	220
Imagen 18. Actividad del estudiante E14 en la cual desarrolló la guía: ““Evalúo mis habilidades”.....	223
Imagen 19. Guía: “Resolución de problemas” cuento matemático 5: “Ábrete sésamo” desarrollada por el estudiante E03.....	225
Imagen 20. Guía: “Solucionando...ando” teniendo en cuenta la temática del cuento matemático de Flash desarrollada por el estudiante E02 .....	226
Imagen 21. Momento en el que las estudiantes leen de forma individual el cuento matemático 5 “Ábrete sésamo” .....	227
Imagen 22. Actividad en grupo de acuerdo al cuento: “la amistad” .....	233
Imagen 23. Actividad manual con figuras de minecraft para la exposición.....	233
Imagen 24. Actividad en equipo del cuento: “la amistad”.....	234
Imagen 25. solución del problema sobre los palitos de pollo en la fiesta de la bruja Griselda realizada por el estudiante 33 de forma equivocada.....	238
Imagen 26. Solución del problema sobre los palitos de pollo en la fiesta de la bruja Griselda realizada por el estudiante 14 de forma correcta.....	238
Imagen 27. Solución del problema sobre las obleas en la fiesta de la bruja Griselda realizada por el estudiante 32 de forma correcta.....	239
Imagen 28. Solución del problema sobre los chocolates en la fiesta de la bruja Griselda realizada por el estudiante 06 de forma correcta.....	239

Imagen 29. Solución del problema sobre las galletas en la fiesta de la brujita  
Griselda realizada por el estudiante 03 de forma correcta.....240

Imagen 30. Solución del problema sobre las gaseosas en la fiesta de la brujita  
Griselda realizada por el estudiante 29 de forma incorrecta.....240

## LISTA DE ANEXOS

**(Los anexos están adjuntos en el CD, y puede visualizarlos en la base de datos de la biblioteca UIS)**

ANEXO 1. Prueba diagnóstica

ANEXO 2. ANÁLISIS DEL DIAGNÓSTICO. Primera parte, pregunta 1

ANEXO 3. ANÁLISIS DEL DIAGNÓSTICO. Primera parte, pregunta 2

ANEXO 4. Operaciones matemáticas: adición, sustracción, multiplicación, división.

ANEXO 5. Respuesta de los estudiantes problema 1, 2 y 3 segunda parte del diagnóstico categoría comprensión del problema

ANEXO 6. Respuesta de los estudiantes problema 1, 2 y 3 segunda parte del diagnóstico categoría concepción del plan

ANEXO 7. Respuesta de los estudiantes problema 1, 2 y 3 segunda parte del diagnóstico categoría ejecución del plan

ANEXO 8. Respuesta de los estudiantes problema 1, 2 y 3 segunda parte del diagnóstico categoría verificación del plan

ANEXO 9. Cuento Súper aventura matemática

ANEXO 10. Cruci-cuento

ANEXO 11. Cuento Cuenta ratones

ANEXO 12. Cuento Caperucita Roja

ANEXO 13. Cuento jugando a las escondidas

ANEXO 14. Cuento La Bruja Griselda

ANEXO 15. Cuento Lectura: Los dos ratones y el mono

ANEXO 16. Comprensión lectora

ANEXO 17. Cuento matemático La Tienda de los Espejos Mágicos

ANEXO 18. Cuento matemático 1: La tienda de los espejos-Resolución de problemas

ANEXO 19. Rejilla

ANEXO 20. A dibujar para resolver

- ANEXO 21. Cuento matemático 1. La Tienda de los Espejos
- ANEXO 22. Cuento matemático 2. Los Vestidos de Rapunsell
- ANEXO 23. Cuento matemático 2. Los vestidos de Rapunsell – Resolución de problemas
- ANEXO 24. Multiplica y comprueba
- ANEXO 25. A dibujar para resolver
- ANEXO 26. Divide y comprueba
- ANEXO 27. Cuento matemático 3. Ralph olvida el total de dulces
- ANEXO 28. Cuento matemático 3. Ralph olvida el total de dulces – Resolución de problemas
- ANEXO 29. Multiplica, divide y comprueba
- ANEXO 30. Cuento matemático 4. Campeonato de lanzamiento de flechas
- ANEXO 31. Cuento matemático 4. Campeonato de lanzamiento de flechas – Resolución de problemas
- ANEXO 32. Solucionando...ando
- ANEXO 33. Evalúo mis habilidades
- ANEXO 34. Cuento matemático 5. Parqueadero: Ábrete Sésamo
- ANEXO 35. Cuento matemático 5: parqueadero...Ábrete Sésamo – Resolución de problemas
- ANEXO 36. Solucionando...ando
- ANEXO 37. Cuento matemático 2. Los vestidos de Rapunsell. Ilustración del cuento.
- ANEXO 38. Cuento matemático 6. Lanza telarañas
- ANEXO 39. Cuento matemático 6: El lanza telarañas- Resolución de problemas
- ANEXO 40. Cuento matemático 6. El lanza telarañas- Ilustración del cuento.
- ANEXO 41. Trabajo de equipo
- ANEXO 42. En la fiesta de la brujita Griselda
- ANEXO 43. Prueba Final
- ANEXO 44. Análisis de la prueba final - Primera parte de la prueba final - Pregunta

ANEXO 45. Análisis de la prueba final - Primera parte de la prueba FINAL -  
Pregunta 2

ANEXO 46. Operaciones matemáticas: adición, sustracción, multiplicación,  
división.

ANEXO 47. Respuesta de los estudiantes problema 1 y 2 segunda parte del  
diagnóstico categoría comprensión del problema

ANEXO 48. Respuesta de los estudiantes problema 1 y 2 segunda parte del  
diagnóstico categoría concepción del plan

ANEXO 49. Respuesta de los estudiantes problema 1 y 2 segunda parte del  
diagnóstico categoría ejecución del plan

ANEXO 50. Respuesta de los estudiantes problema 1 y 2 segunda parte del  
diagnóstico categoría verificación de la solución

ANEXO 51. Consentimiento rector

ANEXO 52. Consentimiento padre de familia

ANEXO 53. Diario de campo

ANEXO 54. Certificado de ética

## RESUMEN

**TÍTULO:** EL CUENTO MATEMÁTICO: PROPUESTA DIDÁCTICA PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN ESTUDIANTES DE CUARTO DE BÁSICA PRIMARIA\*

**AUTOR:** Margaret Stinfen García Vargas\*\*

**PALABRAS CLAVE:** Competencia de resolución de problemas, Operaciones matemáticas básicas, Etapas de resolución de problemas, Dimensiones en la resolución de problemas, El cuento matemático.

### **DESCRIPCIÓN:**

El presente trabajo se presenta los resultados de una investigación desarrollada con niños y niñas del grado cuarto de la institución educativa. En ella se implementó una secuencia didáctica su objetivo fue fortalecer la competencia de resolución de problemas en estudiantes de cuarto grado a través de una secuencia didáctica apoyada en el cuento como estrategia didáctica con las operaciones matemáticas como objeto matemático. La investigación fue de tipo cualitativo con un diseño de investigación acción según el modelo de Elliott.

Para la recolección de información se utilizó la observación participante, el cuestionario y el análisis de documentos; estos instrumentos y técnicas permitieron identificar las dificultades y fortalezas de los estudiantes con relación a la competencia de resolución de problemas a partir de una rejilla de evaluación elaborada bajo criterios que exponen autores como Polya y Schoenfeld. Respecto a las operaciones matemáticas se aplicó una prueba con operaciones básicas: adición, sustracción, multiplicación y división.

El impacto de la secuencia didáctica se determinó de acuerdo al avance de los estudiantes al emplear las etapas que propone Polya para la resolución de problemas, ellas son: Comprensión del problema, concepción del plan, ejecución del plan y verificación. Para ello, se utilizó una rejilla con el fin de evaluar la competencia de resolución de problemas teniendo el cuento matemático como estrategia didáctica.

Los resultados de esta investigación muestran que el cuento como estrategia didáctica, contribuye al desarrollo de la competencia de resolución de problemas, al generar en los estudiantes procesos de análisis, argumentación y comunicación. El avance de los estudiantes es notable, ya que ahora definen con detalle y claridad, los datos, la información y la pregunta, a partir del uso de las etapas de resolución de problemas propuestas por Polya. Las principales dificultades se presentan en la solución de las operaciones matemáticas.

---

\* Trabajo de grado

\*\* Facultad de Ciencias Humanas. Escuela de Educación. Directora: Olga Lucia Duarte Bolívar

## ABSTRACT

**TITLE:** THE MATHEMATICAL STORY: DIDACTIC PROPOSAL FOR THE DEVELOPMENT OF RESOLUTION OF PROBLEMS COMPETENCE (PROBLEM SOLVING COMPETENCE (OPTIONAL) IN STUDENTS OF FOURTH GRADE ELEMENTARY SCHOOL\*

**AUTHOR:** Margaret Stinfen García Vargas\*\*

**KEY WORDS:** Problem solving competence, Problem solving stages, Dimensions in problem solving, The mathematical story.

### **DESCRIPTION:**

The current work presents the results of a research developed with fourth grade children of a public elementary school. In it, a didactic sequence was implemented to improve the problem-solving competence of fourth-grade students through a didactic sequence supported by the story as a didactic strategy with mathematical operations as a mathematical object. The research was qualitative with an action research design according to Elliott's model.

For the information gathering, the participant observation, the questionnaire and the analysis of documents; These instruments and techniques allowed to identify the difficulties and strengths of the students in relation to the competence of the resolution of problems of a grid of evaluation elaborated under author's criteria like Polya and Schoenfeld exposed. Regarding mathematical operations, a test was applied with basic operations: addition, subtraction, multiplication and division.

The impact of the didactic sequence was determined according to the progress of the students for the use of the stages that Polya proposes for the resolution of problems, these are: Understanding the problem, conception of the plan, execution of the plan and verification. For this, a grid was used in order to evaluate the resolution competence taking into account the mathematical story as a didactic strategy.

The results of this research show that the story is a didactic strategy, it contributes to the development of the solving problems competence, by generating the processes of analysis, argumentation and communication. The advance of the students is remarkable, since they define with definition and clarity, the data, the information and the question, from the use of the resolution measures of Polya's problems. The main difficulties arise in the solution of mathematical operations.

---

\* Degree Project

\*\* Sciences Human faculty. Education School. Dr: Olga Lucia Duarte Bolívar

## INTRODUCCIÓN

El desarrollo de la habilidad de resolución de problemas contribuye en la construcción de nuevos conocimientos matemáticos; el planteamiento de problemas interesantes permite dar inicio a las sesiones y a su vez involucran los estudiantes en las actividades, generando en ellos mayor compromiso, de esta manera surgen en ellos nuevas ideas. Los NCTM (National Council of Teachers of Mathematics) consideran que “los buenos problemas pueden inspirar la exploración de ideas matemáticas importantes, alimentar la perseverancia y reforzar la necesidad de comprender y usar varias estrategias, propiedades y relaciones matemáticas”<sup>1</sup>.

Los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas respecto al pensamiento numérico-variacional, establece para el grado cuarto que los estudiantes al terminar el año escolar deben solucionar y formular problemas sobre los números naturales y sus operaciones, también los de situaciones aditivas y de situación de proporcionalidad. Sin embargo, los estudiantes presentan mayor dificultad en el análisis del texto del problema, “la resolución no se entiende como un proceso sino como un reactivo en el que se enfatiza la selección y realización del algoritmo correcto”

En este trabajo se exponen los resultados obtenidos de una investigación acción de enfoque cualitativo con un diseño según Elliot dirigida a un grupo de 34 estudiantes del grado cuarto de una Institución Educativa de carácter oficial de la ciudad de Bucaramanga.

A partir de lo anterior, el presente trabajo se constituye en cuatro capítulos: en primer lugar, se realiza un análisis y formulación del problema a partir de los

---

<sup>1</sup> Principios y estándares para la educación matemática, Sociedad Andaluza de educación. Matemática Thales. Pág. 186p

resultados alcanzados por los estudiantes de educación básica primaria de la institución objeto de estudio en las pruebas nacionales e internacionales en las que se han presentado los últimos años con relación al área de matemáticas, de ahí se evidenció que los estudiantes presentan dificultades en el componente numérico variacional, bajo la competencia de resolución de problemas. Por esta razón, el objetivo de esta investigación fue fortalecer la competencia de resolución de problemas en estudiantes de cuarto grado a través de una secuencia didáctica apoyada en el cuento como estrategia didáctica con las operaciones matemáticas como objeto matemático.

En segundo lugar, se hace una reflexión teórica, en la cual se mencionan los “Antecedentes” que presentan un análisis de investigaciones relacionadas con la resolución de problemas, también se expone la “Fundamentación Teórica” basada en los aportes del teórico Alan Schoenfeld y Polya sobre la Resolución de problemas y Margarita Marín sobre el cuento matemático.

En tercer lugar “Diseño Metodológico” se precisan el método de investigación, el contexto y los participantes, las técnicas e instrumentos y el proceso metodológico que se implementó durante el desarrollo de la investigación.

En cuarto lugar, el “Análisis e Interpretación de la información” se presenta el análisis de los datos obtenidos en la prueba diagnóstica y en la prueba final, a partir de una rejilla para categorizar el desempeño de los estudiantes con relación a la competencia de resolución de problemas con el fin de definir los criterios de desempeño en cada una de las etapas de resolución de problemas establecidas por Polya. Además, se presenta el análisis de la secuencia didáctica implementada. Finalmente, se presenta la discusión y las conclusiones.

## 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### 1.1 ANÁLISIS Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

La acción del Estado colombiano actualmente se rige por medio de la Ley 1753<sup>2</sup>, expedida en el año 2015, llamada Ley del Plan Nacional de Desarrollo 2014 - 2018, bajo el lema “Todos por un nuevo país”, allí se evidencia un gran interés por parte del gobierno por apostarle a la educación, ya que su objetivo es construir una Colombia en paz, equitativa y educada. Por tanto, el Ministerio de Educación Nacional (MEN) ha desarrollado acciones eficaces que apuntan a mejorar la calidad educativa, planteando líneas estratégicas<sup>3</sup> para los próximos años, entre ellas: Excelencia docente, Jornada única, Colombia Bilingüe, Colombia libre de analfabetismo y más acceso a la Educación Superior de calidad.

Teniendo en cuenta las directrices gubernamentales, el MEN estableció un mecanismo eficaz y verificable de evaluación que permite sistematizar los avances que logran las instituciones educativas, este mecanismo es el índice de Mejoramiento Mínimo Anual (MMA). El MMA consiste en presentarle a cada colegio un puntaje mínimo que debe avanzar anualmente para que al 2025 alcance la meta final, que es un máximo de 10 puntos.

Las acciones a seguir se establecen en el plan de mejoramiento anual institucional, las cuales apuntan hacia cuatro componentes: progreso, desempeño, eficiencia y

---

<sup>2</sup> COLOMBIA. PODER PUBLICO-RAMA LEGISLATIVA. Ley 1753. (9, junio, 2015). Por la cual se establece Plan Nacional de Desarrollo 2014 – 2018. Diario Oficial. Bogotá, D.C., 2015. no. 49.538. p. 1-104.

<sup>3</sup> MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Líneas Estratégicas de la política educativa del Ministerio de Educación Nacional. [En línea] Disponible en: [http://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-355154\\_foto\\_portada.pdf](http://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-355154_foto_portada.pdf)

ambiente escolar, que constituyen el Índice Sintético De Calidad Educativa (ISCE)<sup>4</sup>. Los datos para determinar el ISCE en cada institución se obtienen de los resultados de la aplicación anual de las pruebas Saber a nivel nacional, en los grados 3°, 5°, 9° y 11°. El informe del ISCE es presentado por el ICFES, que entrega resultados a nivel de la institución, del municipio, el departamento y la entidad territorial certificada. Este reporte se socializa en el Día de la Excelencia Educativa - Día E, jornada que consiste en reunir la comunidad educativa con el propósito de generar un espacio de reflexión para acordar acciones coordinadas sobre tres elementos importantes:

- Reconocer metas y acciones que los colegios han planteado de cara a la excelencia desde el Índice Sintético de Calidad Educativa –ISCE- y el Mejoramiento Mínimo Anual –MMA.
- Consolidar estrategias pedagógicas propias y las ofrecidas por el Ministerio de Educación Nacional como apoyo a los colegios en el reconocimiento de fortalezas y dificultades.
- Identificar el Ambiente de aula como un elemento del componente de Ambiente escolar que puede ser parte fundamental del contexto de prácticas pedagógicas y aprendizajes de los estudiantes <sup>5</sup>.

Los resultados del ISCE para el año 2016 fueron alentadores para Colombia, el presidente Santos afirmó que “los resultados del ISCE superaron las metas establecidas en el plan de Mejoramiento Mínimo Anual (MMA). Incluso, ya alcanzamos la meta propuesta inicialmente para el año 2017 en primaria. Estamos, entonces, transitando rápidamente la ruta del mejoramiento a la que nos

---

<sup>4</sup> INSTITUTO COLOMBIANO PARA LA EVALUACIÓN DE LA EDUCACIÓN. ICFES. Boletín Saber en breve. ISCE: Guía Metodológica. Edición 5. Bogotá, D.C. [En línea] [citado abril 2016] Disponible en: <http://www.icfes.gov.co/divulgaciones-establecimientos/boletin-saber-en-breve/publication/edicion-05-boletin-saber-en-breve/5/direct>. ISSN 500-445X.

<sup>5</sup> Colombia Aprende la Red del Conocimiento. Boletín Siempre Día E. [En línea] Disponible en: <http://aprende.colombiaaprende.edu.co/es/siemprediae/86400>

comprometimos”<sup>6</sup>. En la siguiente tabla se evidencia los avances significativos en las metas propuestas por el MMA, en la primera columna, aparece el nivel educativo; en la segunda, el ISCE nacional; en la tercera, la meta que se estableció; y en la última, el porcentaje obtenido en el año 2016.

**Tabla 1. Resultados nacionales ISCE 2015 y 2016**

<b>Nivel Educativo</b>	<b>ISCE 2015 Nacional</b>	<b>Meta establecida</b>	<b>ISCE 2016 Nacional</b>
Primaria	5.07%	5.24%	5.42%
Secundaria	4.93%	5.12%	5.27%
Media	5.56%	5.86%	5.89%

Fuente: MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Sala de Prensa Agenda Educativa en Barranquilla. Hoy es un día histórico para la educación del país: presidente Juan Manuel Santos. [En línea] Disponible en: <http://www.mineducacion.gov.co/1759/w3-article-356608.html>

A partir de los resultados nacionales presentados en la tabla se observa que las instituciones a nivel de Primaria superaron la meta establecida para el 2016 en 0.18 puntos. Igualmente, a nivel de Secundaria la superaron en 0.15 puntos y el nivel Media en 0.03 puntos. Se puede concluir que las instituciones educativas mejoraron el desempeño en las pruebas Saber de matemáticas, disminuyó el porcentaje de estudiantes que pierden el año escolar y desarrollaron competencias para mejorar su desempeño en el aula de clase.

Cuando en el informe del ISCE, el porcentaje del nivel de desempeño insuficiente disminuye significa que se está elevando la calidad educativa en el país. Esta información surge principalmente del análisis de las Pruebas Saber, que se

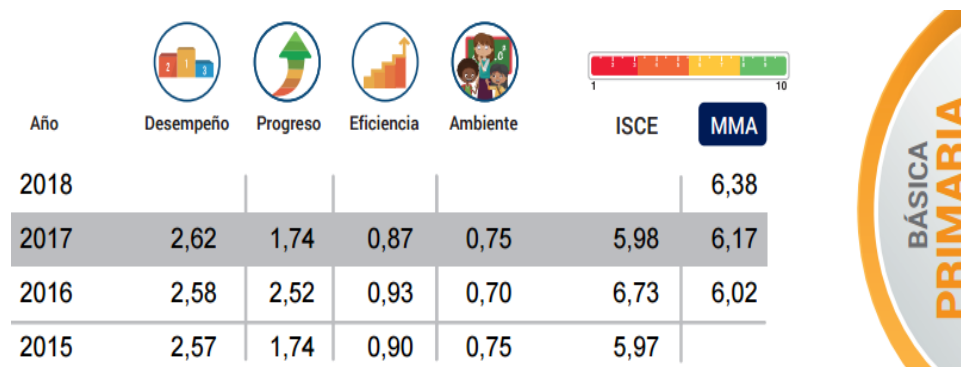
---

<sup>6</sup> MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Sala de Prensa Agenda Educativa en Barranquilla. Hoy es un día histórico para la educación del país: presidente Juan Manuel Santos. [En línea] Disponible en: <http://www.mineducacion.gov.co/1759/w3-article-356608.html>

constituyen a partir de los Estándares Básicos de Competencias, diseñados por el MEN.

En la siguiente tabla se presenta los resultados del índice sintético de calidad desde al año 2015 hasta el año 2017 de los estudiantes de básica primaria de la institución objeto de estudio de esta investigación y la meta de mejoramiento anual (MMA) a alcanzar para el año 2018<sup>7</sup>

**Figura 2. Resumen del ISCE y sus respectivos componentes desde el 2015 para la básica primaria.**

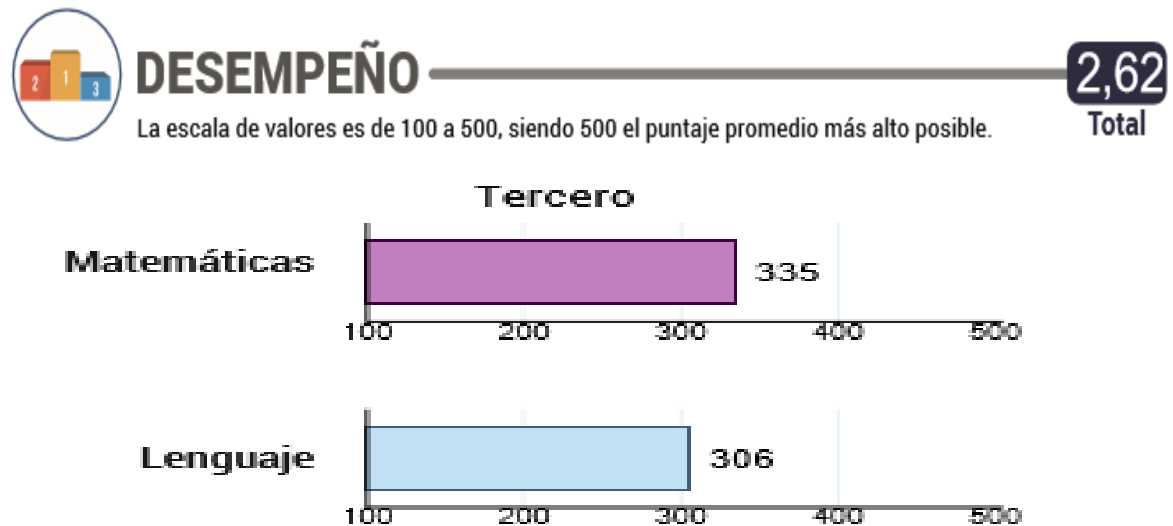


Fuente: MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. ISCE. Reporte De la excelencia. IE Oriente Miraflores. 2017. [En línea] Disponible en: [http://www.colombiaaprende.edu.co/html/micrositios/1752/articles-349835\\_quees.pdf](http://www.colombiaaprende.edu.co/html/micrositios/1752/articles-349835_quees.pdf)

Se observa que en el año 2017 los estudiantes obtuvieron un puntaje promedio de 2,62 en el componente *desempeño* lo cual indica que mejoraron, pero aún hay mucho por avanzar porque la institución está por debajo del puntaje máximo que es 500 como se observa en la siguiente gráfica.

<sup>7</sup>MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. ISCE. Reporte De la excelencia. IE Oriente Miraflores. 2017. [En línea] Disponible en: [http://www.colombiaaprende.edu.co/html/micrositios/1752/articles-349835\\_quees.pdf](http://www.colombiaaprende.edu.co/html/micrositios/1752/articles-349835_quees.pdf)

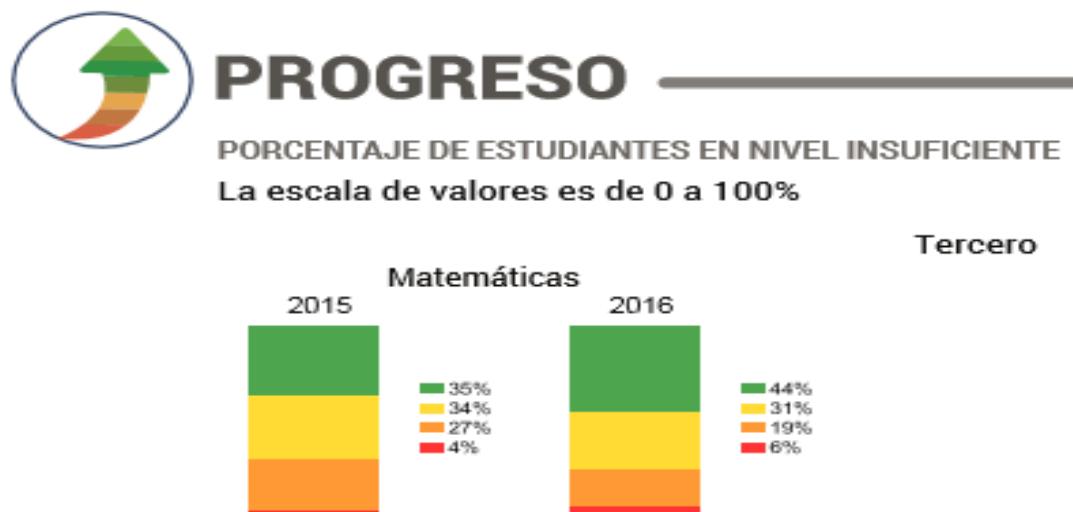
**Figura 2. Resultado institucional ISCE 2017 para el grado tercero en matemáticas.**



Fuente: MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. ISCE. Reporte De la excelencia. IE Oriente Miraflores. 2017. [En línea] Disponible en: [http://www.colombiaaprende.edu.co/html/micrositios/1752/articles-349835\\_quees.pdf](http://www.colombiaaprende.edu.co/html/micrositios/1752/articles-349835_quees.pdf)

El componente *progreso* muestra qué tanto ha mejorado la institución educativa en relación con el año anterior según los resultados de las Pruebas Saber, se observa que el número de estudiantes en el nivel insuficiente aumento de un 4% en el año 2015 a un 6% en el año 2016; en el nivel avanzado aumentó el porcentaje de estudiantes en el nivel avanzado de un 35% a un 44%. La meta es reducir a cero el porcentaje de estudiantes que hay en el nivel insuficiente e incrementar el número de estudiantes en el nivel avanzado como se observa en la siguiente gráfica.

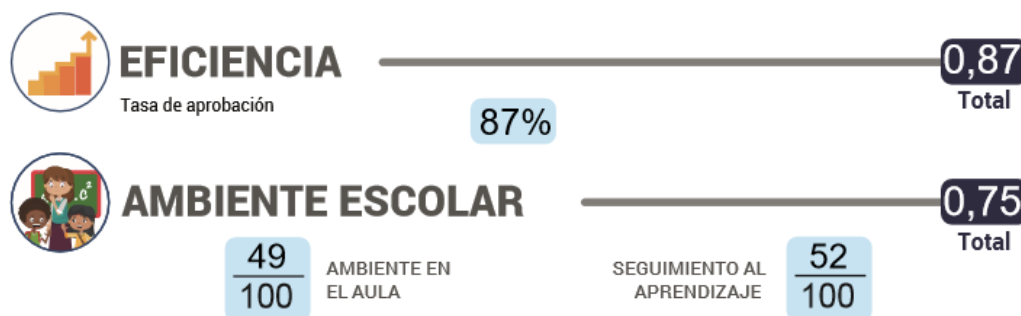
**Figura 3. Resultado institucional Prueba Saber 2016 para el grado tercero en matemáticas.**



Fuente: MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. ISCE. Reporte De la excelencia. IE Oriente Miraflores. 2017. [En línea] Disponible en: [http://www.colombiaaprende.edu.co/html/micrositios/1752/articulos-349835\\_quees.pdf](http://www.colombiaaprende.edu.co/html/micrositios/1752/articulos-349835_quees.pdf)

Respecto al componente de *eficiencia y ambiente escolar*, la institución educativa obtuvo una tasa de aprobación del 87%, lo que significa que un número significativo de estudiantes aprobaron el año escolar y pasan al siguiente. El ambiente escolar corresponde a la evaluación de las condiciones propicias para el aprendizaje en el aula de clase, para lo cual se tienen en cuenta el *ambiente en el aula* (49/100) como el *seguimiento escolar* (52/100) la institución obtuvo un puntaje de 0,75 el cual aumentó 5 centésimas con relación al año anterior cuyo puntaje fue de 0,70, aun así, sigue siendo bajo en relación con el puntaje máximo que es 1. Es necesario generar ambientes propicios para el aprendizaje en el aula y mejorar la calidad y la frecuencia de los procesos de retroalimentación que los docentes hacen al trabajo de sus estudiantes.

**Figura 4. Resultado institucional de la tasa de aprobación y ambiente escolar 2016 la básica primaria.**



Fuente: MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. ISCE. Reporte De la excelencia. IE Oriente Miraflores. 2017. [En línea] Disponible en: [http://www.colombiaaprende.edu.co/html/micrositios/1752/articles-349835\\_quees.pdf](http://www.colombiaaprende.edu.co/html/micrositios/1752/articles-349835_quees.pdf)

Las pruebas Saber tienen en cuenta los niveles de desempeño que “describen las *competencias* de los estudiantes respecto a lo que saben y saben hacer en cada área y grado evaluado”<sup>8</sup>. Estas tienen como objetivo conocer el nivel de desarrollo de las competencias básicas de los estudiantes y obtener información de los factores que influyen en los resultados obtenidos, por medio de cuestionarios censales que dan a conocer la situación socioeconómica y demográfica de cada estudiante, así como el ambiente escolar que vive en su institución. Las pruebas Saber establecen cuatro niveles: Avanzado, Satisfactorio, Mínimo e Insuficiente, que cumplen con tres características: primera, *son globales*, es decir establecidos para el total de la prueba y no para cada área, respecto a sus componentes y competencias, según el grado a evaluar; segunda, *son jerárquicos*, porque según el nivel su complejidad va aumentando, siendo el nivel avanzado el de mayor dificultad; y tercera, *inclusivos*, para estar en un nivel superior se debe haber superado el nivel anterior.

<sup>8</sup> ICFES. Saber 3° 5° y 9° 2015. Guía de interpretación y uso de resultados de las pruebas Saber 3°, 5° y 9°. p. 75. [En línea] Disponible en: [file:///C:/Users/Margareth/Downloads/guia%20de%20interpretacion%20y%20uso%20de%20resultados%20de%20establecimientos%20educativos%20prueba%20saber%203%205%207%20y%209%202015%20\(5\).pdf](file:///C:/Users/Margareth/Downloads/guia%20de%20interpretacion%20y%20uso%20de%20resultados%20de%20establecimientos%20educativos%20prueba%20saber%203%205%207%20y%209%202015%20(5).pdf)

En la siguiente tabla se presenta el porcentaje de estudiantes en cada uno de los cuatro niveles de desempeño para el área de matemáticas<sup>9</sup> a nivel Nacional de las pruebas Saber aplicadas en el año 2015 para los grados 3°, 5° y 9°.

**Tabla 3. Niveles de desempeño grados 3°, 5° y 9° a nivel nacional**

Grado	Nivel de desempeño Insuficiente	Nivel de desempeño Mínimo	Nivel de desempeño Satisfactorio	Nivel de desempeño Avanzado
3°	19%	28%	26%	27%
5°	36%	30%	21%	13%
9°	23%	53%	20%	4%

Fuente: ICFES. Boletín Saber en breve. Prueba Saber 3°, 5° y 9° Resultados 2015 [en línea] Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación. Edición 4. Bogotá, D.C. [En línea] [citado marzo 2016]. Disponible en: <http://www.icfes.gov.co/divulgaciones-establecimientos/boletin-saber-en-breve/publication/edicion-04-boletin-saber-en-breve/4/direct>. ISSN 500-445X.

Según los estándares básicos de competencias los estudiantes deben ubicarse por lo menos en el nivel de desempeño satisfactorio. En este orden de ideas, el grado tercero en matemáticas, es el que está más cerca de alcanzar esta meta. Sin embargo, en los grados quinto y noveno la mayoría de los estudiantes está en el nivel insuficiente. De forma general, se observa que la mayor parte de estudiantes en Colombia se ubica en el nivel de desempeño Mínimo.

La reflexión sobre el informe de las pruebas Saber constituye un derrotero de las instituciones educativas para conocer las fortalezas y debilidades de los estudiantes en los componentes y competencias básicas correspondientes a cada una de las

---

<sup>9</sup> ICFES. Boletín Saber en breve. Prueba Saber 3°, 5° y 9° Resultados 2015 [en línea] Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación. Edición 4. Bogotá, D.C. [En línea] [citado marzo 2016]. Disponible en: <http://www.icfes.gov.co/divulgaciones-establecimientos/boletin-saber-en-breve/publication/edicion-04-boletin-saber-en-breve/4/direct>. ISSN 500-445X.

áreas evaluadas. Esta investigación se enfocó en la competencia de resolución de problemas y el componente numérico-variacional.

Competencias o procesos:

- ✓ El razonamiento.
- ✓ Resolución y planteamientos de problemas.
- ✓ La comunicación.
- ✓ La modelación
- ✓ Elaboración, comparación y ejercitación de procedimientos.

Componentes o pensamientos:

- ✓ Numérico y sistemas numéricos.
- ✓ Espacial y sistemas geométricos.
- ✓ Métrico y sistemas de medidas.
- ✓ Aleatorio y sistemas de datos.
- ✓ Variacional y sistemas algebraicos.

Para conocer el impacto de las políticas en educación en básica y media, el país participa en pruebas internacionales como: el Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes (PISA), Segundo Estudio Regional Comparativo y Explicativo (SERCE) y Estudio Internacional de Tendencias en Matemáticas y Ciencias (TIMSS).

El Programa Internacional de Evaluación de Estudiantes o Informe PISA<sup>10</sup> es una prueba que se aplica cada tres años, a estudiantes de 15 años, con el fin de evaluar los sistemas de educación mundial para conocer las competencias y habilidades

---

<sup>10</sup> MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes (PISA). MEN. Bogotá, 2016. [En línea] Disponible en: <http://www.icfes.gov.co/investigadores-posgrado/evaluaciones-internacionales-inves2/programa-para-la-evaluacion-internacional-de-estudiantes-pisa2>

que estos tienen para la vida relacionadas con la comprensión lectora, las matemáticas y las ciencias. En cada edición se hace énfasis en una competencia, por ejemplo: en el 2000 fue comprensión lectora, en el 2003 matemática, en el año 2006 en ciencias, ciclo que se repite nuevamente.

Los resultados de la prueba PISA son expresados en puntajes promedio y porcentaje de estudiantes, ubicados en 6 niveles de desempeño establecidos para cada una de las áreas, se considera que el nivel 1 es el de menor desempeño y el nivel 6 el de mayor desempeño. “PISA no solo evalúa si los estudiantes pueden repetir aquello que han aprendido sino, fundamentalmente, si pueden aplicar sus conocimientos en otros contextos, tanto dentro como fuera de la escuela”<sup>11</sup>. Independiente del puesto que se ocupe, a cada país le interesa conocer el *nivel* y evolución del *promedio* del desempeño de sus estudiantes y la comparación con el *promedio* del desempeño de otros países con contextos culturales y sociales similares, para implementar políticas que apunten a mejorar la calidad educativa. En particular, al evaluar la competencia matemática, la prueba PISA tiene en cuenta la capacidad que poseen los estudiantes para reconocer y formular problemas matemáticos, así mismo, determina en cuál desempeño se ubican los estudiantes al plantear, emplear e interpretar las matemáticas, en diferentes contextos.

A continuación, en la tabla 3 se presenta los dominios, las competencias y contextos evaluados en la prueba PISA del 2009<sup>12</sup>, para el área de matemáticas.

---

<sup>11</sup> ICFES. Colombia en Pisa 2009. Síntesis de resultados, Bogotá D. C.: Ed. Ministerio de Educación Nacional, 2010. Pág. 8. Bogotá. [En línea] Disponible en: [file:///C:/Users/Margareth/Downloads/Colombia%20en%20PISA%202009%20Síntesis%20de%20resultados%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Margareth/Downloads/Colombia%20en%20PISA%202009%20Síntesis%20de%20resultados%20(1).pdf)

<sup>12</sup> *Ibíd.*, p. 10.

**Tabla 4. Dominios, competencias y contextos evaluados en PISA 2009 en Matemáticas**

Dominios de Conocimientos	Competencias Involucradas	Contextos y situaciones
Conjuntos de áreas y conceptos relevantes: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cantidad</li> <li>• Espacio y forma</li> <li>• Procesos de cambio y relaciones</li> <li>• Incertidumbre</li> </ul>	Grupos de capacidades necesarias para las matemáticas: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reproducción (operaciones matemáticas simples)</li> <li>• Conexiones (juntar ideas para solucionar problemas)</li> <li>• Reflexión (pensamiento matemático más amplio)</li> </ul>	El área de aplicación de la matemática, centrada en usos relacionados con escenarios personales, sociales y globales: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Personal</li> <li>• Educativa y profesional</li> <li>• Pública</li> <li>• Científica</li> </ul>

Fuente: ICFES. Colombia en Pisa 2009. Síntesis de resultados, Bogotá D. C.: Ed. Ministerio de Educación Nacional, 2010. Pág. 10 Bogota.

De acuerdo a los resultados de la prueba PISA 2009 en el área de matemáticas, el 38,8% de los estudiantes colombianos se situaron por debajo del nivel 1, esto significa que no logran identificar información, ni desarrollar procedimientos que aparecen en preguntas explícitas y definidas. En el nivel 1 se ubicó el 31,6%; en el nivel 2 el 20,3%; en el nivel 3 el 7,5%; y tan solo el 1,8% se ubicaron en los niveles 4, 5 y 6. Es decir, el 70,6% de los estudiantes no logra alcanzar el desempeño mínimo constituido por PISA, nivel 2. Al considerar los resultados de Colombia en el periodo comprendido entre 2006 al 2012, se evidencia que ha ocupado los últimos puestos en esta prueba, en matemáticas la mayoría de los estudiantes está por debajo del nivel 2 de desempeño, esto quiere decir que no han desarrollado las competencias mínimas para desempeñarse en las sociedades contemporáneas. Colombia también ha participado en la prueba internacional SERCE<sup>13</sup>, que evalúa el desempeño de los estudiantes en América Latina, en los grados tercero y sexto, en las áreas de lenguaje, matemáticas y ciencias naturales. SERCE es un proyecto de Laboratorio Latinoamericano de la Evaluación de la Calidad de la Educación

<sup>13</sup> MINISTERIO DE EDUCACIÓN. Periódico Altablero. Edición 38. [En línea] [citado enero-marzo 2006] Disponible en: <http://www.mineducacion.gov.co/1621/article-107522.html>

(LLECE), fundado en Ciudad de México en 1994 y coordinado por OREAL/UNESCO de Santiago de Chile. El objetivo de la prueba SERCE<sup>14</sup> es presentar a los países participantes resultados e información sobre lo que están aprendiendo los estudiantes y los factores asociados que influyen en el aprendizaje de los niños. Este trabajo se realiza con el fin de establecer espacios de discusión en torno a estos resultados para mejorar y fortalecer la calidad de la educación a través de la implementación de políticas educativas y sociales.

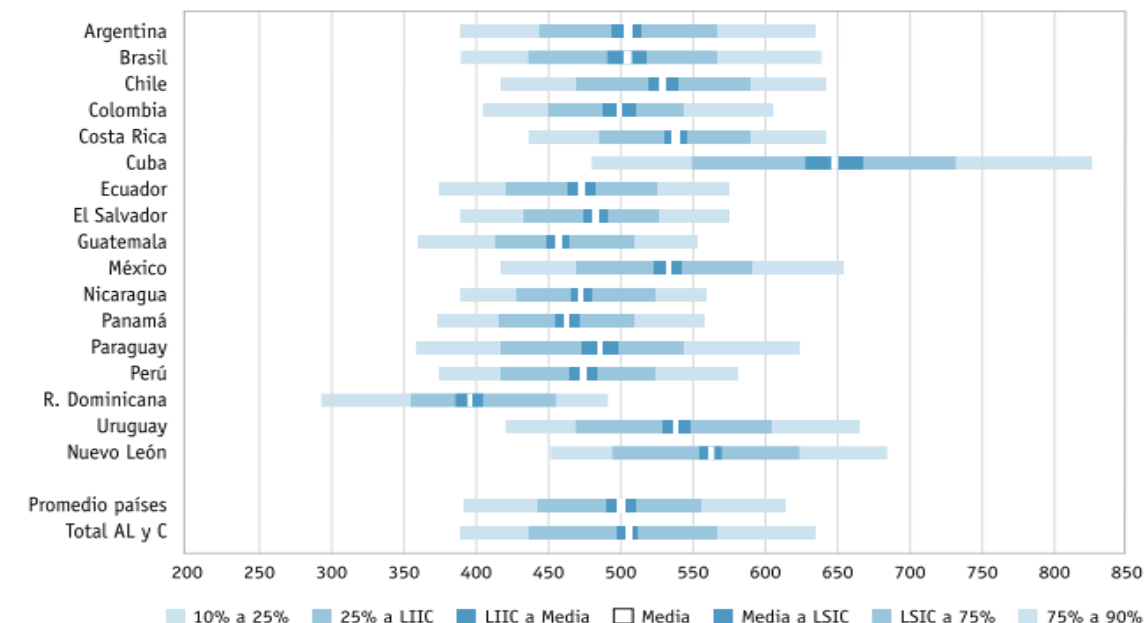
En esta prueba según los resultados, los países se clasifican en grupos, según su diferencia con el promedio de los países participantes. A continuación, se presenta el grupo en el que se ubica cada país de acuerdo al análisis de los datos obtenidos en el área de matemáticas:

- Promedio muy superior al promedio (con una distancia de más de una desviación estándar) país: Cuba.
- Promedio medio superior (menores a una desviación estándar) países: Chile, Costa Rica, Uruguay, México, y el Estado Mexicano de Nuevo León.
- Países iguales al promedio (sin diferencias significativas) países: Argentina, Brasil y Colombia.
- Puntuación inferior al promedio (con una distancia de menos de una desviación estándar) países: Guatemala, Ecuador, El Salvador, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú y República Dominicana.

---

<sup>14</sup> ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA EDUCACIÓN, LA CIENCIA Y LA CULTURA. Los aprendizajes de los estudiantes de América Latina y el Caribe. Resumen Ejecutivo del Primer Reporte de Resultados del Segundo Estudio Regional Comparativo y Explicativo. [En línea] Disponible en: <http://unesdoc.unesco.org/images/0016/001606/160659s.pdf>. p. 6.

**Figura 5. Promedio y variabilidad de las puntuaciones en matemáticas de los estudiantes de 3° de primaria en cada país.**



Fuente: ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA EDUCACIÓN, LA CIENCIA Y LA CULTURA. Los aprendizajes de los estudiantes de América Latina y el Caribe. Resumen Ejecutivo del Primer Reporte de Resultados del Segundo Estudio Regional Comparativo y Explicativo

Según la prueba SERCE, la calidad de los aprendizajes de los estudiantes se clasifica de acuerdo a unos niveles de desempeño, los cuales permiten conocer de forma válida lo que pueden hacer los estudiantes de acuerdo al grado y áreas evaluadas. “En el SERCE los logros de los estudiantes se clasifican en cuatro niveles de desempeño, del I al IV, cuya complejidad es creciente. Cada nivel corresponde a un conjunto de tareas evaluadas por las pruebas y cuya resolución implica el dominio de ciertos contenidos, así como la movilización de determinados procesos cognitivos por parte de los estudiantes”<sup>15</sup>.

En el caso de las matemáticas, la prueba SERCE evalúa los siguientes conceptos y procesos:

<sup>15</sup> *Ibíd.*, p. 23.

**Tabla 5. Dominios conceptuales y procesos evaluados en la prueba SERCE**

Área	Dominios Conceptuales	Procesos
Matemática	Numérico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconocimiento de objetos y elementos</li> <li>• Solución de problemas simples</li> <li>• Solución de problemas complejos</li> </ul>
	Geométrico	
	De la Medición	
	Tratamiento de la información	
	Variacional	

Fuente: ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA EDUCACIÓN, LA CIENCIA Y LA CULTURA. Los aprendizajes de los estudiantes de América Latina y el Caribe. Resumen Ejecutivo del Primer Reporte de Resultados del Segundo Estudio Regional Comparativo y Explicativo

A nivel de Colombia en los resultados en la prueba SERCE<sup>16</sup> los estudiantes de tercero en el área de matemáticas se ubican según su desempeño en los siguientes niveles: por debajo del nivel I 8,57%, en el nivel I 38,60%, en el nivel II 33,19%, en el nivel III 12,97%, y en el nivel IV 6,67%. Los resultados en la prueba evidencian que en Colombia los estudiantes que se ubican en el nivel “debajo de I” requieren la más urgente y adecuada atención, porque presentan dificultades en los procesos definidos por la prueba. Los estudiantes ubicados en este nivel no logran interpretar tablas y gráficos, tampoco establecer la relación de orden entre los números naturales, la ubicación espacial de un objeto, ni reconocer figuras geométricas de dos dimensiones en dibujos simples. También, es importante considerar el porcentaje de estudiantes ubicados en el nivel II, los cuales logran reconocer los elementos de figuras geométricas, interpretar tablas y cuadros, resolver problemas solo de corte aditivo o de multiplicación de números naturales. De lo anterior, se observa que la mayoría de estudiantes de tercer grado presenta dificultades al resolver problemas utilizando las operaciones básicas: la adición, la sustracción, la multiplicación y la división.

<sup>16</sup> *Ibíd.*, p. 24.

Otra prueba internacional es el Estudio Internacional de Tendencias en Matemáticas y Ciencias, TIMSS<sup>17</sup>, enfocado al desarrollo de competencias en la solución de problemas y razonamiento. Esta prueba se aplica cada cuatro años a estudiantes de cuarto y octavo grado para obtener información que busca mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje en ciencias y matemáticas.

En la prueba TIMSS en el año 2007, para el grado cuarto en el área de matemática, Colombia obtuvo un puntaje de 355 puntos, por debajo de países como Hong Kong (607), Singapur (599), Taipéi (576); Colombia sólo estuvo por encima del único país latinoamericano, El Salvador (330). En el grado octavo, Colombia obtuvo 380 puntos, superados nuevamente por países como Taipéi (598), Corea (597) y Singapur (593). “Los puntajes promedio de Colombia están por debajo del promedio TIMSS en ambas áreas y grados, y son relativamente más homogéneos que los resultados internacionales”<sup>18</sup>. Los estudiantes colombianos presentan mayor dificultad en el manejo de conocimientos básicos en el área de matemáticas.

Del rendimiento alcanzado en las pruebas PISA, SERCE y TIMSS, se puede confirmar que los estudiantes colombianos carecen de las competencias mínimas requeridas para desempeñarse en las sociedades contemporáneas, porque son pruebas de corte internacional.

---

<sup>17</sup> MINISTERIO DE EDUCACIÓN. Estudio Internacional de Tendencias en Matemáticas y Ciencias (TIMSS). [En línea] Disponible en: <http://www.icfes.gov.co/investigadores-posgrado/evaluaciones-internacionales-inves2/estudio-internacional-de-tendencias-en-matematicas-y-ciencias-timss2>

<sup>18</sup> Resultados de Colombia en TIMSS 2007. Seminario Internacional de Investigación sobre la Calidad de la Educación. [En línea] Disponible en: <file:///C:/Users/usuario/Downloads/Isabel%20Fernandes%20Carolina%20Lopera%20y%20Victor%20Cervantes%20-%20Resultados%20de%20Colombia%20en%20TIMMS%202007.pdf>. p. 16.

## 1.2 CONTEXTUALIZACIÓN DEL PROBLEMA

El análisis de las pruebas nacionales e internacionales, en las que han participado los estudiantes colombianos en los últimos años, ha sido punto de partida de diversas políticas educativas establecidas con el fin de mejorar las prácticas de enseñanza, identificar factores de riesgo y conocer los niveles de desempeño. En este sentido, esta investigación pretendió aportar elementos en el mejoramiento de los procesos de enseñanza y aprendizaje que permitan a los estudiantes fortalecer sus competencias matemáticas. Por tanto, se seleccionó una institución de carácter oficial, que hace parte del ente territorial de Bucaramanga, para llevar a cabo esta investigación. A continuación, se exponen los resultados de las pruebas Saber de los estudiantes de grado tercero en el área de matemáticas de la institución objeto de estudio.

Los resultados de la prueba Saber 3° en 2015<sup>19</sup> muestran: que el 4% de los estudiantes se ubicaron en el nivel de desempeño *insuficiente*, el 27% de los estudiantes están en un nivel de desempeño *mínimo*, el 34% de los estudiantes se encuentran en un nivel de desempeño *satisfactorio*, y el 35% en el nivel *avanzado*. Se puede concluir que los estudiantes de la institución tienen promedios similares en el nivel satisfactorio y avanzado, sin embargo, la meta es que ningún estudiante se ubique en el nivel insuficiente y que los estudiantes que están en el nivel mínimo avancen por lo menos al nivel satisfactorio.

A nivel municipal los estudiantes de tercero se ubicaron: el 7% en el nivel de desempeño *insuficiente*, el 23% en el nivel de desempeño *mínimo*, el 30% en el nivel de desempeño *satisfactorio* y el 41% en el nivel de desempeño *avanzado*; y a nivel nacional el 19% de los estudiantes presentaron un desempeño *insuficiente*, el

---

<sup>19</sup> ICFES. Saber 3° 5° y 9° 2015. Resultados de tercer grado en el área de matemáticas. [En línea] Disponible en: <http://www2.icfesinteractivo.gov.co/ReportesSaber359/consultaReporteEstablecimiento.jsp>

28% de los estudiantes un desempeño *mínimo*, el 26% de los estudiantes en el nivel *satisfactorio* y el 27% de los estudiantes en un nivel *avanzado*. Contrastando los resultados de esta Institución con los resultados municipales y nacionales se puede inferir que los estudiantes tienen un mejor desempeño a nivel institucional que a nivel nacional. Así mismo, el porcentaje en los niveles mínimo y satisfactorio es similar; en cuanto el nivel avanzado el municipio tiene mayor porcentaje de estudiantes, pero el nivel avanzado de la institución supera al nivel nacional en el área de matemáticas.

En el caso de la institución educativa de interés, los resultados de la Prueba Saber 3° de 2016<sup>20</sup> se presentan a continuación: el 6% de los estudiantes demostraron un nivel de desempeño *insuficiente*, el 19% de los estudiantes se encuentran en un nivel de desempeño *mínimo*, el 31% están en un nivel de desempeño *satisfactorio* y el 44% en el nivel *avanzado*. De lo anterior, se concluye que aún hay estudiantes de esa institución que se ubican en el desempeño insuficiente, es decir, que no logran superar las preguntas de menor dificultad sobre el manejo de los conocimientos básicos de las matemáticas.

A nivel municipal, los estudiantes de tercer grado en matemáticas se ubicaron: el 11% en el nivel de desempeño *insuficiente*, el 25% en el nivel de desempeño *mínimo*, el 28% en el nivel de desempeño *satisfactorio* y el 36% en el nivel de desempeño *avanzado*; y a nivel nacional, el 18% de los estudiantes presentaron un desempeño *insuficiente*, el 27% de los estudiantes un desempeño *mínimo*, el 26% de los estudiantes en el nivel *satisfactorio* y el 30% de los estudiantes en un nivel *avanzado*. Confrontando los resultados municipales y nacionales de 2016 con los obtenidos por los estudiantes de la institución educativa en el año anterior, se reitera, que el desempeño de la institución es más alto en el área de matemáticas que el promedio de los establecimientos educativos a nivel municipal y nacional. No

---

<sup>20</sup> ICFES. Saber 5° y 9° 2016. Resultados de tercer grado en el área de matemáticas. [En línea] Disponible en: <http://www2.icfesinteractivo.gov.co/ReportesSaber359/consultaReporteEstablecimiento.aspx>

obstante, como se había mencionado anteriormente, el principal propósito es lograr que los estudiantes ubicados en el nivel insuficiente y mínimo avancen por lo menos al nivel satisfactorio.

El análisis de los resultados de la prueba Saber 3° de 2016 respecto a las *competencias* evaluadas mostró que los estudiantes de la institución objeto de estudio tienen débil el proceso de razonamiento y argumentación; fuerte el proceso de comunicación, representación y modelación; y fuerte el componente de formulación y resolución de problemas. Al confrontar los *componentes* evaluados se evidenció muy fuerte en el componente numérico-variacional; fuerte en el componente geométrico-métrico; y débil en el componente aleatorio.

A continuación, se presenta un cuadro comparativo de las pruebas Saber aplicadas a los estudiantes de tercer grado en el área de matemáticas en los años: 2013, 2014, 2015 y 2016 con su respectivo componente y competencia, con el fin de establecer si en la institución educativa objeto de estudio han mejorado los resultados asociados a los niveles de desempeño en los últimos años.

**Tabla 6. Comparación de las pruebas Saber aplicadas en los años, 2013, 2014, 2015 y 2016, con su respectivo componente y competencia**

AÑO	COMPONENTE	COMPETENCIA
2013	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Débil en el componente Numérico-variacional.</li> <li>• Similar en el componente Geométrico-métrico.</li> <li>• Fuerte en el componente Aleatorio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fuerte en Razonamiento y argumentación.</li> <li>• Similar en Comunicación, representación y modelación.</li> <li>• Débil en Planteamiento y resolución de problemas.</li> </ul>
2014	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Débil en el componente Numérico-variacional.</li> <li>• Similar en el componente Geométrico-métrico.</li> <li>• Fuerte en el componente Aleatorio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fuerte en Razonamiento y argumentación.</li> <li>• Fuerte en Comunicación, representación y modelación.</li> <li>• Débil en Planteamiento y resolución de problemas.</li> </ul>

AÑO	COMPONENTE	COMPETENCIA
2015	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Débil en el componente Numérico-variacional.</li> <li>• Fuerte en el componente Geométrico-métrico.</li> <li>• Fuerte en el componente Aleatorio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Similar en Razonamiento y argumentación.</li> <li>• Fuerte en Comunicación, representación y modelación.</li> <li>• Fuerte en Planteamiento y resolución de problemas.</li> </ul>
2016	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Muy fuerte en el componente Numérico-variacional.</li> <li>• Fuerte en el componente Geométrico-métrico.</li> <li>• Débil en el componente Aleatorio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Débil en Razonamiento y argumentación.</li> <li>• Fuerte en Comunicación, representación y modelación.</li> <li>• Fuerte en planteamiento y resolución de problemas.</li> </ul>

Fuente: ICFES. Saber 5° y 9°. Resultados de tercer grado en el área de matemáticas. Años 2.013,2.014, 2.015 y 2.016.

De acuerdo al análisis de la información presentada en la tabla 5, en el que se considera el comportamiento de los resultados de los estudiantes del grado tercero en los componentes y competencias evaluadas en matemáticas, a través de los últimos cuatro años, se contempla que las acciones de mejoramiento de la institución objeto de estudio deben ir enfocadas a fortalecer el desempeño de los estudiantes en la competencia de *resolución de problemas*, y en el componente el *numérico- variacional*. En los estándares curriculares para matemáticas, se define *la formulación, tratamiento y resolución de problemas* como “un proceso presente a lo largo de todas las actividades curriculares de matemáticas y no una actividad aislada y esporádica; más aún, podría convertirse en el principal eje organizador del currículo de matemáticas”<sup>21</sup>, porque a partir de las situaciones problemas se facilitan experiencias cotidianas, que ofrecen contextos más significativos, donde dichos problemas estimulan la actitud mental de los estudiantes al intentar encontrar la estrategia que les permita encontrar múltiples soluciones, hasta lograr que los mismos estudiantes aporten nuevos problemas matemáticos.

<sup>21</sup> MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Estándares Básicos de Competencias en Leguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas. Bogotá D. C.: Primera edición. Ed. Ministerio de Educación Nacional, 2006. p. 52.

De lo anterior se evidencia que es primordial que los estudiantes de grado cuarto, fortalezcan sus habilidades en el componente numérico variacional, bajo la competencia de resolución de problemas, a partir de la aplicación de las operaciones básicas matemáticas, entre ellas, la adición, la sustracción, la división y la multiplicación para ser utilizados en situaciones cotidianas.

En cuanto a las estrategias de enseñanza y aprendizaje utilizadas por los docentes de matemáticas, Pérez y Ramírez<sup>22</sup> señalan en su investigación que los resultados reflejan la falta de conocimiento de los docentes en cuanto a las estrategias adecuadas para la enseñanza de la resolución de problemas a sus estudiantes; en el aula los problemas giran en torno a ejercicios mecánicos y reproductivos, el enfoque que tradicionalmente prima en las aulas está basado en un estilo expositivo del docente, el cual es supuesto poseedor del saber. Como producto de estas clases tradicionales, que poco estimulan las habilidades de pensamiento de los estudiantes, se evidencia graves dificultades y deficiencias en los niveles de la Básica Primaria, lo que genera en los estudiantes temor hacia las matemáticas y no como una aliada que le permitirá adquirir habilidades para desenvolverse con éxito en las demás asignaturas.

Con el fin de optimizar la calidad de educación que brinda la institución objeto de estudio, específicamente en el área de matemáticas; ésta dispuso para el año 2.017 un plan de mejoramiento<sup>23</sup> que conlleva a realizar su propio diagnóstico para articular un conjunto de metas, acciones, procedimientos y ajustes para que todos los aspectos de la gestión de la institución educativa se integren en torno de los propósitos<sup>24</sup> A continuación se presentan los problemas priorizados, los objetivos y las metas.

---

<sup>22</sup> Pérez, Y. Ramírez, R. Desarrollo Instruccional sobre estrategias de enseñanza de la resolución de problemas matemáticos dirigido a docentes de primer grado de Educación Básica. Caso Colegio San Ignacio. Revista de Investigación vol.32 no.65 Caracas dic. 2008.

<sup>23</sup> Plan de mejoramiento. Institución Educativa Oriente Miraflores. Área de matemáticas. Formato FMA-21.

<sup>24</sup> Serie guías No 5 Planes de mejoramiento y ahora... ¿Cómo mejoramos? Ministerio de educación nacional, revolución educativa. Pág 8.

Problemas priorizados:

- Faltan referentes epistemológicos.
- Falta reforzar los principios tecnológicos.
- Falta incluir los derechos básicos de aprendizaje.
- Faltan contenidos según las pruebas saber.

Objetivos:

- Actualizar y distribuir los contenidos académicos de acuerdo a las pruebas saber.
- Incluir los derechos básicos de aprendizaje.
- Determinar los referentes epistemológicos.
- Adelantar actividades enfocadas a utilizar la tecnología en el aprendizaje de las matemáticas.

Meta:

- Actualizar el plan de área en sus contenidos, desempeños y distribución en cada periodo, según los derechos básicos de aprendizaje y las pruebas saber.  
La estrategia a implementar es la actualización del plan de aula, a partir de reunión entre los docentes de área y un representante de cada grado para realizar los ajustes pertinentes, luego la correspondiente socialización de los ajustes realizados a los demás docentes y la aplicación de los mismos para el año 2.017.

Las problemáticas expuestas, motivan el planteamiento de los siguientes interrogantes:

¿Cuáles son las dificultades que presentan los estudiantes de cuarto grado al resolver de forma efectiva problemas que requieran el uso de las operaciones matemáticas básicas?

¿Qué características debe tener una secuencia didáctica que presenta el cuento matemático como estrategia didáctica para que los estudiantes de cuarto grado puedan resolver problemas que requieren el uso de las operaciones matemáticas básicas?

¿Cómo implementar una secuencia didáctica apoyada en el cuento matemático como estrategia didáctica que contribuya a desarrollar en los estudiantes de cuarto grado la competencia de resolución de problemas utilizando las operaciones matemáticas básicas?

Las preguntas anteriores, dieron origen a la pregunta de investigación: ***¿Cómo favorecer el desarrollo de la competencia de resolución de problemas con la utilización del cuento matemático como estrategia didáctica, en estudiantes de cuarto grado de Educación Básica Primaria?***

### **1.3 JUSTIFICACIÓN**

Uno de los grandes retos de la Educación en Matemática es potenciar el pensamiento matemático de los estudiantes. Por ende, los docentes de matemáticas han adelantado investigaciones con el fin de contribuir a que los estudiantes sean matemáticamente competentes, es decir, que logren desarrollar competencias y habilidades que les permitan responder a las exigencias de la sociedad actual, a nivel local, nacional y global<sup>25</sup>.

---

<sup>25</sup> Estándares Básicos de competencias en matemáticas. Potenciar el pensamiento matemático: un reto escolar. Pág. 1 disponible en: [https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-116042\\_archivo\\_pdf2.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-116042_archivo_pdf2.pdf)

Esta investigación busca a partir de las etapas de resolución propuestas por Polya, propiciar espacios de reflexión en el aula, donde el estudiante tenga que usar y desarrollar habilidades matemáticas y estrategias heurísticas para acceder y utilizar diversos recursos en distintas situaciones. Lo anterior, permitirá que los estudiantes, cambien sus esquemas tradicionales de resolución por una gran variedad de estrategias apropiadas, donde no importe solo el resultado correcto o incorrecto. Lo anterior, exige renunciar al *modelo de extraer datos, operación y resultados*, que dé cabida a la creación de estrategias y utilización de nuevos recursos en la resolución de problemas. Por ende, Schoenfeld considerado el principal exponente de la resolución de problemas, establece cuatro dimensiones que describen los elementos que influyen en dicho proceso.

Para contribuir en la potenciación de un pensamiento numérico, esta propuesta de investigación pretende fortalecer el desarrollo de la competencia de resolución de problemas, que implique el uso de las operaciones básicas matemáticas, para optimizar los procesos de aprendizaje de las matemáticas, con el cuento matemático como estrategia didáctica a partir desde las contribuciones de Margarita Marín, quien presenta el cuento como un potente motivador del aprendizaje al facilitar la comprensión y asimilación de conceptos matemáticos en el aula.

Los resultados de la presente investigación pretenden favorecer el desempeño en matemáticas de los estudiantes de la institución educativa objeto de estudio; tal mejoramiento redundará en la comunidad educativa en general, ya que, si los estudiantes logran utilizar unos pasos clave en el proceso de resolver problemas, es porque han desarrollado habilidades para comprender un problema, seleccionar una estrategia y presentar un plan para solucionarlo correctamente. Al mismo tiempo, que se logren generar espacios reflexivos en torno al papel didáctico que le otorga el docente a los problemas en el aula.

## 1.4 OBJETIVOS

Se exponen a continuación el objetivo general y los objetivos específicos de la propuesta, los cuales orientarán el desarrollo de la investigación.

**1.4.1 Objetivo General.** Fortalecer la competencia de resolución de problemas en estudiantes de cuarto grado a través de una secuencia didáctica apoyada en el cuento como estrategia didáctica.

### 1.4.2 Objetivos Específicos

- ✓ Identificar las dificultades y fortalezas de los estudiantes de cuarto grado al resolver problemas que requieren la aplicación de las operaciones matemáticas básicas.
- ✓ Diseñar e implementar una secuencia didáctica apoyada en el cuento matemático como estrategia didáctica para fortalecer en los estudiantes de cuarto grado la competencia de resolución de problemas que requieren la aplicación de las operaciones matemáticas básicas.
- ✓ Determinar el efecto de una secuencia didáctica apoyada en el cuento matemático como estrategia didáctica para el fortalecimiento de la competencia de resolución de problemas en estudiantes de cuarto grado al resolver situaciones relacionadas con las operaciones matemáticas básicas.

## 2. MARCO TEÓRICO

### 2.1 ANTECEDENTES DE INVESTIGACIÓN

Esta propuesta de investigación se apoyó en trabajos realizados por autores cuyas hipótesis y estudios sobre la resolución de problemas en matemáticas proporcionan orientaciones pedagógicas y didácticas. Se presentan algunos antecedentes a nivel internacional, nacional y local que han investigado sobre la enseñanza y el aprendizaje de métodos para resolver problemas en la escuela.

**2.1.1 Antecedentes internacionales.** Se toma como referencia la investigación realizada por Bahamonde y Vicuña, la cual se titula “Resolución de problemas matemáticos”<sup>26</sup>. El objetivo de la investigación fue incrementar los niveles cognitivos de análisis, pensamiento lógico y reflexivo en los estudiantes, para lograr el desarrollo de la habilidad de resolver problemas en el área de matemáticas. La investigación surgió de la necesidad de implementar nuevas estrategias y metodologías para lograr que los estudiantes apliquen en forma ordenada las habilidades matemáticas básicas para comprender y explorar situaciones contextualizadas.

Para el desarrollo de la investigación se seleccionaron dos grupos del Liceo Nobelis: el grado primero con 30 estudiantes, 19 mujeres y 11 hombres; y el grado tercero con 21 estudiantes, 14 mujeres y 7 hombres; a quienes se les aplicó una guía de actividades como prueba diagnóstica para determinar fortalezas y debilidades con base en la resolución de problemas matemáticos a partir de las variables “comprensión del problema” y “ejecución del plan”. Los autores concluyeron que los

---

<sup>26</sup> BAHAMONDE, S. y VICUÑA, J. Resolución de problemas matemáticos. Tesis de Licenciatura en Educación. Chile: Universidad de Magallanes, 2011.

estudiantes, de grado primero y tercero, no lograron encontrar por ellos mismos los datos más relevantes para resolver las situaciones planteadas. La mayor dificultad de los estudiantes fue el indicador de logro: “Identificar la información necesaria para resolver el (los) problema (s) con la variable comprensión de problemas”. Con relación a la variable “ejecución del plan”, los estudiantes mostraron mayor dominio de las operaciones matemáticas. Otro aspecto que los autores consideran relevante es que la escuela es el lugar primordial donde los estudiantes deben desarrollar la habilidad de resolución de problemas, dedicando el tiempo que la actividad lo requiera.

En la etapa de implementación, Bahamonde y Vicuña aplicaron nuevamente el instrumento utilizado como diagnóstico con el propósito de comparar los resultados obtenidos en el proyecto de innovación pedagógica, de lo cual se determinó que los estudiantes de ambos cursos lograron analizar problemas matemático simples, identificar sus partes esenciales y establecer relaciones lógicas entre estas. También, los estudiantes lograron resolver problemas a partir de un plan dado o creado y finalmente reflexionaron a nivel grupal sobre posibles respuestas para después elegir la más acorde con la pregunta formulada. Para finalizar, los autores señalan que para aprender a resolver problemas se pueden implementar diversas estrategias focalizadas según el tipo de situación problémica, contemplar su reformulación verbal y/o considerando pedagógicamente los principales pasos del método de Polya.

La investigación de González “Elaboración y evaluación de “tareas *matemático-literarias*” para mejorar la comprensión de 3° de la ESO”<sup>27</sup> La investigación tuvo como objetivo elaborar e implementar materiales didácticos a partir de textos literarios que contribuyan a la mejora de la comprensión de los enunciados de los

---

<sup>27</sup> GONZÁLEZ, J. “Elaboración y evaluación de “tareas matemático-literarias” para mejorar la comprensión en 3° de la ESO. Tesis doctoral. Universidad de Extremadura. Departamento de didáctica de las ciencias experimentales y de las matemáticas, 2015.

problemas matemáticos en 3º de educación secundaria obligatoria (ESO) y evaluar la efectividad de dichos materiales. La investigación se apoyó en la revisión teórica al tratar de definir qué es la competencia matemática y de las tareas matemáticas, particularmente de la resolución de problemas matemáticos como la metodología, para desarrollar la competencia matemática, de lo anterior surge a pregunta ¿se puede resolver un problema de matemáticas o de física si no se es capaz de comprender el enunciado? Al respecto Domenech<sup>28</sup> afirma “que la competencia lingüística es esencial para la correcta resolución de los problemas matemáticos, ya que los alumnos deben asimilar conceptos diversos, así como poseer una buena competencia lectora para poder interpretar el enunciado y ser capaces de expresar adecuadamente lo que han entendido, el proceso que han seguido para resolverlo y la respuesta”. En este orden, esta investigación expone aspectos del área de Lengua que son necesarios aplicar a la hora de resolver problemas y deben enseñarse desde las matemáticas entre ellas: a) la lectura: si el estudiante no comprende lo que lee, no podrá comprender un problema escrito, b) la expresión oral y escrita y c) la descripción de una situación incompleta que requiere de las matemáticas para completarla. De esta forma al fortalecer la comprensión de los enunciados y la resolución de problemas, se contribuye al desarrollo de la competencia lingüística, así se vinculan mutuamente el área de lengua y el área de matemáticas.

La muestra utilizada para esta investigación la han formado 30 estudiantes del tercer curso de educación secundaria obligatoria del colegio Nuestra Señora del Prado de ciudad Real, entre los 13 y 14 años de edad; el tipo de investigación fue evaluativa, con un diseño cuasi-experimental sin grupo de control, los métodos utilizados fueron cualitativos y cuantitativos. Los instrumentos de recogida de datos cualitativos utilizados fueron: cuestionario de exploración de conocimientos previos, diario de

---

<sup>28</sup> DOMENECH, 2.011, citado por GONZÁLEZ, J. “Elaboración y evaluación de “tareas matemático-literarias” para mejorar la comprensión en 3º de la ESO. Tesis doctoral. Universidad de Extremadura. Departamento de didáctica de las ciencias experimentales y de las matemáticas, 2015. Pág. 83.

campo de los docentes, entrevistas personales y cuestión improvisada sobre la valoración de la forma de trabajo y los instrumentos de recogida de datos cuantitativos utilizados en la investigación fueron: cuestionario sobre hábitos para la resolución de problemas, respuestas a las tareas por parte del alumnado y cuestión improvisada sobre valoración de tareas.

Al final, las dificultades en comprensión identificadas en los estudiantes en la resolución de problemas matemáticos fueron: a) no dedicaron tiempo a leer repetidamente hasta comprender lo que el problema les pedía, b) prontitud de resolución a veces dejando preguntas sin resolver, c) no utilizaron ningún tipo de estrategia para favorecer la comprensión d) dan prioridad a los números sobre las palabras, e) si el número de palabras que contiene el enunciado es elevado su comprensión se hace difícil, f) les cuesta los problemas con enunciados en contexto. La investigación logró diseñar un material didáctico que combina literatura y matemáticas, algo poco común en las aulas. Igualmente, afirma que, si el número de estrategias utilizadas en la comprensión del enunciado de los problemas aumenta, también aumenta el número de problemas que los alumnos resuelven.

Se toma como referencia la investigación realizada por Blanco y Blanco, la cual se titula “Cuentos de matemáticas como recurso en la enseñanza secundaria obligatoria”<sup>29</sup>el currículo para la ESO establece la necesidad de buscar motivos de colaboración entre diferentes áreas. Para matemáticas y lenguaje aparecen referencias a la importancia de desarrollar competencias de comunicación. Por lo anterior, el objetivo de esta investigación fue analizar si los cuentos pueden contribuir para motivar a los alumnos a trabajar las matemáticas, para reflexionar sobre su significado o para profundizar en su contenido. Autores como Marín, Plasencia, Rodríguez, Noda, Carpintero, Pérez, Maganza y Cabezas, reconocen el

---

<sup>29</sup> BUENO, B. Y BLANCO L. Cuentos de matemáticas como recurso en l enseñanza secundaria obligatoria. INNOVACIÓN EDUCATIVA, n.º 19, 2009: pp. 193-206

valor del cuento y la novela de contenido matemático como recurso didáctico para enseñar matemáticas en infantil y primaria.

La población objeto de estudio la constituyeron alumnos de 1º de la educación secundaria del Instituto Eugenio Frutos de Guareña (Badajoz) en la asignatura de matemáticas, con 29 estudiantes de los cuales 6 son repitentes y 1 alumno ACNEE. Dentro de las actividades desarrolladas entorno al cuento, los estudiantes primero tuvieron un contacto con los cuentos al asistir a un taller titulado “cuentos como pulgas” impartido por una escritora (Beatriz Oses) la autora relató alguno de sus cuentos y expuso cómo crear microcuentos a partir de Rodari y que sirvieron de base para la participación en trabajos posteriores. El trabajo de campo se desarrolló en relación a los cuentos matemáticos, partiendo de cuentos que fueron concebidos pensando en cuestiones matemáticas específicas.

Las actividades que se le propuso a los estudiantes desarrollaron a partir de un cuento matemático fueron:

- ✓ Leer e ilustrar cuentos: crear viñetas que ilustraran lo leído, lo que requiere un gran esfuerzo de comprensión.
- ✓ Escuchar el cuento y simular lo que el cuento propone. Por ejemplo: en el cuento “el inventor de ajedrez” los estudiantes crearon el tablero de granos de trigo.
- ✓ Continuar el cuento: se suprime el final del cuento para que los estudiantes hagan uso de su imaginación y de lo aprendido según el objeto matemático.

Las actividades se planificaron de manera que la dificultad fuera creciendo de manera gradual.

Como las orientaciones curriculares sugieren la relación interdisciplinar entre las áreas de lengua y matemáticas, se solicitó la colaboración del Departamento de Lengua Castellana y literatura del Centro quienes dieron orientaciones y normas

básicas para la elaboración de los cuentos, entre ellas su estructura (planteamiento, nudo y desenlace) y sus elementos (lugar, tiempo, personajes, narrador).

Desde la didáctica de la matemática, se les proporcionaron a los estudiantes orientaciones sobre la estructura clásica de un cuento que sugieren en Marín.

- ✓ Comenzar con “Érase una vez” crea una expectativa y planea un conflicto. Se presentan los personajes como conceptos matemáticos y personajes en contextos matemáticos.
- ✓ Desarrollo del conflicto.
- ✓ Desenlace y final.
- ✓ Realizar algunos dibujos para presentar los personajes o que ilustra lo que está ocurriendo.
- ✓ Poner un título alusivo al texto.

Finalmente, la investigación afirma de forma general que los cuentos matemáticos son un recurso didáctico válido para la enseñanza/aprendizaje de las matemáticas en secundaria ya que con ellos se ha conseguido que los estudiantes trabajen de forma eficiente los contenidos planteados, es decir, con sentido matemático, crear la necesidad de relacionar contenidos matemáticos con situaciones reales.

**2.1.2 Antecedentes Nacionales.** En la investigación de Bueno titulada “Propuesta metodológica para mejorar la interpretación, análisis y solución de ejercicios y problemas matemáticos en los estudiantes de quinto grado de la institución educativa Alejandro Vélez Barrientos”<sup>30</sup> se presenta un método de enseñanza que se valida como un procedimiento adecuado, pertinente y eficaz para contribuir en el proceso de enseñanza - aprendizaje de las matemáticas. La investigación se enfocó en diseñar e implementar una propuesta pedagógica que favoreciera el desarrollo

---

<sup>30</sup> BUENO, D. Propuesta metodológica para mejorar la interpretación, análisis y solución de ejercicios y problemas matemáticos en los estudiantes de quinto grado de la institución educativa Alejandro Vélez Barrientos. Tesis de Maestría. Medellín: Universidad nacional de Colombia, 2012.

de habilidades en estudiantes de quinto grado para resolver problemas matemáticos. La propuesta pedagógica estuvo basada en los pasos de Polya y en la construcción de guías de aprendizaje que facilitaran la interpretación, análisis y solución de operaciones matemáticas, debido a que se había determinado en la problemática que la mayor parte de los estudiantes generalmente se mostraba impulsiva al realizar cálculos con los datos del enunciado, utilizando estrategias de procesamiento superficial que inducían al error. En la investigación participaron dos grupos del grado quinto, el A con 47 estudiantes y el B con 48, en edades comprendidas entre los 10 y 11 años. Inicialmente a los participantes se les aplicó un cuestionario como prueba diagnóstica para comparar los resultados entre los dos grupos, aunque la intervención en el aula se realizó sólo con el grupo quinto A.

La autora afirma que no basta solo con conocer técnicas de resolución de problemas, también es relevante saber cuál técnica aplicar en un caso concreto. Por tanto, es necesario enseñar a los estudiantes a utilizar los instrumentos que conocen propiciando un nivel metacognitivo, al parecer esta es la diferencia entre quienes resuelven bien problemas y los que no. Para ello, se elaboraron 9 guías relacionadas con fraccionarios, operaciones matemáticas, problemas de ingenio y de comprensión lectora matemática, que fueron aplicadas en 10 semanas, con una duración de 1 a 2 horas cada una.

La autora de la investigación expone conclusiones al finalizar la aplicación de cada guía, entre las cuales se destacan:

- ✓ Los estudiantes deben leer varias veces para comprender lo que se les pregunta.
- ✓ Si los estudiantes no comprenden lo que leen, difícilmente pueden resolver los problemas porque no los entienden.
- ✓ Los pasos de Polya deben explicársele a los estudiantes de forma sencilla y agradable, no extenderse en exposiciones que pueden resultar largas y aburridas.

- ✓ No es apropiado saturar con muchos problemas a los estudiantes, esto les genera ansiedad y malestar.
- ✓ Los estudiantes disfrutaron de los ejercicios de lógica y se esfuerzan para resolverlos.
- ✓ Se evidenció el trabajo cooperativo, ya que los estudiantes que terminaban primero daban orientaciones a sus compañeros para que desarrollaran los problemas.
- ✓ En la aplicación de la guía 7, los estudiantes tuvieron un mayor dominio en la resolución de problemas. El 70% de los estudiantes resolvieron correctamente los problemas. El resto de los estudiantes los solucionan con ayuda de los compañeros.
- ✓ Se deben utilizar los conocimientos previos del estudiante como base para la enseñanza de operaciones con fracciones. Según la autora, la experiencia realizada permitió desarrollar el concepto de fracción y operar con algunos ejercicios planteados.

La investigación de Vargas “*Resolviendo problemas de estructura multiplicativa mediante modelos organizadores*” una intervención de aula para favorecer la resolución de problemas de estructura multiplicativa en estudiantes de grado cuarto, del colegio Nicolás Buenaventura IED<sup>31</sup> se inscribe en la línea de investigación de prácticas pedagógicas en el aula, se empleó como metodología la investigación acción de enfoque cualitativo, se utilizaron las siguientes técnicas e instrumentos de recolección de datos: observación participativa, diario de campo y videos. El objetivo de la investigación fue promover el aprendizaje de la resolución de problemas de estructura multiplicativa, mediante el diseño, la aplicación y posterior evaluación de una intervención de aula, con el fin de favorecer este proceso, a través de la aplicación de modelos organizadores que propone García; y la

---

<sup>31</sup> VARGAS, N. “Resolviendo problemas de estructura multiplicativa mediante modelos organizadores” una intervención de aula para favorecer la resolución de problemas de estructura multiplicativa en estudiantes de grado cuarto, del colegio Nicolás Buenaventura IED. Tesis de Magister en Pedagogía. Chía: Universidad de la Sabana, 2015.

implementación del ciclo de análisis didáctico propuesto por Gómez, para la planeación de las actividades. La investigación se realizó con una docente titular del grado cuarto de primaria y el grupo de 40 estudiantes entre los 9 y 10 años de edad de estratos 1, 2 y 3.

Sobre las estrategias para la enseñanza de la resolución de problemas la autora expone que los estudiantes tienen algunos recursos espontáneos y formales para resolver problemas que implican las operaciones matemáticas, como la manipulación de objetos, el dibujo, el cálculo mental, etc. Los estudiantes inician en una etapa manipulativa, luego pasan a un método pictórico y simbólico, después emplean operaciones más simples para al final usar el algoritmo convencional de la operación matemática (adición, sustracción, multiplicación, división) Además según los planteamientos de García descubrir y emplear una estrategia y procedimientos para resolver problemas es un proceso lento que debe respetarse, si se quiere generar un aprendizaje real. Por tanto, García propone unos niveles que describen de forma interna y externa el desarrollo intelectual del estudiante, pasando de un sistema de pensamiento de mayor complejidad y más evolucionado, ellos son: primer nivel arbitrario, segundo nivel concreto-manipulativo, tercer nivel pictórico, cuarto nivel pictórico-simbólico, quinto nivel simbólico con fallas en a convencionalidad y sexto nivel simbólico convencional.

Pifarré y Sanuy sugieren tres tipos de estrategias: 1. *Modelado* (explicación y muestra de acciones cognitivas) 2. *Autorregulación* (interrogantes) 3. *Análisis y discusión del proceso de resolución* (el estudiante conozca las ventajas y eficacia de sus mecanismos de resolución)

Al final, los resultados fueron favorables, se logró comprobar que, al seguir un ciclo de análisis didáctico y un proceso representacional según los modelos organizadores, los estudiantes evolucionaron en sus procesos mentales, al

seleccionar las estrategias formales correctas en la resolución de problemas matemáticos.

La investigación de Martínez y Negrete “*Estrategias heurísticas en la solución de problemas matemáticos para el desarrollo de habilidades metacognitivas en niños*”<sup>32</sup> tuvo como propósito el desarrollo de habilidades metacognitivas en niños, para lo cual se diseñó implementó y evaluó una propuesta de mediación, basada en la enseñanza de estrategias heurísticas en la solución de problemas matemáticos.

Su fundamentación teórica se basó en los modelos heurísticos de solución de problemas propuestos por Polya y Schoenfeld, en cuanto a la variable habilidades cognitivas se tomó como teórico a Flavell, en cuanto a los 4 componentes de la metacognición y los aspectos declarativos y procedimentales de Brown. El diseño de la investigación fue cuasi experimental con un modelo de preprueba y postprueba con grupo de control. La muestra estuvo conformada por los estudiantes de cuarto grado del centro educativo Besito Volao, ubicado en la zona rural de la ciudad de Montería.

La investigación establece que para abordar el estudio de métodos de solución de problemas es útil establecer la diferencia entre algoritmos y heurísticos. Nickerson<sup>33</sup> expone que un algoritmo consiste en una prescripción efectuada paso a paso para alcanzar un objetivo en particular y que garantiza el hallazgo de una solución para el problema. Los heurísticos en cambio son reglas informales o intuitivas que señalan “atajos mentales” que se pueden tomar cuando no es posible hacer uso de algoritmos; a diferencia de los algoritmos, los heurísticos no garantizan el hallazgo de soluciones a los problemas.

---

<sup>32</sup> MARTÍNEZ, L. y NEGRETE, M. “Estrategias heurísticas en la solución de problemas matemáticos para el desarrollo” Tesis de Magister en Educación. Montería: Universidad de Córdoba, 2010.

<sup>33</sup> Nickerson. 1985. Citado en: Ibid. Pág. 62

Los resultados de la preprueba indicaron que los estudiantes presentaban un bajo nivel de desarrollo de las habilidades metacognitivas así como de las estrategias de solución de problemas, mientras que la postprueba evidenció que la solución de problemas basada en la implementación de estrategias heurísticas, mejora el dominio de las habilidades metacognitivas de toma de conciencia, planificación de la tarea, control ejecutivo y evaluación.

**2.1.3 Antecedentes Locales.** La investigación de Pérez y Rincón titulada “*Descripción del desempeño en Resolución de situaciones aritméticas con enunciado verbal en dos grupos de niños en condiciones de escolarización (C.E.) en edades entre los 9 y 11 años de dos sedes del Colegio Metropolitano del Sur*”<sup>34</sup> se realizó con el fin de documentar de qué manera los estudiantes resuelven problemas, todo ello, para identificar el procedimiento heurístico, es decir la estrategia de solución de problemas que más utilizan los estudiantes. Para dicho fin, se diseñó una prueba, cuyo resultado fue punto de partida de la investigación.

En los resultados de la investigación los autores concluyen que el error que más cometen los estudiantes al resolver problemas es que no logran identificar los datos (verbales o icónicos) y la pregunta, porque les falta comprensión. De otro lado, los estudiantes presentaron mayor desacierto en la segunda y cuarta fase según los planteamientos de Polya. En la segunda fase, los estudiantes no lograron identificar la incógnita, ni la relación que existe entre esta, los datos y la pregunta del problema; respecto a la cuarta fase, los estudiantes identificaron la estrategia a aplicar, pero no reflexionaron sobre los datos utilizados. Por último, los autores establecen que los estudiantes presentan dificultad en la comprensión del problema, en la estrategia aplicada y en el análisis de resultados encontrados, más no en el desarrollo de la operación matemática como tal.

---

<sup>34</sup> PÉREZ, C. y RINCÓN, H. Descripción del desempeño en Resolución de situaciones aritméticas con enunciado verbal en dos grupos de niños en condiciones de escolarización (C.E.) en edades entre los 9 y 11 años de dos sedes del Colegio Metropolitano del Sur. Tesis de Licenciatura en Matemáticas. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander, 2009.

La investigación de Vega y Flórez titulada “El juego como facilitador de la aplicación de conceptos y resolución de problemas de proporción directa e inversa en quinto primaria”<sup>35</sup> empleó como metodología la investigación cualitativa, a través del estudio de casos. El objetivo de la investigación fue evaluar el juego como facilitador de conceptos como: la proporción directa e inversa y la formulación de problemas. Para la intervención de aula se diseñaron siete juegos bajo las teorías del aprendizaje del constructivismo y el cooperativismo. En la investigación participaron todos los estudiantes de grado quinto, 34 estudiantes entre los 9 y 12 años, de la sede B “Domingo Sabio” del Instituto Tecnológico Salesiano Eloy Valenzuela. Sin embargo, para el estudio de caso se eligieron seis estudiantes: dos estudiantes con buen rendimiento, dos con rendimiento regular y, por último, dos estudiantes con rendimiento bajo en el área de matemáticas.

Los autores concluyen que la resolución de problemas por medio del juego logró generar discusiones enriquecedoras que llevaron a los estudiantes a proponer diferentes soluciones, especialmente el juego: Piratas del Caribe “El testamento de Jack Sparrow”, porque permitió un espacio de reflexión entre los estudiantes sobre sus respuestas y procedimientos. Respecto al análisis del juego, los estudiantes necesitaron más tiempo para resolver los nueve problemas con relación al tiempo establecido por los investigadores. Asimismo, los autores señalan que los estudiantes presentaron dificultad para identificar cuando una situación problema presentaba una proporción directa o indirecta. En la superación de esta dificultad, el juego resultó ser una buena herramienta, ya que en el proceso de validación de las respuestas los estudiantes debían analizar y discutir las estrategias utilizadas y los resultados obtenidos. Finalmente, los estudiantes lograron por medio de las actividades propuestas realizar un proceso de deducción que los condujo a predecir resultados, promoviendo en ellos el pensamiento variacional.

---

<sup>35</sup> VEGA, J. y FLÓREZ, J. El juego como facilitador de la aplicación de conceptos y resolución de problemas de proporción directa e inversa en quinto primaria. Tesis de Licenciatura en Matemáticas. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander, 2012.

La investigación de Galindo y Suárez “*Cuentos matemáticos: un vehículo para favorecer la resolución de problemas con operaciones básicas en estudiantes de cuarto grado*”<sup>36</sup> el diseño de este trabajo está dentro del estudio de casos de tipo descriptivo con análisis cualitativo. El estudio se realizó en la Concentración Escolar Carlos Toledo Plata (sede G) del INEM, con 35 estudiantes de ambos sexos, de los cuales se seleccionaron 3 estudiantes, con el objetivo de analizar el efecto que sobre la capacidad para resolver problemas tiene la lectura de cuentos matemáticos; otro objetivo importante de la investigación fue la creación de cuentos matemáticos, con situaciones que se resolvieran utilizando las operaciones aritméticas básicas.

Antes de abordar el cuento, por las dificultades presentes en el grupo en cuanto a la lectura; fue necesario trabajar la lectura comprensiva para activar el accionar, para ello, les preguntaron a los estudiantes el o los cuentos de su preferencia, sobre los cuales se elaboraron las guías de actividades que constaban de dos partes: una, presentación del cuento elegido y la otra un formato para abordar la parte aritmética del cuento a partir de preguntas. Los cuentos empleados fueron reelaborados por las autoras de otros ya existentes, teniendo en cuenta un lenguaje cotidiano identificable y contextualizado para los estudiantes.

Como resultado final, la investigación condujo a los estudiantes a desarrollar y desplegar habilidades lecto-escritoras que implicaran los procesos psicológicos básicos que se hallan dentro de los procesos cognitivos centrales del ser humano que le ayudan a alcanzar y fomentar el conocimiento.

---

<sup>36</sup> GALINDO, J. y SUÁREZ, G. Suárez “Cuentos matemáticos: un vehículo para favorecer la resolución de problemas con operaciones básicas en estudiantes de cuarto grado”. Tesis de Licenciatura en Matemáticas. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander, 2009.

## 2.2 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

En la presente investigación se diseñó una intervención didáctica en el aula que permitió desarrollar en los estudiantes la *competencia de resolución de problemas* utilizando las operaciones matemáticas básicas, y el cuento matemático como estrategia didáctica, para ello, fue fundamental revisar los procesos cognitivos del sujeto que influyen en la resolución de problemas, por consiguiente, se tuvo en cuenta aportes teóricos de Schoenfeld y Polya sobre la Resolución de problemas y los aportes de Margarita Marín en la estrategia didáctica.

El trabajo didáctico se direccionó bajo las orientaciones expuestas por Pérez Abril en cuanto al diseño de la Secuencia Didáctica, a su vez, se abordaron los conceptos de competencias matemáticas y competencia de resolución de problemas, así mismo, la definición del pensamiento numérico, los anteriores como ejes centrales a tener presentes en la investigación.

**2.2.1 Competencias matemáticas.** Según los lineamientos curriculares en matemáticas, el MEN<sup>37</sup> define la competencia matemática como “*un aprendizaje significativo y comprensivo*”<sup>38</sup>. El aprendizaje de las matemáticas, desde las competencias, necesita la creación de ambientes de aprendizaje a partir de situaciones problémicas que se caractericen por tener significado y comprensión para que los estudiantes logren alcanzar altos niveles en cada competencia. Finalmente, ser matemáticamente competente requiere de la apropiación de lo práctico y lo formal, del conocimiento conceptual y procedimental, relacionados con el saber qué hacer y el saber cómo, cuándo y por qué hacerlo, valorar el hacer, como el comprender.

---

<sup>37</sup> *Ibíd.*, p. 48.

<sup>38</sup> MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Estándares Básicos de Competencias en Leguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas. Primera edición. Bogotá D. C.: Ed. Ministerio de Educación Nacional, 2006. p. 49.

El Ministerio de Educación Nacional presenta los Estándares básicos de competencias en Matemáticas como un derrotero que guía los procesos de enseñanza y aprendizaje escolar, mostrando que debe lograr un estudiante durante su vida escolar, esto con el fin de llevar un control de los niveles de desarrollo de las competencias que van alcanzando. Por lo anterior, los estándares se conciben como: “un criterio de calidad que todos deben alcanzar”<sup>39</sup>

A continuación, se exponen los siguientes procesos generales presentes en toda actividad matemática, que explican lo que es ser matemáticamente competente:

- Formular, plantear, transformar y resolver problemas a partir de situaciones de la vida cotidiana, de las otras ciencias y de las matemáticas mismas. Ello requiere analizar la situación; identificar lo relevante en ella; establecer relaciones entre sus componentes y con situaciones semejantes; formarse modelos mentales de ella y representarlos externamente en distintos registros; formular distintos problemas, posibles preguntas y posibles respuestas que surjan a partir de ella. Este proceso general requiere del uso flexible de conceptos, procedimientos y diversos lenguajes para expresar las ideas matemáticas pertinentes y para formular, reformular, tratar y resolver los problemas asociados a dicha situación. Estas actividades también integran el razonamiento, en tanto exigen formular argumentos que justifiquen los análisis y procedimientos realizados y la validez de las soluciones propuestas.
- Utilizar diferentes registros de representación o sistemas de notación simbólica para crear, expresar y representar ideas matemáticas; para utilizar y transformar dichas representaciones y, con ellas, formular y sustentar puntos de vista. Es decir, dominar con fluidez distintos recursos y registros del lenguaje cotidiano y de los distintos lenguajes matemáticos.
- Usar la argumentación, la prueba y la refutación, el ejemplo y el contraejemplo, como medios de validar y rechazar conjeturas, y avanzar en el camino hacia la demostración.
- Dominar procedimientos y algoritmos matemáticos y conocer cómo, cuándo y por qué usarlos de manera flexible y eficaz. Así se vincula la habilidad procedimental con la comprensión conceptual que fundamenta esos procedimientos<sup>40</sup>.

---

<sup>39</sup> MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Estándares básicos de competencias en matemáticas. Guía sobre lo que los estudiantes deben saber y saber hacer con lo que aprenden. Ministerio de Educación Nacional. Bogotá, 2006. p. 11.

<sup>40</sup> *Ibíd.*, p. 51.

El Icfes como entidad responsable de la evaluación de la educación colombiana<sup>41</sup>, aplica las Pruebas Saber periódicamente a estudiantes de tercero, quinto y noveno grados que componen la Educación Básica, con el propósito de contribuir al mejoramiento de la calidad de la educación en Colombia, para conocer el desempeño de las competencias y habilidades que desarrollan los estudiantes durante su vida escolar. En el grado tercero se evalúan las competencias básicas en matemáticas, lenguaje, competencias ciudadanas y ciencias naturales que todos los estudiantes deben desarrollar en este grado.

En matemáticas se definen tres competencias que recogen los elementos centrales de los procesos de pensamiento que se describen en los Estándares básicos de competencias: interpretación y representación; formulación y ejecución; y argumentación<sup>42</sup>.

- Interpretación y representación: Esta competencia consiste en la habilidad para comprender y transformar la información presentada en distintos formatos como tablas, gráficos, conjuntos de datos, diagramas, esquemas, etcétera, así como la capacidad de utilizar estos tipos de representación para extraer de ellos información relevante que permita, entre otras cosas, establecer relaciones matemáticas e identificar tendencias y patrones.
- Formulación y ejecución: Esta competencia se relaciona con la capacidad para plantear y diseñar estrategias que permitan solucionar problemas provenientes de diversos contextos, bien sean netamente matemáticos o del tipo de aquellos que pueden surgir en la vida cotidiana y son susceptibles de un tratamiento matemático. también con la habilidad o destreza para seleccionar y verificar la

---

<sup>41</sup> <http://www.icfes.gov.co/instituciones-educativas-y-secretarias/pruebas-saber-3-5-y-9/informacion-de-la-prueba-saber3579>

<sup>42</sup> Lineamientos generales para la presentación del examen de estado Saber 11 2015. Disponible en: <file:///C:/Users/ADMON/Downloads/Lineamientos%20generales%20para%20la%20presentacion%20del%20examen%20de%20estado%20Saber%2011%202015.pdf>.

pertinencia de soluciones propuestas a problemas determinados, y analizar desde diferentes ángulos estrategias de solución.

- **Argumentación:** Esta competencia se relaciona con la capacidad para validar o refutar conclusiones, estrategias, soluciones, interpretaciones y representaciones en situaciones problemáticas, dando razones del porqué, o del cómo se llegó a estas, utilizando ejemplos y contraejemplos, o bien señalando y reflexionando sobre inconsistencias presentes.

**2.2.2 Competencia resolución de problemas.** La competencia de Resolución de problemas es considerada uno de los cinco procesos de la actividad matemática, este proceso involucra todos los demás procesos con distinta intensidad en sus diferentes momentos. Así mismo, posee sus particularidades presentes en la actividad matemática que ocurre en su enseñanza y en su aprendizaje.

La formulación, tratamiento y resolución de problemas, permite a partir de sus situaciones problema dar sentido al quehacer matemático al colocarlo en contexto, si estas situaciones están relacionadas con la vida cotidiana del estudiante serán significativas para ellos; lo anterior expuesto permite en el estudiante el desarrollo de una actitud mental perseverante e inquisitiva, la generación en él de múltiples estrategias de solución, reflexionar sobre sus resultados, modificar condiciones y originar otros problemas.

En cuanto al tipo de problemas, son más productivos los “abiertos” donde sea posible encontrar múltiples soluciones o ninguna, otros problemas donde les sobre o les falte información o enunciados narrativos incompletos, de este modo los estudiantes tendrían que formular la pregunta. “estos problemas pueden surgir del mundo cotidiano o lejano, pero también de otras ciencias y de las mismas matemáticas, convirtiéndose en ricas redes de interconexión e

interdisciplinaria<sup>43</sup>. Los problemas atractivos y complejos, que logren que los estudiantes inventen, formulen y resuelvan dichas situaciones problema, es fundamental para el desarrollo del pensamiento matemático en sus diversas formas.

Schoenfeld<sup>44</sup> es considerado el principal exponente de la Resolución de Problemas en Educación Matemática, a partir de sus investigaciones publica su libro *Mathematical Problem Solving* en 1985. Schoenfeld considera que para entender cómo las personas resuelven problemas matemáticos se requiere la utilización de diversos métodos de recolección de información y de modelos basados en categorías o dimensiones que describan los elementos que influyen en la resolución de problemas. A partir de los resultados de varios estudios, Schoenfeld<sup>45</sup> establece cuatro dimensiones que influyen en la resolución de problemas: recursos, métodos heurísticos, estrategias metacognitivas y sistemas de creencias, las cuales se definen a continuación.

**Recursos:** los *recursos* se refieren a los conocimientos previos que posee el estudiante, es decir, conceptos, fórmulas, algoritmos y demás nociones necesarias para confrontar un problema; si carece de estas herramientas básicas para enfrentar un problema, no podrá resolverlo. Schoenfeld afirma que es tarea del profesor conocer de qué forma el estudiante accede a su *inventario de recursos*. Otro aspecto relevante son los *recursos defectuosos*, que corresponden a aquellos recursos que el estudiante posee, pero que están mal aprendidos, como algunas fórmulas o procedimientos que consideran que se usan en una situación, pero no son los más adecuados. Finalmente, en el caso de los recursos existe un aspecto relacionado con los errores presentes en procedimientos simples, los cuales pueden

---

<sup>43</sup> *Ibíd.*, p.52.

<sup>44</sup> SCHOENFELD, A. Resolución de Problemas. Hugo Barrantes. Centro de investigaciones matemáticas y Meta- Matemáticas, UCR. Escuela de Ciencias Exactas y Naturales. UNED Cuaderno de investigación y formación en educación Matemática. Año 1, Número 1. 2006.

<sup>45</sup> *Ibíd.*, p. 2-6.

ser originados a partir de un aprendizaje equívoco o a la forma como el estudiante accede a la información y como la tiene estructurada.

En el uso de los *recursos* Schoenfeld<sup>46</sup> establece cinco tipos de conocimientos:

- Conocimiento informal e intuitivo acerca del dominio (la disciplina) o del problema por resolver: Schoenfeld de manera general define las matemáticas como “un cuerpo de conocimientos” constituido por un lenguaje codificado y un conjunto de significados que el estudiante debe aprender. Es así como el estudiante desarrolla “intuiciones y la forma de aprender matemáticas” y después las relaciona con las ideas que tiene sobre el uso de conceptos en el mundo real. Cabe resaltar que este conocimiento informal en ocasiones impide que los estudiantes conciban el concepto matemático.
- Hechos y definiciones: El estudiante se vale de los “hechos” para determinar el camino de solución de un problema, estos recursos además de conocimientos, hechos y definiciones, también incluyen la manera como el estudiante recuerda y accede a dichos recursos.
- Procedimientos rutinarios: Hace referencia al uso de “técnicas no algorítmicas” para resolver algunos problemas. Schoenfeld dispone estos procedimientos rutinarios en un nivel táctico y no en un nivel estratégico, para que se definan como estratégicos, se necesita que el estudiante decida sobre un plan para solucionar un problema.
- Conocimiento acerca del discurso del dominio: El dominio que tenga un estudiante de las reglas para dar solución a un problema, influye en la dirección y los recursos que decida utilizar en el proceso de solución.
- Errores consistentes o recursos débiles: se presenta cuando un estudiante muestra un gran número de errores en procedimientos simples producto de un mal aprendizaje.

---

<sup>46</sup> SANTOS TRIGO, Luz Manuel. La Resolución de problemas matemáticos: Fundamentos cognitivos. editorial Trillas. p. 54.

**Métodos heurísticos:** Está constituido por un conjunto de estrategias generales que sirven de apoyo a los estudiantes en la resolución de un problema. Polya<sup>47</sup> propone una serie de “heurísticas” para facilitar el desarrollo de problemas matemáticos, pero después de varios intentos por utilizar estas estrategias en el aula de clase los estudiantes no obtuvieron buenos resultados.

De allí surge la pregunta: ¿Cómo deben ser enseñadas estas heurísticas a los estudiantes? Schoenfeld afirma que “los métodos heurísticos propuestos por Polya no son realmente coherentes”<sup>48</sup>. Por tanto, Schoenfeld determinó que una estrategia de Polya contiene subestrategias similares, pero que se aplican de forma diferente, es decir, solucionar un problema utilizando submetas asociadas a la estrategia general del problema, para ello, es necesario entrenar al estudiante en el uso de las subestrategias.

**Estrategias Metacognitivas:** se refiere a la habilidad que tiene el estudiante de controlar su trabajo. Si para resolver una situación, el estudiante decide cierto camino, este debe tener la capacidad de reflexionar si el camino seleccionado es el correcto, de no ser así, el estudiante elegirá a tiempo otra vía distinta. Saber controlar la elección de las heurísticas o estrategias de solución eficaces para determinado tipo de problema, también depende del conocimiento que de sí mismo tenga quien resuelve el problema.

Schoenfeld<sup>49</sup> define algunas acciones que involucran un control sobre la forma en que el estudiante usa la información que posee al resolver un problema:

✓ Entendimiento: tener claridad acerca de lo que trata un problema.

---

<sup>47</sup> *Ibíd.*, p. 56.

<sup>48</sup> *Ibíd.*, p. 57.

<sup>49</sup> SCHOENFELD, Op. Cit. p. 3-4.

- ✓ Consideración de varias formas posibles de solución y seleccionar una específica, o sea: hacer un diseño.
- ✓ Monitorear el proceso y decidir cuándo abandonar un camino no exitoso y tomar uno nuevo.
- ✓ Llevar a cabo ese diseño que hizo y estar dispuesto a cambiarlo en el momento oportuno.
- ✓ Revisar el proceso de resolución.

Para el desarrollo de la habilidad del *control* Schoenfeld<sup>50</sup> propone algunas actividades.

- ✓ Filmar a los estudiantes mientras resuelven problemas, después hacer que observen el video, para que recuerden como lo resolvieron, en ocasiones olvidan cómo lo hicieron.
- ✓ Según Polya<sup>51</sup>, el docente puede proponer resolver un problema y elegir una estrategia que no es la correcta, se trata de determinar en qué momento decidir cambiarla por otra. Las posibles soluciones se dialogan con todo el grupo para de esta forma tener en cuenta sus ideas.
- ✓ Aclarar a los estudiantes todos los términos en el enunciado de un problema o ejercicio, de igual manera, elaborar preguntas orientadoras y valorar los métodos propuestos por los estudiantes.
- ✓ Conformar pequeños grupos entre los estudiantes, para promover el
- ✓ *Trabajo colaborativo*, de esta forma se logra potenciar el desarrollo de habilidades y a su vez que los estudiantes consigan asimilar la forma como los demás controlan su trabajo.

---

<sup>50</sup> *Ibíd.*, p. 4.

<sup>51</sup> *Ibíd.*, p.4.

**Sistema de creencias:** Lo que piense el estudiante sobre las matemáticas determina la forma como este elige una dirección o un método de solución de un problema. “*Las creencias establecen el contexto dentro del cual funcionan los recursos, las estrategias heurísticas y el control*”<sup>52</sup>, por tanto, se genera una relación entre cómo se piensan las matemáticas y la manera de trabajar problemas matemáticos. Las creencias de los estudiantes tienen su origen en el tipo de instrucción que reciben en clase (tipo de problemas, la evaluación, las tareas, las actividades), lo que influye en la forma como los estudiantes resuelven los problemas. Esto permite identificar cuál es el enfoque y el método que el docente trabaja en el aula para la solución de problemas.

Respecto a las creencias que poseen los estudiantes sobre las matemáticas Schoenfeld<sup>53</sup> expone:

- ✓ Punto de vista: El estudiante expone su opinión sobre un asunto matemático sin presentar justificaciones rigurosas, a menos que lo soliciten.
- ✓ Tiempo para resolver un problema: Si en diez minutos el estudiante no logra comprender el contenido de un problema, es probable que abandone el problema.
- ✓ Los genios: Los estudiantes consideran que los llamados “genios” son los únicos capaces de entender las matemáticas.
- ✓ Las matemáticas formales y las demostraciones: Al trabajar con problemas de construcción o de descubrimiento, los estudiantes omiten los resultados de las matemáticas formales, porque consideran que no tienen alguna relación.

---

<sup>52</sup> SANTOS TRIGO, Op. Cit. p. 62

<sup>53</sup> Ibid., p. 62-63.

**El Método de Polya para resolver problemas** (How to solve it- Cómo plantear y resolver problemas). El método para saber cómo resolver problemas creado por Polya<sup>54</sup> es un proceso de cuatro pasos para resolver problemas matemáticos, no de forma “estereotipada” sino procedimientos originales de cómo se llegó a la solución de los problemas, es decir, “comprender” no solo la solución del problema, también analizar los motivos y los procedimientos que se dieron para solucionar el problema, a partir de “preguntas estimulantes” que pongan a prueba la curiosidad de los estudiantes<sup>55</sup>. La propuesta de Polya ayuda a los maestros que deseen desarrollar aptitudes en los estudiantes para que logren resolver problemas.

Según Polya<sup>56</sup> para resolver un problema se necesita: 1. Comprender el problema, 2. Concebir un plan, 3. Ejecución del plan y 4. Examinar la solución obtenida.

1. **Comprender el problema:** A través de preguntas, ayudar al estudiante a descubrir claramente la información que proporciona cada problema. A continuación, se presentan algunas que pueden contribuir en esta etapa de la resolución de problemas:

- ¿Cuál es la incógnita?
- ¿Cuáles son los datos?
- ¿Cuál es la condición?
- ¿Es la condición suficiente para determinar la incógnita? ¿Es insuficiente? ¿Redundante? ¿Contradictoria?

---

<sup>54</sup> POLYA, G. “Cómo plantear y resolver problemas”. México: Editorial: Talleres impresora Roma. S.A, 1989. P. 17-53.

<sup>55</sup> Ibid. Pág. 5

<sup>56</sup> Ibid. Pág. 17-20

2. Concebir un plan: Consiste en idear un plan para dar solución al problema ya comprendido en la etapa anterior; este plan se crea a partir de preguntas tales como:

- ¿Se ha encontrado un problema semejante? ¿O ha visto el mismo problema planteado en forma ligeramente diferente?
- ¿Conoce un problema relacionado con éste? ¿Conoce algún teorema que le pueda ser útil? Recordar un problema que tenga una incógnita parecida.
- Desde un problema ya solucionado, igual a la inicial, plantearse las siguientes preguntas: ¿Podría usted utilizarlo? ¿Podría usted utilizarlo? ¿Podría utilizar su resultado? ¿Podría emplear su método?  
¿Le haría a usted falta introducir algún elemento auxiliar a fin de poder utilizarlo?
- ¿Podría enunciar el problema en otra forma? ¿Podría plantearlo en forma diferente nuevamente? Refiérase a las definiciones.
- Al no lograr solucionar el problema inicial, intente resolver primero otro problema parecido. Desarrolle las preguntas: ¿Podría imaginarse un problema análogo un tanto más accesible? ¿Un problema más general? ¿Un problema más particular? ¿Un problema análogo? ¿puede resolver una parte del problema? Considere sólo una parte de la condición; descarte la otra parte. ¿En qué medida la incógnita queda ahora determinada? ¿En qué forma puede ahora variar? ¿Puede usted deducir algún elemento útil de los datos? ¿Puede pensar en algunos otros datos apropiados para determinar la incógnita? ¿Puede cambiar la incógnita o los datos, o ambos si es necesario, de tal forma que la nueva incógnita y los nuevos datos estén más cercanos entre sí?
- ¿Ha empleado todos los datos? ¿Ha empleado toda la condición? ¿Ha considerado usted todas las nociones esenciales concernientes al problema?

3. Ejecución del plan: En este paso, se realiza el plan de la solución, tener en cuenta comprobar cada uno de los pasos.

- ¿Puede ver usted claramente que el paso es correcto? ¿Puede usted demostrarlo?

4. Examinar la solución obtenida: Visión retrospectiva:

- ¿Puede usted verificar el resultado? ¿Puede verificar el razonamiento?
- ¿Puede obtener el resultado de forma diferente? ¿Puede verlo de golpe?
- ¿Puede usted emplear el resultado o el método en algún otro problema?

**2.2.3 Pensamiento numérico.** Según los lineamientos curriculares<sup>57</sup>, para ser competente en matemáticas se requiere desarrollar el pensamiento lógico y el pensamiento matemático, el cual se subdivide en los cinco tipos de pensamientos:

- El pensamiento numérico y los sistemas numéricos.
- El pensamiento espacial y los sistemas geométricos.
- El pensamiento métrico y los sistemas métricos o de medidas.
- El pensamiento aleatorio y los sistemas de datos.
- El pensamiento variacional y los sistemas algebraicos y analíticos.

De acuerdo al comportamiento de los resultados de los estudiantes del grado tercero en los componentes y competencias evaluadas en matemáticas correspondiente a las Pruebas Saber de los últimos cuatro años, muestra que se debe fortalecer el desempeño de los estudiantes en el componente numérico-variacional debido a su bajo puntaje.

---

<sup>57</sup> Ibíd., p. 56.

## **El pensamiento numérico y los sistemas numéricos**

Para desarrollar el pensamiento numérico, los Lineamientos Curriculares<sup>58</sup> proponen que las actividades y los procesos apunten a la comprensión del uso y los significados de los números, la numeración, las operaciones, la relación entre números y el desarrollo de diversas técnicas de cálculo y estimación. Es importante el dominio paulatino de estos procesos, conceptos, teorías, modelos y proposiciones en varios contextos. Lo anterior, ayuda a los estudiantes a configurar las estructuras conceptuales de los diferentes sistemas numéricos y el uso eficaz por medio de los sistemas de numeración con los que se representan.

**2.2.4. El cuento matemático.** Margarita Marín<sup>59</sup> presenta el cuento como una estrategia didáctica para facilitar la comprensión y asimilación de conceptos matemáticos en el aula. Debido a su propia estructura, la narración del cuento cautiva la atención de los niños y a su vez enlaza directamente con los sentimientos del oyente, los cuentos tienen un objetivo más profundo y ambicioso: formar adecuadamente la mente de los niños, fomentando la capacidad de entender y razonar, la inteligencia y la memoria<sup>60</sup>. Esta potencia pedagógica del cuento se atribuye a su estructura secuencial-lineal, con personajes reconocibles y una forma lingüística que se recuerdan fácilmente, además fomenta la imaginación y la capacidad de abstracción importantes en la actividad intelectual. Retomar el cuento en las aulas no solo como una actividad de disfrute, también para favorecer el desarrollo del pensamiento lógico-matemático a través de la abstracción, la intuición, la imaginación, la observación y el razonamiento y potenciar así el aprendizaje de conceptos basados en dicha abstracción así como su memorización comprensiva.<sup>61</sup>

---

<sup>58</sup> *Ibíd.*, p. 58.

<sup>59</sup> Marín, M. "El valor del cuento matemático". Revista: Sigma No 31, noviembre 07 del 2.007. P. 11-23

<sup>60</sup> *Ibid*, pág. 11

<sup>61</sup> *Ibid*, pag12

La utilización del cuento como herramienta de aprendizaje con relación a los tópicos matemáticos tiene unas claras ventajas las cuales se exponen a continuación:

- ✓ Presentan los aspectos matemáticos en contexto.
- ✓ Permiten hacer conexiones matemáticas.
- ✓ Ayudan a desarrollar las competencias básicas.
- ✓ Provocan una alta motivación en los aprendices.

Marín propone una metodología de trabajo con los cuentos en el aula fundamentada en:

- ✓ El aprendizaje en contexto: los contenidos matemáticos aparecen en la propia narración con una razón de ser.
- ✓ Diálogo interactivo entre el narrador y los oyentes: esto permite el análisis de los conceptos matemáticos presentes en el cuento.
- ✓ La realización de las actividades en pequeño y gran grupo: contribuye a un aprendizaje cooperativo y colaborativo.

**2.2.5 Secuencia didáctica (SD).** La secuencia didáctica según Pérez<sup>62</sup> es una modalidad para planear el trabajo didáctico entorno a un tema, cuyo propósito es alcanzar el aprendizaje de un saber específico y propio de una disciplina. La secuencia didáctica está constituida por 3 fases que se complementan y coexisten en relación unas con otras:

- ✓ La preparación: aproximación a los saberes necesarios para la comprensión de los temas.
- ✓ La producción: demostración de los aprendizajes a partir de un contacto profundo con el saber.

---

<sup>62</sup> Pérez, A. Mini Curso- Taller: *Fundamentación, Diseño y Análisis de Situaciones Didácticas para el Trabajo en Aula en el Campo del Lenguaje*. Bucaramanga, primer semestre académico. 2012. 12 p.

- ✓ La evaluación: valoración del proceso en diferentes dimensiones.

Las secuencias didácticas están constituidas por actividades, donde la actividad se define como un sistema de acciones articuladas de forma estratégica para alcanzar un propósito didáctico a través de la mediación de un objeto disciplinar (en este caso de las matemáticas). Esta mediación resalta la intención del docente por generar las condiciones en pro de que los estudiantes construyan conocimiento. Una actividad se caracteriza por:

- ✓ Tener un propósito de enseñanza.
- ✓ Estar mediada por una disciplina.
- ✓ Ser de carácter colectivo.
- ✓ Estar compuesta por acciones que tengan una conexión coherente y se organicen en una secuencia progresiva.
- ✓ Conducir a un producto académico que manifieste la conquista del propósito de enseñanza.

En la estructura de la secuencia didáctica expuesta por Pérez<sup>63</sup> se identifican los propósitos, las condiciones de inicio, desarrollo y cierre, además de los procesos y resultados involucrados. La SD no es una secuencia lineal, ni de carácter rígido, es útil por su flexibilidad y alcance.

La implementación de la secuencia didáctica en esta investigación se diseñó con propósito de superar las dificultades identificadas en los estudiantes en cuanto a la competencia de resolución de problemas.

---

<sup>63</sup> Un marco para pensar configuraciones didácticas en el campo del lenguaje, en la educación básica. Mauricio Pérez Abril, texto publicado en: la didáctica de la lengua materna. Estado de la discusión en Colombia. Bogotá, 2005. Pág 5

### 3. DISEÑO METODOLÓGICO

#### 3.1 MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

La investigación se realizó bajo el enfoque cualitativo y su diseño metodológico fue el modelo *investigación-acción*, propuesto por Elliott<sup>64</sup>, quien expone que este tipo de investigación se caracteriza por unificar sistemáticamente actividades que se muestran diferentes entre sí, tales como: las actividades de enseñanza, la investigación educativa, el desarrollo curricular y la evaluación. El propósito de la *investigación – acción* es generar unos valores que fortalezcan sus fines, enfatizando en la práctica y sin limitarse a la generación de conocimiento. Con lo anterior, se reafirma la enseñanza como un proceso educativo con la intención de estimular resultados educativos desde el aprendizaje de los estudiantes. En este orden de ideas el autor propone que, para evaluar la práctica docente, la evaluación se establezca a partir del análisis de los procesos y los productos.

La investigación – acción “unifica la investigación, el perfeccionamiento de la práctica y el desarrollo de las personas en su ejercicio profesional”<sup>65</sup>; esta manera de investigación educativa posibilita la relación entre teoría y práctica; aunque se plantea la teoría como subordinada de la experiencia reflexiva, esta particularidad ratifica su unión con la realidad de los profesionales.

---

<sup>64</sup> ELLIOTT, J. El cambio educativo desde la investigación - acción. Cuarta edición. Madrid: Ediciones Morata, 1991. p. 6.

<sup>65</sup> *Ibíd.*, p. 71.

De esta forma Elliott<sup>66</sup> establece un ciclo básico compuesto de tres grandes fases: Identificación de una idea general; exploración o planteamiento de las hipótesis de acción; y la construcción de un plan de acción de la primera fase, implementar el plan, controlar su acción y sus efectos. Al finalizar el primer ciclo, se revisa nuevamente la idea general y el plan propuesto para poder iniciar con la segunda fase de acción, y así sucesivamente.

El modelo de Elliott se utilizó en esta investigación con el objeto de lograr identificar las dificultades de los estudiantes, puntualizar sus deficiencias al momento de resolver problemas matemáticos, así mismo, planear actividades pedagógicas, estrategias metodológicas e instrumentos que desarrollen en los estudiantes habilidades que les permita un aprendizaje significativo de los conceptos a abordar en esta investigación.

### **3.2 POBLACIÓN PARTICIPANTE**

La investigación se desarrolló con estudiantes de cuarto grado de educación básica primaria, particularmente con un grupo de 34 estudiantes, cuyas edades oscilan entre los 9 y 12 años, de los cuales 16 son niños y 18 son niñas y una docente investigadora de la sede C de la institución objeto de estudio, durante el segundo periodo académico del año 2017.

---

<sup>66</sup> SANDOVAL. C. Seminario. El proceso de investigación, enfoque cualitativo. Bucaramanga, segundo semestre académico. Lectura: 4. 2016. p. 6.

### **3.3 CONTEXTO DE LA INVESTIGACIÓN**

La propuesta de investigación se realizó en una institución educativa de carácter oficial, localizada en la ciudad de Bucaramanga, en la comuna 14, del departamento de Santander, Colombia. La población está conformada por personas que se dedican al trabajo informal: *el moto-taxismo*, transporte *pirata* en carro y elaboración de calzado. Actualmente, debido a su cercanía con la ciudad fronteriza de Cúcuta, que limita con el país de Venezuela, ha aumentado el número de estudiantes matriculados provenientes de esta nación. Su nivel socioeconómico es 0, 1 y 2. La comunidad educativa de la Institución se compone de mil trescientos ochenta y seis estudiantes en los distintos grados de Preescolar, Básica Primaria, Básica Secundaria, Media y CLEI; distribuidos en 6 sedes: sede A (principal), B, C, D, E y F (sede rural su carácter es mixto); con calendario: A.

La sede elegida donde se realizará la intervención es la C, la cual pertenece a una de las sedes de primaria en la jornada de la tarde.

### **3.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN**

Al ser esta investigación de tipo cualitativo, las técnicas e instrumentos que se utilizaron para obtener la información corresponden a las presentadas en la siguiente tabla.

**Tabla 6. Proceso de recolección de la información. Técnicas e instrumentos**

FASES	OBJETIVOS	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
<b>Diagnóstico</b>	Identificar las dificultades y fortalezas de los estudiantes de cuarto grado al resolver problemas que requieren la aplicación de las operaciones matemáticas básicas.	cuestionario	Prueba validada (o Protocolo de cuestionario)
		Taller investigativo	
<b>Intervención en el aula</b>	Diseñar una secuencia didáctica apoyada en la estrategia del cuento matemático para desarrollar en los estudiantes de cuarto grado la competencia de resolución de problemas que requieren la aplicación de las operaciones matemáticas básicas.	Análisis de documentos y cuestionarios	Secuencia didáctica
	Implementar una secuencia didáctica apoyada en la estrategia del cuento matemático para desarrollar en los estudiantes de cuarto grado la competencia de resolución de problemas que requieren la aplicación de las operaciones matemáticas básicas.	Observación participante	Diario de campo Guía de observación Datos fotográficos Grabación en video
		Análisis de documentos	Hojas de exámenes, fichas de trabajo
<b>Reflexión</b>	Determinar el efecto de una secuencia didáctica con el cuento matemático como estrategia didáctica para el fortalecimiento de la competencia de resolución y planteamiento de problemas en estudiantes de cuarto grado al resolver situaciones relacionadas con las operaciones matemáticas básicas.	Cuestionario	Prueba validada

Fuente: Elaboración propia

En esta investigación se utilizaron las siguientes técnicas para obtener la información para el desarrollo y análisis de esta investigación:

**Observación Participante:** Para McKernan<sup>67</sup> la observación participante es una herramienta manifiesta, interactiva y no estructurada, que permite al investigador ser un participante completo, tomando parte en la vida del grupo social o institución que se está investigando, al involucrarse en el rol de las personas que desean estudiar, con el fin de reunir datos auténticos que le permita interpretar y comprender los comportamientos y las actitudes del grupo. Esta técnica se utilizó al momento de aplicar la prueba diagnóstica y la prueba final, para conocer la actitud y el desempeño de los estudiantes, también en la implementación de la secuencia didáctica, como fundamento para la elaboración de los diarios de campo y posteriormente el análisis e interpretación de la información.

**Cuestionario:** El cuestionario concede datos al investigador a partir de una forma de entrevista, la cual no requiere de la presencia del entrevistador, solo que el entrevistado responda una lista de preguntas preestablecidas, que pueden ser abiertas o cerradas. Por otra parte, el cuestionario proporciona datos fáciles de administrar, porque sus respuestas son fuentes de información tanto factual como actitudinal. Sin embargo, requiere de una cuidadosa redacción de las preguntas, su análisis requiere de mucho tiempo y algunas personas no responden con sinceridad. McKernan<sup>68</sup> ha definido tres tipos de cuestionarios: *el cuestionario por correo, el cuestionario administrado en grupo, y el cuestionario con contacto personal*. El tipo de cuestionario que se aplicó en esta investigación fue el *administrado en grupo*, en el cual se reúne el grupo en un mismo lugar para que den respuesta al cuestionario. En esta investigación el cuestionario se utilizó en la primera etapa, *prueba diagnóstica*, y al finalizar la intervención de aula, *evaluación final*.

---

<sup>67</sup> MCKERNAN, J. Investigación – acción y currículum. Madrid: Ediciones Morata, 1996. p. 84.

<sup>68</sup> *Ibíd.*, p. 146.

**Análisis de documentos:** Según McKernan<sup>69</sup> los documentos proporcionan valiosa información sobre el objeto de estudio en relación a los antecedentes históricos y una fundamentación racional que ponga al descubierto los hechos de la investigación. Para Elliott<sup>70</sup> algunos de ellos pueden ser: programas y esquemas de trabajo; informes sobre el *currículum* de grupos y comisiones de trabajo de la escuela; hojas de exámenes y pruebas; órdenes del día de las reuniones de departamento; fichas de trabajo y hojas de tareas; apartados utilizados de los libros de texto y muestras de trabajos escritos por estudiantes. Para esta investigación en particular los documentos utilizados fueron: la prueba diagnóstica y la prueba final, la evaluación de habilidades con relación a las operaciones matemáticas básicas y las guías de trabajo diseñadas para cada sesión de acuerdo al cuento y las etapas de resolución de problemas.

Los instrumentos de recolección de información que se utilizaron en la investigación fueron:

**Diario de Campo:** Elliott<sup>71</sup> recomienda llevar un diario constantemente, donde se registren de forma narrativa las observaciones, sentimientos, reacciones, interpretaciones, reflexiones, corazonadas, hipótesis y explicaciones personales. Dichas narraciones además de informar lo que sucede de forma precisa, deben lograr transmitir lo que siente el investigador, por el hecho de ser partícipe de tales situaciones objeto de estudio. Se presentan como apoyo para reconstruir lo ocurrido: las anécdotas, las conversaciones casi al pie de la letra, manifestaciones de los sentimientos, actitudes, motivos, hechos, circunstancias.

---

<sup>69</sup> MCKERNAN, Óp. Cit. p. 169.

<sup>70</sup> ELLIOTT, Óp. Cit. p. 97-98

<sup>71</sup> *Ibíd.*, p. 96-97.

El diario de campo se empleó en esta investigación con el fin de describir lo que sucedió en todo el proceso investigativo, especialmente, durante cada una de las sesiones programadas con relación al desarrollo de la secuencia didáctica.

**Datos fotográficos:** Para Elliott<sup>72</sup> el dato fotográfico puede retratar aspectos visuales de una situación, tales como: a) Los estudiantes, mientras trabajan en el aula; b) Lo que ocurre a espaldas del profesor; c) La distribución física del aula; d) La pauta de organización social del aula, por ejemplo: si los estudiantes trabajan en grupos, solos o sentados en filas; e) la postura y posición del profesor cuando está al frente de sus estudiantes.

La fotografía se utilizó en esta investigación en la fase de intervención, es decir, en la implementación de la secuencia didáctica.

**Grabación en video:** El video es un recurso tecnológico, que apoyó al diario de campo, ya que según Elliott<sup>73</sup> el video puede utilizarse para grabar las clases, total o parcialmente, con ayuda de un observador que maneje la cámara, para grabar aspectos importantes e interesantes, como la interacción entre el profesor y el estudiante o conductas de los estudiantes que el profesor observador podría pasar por alto. La validez y confiabilidad de las grabaciones permitieron al profesor obtener de cada situación el discurso y las acciones de los estudiantes porque pudo revisar el video hacia adelante y hacia atrás de forma rápida y con mayor facilidad.

### 3.5 PROCESO METODOLÓGICO

La investigación comprendió tres etapas fundamentales para su desarrollo:

---

<sup>72</sup> *Ibíd.*, p. 98.

<sup>73</sup> *Ibíd.*, p. 99.

- ✓ **Diagnóstico y formulación del problema:** En esta etapa se aplicó un cuestionario diagnóstico con el fin de identificar conocimientos previos de los estudiantes y las posibles dificultades que presentan en relación a la resolución de problemas. Esta etapa se desarrolló de la siguiente manera:
  - a. Aplicación del cuestionario diagnóstico para conocer los conocimientos previos con relación a la resolución de problemas.
  - b. Análisis y reflexión sobre los resultados del cuestionario.
  - c. Identificación de las dificultades y replanteamiento del problema.
  
- ✓ **Propuesta de intervención en el aula:** En ella se diseñó e implementó una secuencia didáctica que contribuyó a desarrollar en los estudiantes de cuarto grado la competencia de resolución de problemas utilizando las operaciones matemáticas básicas. En el transcurso de esta etapa, se realizó un ejercicio reflexivo sobre las actividades desarrolladas en la secuencia didáctica para rediseñar e implementar otras, dependiendo de las necesidades de los estudiantes. Al finalizar la intervención, se aplicó una prueba para determinar si la secuencia didáctica contribuyó en la superación de las dificultades identificadas en la fase diagnóstica.

Esta etapa se desarrolló en cuatro fases de la siguiente manera:

- a. Diseño de la secuencia didáctica.
  - b. Implementación y desarrollo de secuencia didáctica.
  - c. Replanteamiento y posicionamiento de la secuencia didáctica.
  - d. Aplicación de un cuestionario después de la fase de intervención en el aula.
- 
- ✓ **Reflexión:** Esta etapa permite que el docente delibere sobre el proceso desarrollado en el aula, al analizar cada una de las *sesiones* que constituyen la secuencia didáctica, al revisar si logró los objetivos propuestos en cada una de

ellas y si es necesario o no modificarlas. De igual manera, se analizó y se reflexionó sobre la implementación de la secuencia didáctica donde la estrategia fue el cuento matemático y la manera como esta contribuyó en la superación de las dificultades identificadas en los estudiantes. Es preciso aclarar, que la reflexión no solo se dio en esta etapa, sino que estuvo presente a lo largo de la investigación.

**Figura 6. Estructura metodológica de la investigación**



Fuente: MARTINEZ, M. Intervención didáctica enfocada en el fortalecimiento de competencias matemáticas en estudiantes de sexto grado en la comprensión de gráficas estadísticas. Tesis de Maestría en Pedagogía. Bucaramanga: Universidad industrial de Santander, 2016

### 3.6 CRITERIOS ÉTICOS

A continuación, se exponen los criterios éticos para la investigación-acción según McKernan<sup>74</sup> a considerar en esta investigación:

- ✓ Aval de los directivos de la institución educativa para desarrollar la investigación. (ver anexo 25)
- ✓ Asentimiento informado de los estudiantes participantes, del cual adquieren el derecho para ser informados, consultados y aconsejados sobre el objeto de la investigación.
- ✓ Consentimiento informado de los padres de familia. (ver anexo 26)
- ✓ Anonimato de la identidad de los estudiantes participantes de la investigación, para lo cual se utilizarán códigos.
- ✓ Confidencialidad de los datos.
- ✓ Comunicación total de la investigación en la institución educativa.

---

<sup>74</sup> MCKERNAN, Óp. Cit. p. 262.

## 4. PLANEACIÓN DE LA INTERVENCIÓN. SECUENCIA DIDÁCTICA

**Cuadro 1. Planeación general de la SD**

<b>TITULO: VIVE LA MATEMÁTICA A TRAVÉS DE LOS CUENTOS</b>
<b>RESULTADOS ESPERADOS RELACIONADOS CON LOS APRENDIZAJES DE LOS ESTUDIANTES:</b> Con la implementación de la secuencia didáctica se espera fortalecer el pensamiento numérico en estudiantes de cuarto grado de Básica Primaria, con el cuento como estrategia didáctica para desarrollar la competencia de resolución de problemas al abordar situaciones que requieren la aplicación de las operaciones matemáticas básicas.
<b>REFERENTES TEÓRICOS:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Margarita Marín Rodríguez.</li><li>• Mauricio Pérez Abril</li><li>• Schoenfeld, A</li><li>• Polya</li></ul>
<b>SECUENCIA DE ACTIVIDADES POR SESIÓN:</b> <p>Las dos primeras sesiones están orientadas al desarrollo de las “actividades de apertura”</p> <p>Sesión 1: “Compartamos con los minecraft una aventura matemática”</p> <p>Sesión 2: “La magia de los cuentos”</p> <p>Las seis siguientes sesiones están orientadas a “actividades de desarrollo”</p> <p>Sesión 3: “La tienda de los espejos mágicos”</p> <p>Sesión 4: “Los vestidos de Rapunsell”</p> <p>Sesión 5: “Ralph olvida el total de dulces”</p> <p>Sesión 6: “Campeonato de lanzamiento de flechas”</p> <p>Sesión 7: “Ábrete sésamo”</p> <p>Sesión 8: “El lanza telarañas”</p> <p>Las dos últimas sesiones están orientadas a “actividades de cierre”</p> <p>Sesión 9: “El valor de la amistad según Pitágoras”</p> <p>Sesión 10: “En la fiesta de la brujita Griselda”</p>

<b>TITULO: VIVE LA MATEMÁTICA A TRAVÉS DE LOS CUENTOS</b>
Productos académicos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboración de protocolo de análisis de documentos</li> <li>• Elaboración de las figuras en 3d de los personajes del cuento matemático y algunos superhéroes, princesas y personajes de películas. (se exponen el día de la fiesta)</li> <li>• Un mini libro donde en cada sesión los estudiantes ilustran el cuento matemático.</li> </ul> Ritual de cierre: <ul style="list-style-type: none"> <li>• La divertida fiesta minecraft de las matemáticas.</li> </ul>
Mecanismos previstos para la evaluación: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prueba final</li> <li>• Autoevaluación-coevaluación-heteroevaluación</li> </ul>

**Cuadro 2. Estructura de la secuencia didáctica**

<b>ESTRUCTURA DE LA SECUENCIA DIDÁCTICA</b>			
<b>Propósitos</b>	<b>Actividad</b>	<b>Sesiones</b>	<b>Tiempo</b>
<b>Motivar a los estudiantes hacia la solución de problemas matemáticos por medio del cuento. Identificar los pasos para la resolución de problemas de situaciones aditivas y multiplicativas.</b>	<b>Apertura (Total de horas:4)</b>	<b>Sesión 1</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Motivación para el conocimiento de la aventura a emprender: 1 hora</li> <li>• Pre saberes sobre el cuento y las operaciones matemáticas: 20 minutos</li> <li>• Refuerzo: Se realiza un refuerzo de las operaciones matemáticas y su comprobación a través de una "pirámide aditiva" 20 minutos</li> <li>• Explicación: 20 minutos. Los pasos para resolver problemas en situaciones aditivas y multiplicativas. Ficha de trabajo: "Salva los ratones"</li> </ul>	<b>2 horas</b>
		<b>Sesión 2</b>	

ESTRUCTURA DE LA SECUENCIA DIDÁCTICA			
Propósitos	Actividad	Sesiones	Tiempo
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Motivación: Video cuento: Animar a leer, Roberto el escultor de nubes.</li> <li>• Cuento y Estructura del cuento: Video partes del cuento: El increíble niño come libros.</li> <li>• Elementos del cuento: Para ello se realizan unas preguntas antes, durante y después de la lectura.</li> <li>• Retroalimentación: Durante el juego “La caja cuentona” toman de la caja una frase o una palabra que está escrita en una tira de papel, el tablero se divide en tres partes según la estructura del cuento: inicio, nudo y desenlace, cada niño debe ubicar su tira según el arte del cuento a al cual corresponda.</li> <li>• ACTIVIDAD: PAUSA ACTIVA: Se observa el video: “Juegos mentales de bolas de colores”</li> <li>• ACTIVIDAD ESCRITA: GUÍA: “EL CUENTO” Esta guía es sobre el cuento y su estructura, a través de una secuencia de imágenes el estudiante les aplica color y las ubica según el inicio, nudo y desenlace.</li> <li>• ACTIVIDADES DE COMPRENSIÓN LECTORA: -GUÍA: “JUGANDO A LAS ESCONDIDAS” Esta guía busca que el estudiante logre identificar un animal, al leer su descripción. -GUÍA: “LA BRUJA GRISELDA” Esta guía busca que el estudiante logre concentrarse al descifrar el mensaje de la brujita que quiere invitar a los niños a una fiesta. -GUÍA: “LECTURA LOS DOS RATONES Y EL MONO” Trabajo en equipo: la siguiente lectura tiene preguntas de tipo literal, interpretativas y valorativas.</li> <li>• ACTIVIDAD PARA LA CASA: Desarrolla la guía sobre la lectura “ una tortuga gigante”</li> </ul>	

ESTRUCTURA DE LA SECUENCIA DIDÁCTICA			
Propósitos	Actividad	Sesiones	Tiempo
<p><b>Fortalecer la competencia de resolución de problemas en los estudiantes al utilizar problemas de estructuras aditivas y multiplicativas, empleando diferentes estrategias de solución a partir del cuento.</b></p>	<p><b>Desarrollo</b> (Total de sesiones:6) (Total de horas:12)</p>	<p><b>Sesión 3</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuento-matemático 1: (Personajes: Blanca Nieves-Batman)</li> <li>• Método pictórico</li> <li>• Problemas en situaciones aditivas de composición. (adición y sustracción)</li> <li>• Situación: precio de los espejos.</li> <li>• Revisar la tarea pendiente en la sesión anterior.</li> <li>• Actividades de adición y sustracción</li> </ul>	<p><b>2 horas</b></p>
		<p><b>Sesión 4</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuento-matemático 2: (Personajes: La cenicienta, Hull y Rapunsel)</li> <li>• Método pictórico</li> <li>• Problemas en situaciones multiplicativas (multiplicación y división)</li> <li>• Situación: producción de zapatillas de cristal.</li> <li>• Actividades de multiplicación y división.</li> </ul>	<p><b>2 horas</b></p>
		<p><b>Sesión 5</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuento-matemático 3: (Personajes: Ralf el demoleedor, la bestia y Venelope)</li> <li>• Método ensayo y error (un método de intercambio)</li> <li>• Problemas en situaciones aditivas de transformación. (adición y sustracción)</li> <li>• Situación: producción de caramelos.</li> <li>• Actividades de adición y sustracción</li> </ul>	<p><b>2 horas</b></p>
		<p><b>Sesión 6</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuento-matemático 4: (Personajes: Mulán, la sirenita, Vegueta, Félix el reparador.)</li> <li>• Método ensayo y error (un método de conteo)</li> <li>• Problemas en situaciones aditivas de comparación. (adición y sustracción)</li> </ul>	<p><b>2 horas</b></p>

ESTRUCTURA DE LA SECUENCIA DIDÁCTICA			
Propósitos	Actividad	Sesiones	Tiempo
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Situación: campeonato de lanzamiento de flechas.</li> <li>Actividades de adición y sustracción.</li> </ul>	
		<p><b>Sesión 7</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Cuento-matemático 5: (Personajes: La Mujer Maravilla, Flash, Aeroman, Jazmín y Aladino)</li> <li>Método ensayo y error (la construcción de una tabla)</li> <li>Problemas en situaciones multiplicativas (multiplicación y división)</li> <li>Situación: tesoro de Aladino y la lámpara maravillosa.</li> <li>Actividades de multiplicación y división.</li> </ul>	<b>2 horas</b>
		<p><b>Sesión 8</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Cuento-matemático 6: Final del cuento inicial donde los estudiantes de cuarto logran volver al “Corcovado”</li> <li>Personajes: todos los superhéroes y los niños.</li> <li>Aplicación de los diferentes métodos utilizados en el desarrollo de la secuencia.</li> <li>Actividades con todas las operaciones matemáticas básicas. (adición, sustracción, multiplicación y división)</li> </ul>	<b>2 horas</b>
Evidenciar que los estudiantes logren resolver problemas matemáticos con operaciones matemáticas básicas utilizando diversas estrategias de resolución.	Cierre (Total de sesiones:2) (Total de horas:4)	<p><b>Sesión 9</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Refuerzo</li> <li>Actividades de resolución de problemas a través de los cuentos donde los estudiantes demuestren que utilizan cada una de las etapas de resolución.</li> </ul>	<b>2 horas</b>
		<p><b>Sesión 10</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fiesta Minecraft de las matemáticas.</li> <li>Resolución de situaciones matemáticas que surgen del contexto de la fiesta para los niños.</li> </ul>	<b>2 horas</b>

ESTRUCTURA DE LA SECUENCIA DIDÁCTICA			
Propósitos	Actividad	Sesiones	Tiempo
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentación de los productos tangibles: -Elaboración de las figuras en 3d de los personajes del cuento matemático y algunos superhéroes, princesas y personajes de películas. (se exponen el día de la fiesta) -Un mini libro donde en cada sesión los estudiantes ilustran el cuento matemático.</li> </ul>	

## DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES POR SESIONES

### 4.1 ACTIVIDADES DE INICIO O APERTURA

**PROPÓSITO DE LAS DOS SESIONES:** Motivar a los estudiantes hacia la solución de problemas matemáticos por medio del cuento. Identificar los pasos para la resolución de problemas de situaciones aditivas y multiplicativas.

#### 4.1.1 Sesión: 1

Fecha de implementación: 10 de octubre de 2.017

Nombre de la actividad: “Compartamos con los minecraft una aventura matemática”

**PROPÓSITO DE LA SESIÓN:** El propósito de esta actividad de apertura es motivar a los estudiantes de cuarto grado hacia la resolución de problemas cotidianos, utilizando las operaciones matemáticas básicas y aplicando las etapas propuestas por Polya para dar solución problemas de tipo aditivo y multiplicativo.

Descripción de la actividad	Momentos de la actividad	Lo que se espera de los estudiantes	Recursos
<p>En esta primera sesión se enfatiza en realizar actividades que logren motivar a los estudiantes de cuarto grado hacia la solución de problemas matemáticos por medio del cuento, para que de igual forma logren identificar los pasos para la resolución de problemas de situaciones aditivas y multiplicativas.</p>	<p><b>Motivación.</b> (1 hora)</p> <p>Video minecraft: 8 razones por las cuales minecraft es beneficioso para los estudiantes.</p> <p>Manualidad minecraft: La docente presenta cajas elaboradas con la técnica minecraft, las cuales contienen el nombre de un súper héroe o personaje de su cuento favorito el cual podrán armar.</p> <p>SITUACIÓN PROBLEMA:</p> <p>-Presentar a los estudiantes la situación que van a vivir a lo largo de la secuencia, la cual se enunciará a través de un cuento en diapositivas.</p> <p>- Cruci –cuento: Presentación de los personajes del cuento a través de un crucigrama.</p>	<p>Se espera que los estudiantes se motiven a participar activamente en el desarrollo de las actividades y las terminen de acuerdo a las indicaciones dadas para cada una de ellas.</p> <p>Es importante que los estudiantes resuelvan diversas operaciones matemáticas, como adición, sustracción, multiplicación y división en el desarrollo de las actividades.</p> <p>Incentivar las actividades manuales de recortado, doblado y pegado de papel.</p> <p>Identificar los pasos que se necesitan para resolver problemas matemáticos.</p> <p>Fomentar el trabajo en equipo que contribuya a fortalecer el aprendizaje colaborativo, como el respeto por la opinión y la toma de decisiones.</p>	<p>-video minecraft. <a href="https://www.youtube.com/watch?v=O4X-YHxQoZ0">https://www.youtube.com/watch?v=O4X-YHxQoZ0</a></p> <p>5 minutos</p> <p>-Cubo de angry bird, con los nombres de personajes.</p> <p>-34 figuras minecraft impresas de los personajes de cuentos.</p> <p>-Presentación en power point, del cuento: “Súper aventura matemática”</p> <p>-Cruci-cuento: Crucigrama de los personajes.</p>
	<p><b>Pre-saberes</b> (20 minutos)</p> <p>Durante el juego tingo-tango el estudiante que quede con la pelota en sus manos, escribirá en el tablero palabras relacionadas con el cuento, operaciones matemáticas, términos de las operaciones, proceso para resolver operaciones matemáticas.</p>		<p>-Espógrafos.</p> <p>-Pelota para el juego: Tingo-tango.</p>

Descripción de la actividad	Momentos de la actividad	Lo que se espera de los estudiantes	Recursos
	<p>Refuerzo (20 minutos)</p> <p>Video de apoyo: ¿Cuánto sabes de matemáticas?</p> <p>Se realiza un refuerzo de los siguientes temas a través de una “pirámide aditiva” en la sesión se llamará: “La piedra del orgullo” La actividad consiste en completar cada casilla sumando las dos inferiores, este resultado influye en el contenido de la fila superior.</p>  <p>Calendario matemático, 19 de septiembre de 2017. Autores: Colombia aprendiendo. Bogotá D.C. Director: Carlos Zuluaga. Disponible en: <a href="http://www.colombiaaprendiendo.edu.co">www.colombiaaprendiendo.edu.co</a>.</p> <p>Piedra del orgullo: Los niños y Súpermath están en “la piedra del orgullo” ellos desean continuar su aventura matemática, para ello, deben</p>		<p>-Video: ¿Cuánto sabes de matemáticas?  <a href="https://www.youtube.com/watch?v=xaGzNEqsGto">https://www.youtube.com/watch?v=xaGzNEqsGto</a>  4:06 minutos</p> <p>Términos de la adición, sustracción, multiplicación, división.</p> <p>Cómo resolver una adición, sustracción, multiplicación, división.</p> <p>-cartel: pirámide aditiva.  -Lápiz.  - Espógrafos.</p>

Descripción de la actividad	Momentos de la actividad	Lo que se espera de los estudiantes	Recursos
	<p>resolver la pirámide de la adición y llegar a “Mathland.”</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Términos de la adición, sustracción, multiplicación, división.</li> <li>- Cómo resolver una adición, sustracción, multiplicación, división.</li> <li>- Tablas de multiplicar. Juego de las palmas.</li> </ul>		
	<p>Explicación de los pasos para resolver problemas matemáticos.</p> <p>-Ficha de trabajo: “Salva los ratones” Se conforman grupos de cuatro estudiantes. (9 grupos) Los estudiantes deben ir escribiendo en la ficha cómo la docente resuelve el problema del cuento: “cuenta ratones” identificando los pasos para resolver eficazmente una situación.</p> <p>-Puesta en común: Después un integrante de cada grupo lee lo registrado en la ficha de trabajo.</p>		<p>-Ficha de trabajo: pasos para resolver problemas matemáticos.</p> <p>-video del cuento: “cuenta ratones”</p>
<p>Mecanismos previstos para la evaluación y seguimiento de los estudiantes</p>	<p>Instrumentos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Planeación de la actividad</li> <li>• Diario de campo</li> <li>• Material elaborado</li> <li>• Grabación</li> <li>• Registro fotográfico</li> </ul>		

Descripción de la actividad	Momentos de la actividad	Lo que se espera de los estudiantes	Recursos
Evaluación (mirar documentos sobre secuencia)			
Participación activa y respetuosa en clase.			
Realización completa y ordenada de las actividades.			

#### 4.1.2 Sesión: 2

Fecha de implementación: 31 de octubre de 2.017

Nombre de la actividad: “La magia de los cuentos”

**PROPÓSITO DE LA SESIÓN:** Esta actividad tuvo como propósito motivar a los estudiantes hacia la lectura de cuentos con el fin de fortalecer la comprensión de lectura, lo cual contribuye en el área de matemáticas a la identificación de los datos y la selección de información relevante para la resolución de problemas matemáticos, ya que la “comprensión” es la fase de solución de problemas en la que mayor dificultad presentaron los estudiantes.

Descripción de la actividad	Momentos de la actividad	Lo que se espera de los estudiantes	Recursos
En esta segunda sesión se enfatiza en realizar actividades que logren motivar a los estudiantes de cuarto grado hacia la lectura de cuentos con el fin de identificar sus principales partes y	<b>Motivación.</b> (15 minutos) Video cuento: Animar a leer, Roberto el escultor de nubes.	Se espera que los estudiantes se motiven a participar activamente en el desarrollo de las actividades y las terminen de acuerdo a las indicaciones dadas para cada una de ellas.	-Video cuento: Animar a leer, Roberto el escultor de nubes <a href="https://www.youtube.com/watch?v=c-eQCKYPM_c">https://www.youtube.com/watch?v=c-eQCKYPM_c</a>
	Video partes del cuento: El increíble niño come libros. El video se divide en dos partes: en la <b>primera</b> explica	Identificar las partes y elementos del cuento.	- Video partes del cuento: El increíble niño come libros. <a href="https://www.youtube.com/watch?v=0K3SXcXUaQ4">https://www.youtube.com/watch?v=0K3SXcXUaQ4</a>

Descripción de la actividad	Momentos de la actividad	Lo que se espera de los estudiantes	Recursos
<p>los elementos que lo identifican.</p> <p>Fortalecer la comprensión de lectura en los estudiantes de cuarto grado que les permita identificar con mayor facilidad los datos, la información y la pregunta que se plantean en un problema matemático.</p> <p>Fomentar la producción escrita a través de actividades lúdicas que logren fortalecer la etapa de resolución de problemas que corresponde a “concepción del plan”</p>	<p>qué es el cuento y su estructura: inicio, nudo y desenlace.</p> <p>En la <b>segunda</b> parte se realiza un ejercicio a manera de ejemplo donde a partir de la lectura de un cuento se identifica su estructura y elementos característicos.</p> <p>Para ello se realizan unas preguntas antes, durante y después de la lectura.</p> <p>Antes:</p> <p>-¿Por qué creen que se llama así el cuento?</p> <p>-¿De qué se puede tratar?</p> <p>-(se presentan tres imágenes del cuento) ¿Quién o quiénes serán los personajes del cuento?</p> <p>Durante:</p> <p>-¿Existe algún estudiante que se parezca a Enrique?</p> <p>-¿Cuál es el problema de Enrique?</p> <p>- Ya al final de mes. ¿Cuánto tardaba Enrique en comerse un libro?</p> <p>-¿Qué clase de libros le gustaba comer a Enrique?</p> <p>-¿Que otra clase de libros podrías proponerle a Enrique que coma?</p>	<p>Incentivar las actividades manuales de recortado.</p>	<p>video: “ Juegos mentales de bolas de colores”</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=ipsAI9LKa7Y&amp;t=95s">https://www.youtube.com/watch?v=ipsAI9LKa7Y&amp;t=95s</a></p> <p>3:17 minutos</p> <p>Guía el cuento</p>

Descripción de la actividad	Momentos de la actividad	Lo que se espera de los estudiantes	Recursos
	<p>-¿Cuáles eran los libros que más le gustaba comer al niño?</p> <p>- ¿Por qué consideras que Enrique cada vez que comía un libro se volvía más “listo”?</p> <p>Final:</p> <p>-¿Les gustó el cuento?</p> <p>-¿Quién es el personaje principal del cuento?</p> <p>-¿en qué lugar sucede la historia?</p> <p>-¿Surge algún problema en el cuento? -¿Se logra resolver el problema? -¿Cómo?</p> <p><b>RETROALIMENTACIÓN</b></p> <p>(30 minutos)</p> <p>Durante el juego “La caja cuentona” los estudiantes tiene en su pupitre un número, en orden desde el 1 pasan y toman de la caja una frase o una palabra que está escrita en una tira de papel, el tablero se divide en tres partes según la estructura del cuento: inicio, nudo y desenlace, cada estudiante debe ubicar su tira según la parte del cuento a al cual corresponda, por ejemplo:</p>		

Descripción de la actividad	Momentos de la actividad	Lo que se espera de los estudiantes	Recursos
	<p>“es la parte más larga del cuento” la ubica en el NUDO. Al final de la actividad se lee todo.</p> <p><b>ACTIVIDAD: PAUSA ACTIVA</b></p> <p>Se observa el video: “Juegos mentales de bolas de colores”</p> <p><b>ACTIVIDAD ESCRITA: GUÍA: “EI CUENTO”</b></p> <p>Esta guía es sobre el cuento y su estructura, a través de una secuencia de imágenes el estudiante les aplica color y las ubica según el inicio, nudo y desenlace.</p>		
	<p><b>ACTIVIDADES DE COMPRENSIÓN LECTORA: GUÍA: “JUGANDO A LAS ESCONDIDAS”</b></p> <p>Esta guía busca que el estudiante logre identificar un animal, al leer su descripción.</p>	<p>Potenciar la comprensión lectora en los estudiantes a través de actividades escritas que le ayuden en matemáticas a lograr redactar en la fase de resolución de problemas la “concepción del plan”</p>	<p>Guía jugando a las escondidas</p> <p>Guía la bruja Griselda</p>

Descripción de la actividad	Momentos de la actividad	Lo que se espera de los estudiantes	Recursos
	<p><b>GUÍA: “LA BRUJA GRISELDA”</b></p> <p>Esta guía busca que el estudiante logre concentrarse al descifrar el mensaje de la brujita que quiere invitar a los niños a una fiesta.</p> <p><b>GUÍA: “LECTURA LOS DOS RATONES Y EL MONO”</b></p> <p>Trabajo en equipo: la siguiente lectura tiene preguntas de tipo literal, interpretativas y valorativas. Grupos de dos estudiantes.</p>	<p>Fomentar el trabajo en equipo que contribuya a fortalecer el aprendizaje colaborativo, como el respeto por la opinión y la toma de decisiones.</p>	<p>Guía lectura los ratones dos ratones y el mono.</p>
	<p><b>ACTIVIDAD PARA LA CASA</b></p> <p>Desarrolla la guía sobre la lectura “una tortuga gigante” Este cuento es matemático para introducir los estudiantes en la lectura matemática</p>		<p>Guía lectura matemática: “Una tortuga gigante”</p>
<p>Mecanismos previstos para la evaluación y seguimiento de los estudiantes</p>	<p>Instrumentos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Planeación de la actividad</li> <li>● Diario de campo</li> <li>● Material elaborado</li> <li>● Grabación</li> <li>● Registro fotográfico</li> </ul>		

Descripción de la actividad	Momentos de la actividad	Lo que se espera de los estudiantes	Recursos
<p style="text-align: center;">Evaluación (mirar documentos sobre secuencia)</p> <p>Participación activa y respetuosa en clase.</p> <p>Escucha atentamente las lecturas.</p> <p>Respeto y valora las producciones propias y ajenas.</p> <p>Realización completa y ordenada de las actividades.</p>			

## 4.2 ACTIVIDADES DE DESARROLLO

**PROPÓSITO DE LAS SEIS SESIONES:** Fortalecer la competencia de resolución de problemas en los estudiantes al utilizar problemas de estructuras aditivas y multiplicativas, empleando diferentes estrategias de solución a partir del cuento.

### 4.2.1 Sesión: 3

Fecha de implementación: 09 de noviembre de 2.017. Tiempo: 3 horas

Nombre de la actividad: “La tienda de los espejos mágicos”

**PROPÓSITO DE LA SESIÓN:** Esta actividad tuvo como propósito identificar las dificultades que puedan presentar los estudiantes al solucionar una situación matemática a partir del cuento matemático, utilizando las etapas de resolución de problemas, a través del método pictórico y problemas de combinación donde las operaciones a reforzar serán la suma y la resta.

Descripción de la actividad	Momentos de la actividad	Lo que se espera de los estudiantes	Recursos
<p>En esta tercera sesión se enfatiza en la solución del primer problema matemático utilizando las etapas de resolución de problemas por medio del método pictórico donde este problema es de tipo aditivo y de combinación.</p>	<p><b>Revisión de la tarea:</b> (20 minutos)            -Lectura: “una tortuga gigante” esta lectura permite un primer contacto de los estudiantes con los cuentos matemáticos, se hace énfasis en el desarrollo de la comprensión del problema.</p>	<p>Se espera que los estudiantes conozcan un cuento que presenta una situación matemática y logren a través de preguntas conocer la información importante que aporta el texto.</p>	<p>-Guía: “una tortuga gigante”</p>
	<p><b>Cuento matemático 1:</b> “la tienda de los espejos mágicos”            -Con la lectura de este cuento se presenta la situación matemática que se va a resolver.            -Explicación del método pictórico.</p>	<p>Se espera que los estudiantes tengan un primer contacto con los cuentos matemáticos sus partes y las etapas que le ayudarán a resolverlo.</p>	<p>Diapositivas del Cuento matemático 1: “la tienda de los espejos mágicos”</p>
	<p><b>GUÍA: “Resolución de problemas” del cuento 1: “la tienda de los espejos mágicos”</b>            Esta guía busca que el estudiante utilice las etapas de resolución de problemas y el método pictórico.</p>	<p>Promover el uso de las etapas de resolución de problemas en los estudiantes.</p>	<p>Guía resolución de problemas del cuento matemático 1</p>

Descripción de la actividad	Momentos de la actividad	Lo que se espera de los estudiantes	Recursos
	<p><b>PAUSA ACTIVA:</b></p> <p>Se proyectan unos videos de los personajes que protagonizaron el cuento entre ellos, Batman y Blanca Nieves.</p>		<p>Videos de los superhéroes</p> <p>Blanca Nieves la canción pozo de los deseos  <a href="https://www.youtube.com/watch?v=a5tskFyhHWE">https://www.youtube.com/watch?v=a5tskFyhHWE</a></p> <p>Blanca Nieves y los siete enanitos  <a href="https://www.youtube.com/watch?v=VHgFsQxrJul">https://www.youtube.com/watch?v=VHgFsQxrJul</a></p> <p>Lego Batman 2017-cancion  <a href="https://www.youtube.com/watch?v=UTv4WsfBpGM">https://www.youtube.com/watch?v=UTv4WsfBpGM</a></p>
	<p><b>TRABAJO EN EQUIPO:</b></p> <p><b>GUIA: “Rejillas”</b></p> <p>Esta actividad en grupo es un cuadrado mágico que se resuelve utilizando las operaciones de adición y sustracción.</p> <p><b>GUIA: “a dibujar para resolver”</b></p> <p>Esta actividad contiene dos problemas matemáticos de tipo aditivo de composición, los cuales se sugiere que se resuelvan utilizando las etapas de la resolución de problemas</p> <p><b>TAREA: Ilustración del cuento 1</b></p> <p>Uno de los productos finales de la secuencia es una cartilla con los cuentos ilustrados</p>	<p>Se espera que los estudiantes refuercen las operaciones de suma y resta, ya que son el objeto matemático de la investigación.</p> <p>Se espera que en el desarrollo de las actividades se fortalezca la escritura al determinar cómo utilizar cada una de las etapas en la resolución de problemas.</p> <p>Se espera que los estudiantes desarrollen su imaginación y creatividad, al realizar los dibujos de las escenas principales del cuento.</p>	<p>Guía “rejillas”</p> <p>Guía “a dibujar para resolver”</p> <p>Guía “la tienda de los espejos” para ilustrar.</p>

Descripción de la actividad	Momentos de la actividad	Lo que se espera de los estudiantes	Recursos
Mecanismos previstos para la evaluación y seguimiento de los estudiantes	Instrumentos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Planeación de la actividad</li> <li>• Diario de campo</li> <li>• Material elaborado</li> <li>• Grabación</li> <li>• Registro fotográfico</li> </ul>		
Evaluación (mirar documentos sobre secuencia)			
Participación activa y respetuosa en clase.			
Escucha atentamente las lecturas.			
Respeto y valora las producciones propias y ajenas.			
Realización completa y ordenada de las actividades.			

#### 4.2.2 Sesión: 4

Fecha de implementación: 10 de noviembre de 2.017 Tiempo: 2 horas y 44 minutos

Nombre de la actividad: “Los vestidos de Rapunsel”

PROPÓSITO DE LA SESIÓN: Esta actividad tuvo como propósito fortalecer en los estudiantes de cuarto grado el uso de las etapas de resolución de problemas por medio del método pictórico, en problemas de tipo multiplicativo.

Descripción de la actividad	Momentos de la actividad	Lo que se espera de los estudiantes	Recursos
En esta cuarta sesión se enfatiza en la solución del segundo problema matemático utilizando las etapas de	<b>Cuento matemático 2:</b> “los vestidos de Rapunsel” -Con la lectura de este cuento se presenta la situación matemática que se va a resolver.	Se espera que los estudiantes conozcan el segundo cuento matemático y que logren fortalecer el uso del método pictórico para solucionar la situación, así como las etapas de resolución.	Diapositivas del Cuento matemático 1: “la tienda de los espejos mágicos”

Descripción de la actividad	Momentos de la actividad	Lo que se espera de los estudiantes	Recursos
<p>resolución de problemas por medio del método pictórico el problema es de tipo multiplicativo.</p> <p>Fortalecer las operaciones matemáticas de la multiplicación y la división.</p>	<p>-Explicación del método pictórico.</p> <p><b>GUÍA: para resolver el problema del cuento 2: “los vestidos de Rapunsel”</b></p> <p>-Esta guía busca que el estudiante utilice las etapas de resolución de problemas y el método pictórico.</p> <p>-Esta guía presenta la situación del cuento la cual está dividida en cuatro partes de acuerdo a las etapas de resolución de problemas.</p>	<p>Incentivar el uso de las etapas de resolución de problemas en los estudiantes.</p> <p>Se espera que los estudiantes mejoren su redacción.</p>	<p>Guía para resolver el problema con los vestidos de Rapunsel.</p>
	<p><b>PAUSA ACTIVA:</b></p> <p>Se proyectan unos videos de los personajes que protagonizaron el cuento entre ellos, Cenicienta, Rapunsel, Thor y Hulk.</p>	<p>Se espera que los estudiantes descansen un poco de las actividades académicas y retomen energía para las siguientes actividades.</p>	<p>Videos de los superhéroes</p> <p>Cenicienta segundo tráiler oficial</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=WRr5DRAEOXQ">https://www.youtube.com/watch?v=WRr5DRAEOXQ</a></p> <p>Rapunsel y el deseo de cumpleaños (enredados)</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=T6gtPcKUbg">https://www.youtube.com/watch?v=T6gtPcKUbg</a></p> <p>Thor vs Hulk-Fight scene-The Avengers (2012)</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=SLD9xzJ4oeU">https://www.youtube.com/watch?v=SLD9xzJ4oeU</a></p>

Descripción de la actividad	Momentos de la actividad	Lo que se espera de los estudiantes	Recursos
	<p><b>COMPROBACIÓN DE LA MULTIPLICACIÓN</b></p> <p>Se explica cómo comprobar la multiplicación y sus términos con ayuda del video:</p> <p>“estrategias para comprobar multiplicaciones y divisiones”</p>	<p>Se espera que los estudiantes de cuarto grado recuerden cómo comprobar la multiplicación para corroborar la respuesta en un problema cuando sea necesario.</p>	<p>Video comprobación de la multiplicación “estrategias para comprobar multiplicaciones y divisiones”</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=icLMoUyXRKE">https://www.youtube.com/watch?v=icLMoUyXRKE</a></p>
	<p><b>Guía: “multiplica y comprueba”</b></p> <p>Se diseña una guía con 3 multiplicaciones con un espacio debajo para su comprobación por medio de la división.</p>	<p>Se espera que los estudiantes practiquen la solución de operaciones cómo la multiplicación y recuerden cómo se comprueban.</p>	<p>Guía: “multiplica y comprueba”</p>
	<p><b>GUIA: “a dibujar para resolver un problema”</b></p> <p>Esta actividad contiene un problema matemático de tipo multiplicativo, se sugiere que se resuelvan utilizando las etapas de la resolución de problemas</p>	<p>Se espera que en el desarrollo de las actividades se fortalezca la escritura al determinar cómo utilizar cada una de las etapas en la resolución de problemas.</p>	<p>Guía “a dibujar para resolver un problema”</p>
	<p><b>TAREA: Guía “ divide y comprueba”</b></p>	<p>Se espera que los estudiantes practiquen en casa la división y su comprobación.</p>	<p>Guía “ divide y comprueba”</p>
<p>Mecanismos previstos para la evaluación y seguimiento de los estudiantes</p>	<p>Instrumentos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Planeación de la actividad</li> <li>● Diario de campo</li> <li>● Material elaborado</li> <li>● Grabación</li> <li>● Registro fotográfico</li> </ul>		

Descripción de la actividad	Momentos de la actividad	Lo que se espera de los estudiantes	Recursos
Evaluación (mirar documentos sobre secuencia)			
Participación activa y respetuosa en clase.			
Escucha atentamente las lecturas.			
Respeto y valora las producciones propias y ajenas.			
Realización completa y ordenada de las actividades.			

### 4.2.3 Sesión: 5

Fecha de implementación: 14 de noviembre de 2.017 Tiempo: 1 hora y 52 minutos

Nombre de la actividad: “Ralph olvida el total de dulces”

PROPÓSITO DE LA SESIÓN: Esta actividad tuvo como propósito hacer énfasis en la apropiación de los criterios a tener en cuenta en cada una de las 4 etapas de resolución de problemas, así como la utilización de una estrategia llamada “ensayo y error” en problemas de “intercambio”

Descripción de la actividad	Momentos de la actividad	Lo que se espera de los estudiantes	Recursos
En esta quinta sesión enfatiza en la solución del tercer problema matemático utilizando las etapas de resolución de problemas por	<p><b>Cuento matemático 3:</b> “Ralph olvida el total de los dulces”</p> <p>-Con la lectura de este cuento se presenta la situación matemática que se va a resolver.</p> <p>-Explicación del método ensayo y error.</p>	Se espera que los estudiantes conozcan el tercer cuento matemático y que conozcan el método ensayo y error para solucionar la situación, así como las etapas de resolución.	Diapositivas del Cuento matemático 3: “Ralph olvida el total de los dulces”

Descripción de la actividad	Momentos de la actividad	Lo que se espera de los estudiantes	Recursos
<p>medio del método ensayo y error el problema es de combinación.</p> <p>Fortalecer las operaciones matemáticas de la multiplicación y la división.</p>	<p>TAREA:</p> <p>La actividad para la casa titulada: “divide y comprueba” para practicar la división la multiplicación.</p>	<p>Se espera que en casa los estudiantes practiquen la multiplicación y la división y así mejore su desempeño en la solución de operaciones matemáticas.</p>	<p>Guía “divide y comprueba”</p>
	<p><b>Guía “Resolución de problemas”</b> desde la situación del cuento matemático 3: “Ralph olvida el total de los dulces” explicación de la profesora de los criterios a tener en cuenta en cada etapa de resolución.</p> <p>-Esta guía busca que el estudiante utilice las etapas de resolución de problemas y el método ensayo y error.</p> <p>-Esta guía presenta la situación del cuento la cual está dividida en cuatro partes de acuerdo a las etapas de resolución de problemas.</p>	<p>Incentivar el uso de las etapas de resolución de problemas en los estudiantes.</p> <p>Se espera que los estudiantes conozcan el método ensayo y error.</p> <p>Se espera que los estudiantes mejoren su redacción.</p>	<p>Guía <b>“Resolución de problemas”</b> desde la situación del cuento matemático 3: “Ralph olvida el total de los dulces”</p>
	<p><b>PAUSA ACTIVA:</b></p> <p>Se proyectan unos videos de los personajes que protagonizaron el cuento entre ellos, Ralph, Venelope y la Bestia.</p>	<p>Se espera que los estudiantes descansen un poco de las actividades académicas y retomen energía para las siguientes actividades.</p>	<p>Videos de los superhéroes Ralph, Venelope</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=-laSwphdSak">https://www.youtube.com/watch?v=-laSwphdSak</a></p> <p>La Bella y Bestia</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=IOu3dX9NnXc">https://www.youtube.com/watch?v=IOu3dX9NnXc</a></p>

Descripción de la actividad	Momentos de la actividad	Lo que se espera de los estudiantes	Recursos
	TAREA: La actividad para la casa se titula “multiplica, divide y comprueba” compuesta de divisiones y multiplicaciones para resolver y comprobar.	Se espera que los estudiantes de cuarto grado continúen practicando en casa las operaciones matemáticas de la multiplicación y la división.	Guía: “multiplica, divide y comprueba”
	La invitación de “la brujita Griselda” es una estrategia para hacer que los estudiantes asistan a todas las sesiones. Por cada sesión se les entrega una carita feliz, para asistir a la fiesta deben poseer 5 caritas.	Se espera motivar a los estudiantes a asistir a todas las sesiones que faltan por desarrollar.	Imagen de la invitación de la brujita Griselda
Mecanismos previstos para la evaluación y seguimiento de los estudiantes	Instrumentos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Planeación de la actividad</li> <li>• Diario de campo</li> <li>• Material elaborado</li> <li>• Grabación</li> <li>• Registro fotográfico</li> </ul>		
Evaluación (mirar documentos sobre secuencia)			
Participación activa y respetuosa en clase. Escucha atentamente las lecturas. Respeto y valora las producciones propias y ajenas. Realización completa y ordenada de las actividades.			

#### 4.2.4 Sesión: 6

Fecha de implementación: 16 de noviembre de 2.017 Tiempo: 2 horas y 13 minutos

Nombre de la actividad: “Campeonato de lanzamiento de flechas”

PROPÓSITO DE LA SESIÓN: Esta sesión tuvo como propósito valorar el fortalecimiento que ha tenido la competencia de resolución de problemas en los

estudiantes de cuarto grado utilizando las 4 etapas de resolución de problemas, así como la utilización de una estrategia llamada “ensayo y error” en problemas de “intercambio”

Descripción de la actividad	Momentos de la actividad	Lo que se espera de los estudiantes	Recursos
<p>En esta sexta sesión enfatiza en la solución del cuarto problema matemático utilizando las etapas de resolución de problemas por medio del método ensayo y error el problema es de intercambio.</p>	<p>Revisión de la tarea “multiplica, divide y comprueba”</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Recoger la actividad.</li> <li>-Pasar al tablero a los estudiantes que presentan dificultades para resolver multiplicaciones y divisiones con el fin de revisar su desempeño y buscar alternativas de apoyo que contribuyan a mejorar.</li> </ul>	<p>Se espera que los estudiantes mejoren su desempeño en cuanto a las operaciones de división y multiplicación, también sensibilizarlos hacia la importancia de la apropiación de las tablas de multiplicar y de dedicar tiempo al estudio de dichas operaciones en casa.</p>	<p>Guía “multiplica, divide y comprueba”</p>
<p>Fortalecer las operaciones matemáticas de la multiplicación y la división.</p>	<p><b>Cuento matemático 4:</b> “Campeonato de lanzamiento de flechas”</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Con la lectura de este cuento se presenta la situación matemática que se va a resolver.</li> <li>-Explicación del método ensayo y error con problemas de intercambio.</li> </ul>	<p>Se espera que los estudiantes conozcan el cuarto cuento matemático y que conozcan el método ensayo y error para solucionar la situación, así como las etapas de resolución.</p>	<p>Diapositivas del Cuento matemático 4: “Campeonato de lanzamiento de flechas”</p>
	<p><b>Guía “Resolución de problemas”</b> desde la situación del cuento matemático 4: “campeonato de lanzamiento de flechas” explicación de la docente de los criterios a tener</p>	<p>Incentivar el uso de las etapas de resolución de problemas en los estudiantes.</p>	<p>Guía <b>“Resolución de problemas”</b> desde la situación del cuento matemático 4: “campeonato de lanzamiento de flechas”</p>

Descripción de la actividad	Momentos de la actividad	Lo que se espera de los estudiantes	Recursos
	<p>en cuenta en cada etapa de resolución.</p> <p>-Esta guía busca que el estudiante utilice las etapas de resolución de problemas y el método ensayo y error.</p> <p>-Esta guía presenta la situación del cuento la cual está dividida en cuatro partes de acuerdo a las etapas de resolución de problemas.</p>	<p>Se espera que los estudiantes conozcan el método ensayo y error.</p> <p>Se espera que los estudiantes mejoren su redacción.</p>	
	<p><b>PAUSA ACTIVA:</b></p> <p>Se proyectan unos videos de los personajes que protagonizaron el cuento entre ellos, Vegueta, Mulán, Robin Hood y Mérida.</p>	<p>Se espera que los estudiantes descansen un poco de las actividades académicas y retomen energía para las siguientes actividades.</p>	<p>Videos de los superhéroes</p> <p>Vegueta  <a href="https://www.youtube.com/watch?v=vTK7PFZyWw4">https://www.youtube.com/watch?v=vTK7PFZyWw4</a></p> <p>Mulán  <a href="https://www.youtube.com/watch?v=OB_F9weHS0U&amp;t=39s">https://www.youtube.com/watch?v=OB_F9weHS0U&amp;t=39s</a></p> <p>Robin Hood  <a href="https://www.youtube.com/watch?v=lnbdF8_VnhQ&amp;t=47s">https://www.youtube.com/watch?v=lnbdF8_VnhQ&amp;t=47s</a></p> <p>Mérida  <a href="https://www.youtube.com/watch?v=jfJD80Uynpg">https://www.youtube.com/watch?v=jfJD80Uynpg</a></p>

Descripción de la actividad	Momentos de la actividad	Lo que se espera de los estudiantes	Recursos
	<b>Guía:</b> <b>“Solucionando...ando”</b> El problema presenta un contexto similar al del cuento matemático 4, pero la situación a resolver es diferente a la expuesta en el cuento.	Se espera que los estudiantes solucionen el problema utilizando las 4 etapas de resolución de problemas y utilicen el método que deseen.  Se espera que los	Guía: “Solucionando...ando”
	<b>TAREA:</b> La actividad para la casa se titula “multiplica, divide y comprueba” compuesta de divisiones y multiplicaciones para resolver y comprobar.	estudiantes de cuarto grado continúen practicando en casa las operaciones matemáticas de la multiplicación y la división.	Guía: “multiplica, divide y comprueba”
Mecanismos previstos para la evaluación y seguimiento de los estudiantes	<b>Instrumentos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Planeación de la actividad</li> <li>• Diario de campo</li> <li>• Material elaborado</li> <li>• Grabación</li> <li>• Registro fotográfico</li> </ul>		
Evaluación (mirar documentos sobre secuencia)			
Participación activa y respetuosa en clase. Escucha atentamente las lecturas. Respeto y valora las producciones propias y ajenas. Realización completa y ordenada de las actividades.			

#### 4.2.5 Sesión: 7

Fecha de implementación: 20 de noviembre de 2.017 Tiempo: 2 horas

Nombre de la actividad: “Ábrete sésamo”

PROPÓSITO DE LA SESIÓN: Esta sesión tuvo como propósito valorar el fortalecimiento que ha tenido la competencia de resolución de problemas en los estudiantes de cuarto grado utilizando las 4 etapas de resolución de problemas, así como la utilización de una estrategia llamada “ensayo y error” utilizando una tabla.

Descripción de la actividad	Momentos de la actividad	Lo que se espera de los estudiantes	Recursos
En esta séptima sesión enfatiza en la solución del quinto problema matemático utilizando las etapas de resolución de problemas por	Informe de la evaluación aplicada el viernes 17 de noviembre titulada “Evalúo mis habilidades”	Se espera que los estudiantes al conocer su desempeño respecto a la solución de operaciones como la multiplicación y división se interesen en seguir practicando para fortalecer estas habilidades.	Guía “Evalúo mis habilidades”
medio del método ensayo y error utilizando una tabla. Fortalecer las operaciones matemáticas de la multiplicación y la división.	<b>Cuento matemático 5:</b> -Lectura del cuento matemático 5 “Ábrete sésamo”, esta actividad se realiza por parejas, donde el diálogo entre los estudiantes es valioso para la comprensión y análisis del cuento.	Se espera que los estudiantes conozcan el quinto cuento matemático, comprendan, analicen y cuestionen la información, los datos y determinen en el texto las partes de un cuento.	Guía cuento matemático 5: “Ábrete sésamo”
	<b>Actividad “Resolución de problemas”</b> desde la situación del cuento matemático 5: “Ábrete sésamo”. Esta actividad busca que el estudiante utilice las etapas de resolución de problemas y el método ensayo y error, desde una tabla.	Valorar el uso de las etapas de resolución de problemas en los estudiantes.  Se espera que los estudiantes conozcan el método ensayo y error utilizando una tabla.	<b>Actividad “Resolución de problemas”</b> desde la situación del cuento matemático 5: “Ábrete sésamo”. Hoja de block rayada.

Descripción de la actividad	Momentos de la actividad	Lo que se espera de los estudiantes	Recursos
	<p><b>PAUSA ACTIVA:</b></p> <p>Se proyectan unos videos de los personajes que protagonizaron el cuento entre ellos: Aladino, La mujer maravilla y Flash.</p>	<p>Se espera que los estudiantes descansen un poco de las actividades académicas y retomen energía para las siguientes actividades.</p>	<p>Videos de los superhéroes Aladino  <a href="https://www.youtube.com/watch?v=uEtO8qO2UXg">https://www.youtube.com/watch?v=uEtO8qO2UXg</a></p> <p>La mujer maravilla  <a href="https://www.youtube.com/watch?v=R3wDsbkybVw">https://www.youtube.com/watch?v=R3wDsbkybVw</a></p> <p>Flash  <a href="https://www.youtube.com/watch?v=aSPVdhk0qrE">https://www.youtube.com/watch?v=aSPVdhk0qrE</a></p>
	<p><b>Guía:</b></p> <p>“Solucionando...ando” es un problema matemático, que los estudiantes resuelven teniendo en cuenta los pasos de resolución.</p>	<p>Se espera que los estudiantes utilicen con propiedad y de forma acertada las etapas de resolución de problemas en un problema matemático.</p>	<p>Guía: “Solucionando...ando”</p>
	<p>Lectura del cuento en diapositivas por parte de la docente.</p>	<p>Se espera que los estudiantes recuerden el cuento y si es el caso aclarar si hay aun dudas.</p>	<p>Diapositivas del Cuento matemático 5: “Ábrete sésamo”.</p>
	<p><b>TAREA:</b> La actividad para la casa: Ilustra el cuento matemático.</p>	<p>Se espera que los estudiantes desarrollen su imaginación y creatividad, al realizar los dibujos de las escenas principales del cuento.</p>	<p>Guía para ilustrar del cuento matemático 5: “Ábrete sésamo”.</p>
<p>Mecanismos previstos para la evaluación y seguimiento de los estudiantes</p>	<p>Instrumentos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Planeación de la actividad</li> <li>● Diario de campo</li> <li>● Material elaborado</li> <li>● Grabación</li> </ul>		

Descripción de la actividad	Momentos de la actividad	Lo que se espera de los estudiantes	Recursos
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Registro fotográfico</li> </ul>		
Evaluación (mirar documentos sobre secuencia)			
Participación activa y respetuosa en clase. Escucha atentamente las lecturas. Respeto y valora las producciones propias y ajenas. Realización completa y ordenada de las actividades.			

#### 4.2.6 Sesión: 8

Fecha de implementación: 20 de noviembre de 2.017 Tiempo: 2 horas y 13 minutos

Nombre de la actividad: “Lanza telarañas”

PROPÓSITO DE LA SESIÓN: Esta sesión tuvo como propósito valorar el fortalecimiento que ha tenido la competencia de resolución de problemas en los estudiantes de cuarto grado utilizando las 4 etapas de resolución de problemas, así como la utilización de una estrategia llamada “ensayo y error” utilizando una tabla.

Descripción de la actividad	Momentos de la actividad	Lo que se espera de los estudiantes	Recursos
En esta octava sesión enfatiza en la solución del sexto problema matemático utilizando las etapas de resolución de problemas por	<b>Cuento matemático 5:</b> - Lectura del cuento matemático 6 “Lanza telarañas”, esta actividad se realiza por parejas, donde el diálogo entre los estudiantes es valioso para la comprensión y análisis del cuento	Se espera que los estudiantes conozcan el sexto y último cuento matemático, que comprendan, analicen y cuestionen la información, los datos y determinen en el texto las partes de un cuento.	Guía cuento matemático 6: “Lanza telarañas”

Descripción de la actividad	Momentos de la actividad	Lo que se espera de los estudiantes	Recursos
<p>medio del método ensayo y error utilizando una tabla.</p> <p>Elaboración del mini libro por parte de los estudiantes</p>	<p><b>Guía “Resolución de problemas”</b> analizar la situación del cuento matemático 6, utilizando los cuatro pasos para resolver un problema. Esta actividad busca que el estudiante utilice las etapas de resolución de problemas y el método ensayo y error, desde una tabla.</p>	<p>Valorar el uso de las etapas de resolución de problemas en los estudiantes.</p> <p>Se espera que los estudiantes conozcan el método ensayo y error utilizando una tabla.</p>	<p><b>Guía “Resolución de problemas”</b> desde la situación del cuento matemático 6: “Lanza telarañas”</p>
	<p>Informe del desempeño de los estudiantes de la guía desarrollada en la sesión 7 titulada “Solucionando...ando”</p>	<p>Se espera que los estudiantes al conocer su desempeño respecto a la solución de problemas utilizando las etapas de resolución, se interesen en seguir practicando para fortalecer la competencia de resolución de problemas.</p>	<p>Guía: “Solucionando...ando”</p>
	<p>Lectura del cuento 6 “lanza telarañas” en diapositivas por parte de la docente.</p>	<p>Se espera que los estudiantes recuerden el cuento y si es el caso aclarar si hay aun dudas.</p>	<p>Diapositivas del Cuento matemático 6: “lanza telarañas”</p>
	<p><b>PAUSA ACTIVA:</b></p> <p>Se proyecta un video del personaje que protagoniza el cuento: Spiderman.</p>	<p>Se espera que los estudiantes descansen un poco de las actividades académicas y retomen energía para las siguientes actividades.</p>	<p>Videos de los superhéroes Spiderman  <a href="https://www.youtube.com/watch?v=WSKg39L0c8w">https://www.youtube.com/watch?v=WSKg39L0c8w</a>             Superhéroes niños  <a href="https://www.youtube.com/watch?v=09TDTcf-raE">https://www.youtube.com/watch?v=09TDTcf-raE</a></p>

Descripción de la actividad	Momentos de la actividad	Lo que se espera de los estudiantes	Recursos
	Ilustrar el cuento 6: "lanza telarañas"	Se espera que los estudiantes desarrollen su imaginación y creatividad, al realizar los dibujos de las escenas principales del cuento.	Guía "lanza telarañas" para ilustrar.
	Decoración de la carpeta del mini libro con los cuentos matemáticos ilustrados.	Se espera que los estudiantes terminen la ilustración del mini libro	Carpeta
Mecanismos previstos para la evaluación y seguimiento de los estudiantes	Instrumentos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Planeación de la actividad</li> <li>• Diario de campo</li> <li>• Material elaborado</li> <li>• Grabación</li> <li>• Registro fotográfico</li> </ul>		
<p>Evaluación (mirar documentos sobre secuencia)</p> <p>Participación activa y respetuosa en clase.</p> <p>Escucha atentamente las lecturas.</p> <p>Respeto y valora las producciones propias y ajenas.</p> <p>Realización completa y ordenada de las actividades.</p>			

### 4.3 ACTIVIDADES DE CIERRE

**PROPÓSITO DE LAS DOS SESIONES:** Evidenciar que los estudiantes logren resolver problemas matemáticos con operaciones matemáticas básicas utilizando diversas estrategias de resolución.

### 4.3.1 Sesión: 9

Fecha de implementación: 21 de noviembre de 2.017

Nombre de la actividad: “El valor de la amistad según Pitágoras” Tiempo: 2 horas y 21 minutos

**PROPÓSITO DE LA SESIÓN:** Propiciar el trabajo en equipo con el fin de que los estudiantes al leer un cuento logren resolver problemas matemáticos con operaciones matemáticas básicas utilizando diversas estrategias de resolución.

Descripción de la actividad	Momentos de la actividad	Lo que se espera de los estudiantes	Recursos
En esta novena sesión se enfatiza en la solución de un problema matemático dentro de un cuento diferente a los abordados en las sesiones de desarrollo	<b>Trabajo en equipo:</b> Se conforman grupos de cinco estudiantes. Esta actividad busca que los estudiantes lean el Cuento matemático: “La amistad” y después definan las cuatro etapas de resolución de problemas en un cartel para exponer.	Se espera que los estudiantes analicen la información de un cuento matemático diferente a los abordados en las sesiones de desarrollo, para que utilicen las etapas de resolución.	Cuento matemático: “La amistad”
utilizando las etapas de resolución de problemas.	<b>Puesta en común:</b> Los estudiantes eligen un líder para que comparta con el grupo el trabajo realizado en el cartel, después en el tablero se replantean las cuatro etapas de resolución con los aportes de todos.	Se espera que los estudiantes analicen la información de los carteles de sus demás compañeros con el fin de determinar si lo hicieron bien o que les falta.	Cartel

Descripción de la actividad	Momentos de la actividad	Lo que se espera de los estudiantes	Recursos
	<b>Actividad manual: “figuras de minecraft”</b> los estudiantes recortan y arman una figura minecraft para la exposición final.	Incentivar las actividades manuales de recortado, doblado y pegado de papel.	Copias de las figuras de minecraft para armar.
Mecanismos previstos para la evaluación y seguimiento de los estudiantes	Instrumentos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Planeación de la actividad</li> <li>• Diario de campo</li> <li>• Material elaborado</li> <li>• Grabación</li> <li>• Registro fotográfico</li> </ul>		
Evaluación (mirar documentos sobre secuencia)			
Participación activa y respetuosa en clase.			
Escucha atentamente las lecturas.			
Respeta y valora las producciones propias y ajenas.			
Realización completa y ordenada de las actividades.			

#### 4.3.2 Sesión: 10

Fecha de implementación: 27 de noviembre de 2.017

Nombre de la actividad: “En la fiesta de la brujita Griselda” Tiempo: 2 horas

**PROPÓSITO DE LA SESIÓN:** Propiciar un ambiente como el de la fiesta con situaciones reales a solucionar, con el fin de que los estudiantes logren resolver problemas matemáticos con operaciones matemáticas básicas, utilizando las etapas de resolución de problemas.

Descripción de la actividad	Momentos de la actividad	Lo que se espera de los estudiantes	Recursos
<p>En esta décima sesión se enfatiza en la solución de un problema matemático utilizando las etapas de resolución de problemas.</p>	<p><b>Trabajo en equipo:</b> Guía: “En la fiesta de la brujita Griselda” La temática de la actividad es la fiesta de la brujita Griselda, en ella hay mesas con pasabocas, para degustarlos cada estudiante debe resolver un problema matemático.</p>	<p>Se espera que los estudiantes analicen la información de cada problema y lo solucionen utilizando las etapas de resolución.</p>	<p>Guía: “En la fiesta de la brujita Griselda”</p>
	<p><b>Puesta en común:</b> todos los estudiantes leen la solución que le han dado a su situación problema, después todos analizan el desempeño de cada compañero, identificando por qué está bien o equivocado.</p>	<p>Se espera que los estudiantes escuchen la solución que han dado sus compañeros a los problemas y que puedan determinar si quedó bien o no y por qué.</p>	<p>Guía: “En la fiesta de la brujita Griselda” resuelta.</p>
	<p><b>Cierre de la actividad:</b> Los estudiantes degustan de los pasabocas.</p>	<p>Se espera que los estudiantes pasen un momento agradable y de integración.</p>	<p>Pasabocas. Galletas, palitos de pollo, chocolates, obleas y gaseosa.</p>
<p>Mecanismos previstos para la evaluación y seguimiento de los estudiantes</p>	<p>Instrumentos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Planeación de la actividad</li> <li>• Diario de campo</li> <li>• Material elaborado</li> <li>• Grabación</li> <li>• Registro fotográfico</li> </ul>		
<p style="text-align: center;">Evaluación (mirar documentos sobre secuencia)</p> <p>Participación activa y respetuosa en clase. Escucha atentamente las lecturas. Respeto y valora las producciones propias y ajenas. Realización completa y ordenada de las actividades.</p>			

## 5. PRESENTACIÓN, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

Terminado el trabajo de campo, se procedió con el análisis de la información, para ello se desarrolló un sistema categorial como propone Sandoval<sup>75</sup>. El sistema categorial está constituido por tres etapas: descriptiva, relacional y selectiva.

- ✓ *Codificación descriptiva y primer nivel de categorización:* A partir de una descripción lógica y coherente de la información recolectada, se pretende englobar los datos, con el objetivo de disminuir el número de unidades de análisis, para ello, se utilizaron los “códigos crudos o descriptivos” los cuales pueden ser: “vivos” o “sustantivos.”
- ✓ *Codificación axial o relacional y segundo nivel de categorización:* Cuando las categorías descriptivas relacionan entre sí dos o más observaciones dan paso a las categorías relacionales. Este tipo de categoría relacional se genera en un proceso de conceptualización de los datos obtenidos; mientras avanzan simultáneamente los procesos de recolección de información y el proceso de análisis.
- ✓ *Codificación selectiva y tercer nivel de categorización:* Estas categorías se originan desde una depuración empírica y conceptual que se da a partir de procedimientos como la triangulación. Lo anterior expuesto, permite la identificación de unas categorías llamadas “núcleo” que articularán todo el sistema categorial construido a lo largo de la investigación. Esta etapa se apoyó en la estrategia de desarrollo de matrices de análisis.

---

<sup>75</sup> SANDOVAL CASILIMAS, Carlos. Investigación Cualitativa: Programa de especialización en teoría, métodos y técnicas d investigación social. Bogotá. D.C: ARFO. Editores e impresores Ltda., 2002. p. 158-160.

Para continuar con el análisis de la información, durante la segunda etapa de esta investigación, se determinaron categorías de análisis a partir de los datos conseguidos de la aplicación de los instrumentos de recolección de información, las cuales se presentan a continuación:

### **Cuadro de categorías y subcategorías**

<b>CATEGORÍAS</b>	<b>SUBCATEGORÍAS</b>
Comprensión del problema	Identifica los datos e información relevante. Entiende la pregunta.
Concepción del plan	Propone un proceso ordenado de resolución. Planifica una estrategia clara de resolución.
Ejecución del plan	Resuelve el problema ejecutando los pasos propuestos. Realiza correctamente las operaciones matemáticas básicas. Da respuesta a la pregunta de forma correcta.
Verificación de la solución	Reflexiona sobre su respuesta. Propone otra estrategia de solución.

Fuente: Elaboración propia

Este capítulo presenta el análisis e interpretación de los resultados de una prueba diagnóstica y una prueba final, presentada por una muestra de estudiantes de cuarto grado, la cual se aplicó con el objetivo de identificar las dificultades que presentan los estudiantes al resolver problemas matemáticos que requieren la aplicación de las operaciones matemáticas básicas.

Para evaluar la competencia de resolución de problemas, se diseñó una rejilla de evaluación elaborada bajo criterios que exponen autores como Polya y Schoenfeld.

También se presenta el análisis de la secuencia didáctica implementada con el fin de fortalecer la resolución de problemas matemáticos a partir del cuento matemático como estrategia didáctica.

## **5.1 PRESENTACIÓN, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LA PRUEBA DIAGNÓSTICA**

La prueba diagnóstica (Anexo 1) se diseñó con el propósito de identificar las dificultades que presentaban los estudiantes de cuarto grado al resolver problemas matemáticos utilizando las operaciones matemáticas básicas. Las respuestas de los estudiantes permitieron establecer las fases que ellos utilizan en la resolución de un problema según Polya.

La prueba diagnóstica que se aplicó se estructuró en dos partes.

La primera parte de la prueba diagnóstica estuvo conformada por dos preguntas abiertas que propuso Schoenfeld<sup>76</sup> antes de comenzar a trabajar en la resolución de problemas. La primera de ellas: Después de leer un problema y no entenderlo, ¿Qué es lo que hace? y la segunda pregunta: después de que obtiene la solución de un problema. ¿Qué es lo que hace? En esta primera parte también se aplicó una prueba de operaciones matemáticas para evaluar el desempeño de los estudiantes respecto al desarrollo de operaciones básicas: adición, sustracción, multiplicación y división.

---

<sup>76</sup> SCHOENFELD, A. ¿Qué significa el Aprender Matemáticas? Una experiencia con estudiantes de cálculo. GEI. Revista electrónica. Educación matemática. CINVESTAV-IPN. México Volumen 7, Número 1. 1995.

La segunda parte de la prueba diagnóstica constó de tres situaciones problema tomadas de las Pruebas Saber de quinto grado en matemáticas de los años 2.012, 2.013, 2.014 y 2.015. Estos problemas fueron adaptados con preguntas adicionales, con el fin de analizar las estrategias y el proceso que utilizan los estudiantes para resolver problemas matemáticos.

La prueba diagnóstica se realizó en tres fechas diferentes en el año 2.017, para evitar el cansancio mental en los estudiantes y poder observar mejor el proceso.

El análisis de la resolución de cada problema se realizó teniendo en cuenta las fases propuestas por Polya para el proceso de resolución de problemas: Comprensión del problema, concepción del plan, ejecución del plan y verificación.

A continuación, se presenta el análisis de cada una de las partes de la prueba diagnóstica.

**5.1.1 Análisis de resultados de la primera parte de la prueba diagnóstica.** La primera parte de la prueba diagnóstica estuvo conformada por dos preguntas abiertas que propuso Schoenfeld<sup>77</sup> para ser analizadas antes de comenzar a trabajar en la resolución de problemas, con el fin de identificar en las respuestas de los estudiantes criterios que permitan ubicarlos dentro de alguna(as) de las etapas en la resolución de problemas que plantea Polya, principalmente en la de “comprensión del problema” y “verificación”.

Esta prueba se realizó el día 18 de septiembre del año 2.017; los estudiantes de cuarto tardaron 15 minutos en contestarlas. Se había dispuesto de 30 minutos para responder, pero los estudiantes invirtieron la mitad del tiempo establecido.

---

<sup>77</sup> SCHOENFELD, A. ¿Qué significa el Aprender Matemáticas? Una experiencia con estudiantes de cálculo. GEI. Revista electrónica. Educación matemática. CINVESTAV-IPN. México Volumen 7, Número 1. 1995. Pág. 13 en esta revista y pág. 58 en el libro original...

La prueba de las operaciones matemáticas se realizó el día 15 de septiembre con una duración de una hora, acorde con el tiempo establecido inicialmente. Las operaciones evaluadas fueron: adición, sustracción, multiplicación y división, objeto matemático de la investigación. En esta prueba se lograron identificar dificultades en el proceso y otras formas de resolver las operaciones, aunque poco eficaces.

### 1. Análisis e interpretación de los resultados correspondientes a la *pregunta 1 y pregunta 2 según Schoenfeld*

A continuación, se presentan los resultados de la primera parte de la prueba diagnóstica.

**Tabla 7. Resultados primera parte de la prueba diagnóstica pregunta 1 y pregunta 2 según Schoenfeld**

Nº DE PREGUNTA	EJEMPLO DE RESPUESTA	ESTUDIANTES UBICADOS EN ESTA CATEGORÍA
1. Después de leer un problema y no entenderlo, ¿Qué es lo que hace?	Pide explicación a un compañero o profesora <b>Estudiante 01</b> “Yo cuando no entiendo un problema le pido el favor a un compañero que me explique o le digo a mi profesora”	E01-E03-E05-E06-E09-E12-E13-E14-E15-E20-E21-E24-E27  13 Estudiantes 38,24%
	Lee muchas veces el problema. <b>Estudiante 33</b> “Yo me pongo a leer varias veces por que es importante para uno entender lo que dice en el problema y Escribir bien la pregunta”	E02-E08-E10-E11-E18-E19-E22-E23-E25-E26-E29-E30-E31-E32-E33-E34  16 Estudiantes 47,06%
	Hace un dibujo <b>Estudiante 17</b> “Calcularlo y prestar atención al problema y dibujarlo si esta difisil o a que le enseñen y	E04-E17  2 Estudiantes 5,88%

N° DE PREGUNTA	EJEMPLO DE RESPUESTA	ESTUDIANTES UBICADOS EN ESTA CATEGORÍA
	después que haiga aprendido lo resuelve y el pide una respuesta la contesta”	
	Pensar y pensar <b>Estudiante 7</b> “Pensar en mi cabeza un tiempo y resolver la pregunta si ningún problema y poder contestar la hoja ala profesora”	E07-E16  2 Estudiantes 5,88%
	Inventa que hacer <b>Estudiante 28</b> “No se me invento o lo que ago o me acuerdo lo que entendí en mi cuaderno”	E28  1 Estudiantes 2,94%
<b>2.</b> Después de que obtiene la solución de un problema. ¿Qué es lo que hace?	Revisa si le quedó bien. <b>Estudiante 05</b> “ Yo primero que todo lo reviso a ver que me quedo mal y que me quedo Bien luego de revisarlo se lo entrego a la profesora y luego para no hacer desorden”	E01-E05-E07-E19-E21-E27-E32  7 Estudiantes 20,59%
	Escribe la respuesta <b>Estudiante 24</b> “ Y después de que obtener la solución de un problema podemos en silencio escribir la respuesta en tu cuaderno o guia y mostrarle a tu profesora o profesor y sentarse en silencio”	E02-E14-E16-E17-E18-E20-E24-E29-E30-E33-E34  11 Estudiantes 32,35%
	Le muestra a la profesora la solución para que la revise. <b>Estudiante 06</b> “ Also la mano para que mi maestra me rebice y pueda realizarlo en el tablero o explicarles a mis	E03-E06-E09-E23-E25  5 Estudiantes 14,71%

N° DE PREGUNTA	EJEMPLO DE RESPUESTA	ESTUDIANTES UBICADOS EN ESTA CATEGORÍA
	compalleros para que puedan entenderlo mejor y mi maestra”	
	Da el resultado de la operación matemática. <b>Estudiante 04</b> “ a co el resultado o una Divicion multiplicación o una suma a sis sapre cuando es el resultado Digamos 1250 por 2605 seria como una suma una multiplicacion una resta una Division por 2 sifra o por 1 cifra o multiplicación 1 o por 2 o seria suma.	E04-E12-E15-E22-E26-E28  6 Estudiantes 17,65%
	Comprueba para ver si le quedó mal. <b>Estudiante 31</b> “ Despues de tener la solución del problema puedes verificarlo y poder escribirlo en el cuaderno y mostrarlo a la profe y a todos tus compañeros y maestros y poder solucionarlo”	E08-E10-E11-E13-E31  5 Estudiantes 14,71%

Fuente: Elaboración propia

Los estudiantes se mostraron atentos, concentrados e interesados por responder la prueba, ningún estudiante pidió ayuda o aclarar algún enunciado porque fue una de las indicaciones, durante la prueba se mantuvo el silencio en el aula por parte de los estudiantes de cuarto. Desde su iniciativa los estudiantes decidieron cubrir al terminar la prueba. El primer estudiante en entregar fue E02, quien tardó 6 minutos en responder. Poco a poco los demás estudiantes fueron entregando su prueba. El E20 quien presenta dificultades en el área de matemáticas demoró 9.40 minutos, por su parte el E27 se mostró un poco inquieta y sonriente, mostrando inseguridad al responder, tardó 15,21 minutos en responder en su totalidad la prueba donde sus otros compañeros ya habían terminado hacía 2.21 minutos, aun así todo el grupo se mostró en silencio.

Analizando los resultados de la primera pregunta y teniendo en cuenta los planteamientos de autores como Polya y Schoenfeld, se evidencia que el 38,24% (13 estudiantes) solicita explicación a un compañero o a la docente cuando al leer un problema no logra entenderlo. Por lo cual, los estudiantes no identifican por si solos, los datos, la pregunta o que le piden hacer. En este caso, se tuvo presente la sugerencia de Schoenfeld<sup>78</sup> en cuanto a considerar las “dimensiones” que influyen en el proceso de resolver problemas. (Los recursos, métodos heurísticos, estrategias metacognitivas y sistemas de creencias).

El 5,88% (2 estudiantes) manifestó que cuando lee un problema y no consigue hallar la información importante, “opta por hacer un dibujo”, de acuerdo con Polya<sup>79</sup> lo anterior es una “heurística” y le permite al estudiante detectar los componentes del problema y además puede lograr seguir con la próxima etapa de resolución de problemas que es la concepción de un plan, pensando en una posible estrategia de solución. Santos Trigo<sup>80</sup> determina que este es un tipo de estrategia de solución llamado método pictórico que “incluye el uso de figuras, dibujos o diagramas como medio para representar el problema.”

El 47,06% (16 estudiantes) al no poder comprender un problema, lo lee muchas veces hasta entender lo que dice, de esta forma puede identificar datos, información importante y la pregunta, mostrando su capacidad de análisis e interés por resolverlo. El 5,88% (2 estudiantes) piensa y piensa hasta descubrir los datos relevantes para solucionar el problema. De esta forma los estudiantes piensan cómo identificar los datos para resolver el problema, realizan un proceso de análisis detallado de la información que le ayudan a encontrar un camino de resolución. El 2,94% (1 estudiante) inventa qué hacer para resolver la situación problema para comprender el problema y de esta forma busca la correcta solución, puede

---

<sup>78</sup> La resolución de problemas matemáticos, fundamentos cognitivos, Luz Manuel Santos Trigo. Pág. 66

<sup>79</sup> Ibid, Pág. 72

<sup>80</sup> La enseñanza de las matemáticas en la escuela secundaria. Lecturas primer nivel. Programa de actualización permanente. Secretaria de educación pública. Pág. 106

encontrar varios caminos de resolución, empleando diferentes estrategias. De acuerdo a las etapas plateadas por Polya, los estudiantes se encuentran en la etapa de “Comprensión del problema”<sup>81</sup> al evidenciar que entienden la naturaleza de la meta del problema.

A partir de los resultados anteriores, se logró evidenciar que 29 estudiantes de los 34 (55.8 %), utilizan diversos caminos para “comprender un problema” tales como: leerlo muchas veces, pensar e inventar qué hacer. En la etapa de “concepción de un plan”, se encuentran tres estudiantes (8.82%) los cuales mostraron tener una estrategia de solución: hacer un dibujo (pictórico) 5.88% e inventar que hacer (ensayo y error) 2.94% que pueden plantear estrategias de solución; sin embargo, 13 estudiantes de 34 (38,24%), no lograron determinar qué hacer en caso de no entender la situación de un problema matemático. Cabe señalar que se hace necesario presentar al estudiante durante la intervención diversas estrategias de resolución y revisar en los estudiantes las dimensiones en la instrucción matemática que influyen en el proceso de resolver problemas según Schoenfeld.

Analizando los resultados de la segunda pregunta, el 20,59% (7 estudiantes) revisa si la solución del problema le quedó bien. Los estudiantes reflexionan sobre su respuesta, comprobando el resultado para determinar la respuesta a la pregunta del problema. Por lo anteriormente expuesto, los estudiantes se encuentran en la etapa de “Verificación” en la resolución de problemas; como lo afirma Polya: “esta etapa se denomina una visión retrospectiva del proceso de solución”<sup>82</sup> En esta etapa también se encuentran 5 estudiantes que corresponde al 14,71%, al dar como respuesta que “Comprueban para ver si le quedó mal”. De acuerdo a las respuestas de los estudiantes esto si comprueban el resultado de su operación.

---

<sup>81</sup> Ibid, pag 31

<sup>82</sup> Ibid, pag 32

De 34 estudiantes el 32,35% (11 estudiantes) escribe la respuesta al terminar de resolver un problema, pero no verifican la respuesta. Esos estudiantes están en la etapa de “ejecución del plan” donde implementan un plan de solución, pero no llegan a la etapa de “Verificación” al igual que el 17,65% (6 estudiantes) dan el resultado de la operación matemática para dar solución al problema, pero no revisan el resultado.

De 34 estudiantes el 14,71% (5 estudiantes) le muestran a la docente la solución del problema para que se las revise. Los estudiantes consideran importante comprobar la respuesta de su problema, pero ellos mismos no realizan esta verificación, por el contrario, solicitan la aprobación de su docente. En este caso puede que los estudiantes no recuerden como se comprueban las operaciones o de acuerdo con Schoenfeld<sup>83</sup> pertenecen al grupo que “no es capaz de analizar y evaluar diversas estrategias en las diferentes fases de solución”

A partir de los anteriores resultados se logró evidenciar que solo 12 estudiantes de los 34 (35.29%), analizan el resultado de la operación; luego, es necesario que en propuesta de intervención también se enfatice en este aspecto: “verificación del problema” pensando en las conexiones o extensiones del problema.

## ***2. Resultados primera parte de la prueba diagnóstica: Solución de operaciones matemáticas***

A continuación, se presenta una descripción de los resultados obtenidos en la segunda parte de la prueba diagnóstica, respecto a cómo resolvían inicialmente los estudiantes de cuarto grado problemas aplicando las operaciones básicas de: adición, sustracción, multiplicación por una y dos cifras, y la división de una y dos cifras.

---

<sup>83</sup> Ibid. Pág. 51

**Tabla 8. Resultados del desempeño de los estudiantes al resolver operaciones matemáticas**

OPERACIONES MATEMÁTICAS BÁSICAS	NIVEL DE DESEMPEÑO	PORCENTAJE	DESCRIPCIÓN
Adición	Logrado	30 estudiantes 88,24%	Los estudiantes resuelven correctamente adiciones que requieren de la reagrupación (llevando) y adiciones sin reagrupación (sin llevar).
	Medianamente logrado	0 estudiantes 0,00%	
	No logrado	4 estudiantes 11,76%	Los estudiantes logran obtener el resultado de una adición sin reagrupación (sin llevar) se evidencia que la dificultad se presenta en la suma de tipo reagrupada(llevando)
Sustracción	Logrado	13 estudiantes 38,24%	Los estudiantes lograron dar solución a sustracciones reagrupando y sin reagrupar.
	Medianamente logrado	0 estudiantes 0,00%	
	No logrado	21 estudiantes 61,76%	Los estudiantes no lograron dar respuesta a las restas, estos estudiantes restan del sustraendo la cantidad del minuendo. (De abajo hacia arriba).
Multiplicación por una cifra	Logrado	29 estudiantes 85,29%	Los estudiantes resuelven correctamente multiplicaciones de una cifra.
	Medianamente logrado	0 estudiantes 0,00%	
	No logrado	5 estudiantes 14,71%	Los estudiantes no lograron obtener el resultado, se evidencia que la dificultad se presenta cuando no suman la cantidad que llevaban al multiplicar el número anterior.
Multiplicación por dos cifras	Logrado	11 estudiantes 32,35%	Estos estudiantes lograron resolver multiplicaciones de dos cifras.
	Medianamente logrado	0 estudiantes 0,00%	

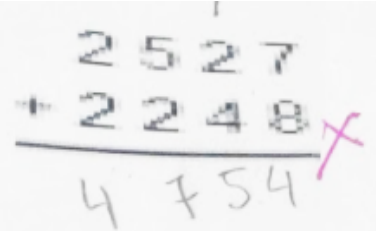
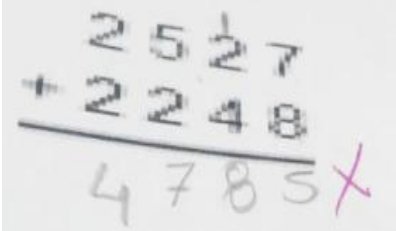
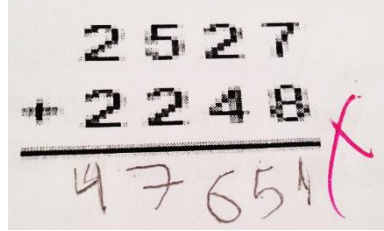
OPERACIONES MATEMÁTICAS BÁSICAS	NIVEL DE DESEMPEÑO	PORCENTAJE	DESCRIPCIÓN
	No logrado	23 estudiantes 67,65%	Los estudiantes no solucionaron correctamente la multiplicación por dos cifras, en algunos casos porque no utilizan adecuadamente las tablas de multiplicar, también se les dificulta ubicar correctamente las cifras, pues, ciertos estudiantes se equivocaron en la suma y no en la multiplicación como tal.
División por una cifra	Logrado	20 estudiantes 58,82%	Los estudiantes lograron resolver divisiones por una cifra.
	Medianamente logrado	0 estudiantes 0,00%	
	No logrado	14 estudiantes 41,18%	Estos estudiantes no solucionaron correctamente la operación, esto evidencia que en el cociente no escriben el número encontrado que al ser multiplicado por el divisor se acerque al dividendo, por el contrario escriben el resultado multiplicativo al encontrar el número; en este caso es 1, pero como $8 \times 1$ es igual a 8, escribieron 8 en lugar de uno.
División por dos cifras	Logrado	16 estudiantes 47,06%	Los estudiantes lograron resolver divisiones de dos cifras.
	Medianamente logrado	0 estudiantes 0,00%	
	No logrado	18 estudiantes 52,94%	No solucionaron correctamente la división por dos cifras, esto evidencia que aumentó el número de estudiantes que responden de forma equivocada con respecto a su desempeño al resolver divisiones de una cifra.

Fuente: Elaboración propia

Durante la aplicación de la prueba, los estudiantes mantuvieron una actitud de orden e interés por responder.

La estudiante E30 fue ágil al responder las operaciones, cuando ya había realizado las cuatro primeras, el estudiante E29 apenas empezaba la primera operación matemática.

La muestra de estudiantes realiza adiciones sin llevar, la dificultad está en el procedimiento que requiere que el estudiante realice adiciones llevando. A continuación, se presentan ejemplos que dan muestra de cómo los estudiantes resolvieron las adiciones de forma equivocada.

E12	E13	E21
		

El estudiante E12 resuelve la adición, pero en la fila de las decenas va el número 6 y él escribe el número 5, allí se observa que disminuyó el valor, por su parte el estudiante E13, al sumar la fila de las decenas aumentó en 1 el valor escribiendo el número 8, la cifra correcta era el número 7. El estudiante E21 sumó de izquierda a derecha, es decir primero la fila de las unidades de mil, además la última cifra que corresponde a las unidades para el estudiante la suma es 15 y él escribe 51.

A continuación, se presenta una adición resuelta de forma correcta por un estudiante.

Suma llevando resuelta correctamente E09

$$\begin{array}{r}
 2527 \\
 + 2248 \\
 \hline
 4775
 \end{array}$$

En cuanto a la sustracción, los estudiantes se equivocaron en la respuesta de las restas porque lo hicieron de izquierda a derecha y en algunos casos como es el de la fila de las decenas y unidades restaron del sustraendo el minuendo, este es el caso del estudiante E02. Por otro lado, la estudiante E12, olvidó que al número que presta le disminuye 1, por lo cual el resultado de la diferencia fue mayor en la cifra de las unidades y centenas (31.978) igual le ocurrió al estudiante E16.

E02

$$\begin{array}{r}
 56765 \\
 -24897 \\
 \hline
 32132
 \end{array}$$

E12

$$\begin{array}{r}
 56765 \\
 -24897 \\
 \hline
 31978
 \end{array}$$

E16

$$\begin{array}{r}
 56765 \\
 -24897 \\
 \hline
 32168
 \end{array}$$

Esta es una resta resuelta correctamente E22

$$\begin{array}{r}
 5\overset{5}{6}7\overset{5}{6}5 \\
 -24897 \\
 \hline
 31868
 \end{array}$$

Analizando estos resultados, vale la pena reflexionar sobre los siguientes aspectos:

Según Carpenter y Moser<sup>84</sup>, una de las razones por las cuales los niños presentan dificultades al resolver adiciones y sustracciones, tienen que ver con la enseñanza inicial de estas operaciones, puesto que consideran que es un periodo importante y crítico el paso del estudiante de recuentos informales y de sus propias estrategias hasta llegar al correcto uso de los números y los algoritmos propios de la suma y la resta. De acuerdo con los planteamientos de Piaget<sup>85</sup> un niño de 7 años no tiene claro el concepto de número, pero si el de la suma y la resta a los 6 años.

Al respecto, a partir de diversas investigaciones<sup>86</sup> se pudo determinar que las dificultades que muestran los estudiantes al resolver sumas y restas son:

- Aumenta la dificultad si aumenta la cantidad.
- Si en la suma el primer sumando es mayor, presenta menos dificultad, y mayor dificultad si el primer sumando fuese menor que el segundo.
- Cuando los sumandos en una suma son pares presenta menor dificultad.
- Si los dos sumandos son iguales, la dificultad es menor que en cualquier otro caso.

Con relación a la estructura multiplicativa, que corresponde a la multiplicación y la división, se requiere que el estudiante tenga un mayor uso y dominio del conocimiento de los números y su simbolización más completo que el requerido para la suma y la resta. Al considerarse la multiplicación como una suma reiterada<sup>87</sup> si en los estudiantes no hubo una apropiación de la estructura de la suma, es posible que presenten dificultades en la multiplicación, por lo cual se recomienda dejar uno

---

<sup>84</sup> Estructuras aritméticas elementales y su modelización. Encarnación Castro, Luis rico, enrique castro. Grupo editorial iberoamericana. Bogotá 1.995. S.A. de C.V. primera edición. Pág. 27

<sup>85</sup> Ibid, Pág., 27

<sup>86</sup> Ibid. Pág. 28

<sup>87</sup> Ibid, Pág. 46

o dos cursos entre la enseñanza de estas operaciones, para así calcular más rápido los productos, de ahí que los estudiantes tarden en resolver las multiplicaciones o divisiones.

En el caso específico de la multiplicación, los estudiantes de cuarto grado no multiplicaron correctamente debido a que olvidaron sumar el número que llevaban después de multiplicar el número, este es el caso del estudiante E07, los estudiantes también fallan en las tablas de multiplicar, (estudiante E12). En las multiplicaciones de dos cifras también se les dificulta ubicar correctamente las cifras, pues, ciertos estudiantes desarrollaron bien el producto, pero se equivocaron en la suma, es el caso del estudiante E01 y por tanto, el resultado final de la multiplicación no es acertado.

Multiplicación por una cifra incorrecta E07

$$\begin{array}{r} 936 \\ \times 5 \\ \hline 4580 \end{array}$$

Multiplicación de dos cifras incorrecta E12

$$\begin{array}{r} \phantom{x} 3.341 \\ \times 75 \\ \hline 17705 \\ 25347 \\ \hline 33205 \end{array}$$

Realiza la multiplicación pero falla la suma E01

$$\begin{array}{r} \phantom{x} 3.341 \\ \phantom{x} \phantom{.} 75 \\ \hline 16.705 \\ 23387 \\ \hline 240575 \\ 250,575 \end{array}$$

Resuelve correctamente la multiplicación por una cifra E25

$$\begin{array}{r} \phantom{9} \phantom{3} \\ 936 \\ \times 5 \\ \hline 4680 \end{array}$$

Resuelve correctamente la multiplicación por dos cifras E03

$$\begin{array}{r} \phantom{x} 3.341 \\ \phantom{x} \phantom{.} 75 \\ \hline 16.705 \\ 23387 \\ \hline 240575 \end{array}$$

Sobre la división los estudiantes no solucionaron correctamente la operación, una de las razones es porque en el cociente no escriben el número encontrado que al ser multiplicado por el divisor se acerque al dividendo, por el contrario escriben el resultado multiplicativo al encontrar el número en este caso es 1, pero como  $8 \times 1$  es igual a 8, escribieron 8 en lugar de uno, es el caso del estudiante E06. El número de estudiantes que no acertó en resolver divisiones de dos cifras es mayor con relación a su desempeño al resolver divisiones de una cifra. Luego, es importante nivelar a los estudiantes en la estructura multiplicativa. Al respecto, Vergnaud<sup>88</sup> define el campo conceptual de la estructura multiplicativa “como un conjunto de situaciones problema cuya resolución requiere la multiplicación y la división” según él, la comprensión de este campo conceptual comprendería de los 7 a los 18 años.

No resuelve división por una cifra en el divisor E06

$$\begin{array}{r} 4093 \overline{) 8} \\ 19 \phantom{70} \\ \underline{70} \phantom{3} \\ 73 \\ \underline{72} \\ 13 \\ \underline{12} \\ 13 \end{array}$$

$$8808$$

División de una cifra correcta y comprobada E08

$$\begin{array}{r} 4093 \overline{) 8} \\ 511 \\ \underline{73} \\ 511 \\ \underline{4093} \\ 5 \end{array}$$

$$511 \times 8 = 4093$$

---

<sup>88</sup> Ibid, pag 54

División de dos cifras incorrecta E09

$$\begin{array}{r} 130 \quad | \quad 26 \\ \underline{2044} \end{array}$$

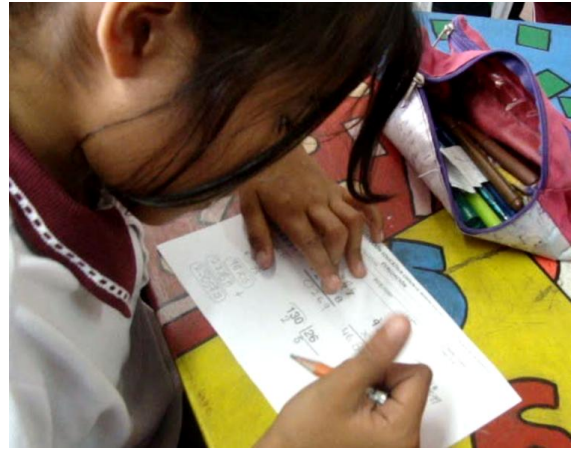
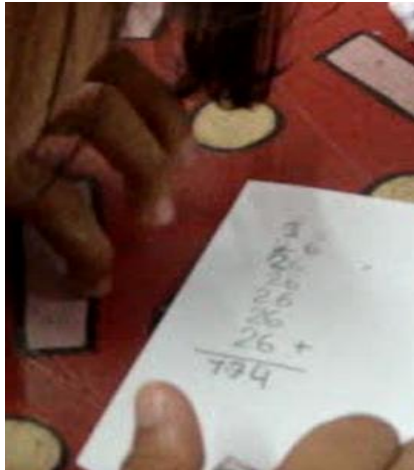
División de dos cifras correcta E10

$$\begin{array}{r} 130 \quad | \quad 26 \\ \underline{5} \end{array}$$

Llama la atención el siguiente caso presentado con la estudiante E13, quien decide resolver la división por medio de la operación matemática: la suma, como el divisor es 26, ella empieza a sumar desde 5 veces este número, tratando de hallar una suma que coincida con el dividendo que es 130, aunque en algunas ocasiones aumentó y disminuyó el número de veces que escribía el “26” en la suma, esta estuvo equivocada y por tal razón no se daba el resultado en la división al escribir ya sea el número 5 o 6 en el cociente de dicha división. La estudiante acepta que la operación no es correcta por lo cual decide hacer la otra división que si resuelve bien. Finalmente, la docente le pide que le explique cómo está desarrollando la división, primero la estudiante E13 se equivoca la leer el número del divisor el cual es “130” y la estudiante lo lee como “113”, también dice que uno no cabe en 26, lo cual es falso... se nota que la estudiante sabe que es 26 el que no cabe en uno pero lo enuncia al revés.

Un estudiante(a) tarda aproximadamente 2 minutos en resolver la división, la estudiante E13 se demoró 8 minutos.

Estudiante E13 mientras resuelve la división



Finalmente, con relación al análisis del desempeño de los estudiantes de cuarto grado al resolver operaciones matemáticas, se identificó que presentan mayor dificultad al resolver multiplicaciones de dos cifras, seguida de la sustracción, por lo cual serán operaciones a tener en cuenta en el diseño y desarrollo de la propuesta de intervención. Se esperaba que tuvieran mayor dificultad en la división por ser una operación que posee un proceso complejo de solución, en relación con las demás operaciones matemáticas.

Cabe destacar que en la resolución de operaciones matemáticas los siguientes estudiantes resolvieron correctamente todas las operaciones: E03, E08, E10, E22. De igual, se tendrán en cuenta aquellos estudiantes que no contestaron correctamente ninguna operación o solo lograron responder a una operación, ellos fueron: E12, E13, E17, E16, E21, E32.

**5.1.2 Presentación y análisis de los resultados de la segunda parte de la prueba diagnóstica.** La segunda parte se realizó el día 19 de septiembre con un tiempo programado de 1 hora; los estudiantes demoraron 56.05 minutos. En esta parte se logró identificar dificultades de los estudiantes al resolver problemas matemáticos, entre ellas: errores al realizar las operaciones matemáticas, falencias

en la identificación de los datos del problema, falta de estrategia de solución, respuestas equivocadas aunque la operación fuese correcta.

Con el fin de analizar e interpretar las respuestas dadas por los estudiantes de cuarto grado en la prueba diagnóstica segunda parte, se organizó la siguiente rejilla con el propósito de definir los criterios de los niveles de desempeño en cada una de las etapas de resolución de problemas.

**Tabla 9. Rejilla para evaluar la competencia resolución de problemas**

CATEGORÍAS	NIVELES DE DESEMPEÑO		
	LOGRADO (100%-60%)	MEDIANAMENTE LOGRADO (59%-45%)	NO LOGRADO (46%-1%)
COMPRENSIÓN DEL PROBLEMA	-Identifica los datos e información relevante. -Entiende la pregunta.	- Identifica los datos e información relevante pero no entiende la pregunta.	-No identifica los datos e información relevante. - No entiende la pregunta.
CONCEPCIÓN DEL PLAN	-Propone un proceso ordenado de resolución. -Planifica una estrategia clara de resolución.	- Propone un proceso ordenado de resolución pero la estrategia no es clara.	-No propone un proceso ordenado de resolución. -No presenta una estrategia de resolución.
EJECUCIÓN DEL PLAN	-Resuelve el problema ejecutando los pasos propuestos. -Realiza correctamente las operaciones matemáticas básicas. -Da respuesta a la pregunta de forma correcta.	- Resuelve el problema ejecutando los pasos propuestos pero la solución de algunas operaciones es incorrecta. -Da respuesta a la pregunta de forma incorrecta.	- No resuelve el problema. -No resuelve correctamente las operaciones matemáticas básicas. -No da respuesta a la pregunta.
VERIFICACIÓN DEL PLAN	-Reflexiona sobre su respuesta.	-No comprueba su respuesta.	-No evidencia un proceso de reflexión.

CATEGORÍAS	NIVELES DE DESEMPEÑO		
	LOGRADO (100%-60%)	MEDIANAMENTE LOGRADO (59%-45%)	NO LOGRADO (46%-1%)
	-Propone otra estrategia de solución.	- No presenta otras estrategias de solución.	-No presenta estrategias de solución.

Fuente: Elaboración propia

**5.1.2.1 Presentación, análisis e interpretación de los resultados de la resolución de cada uno de los tres problemas por parte de los estudiantes, teniendo en cuenta cada etapa de dicho proceso:** En el análisis problema a problema se determinó el desempeño de los estudiantes de cuarto grado en la prueba inicial (ver anexo 1), según cada etapa de resolución de problemas, teniendo en cuenta la rejilla para evaluar la competencia resolución de problemas (expuesta anteriormente) y los siguientes parámetros según las preguntas de dicha prueba.

En la etapa de “comprensión” el “nivel logrado” significa que el estudiante respondió correctamente las preguntas a, b, y c, nivel “medianamente logrado” si respondió correctamente las preguntas a y b que corresponden al criterio “identifica los datos” o si solo respondió a la pregunta c que corresponde al criterio “entiende la pregunta. El “nivel no logrado” no dio respuesta correcta a las preguntas a, b, y c, respectivamente.

En la etapa de “concepción”, el “nivel logrado” es porque el estudiante respondió correctamente la pregunta d, en cuanto “definir un proceso ordenado” y “presentar una estrategia clara de solución”, el nivel “medianamente logrado” si dio cuenta por lo menos de uno de los dos criterios establecidos en el nivel “logrado” y el nivel “no logrado” si no definió claramente una estrategia o un proceso ordenado de resolución.

Para la etapa de “ejecución” los estudiantes ubicados en el nivel “logrado” utilizaron los pasos presentados en la etapa anterior, así como, realizar correctamente las operaciones matemáticas y dar respuesta a la pregunta del problema. Para el nivel “medianamente logrado” se requiere que el estudiante haya resuelto eficazmente la operación y exponer claramente la respuesta al problema.

En la etapa de “verificación” el nivel “logrado” requiere que el estudiante haya comprobado su respuesta y además propuesto otra estrategia de solución. En el nivel “medianamente logrado” el estudiante debió dar muestra de uno de los dos criterios a tener en cuenta en el nivel “logrado” y en el nivel “no logrado” los estudiantes no evidenciaron ninguno de los criterios expuestos anteriormente.

## 1. PRESENTACIÓN, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LA RESOLUCIÓN DEL PROBLEMA 1 POR PARTE DE LOS ESTUDIANTES

Se presenta a continuación el problema 1 y los respectivos resultados.

### Problema 1:

Un grupo de 40 personas practica deportes extremos. La cuarta parte del grupo hace parapente. Los  $\frac{3}{4}$  practica paracaidismo y el resto juega *paintball*. ¿Qué fracción del grupo practica parapente?, ¿Qué fracción del grupo practica paracaidismo?, ¿Cuántas personas practican parapente?, ¿Cuántas personas practican paracaidismo?, ¿Cuántas personas van a jugar *paintball*?



**Tabla 10. Presentación de los resultados obtenidos por los estudiantes en la resolución del problema 1.**

CATEGORÍAS	No DE LA PREGUNTA	NIVELES DE DESEMPEÑO		
		LOGRADO	MEDIANAMENTE LOGRADO	NO LOGRADO
COMPRENSIÓN DEL PROBLEMA	a) Explica con tus palabras de qué se trata el problema.	E01-E02-E03 -E12-E13- E14-E15-E17-E18-E19- E23-E24-E25-E26-E27- E29-E30		E04-E05- E06-E07- E08-E09-E10-E11- E16-E20-E21-E22- E28-E31-E32-E33- E34
	b) ¿Qué información conoces de la situación planteada?	<p><b>Ejemplo de respuesta Estudiante 01</b></p> <p>“Se trata de que 40 personas que practican deportes extremos”</p> <p><b>Ejemplo de respuesta Estudiante 12</b></p> <p>“que es una fracción <math>\frac{3}{4}</math> es la fracion de paracaidismo”</p> <p>17 estudiantes 50,00%</p>		<p><b>Ejemplo de respuesta Estudiante 20</b></p> <p>“De los paracaidistas que se suben a las nubes aver lo maravillosa que es alta”</p> <p><b>Ejemplo de respuesta Estudiante 21</b></p> <p>“Es un cuando uno responde la guia”</p> <p>17 estudiantes 50,00%</p>

CATEGORÍAS	No DE LA PREGUNTA	NIVELES DE DESEMPEÑO		
		LOGRADO	MEDIANAMENTE LOGRADO	NO LOGRADO
	c) ¿Qué es lo que se quiere encontrar en este problema?	<p>E06-E07-E19-E21-E23-E24-E25-E27-E30-E34</p> <p>10 estudiantes 29,41%</p> <p><b>Ejemplo de respuesta Estudiante 07</b> "se quiere saber cuantos jugadores ai en cada deporte extremo"</p>		<p>E01-E02-E03-E04-E05-E08-E09-E10-E11-E12-E13-E14-E15-E16-E17-E18-E20-E22-E26-E28-E29-E31-E32-E33</p> <p>24 estudiantes 70,59%</p> <p><b>Ejemplo de respuesta Estudiante 05</b> "la solución de hacerlo para ver si me quedo Bien o me quedo mal para corregirlo"</p>
CONCEPCIÓN DEL PLAN	d) Explica con tus propias palabras qué proceso seguirías para resolver este problema.		<p>E13-E14-E23-E24-E34</p> <p>5 estudiantes 14.7%</p>	<p>E01-E02-E03-E04-E05-E06-E07-E08-E09-E10-E11-E12-E15-E16-E17-E18-E19-E20-E21-E22-E25-E26-E27-E28-E29-E30-E31-E32-E33</p> <p>29 estudiantes 85.29%</p>

CATEGORÍAS	No DE LA PREGUNTA	NIVELES DE DESEMPEÑO		
		LOGRADO	MEDIANAMENTE LOGRADO	NO LOGRADO
			<p><b>Ejemplo de respuesta Estudiante 14</b></p> <p>“Quitarle la cuarta parte de 40 personas extremas y saber cuántos juegan painball”</p>	<p><b>Ejemplo de respuesta Estudiante 16</b></p> <p>“Pratico el paracaidismo y 40 personas estada el resto del juego del <math>\frac{3}{4}</math> restada el paintbol de la fracción”</p>
EJECUCIÓN DEL PLAN	e) Realiza los pasos que escribiste en el punto anterior para resolver la situación planteada.			<p>E01-E02-E03-E04-E05-E06-E07-E08-E09-E10-E11-E12-E13-E14-E15-E16-E17-E18-E19-E20-E21-E22-E23-E24-E25-E26-E27-E28-E29-E30-E31-E32-E33-E34</p> <p>34 estudiantes 100%</p> <p><b>Ejemplo de respuesta Estudiante 22</b></p> <p>“Un grupo de 40 personas practican deportes estremos. La cuarta parte de grupo hace parpente. los <math>\frac{3}{4}</math>”</p>

CATEGORÍAS	No DE LA PREGUNTA	NIVELES DE DESEMPEÑO		
		LOGRADO	MEDIANAMENTE LOGRADO	NO LOGRADO
				Practican paracaidismo y el resto juegan paintball
VERIFICACIÓN DEL PROBLEMA	f) ¿Cómo sabes que la solución que obtuviste es la correcta?		E02-E10-E16-E24-E30-E31-E34 7 20,59%  <b>Ejemplo de respuesta</b> <b>Estudiante 31</b> “porque lei con mucha atención y resolvi con mucha atención me consentre muchísimo y resolvi y rentifique y le mostré a mis compañeros”	E01-E03-E04-E05-E06-E07-E08-E09-E11-E12-E13-E14-E15-E17-E18-E19-E20-E21-E22-E23-E25-E26-E27-E28-E29-E32-E33-  27 79,41% <b>Ejemplo de respuesta</b> <b>Estudiante 33</b> “por que yo se que nos toca leer mucho para poder entender la solución es bien para mi ”
	g) Piensa en otra forma o método para resolver este problema y escríbela.		E25 1 2,95%  <b>Ejemplo de respuesta</b> <b>Estudiante 25</b> “hay otra forma y método por que se puede hacer de	E01-E02-E03-E04-E05-E06-E07-E08-E09-E10-E11-E12-E13-E14-E15-E16-E17-E18-E19-E20-E21-E22-E23-E24-E26-E27-E28-E29-E30-E31-E32-E33-E34 33

CATEGORÍAS	No DE LA PREGUNTA	NIVELES DE DESEMPEÑO		
		LOGRADO	MEDIANAMENTE LOGRADO	NO LOGRADO
			dibujos y otras maneras como de multiplicacion "	97,05%  <b>Ejemplo de respuesta Estudiante 12</b> "haciéndola de la forma adecuada y como es el resultado de la pregunta y cambiandola "

**Tabla 11. Resumen de los resultados obtenidos en el problema 1 por cada etapa de resolución**

CATEGORÍAS	NIVELES DE DESEMPEÑO		
	LOGRADO	MEDIANAMENTE LOGRADO	NO LOGRADO
COMPRESIÓN	6 Estudiantes 17,65%	15 Estudiantes 44,1%	13 Estudiantes 38,2,65%
CONCEPCIÓN	0 Estudiantes 0,00%	5 Estudiantes 14,71%	29 Estudiantes 85,29%
EJECUCIÓN	0 Estudiantes 0,00%	0 Estudiantes 0,00%	34 Estudiantes 100,00%
VERIFICACIÓN	0 Estudiantes 0,00%	7 Estudiantes 20,59%	27 Estudiantes 79,41%

Fuente: Elaboración propia

### **Análisis e interpretación de la etapa comprensión del problema**

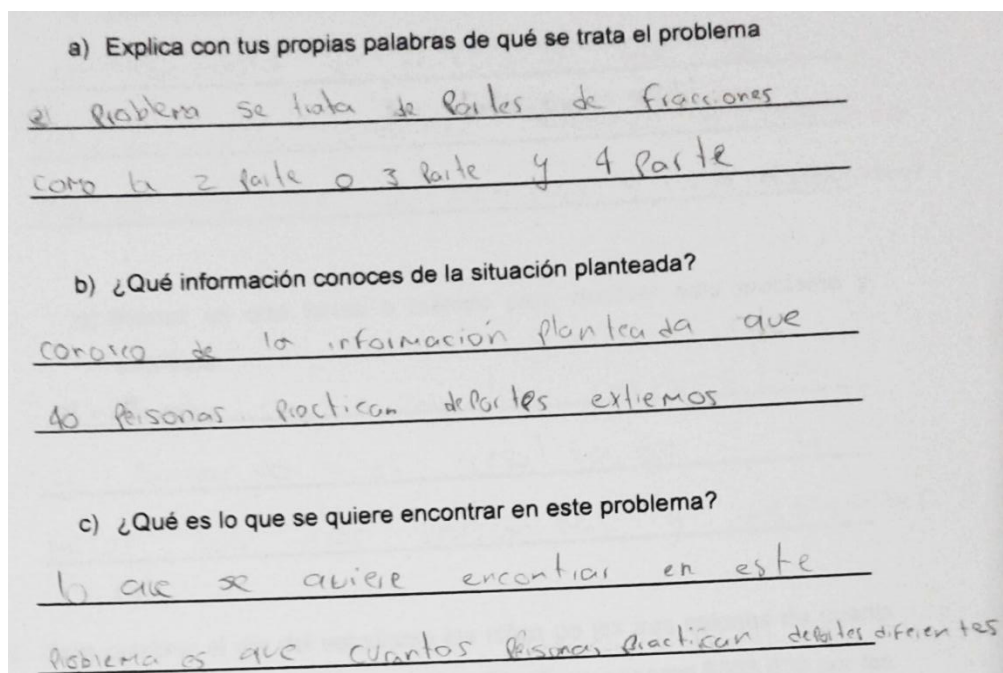
De acuerdo a la rejilla de análisis de la prueba diagnóstica los criterios a tener en cuenta para la etapa de comprensión del problema son: identificar los datos e información importante y entender la pregunta, en este orden de 34 estudiantes, 17 que corresponde al 50,00% lograron identificar los datos en el problema e información relevante E01-E02-E03-E12-E13-E14-E15-E17-E18-E19-E23-E24-E25-E26-E27-E29-E30, se ubican en la etapa de “comprensión” con un nivel de desempeño “medianamente logrado”, pero 10 estudiantes que corresponde al 29,41% pueden a su vez, entender la pregunta E06-E07-E19-E21-E23-E24-E25-E27-E30-E34. Por tanto, los estudiantes E19, E23, E24, E25, E27 Y E30, están ubicados en el nivel de desempeño “logrado” (6 estudiantes) que corresponde a un 17,65% porque alcanzaron todos los criterios a tener en cuenta en esta etapa de resolución. Al respecto, según Polya<sup>89</sup> “es tonto el contestar una pregunta que no se entiende” si el estudiante no entiende el problema, estará desanimado y no intentará resolverlo. Comprender el problema implica que el estudiante vuelva a definir el enunciado del problema, pero con sus propias palabras. De acuerdo con Polya, los estudiantes ubicados en el nivel “medianamente logrado” fueron: E01-E02-E03-E06-E07-E12-E13-E14-E15-E17-E18-E21-E26-E29-E34 que corresponde a 15 estudiantes con el 44,1%; muchas veces estos resultados se deben a que los docentes, fragmentan las principales partes del problema en: “incógnita, datos y condición”<sup>90</sup>; los estudiantes fallaron en “entender la pregunta”. La etapa de “Comprensión” del primer problema, no fue superada por 13 estudiantes, que corresponde al 38,2%.

Etapa de comprensión, problema 1 Respuesta estudiante E24 ubicado en el nivel de desempeño “logrado”

---

<sup>89</sup> Como plantear y resolver problemas. Polya. George. Editorial Trillas. México 1.965. Pág. 28

<sup>90</sup> Ibid, pag 29

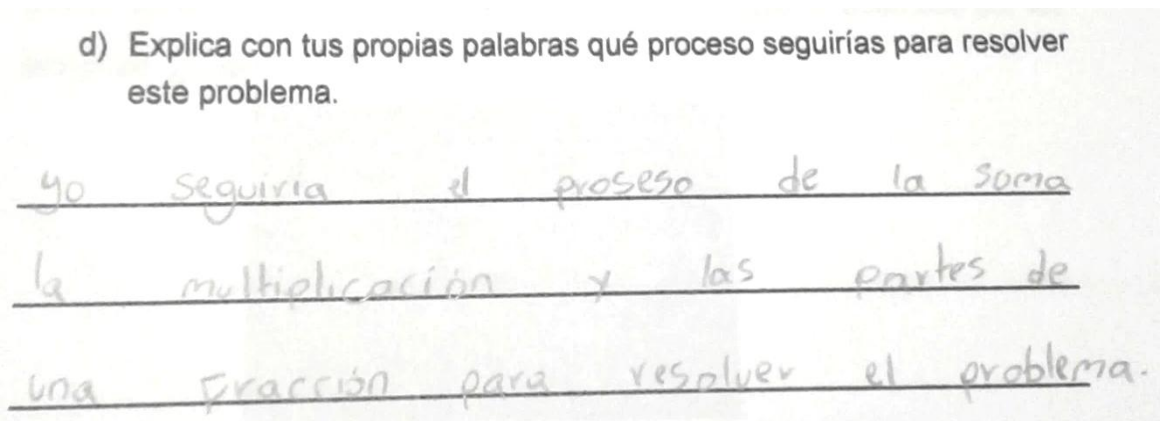


### **Análisis e interpretación etapa concepción del plan**

Para la “concepción del plan” se consideraron aspectos como proponer un proceso ordenado de resolución y presentar una estrategia clara de solución, ningún estudiante de cuarto grado está en el nivel de desempeño “logrado” ya que estos no evidenciaron poseer una estrategia de solución; al respecto, según Polya “tenemos un plan cuando sabemos a “grosso modo” qué cálculos, qué razonamientos o construcciones habremos de efectuar para determinar la incógnita” y esto es lo esencial para resolver un problema. Según Polya, que los estudiantes tengan “conocimientos pobres”, es decir, desconozcan parcial o totalmente el objeto matemático que se abordó en el problema, en este caso el de “fracciones” impide que el estudiante tenga una “idea brillante”; esta pudo ser la principal causa de fallar en esta etapa de concepción del plan. Para terminar 29 estudiantes con un 85.29% no lograron superar esta etapa de “concepción” a pesar que un 50,00%, la mitad de los estudiantes, logró medianamente superar la etapa de comprensión en este mismo problema.

De los 34 estudiantes 5 se ubicaron en el nivel desempeño “medianamente logrado” con el 14.7%, allí se encuentran los estudiantes E13-E14-E23-E24-E34 quienes lograron al menos evidenciar que el problema era de “fracciones”, pero no muestran una estrategia efectiva de solución; otros estudiantes propusieron quitarle la cuarta parte a 40, pero su propuesta terminaba allí.

Etapas de concepción, problema 1. Respuesta estudiante E23 ubicado en el nivel de desempeño “medianamente logrado”



### **Análisis e interpretación etapa ejecución del plan**

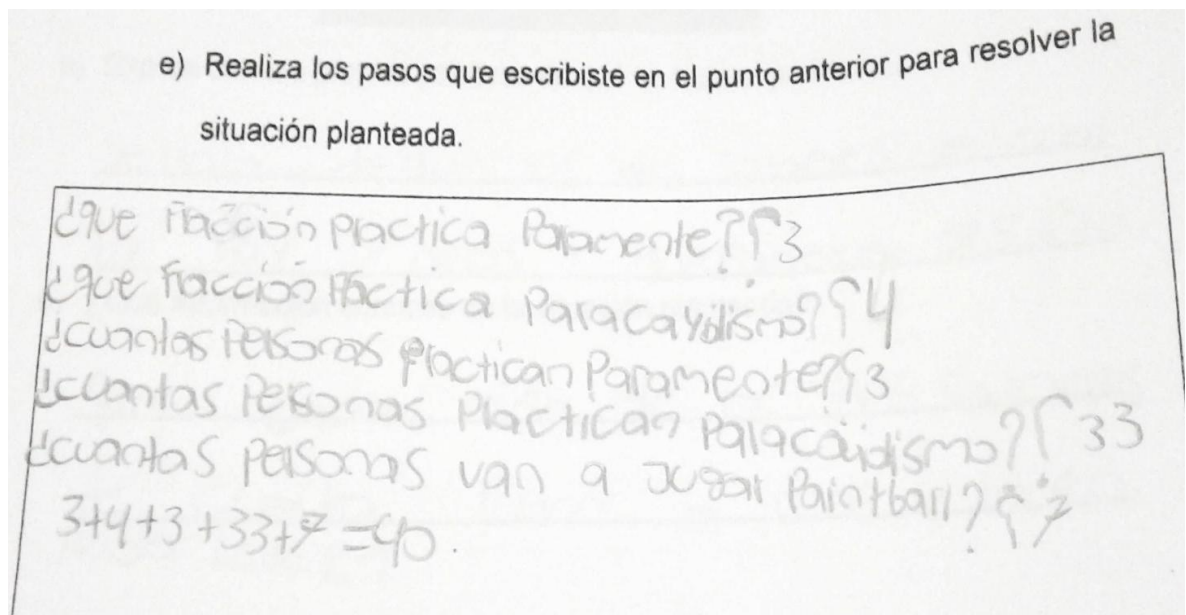
Los 34 estudiantes que conforman la totalidad del grado cuarto se ubicaron en el nivel de desempeño “no logrado” con un 100%. Era de esperarse al no tener inicialmente una estrategia de solución pertinente; al respecto, Polya asegura que un buen plan se detiene en los “detalles” y que para lograrlo se necesita: conocimientos, hábitos de pensamiento, concentración y hasta buena suerte” condiciones a tener presente al momento de diseñar una estrategia. Al respecto, Polya menciona que “poner en pie un plan, concebir la idea de la solución, ello no tiene nada de fácil”<sup>91</sup> por su parte, para los estudiantes que superaron “medianamente” la etapa de concepción y no superaron la etapa de ejecución,

---

<sup>91</sup> Ibid pag 33

aplica el pensamiento de Polya cuando asegura que puede que “olvidaron el plan”, así mismo según la rejilla de análisis los criterios a tener en cuenta fueron: utilizar los pasos, realizar las operaciones y dar respuesta a la pregunta.

Etapa de ejecución, problema 1. Respuesta estudiante E14 ubicado en el nivel de desempeño “no logrado”



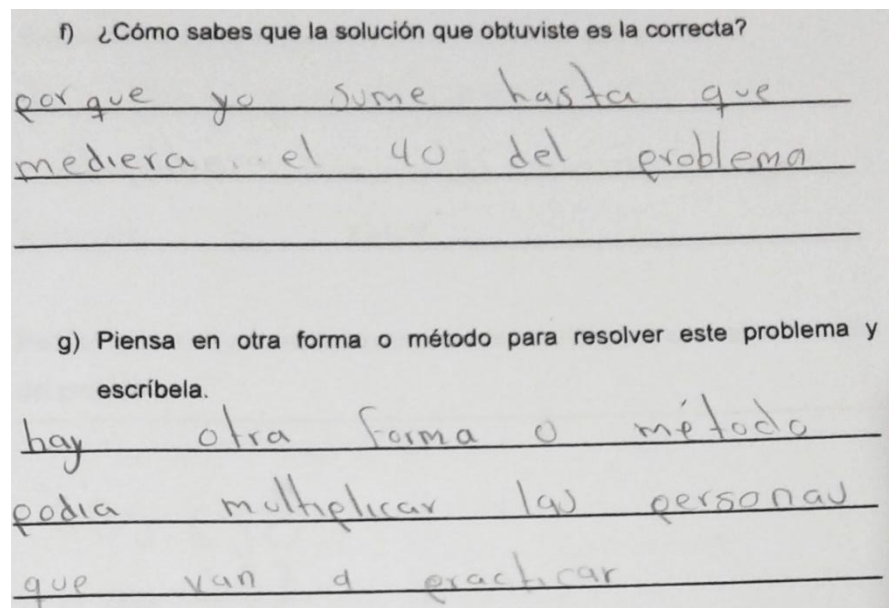
### **Análisis e interpretación etapa de verificación**

En esta etapa se consideraron los siguientes criterios: que el estudiante reflexionara sobre su respuesta y propusiera otra estrategia de solución; como ningún estudiante propuso una estrategia clara en la etapa de ejecución, era de esperarse que ninguno se atreviera a exponer un segundo plan de resolución, en este orden el 0,00% de los estudiantes se ubicó en el nivel de desempeño “logrado”. De los 34 estudiantes 7 que corresponde al 20,59% E02-E10-E16-E24-E30-E31-E34 se ubicaron en el nivel “medianamente logrado”, puesto que cumplieron con uno de los criterios “reflexionar sobre la respuesta”, donde coincidieron en afirmar que “comprobarían la respuesta”, pero no se evidenció cómo hacerlo. Teniendo en cuenta las ideas de Polya, estos estudiantes realizaron solo la verificación del resultado y no del plan

del “paso a paso” en la resolución a lo anterior, él le llama verificación del razonamiento.

De los 34 estudiantes, 27 se ubicaron en el nivel de desempeño “no logrado” que corresponde al 79,41%, los estudiantes: E01-E03-E04-E05-E06-E07-E08-E09-E11-E12-E13-E14-E15-E17-E18-E19-E20-E21-E22-E23-E25-E26-E27-E28-E29-E32-E33. Estos estudiantes omitieron una fase muy importante en el proceso de resolución, correspondiente a después de terminar un problema, como lo sugiere Polya: “Reconsiderando la solución, reexaminando el resultado y el camino que los condujo a ella, podrían consolidar sus conocimientos y desarrollar sus aptitudes para resolver problemas”<sup>92</sup>

Etapas de verificación, problema 1. Respuesta estudiante E02 ubicado en el nivel de desempeño “medianamente logrado”



---

<sup>92</sup> Ibid pag 35

Para finalizar en cuanto al primer problema sobre “fracciones”, se puede concluir que “ningún” estudiante de cuarto grado, logró resolverlo.

## 2. PRESENTACIÓN, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LA RESOLUCIÓN DEL PROBLEMA 2 POR PARTE DE LOS ESTUDIANTES

Se presenta a continuación el problema 2 y los respectivos resultados.

Problema 2:

Para celebrar el día del estudiante los niños de los tres salones de cuarto grado fueron a cine. En cada clase hay 27 niños y pagaron \$585.630 por las entradas.

¿Cuánto costó cada entrada?

CATEGORÍAS	No DE LA PREGUNTA	RESULTADO DE LOS ESTUDIANTES		
		NIVEL		
		LOGRADO	MEDIANAMENTE LOGRADO	NO LOGRADO
COMPRESIÓN DEL PROBLEMA	a) Explica con tus palabras de qué se trata el problema. b) ¿Qué información conoces de la situación planteada?	E01-E04- E06-E10- E16-E18-E21-E22- E24-E25-E29-E30- E31  13 estudiantes 38,24%  <b>Ejemplo de respuesta</b> <b>Estudiante 10</b> “se trata de que unos niños de cuarto fueron al cine y quieren saber cuanto costo ”		E02-E03-E05-E07- E08-E09-E11-E12- E13-E14-E15-E17- E19-E20-E23-E26- E27-E28-E32-E33- E34  21 estudiantes 61,76%  <b>Ejemplo de respuesta</b> <b>Estudiante 19</b> “Del día del estudiante y que lo celebraron”

CATEGORÍAS	No DE LA PREGUNTA	RESULTADO DE LOS ESTUDIANTES		
		NIVEL		
		LOGRADO	MEDIANAMENTE LOGRADO	NO LOGRADO
		<b>Ejemplo de respuesta</b> <b>Estudiante 16</b> "los niños pagaron 585.630 pa las entradas cuantos costo cada niño cada entrada"		<b>Ejemplo de respuesta</b> <b>Estudiante 14</b> "que cada niño de los tres salones de cuarto fueron a cine y la entrada vale 81 "
	c) ¿Qué es lo que se quiere encontrar en este problema?	E01-E06-E10-E14-E21-E22-E24-E25-E27-E30. 10 estudiantes 29,41%  <b>Ejemplo de respuesta</b> <b>Estudiante 10</b> "se quiere encontrar en este problema la solución de cuanto costo la entrada"		E02-E03-E04-E05-E07-E08-E09-E11-E12-E13-E15-E16-E17-E18-E19-E20-E23-E26-E28-E29-E31-E32-E33-E34. 24 estudiantes 70,59%  <b>Ejemplo de respuesta</b> <b>Estudiante 03</b> "que cuanto dinero se gasto en todos los niños a dentrar a cine"
CONCEPCIÓN DEL PLAN	d) Explica con tus propias palabras qué proceso seguirías para resolver este problema.		E10-E13-E14-E30  4 estudiantes 11.7%	E01-E02-E03-E04-E05-E06-E07-E08-E09-E11-E12-E15-E16-E17-E18-E19-E20-E21-E22-E23-E24-E25-E26-E27-

CATEGORÍAS	No DE LA PREGUNTA	RESULTADO DE LOS ESTUDIANTES		
		NIVEL		
		LOGRADO	MEDIANAMENTE LOGRADO	NO LOGRADO
			<p><b>Ejemplo de respuesta</b> <b>Estudiante 10</b> “ este problema y se una suma sume los 27 niños que hay en cada salón y ise que era bien”</p>	<p>E28-E29-E31-E32-E33-E34.  30 estudiantes 88.2%</p> <p><b>Ejemplo de respuesta</b> <b>Estudiante 03</b> “yo resolví este problema haciendo una multiplicación de 585.630 x 27 y me dio 1416.0610”</p>

CATEGORÍAS	No DE LA PREGUNTA	RESULTADO DE LOS ESTUDIANTES		
		NIVEL		
		LOGRADO	MEDIANAMENTE LOGRADO	NO LOGRADO
EJECUCIÓN DEL PLAN	e) Realiza los pasos que escribiste en el punto anterior para resolver la situación planteada.	<p>E25</p> <p>1 estudiantes 2.94%</p> <p><b>Ejemplo de respuesta Estudiante 25</b> "27 niños en cada salón pagaron por entrada 585.630.</p> <p><math>27 \times 3 = 81</math></p> <p><math>58530 \div 81 = 723</math></p>	<p>E06-E10-E14-E24-</p> <p>4 estudiantes 11,76%</p> <p><b>Ejemplo de respuesta Estudiante 06</b> "pues lo planteada y lo leia para poder realizar cada prejunta del problema <math>27 + 27 + 27 = 81</math> <math>585.630 \times 81 = 5639.03</math> 0 Entonces el total de cada entrada a cine costo \$5639.030 por cada salón que adia 27 y al sumarlos fue 81"</p>	<p>E01-E02-E03-E04-E05-E07-E08-E09-E11-E12-E13-E15-E16-E17-E18-E19-E20-E21-E22-E23-E26-E27-E28-E29-E30-E31-E32-E33-E34</p> <p>29 estudiantes 85.29%</p> <p><b>Ejemplo de respuesta Estudiante 07</b> "585.630 ÷ 27 = 807723</p>
VERIFICACIÓN DEL PROBLEMA	f) ¿Cómo sabes que la solución que obtuviste es la correcta?	<p>E25</p> <p>1</p> <p><b>Ejemplo de respuesta Estudiante 25</b> "Por que la resolvi de un planteamiento bien</p>	<p>E01-E13-E14</p> <p>3</p> <p><b>Ejemplo de respuesta Estudiante 14</b> "porque de tres salones hay 27 niños entonses su me 27</p>	<p>E02-E03-E04-E05-E06-E07-E08-E09-E10-E11-E12-E15-E16-E17-E18-E19-E20-E21-E22-E23-E24-E26-E27-E28-E29-E30-E31-E32-E33-E34</p> <p>30</p>

CATEGORÍAS	No DE LA PREGUNTA	RESULTADO DE LOS ESTUDIANTES		
		NIVEL		
		LOGRADO	MEDIANAMENTE LOGRADO	NO LOGRADO
		y utilice las multiplicaciones y escribi la información de todo”	niños de los tres salones y me dio 81”	<b>Ejemplo de respuesta Estudiante 07</b> “la verdad no se si me quede correcta”
	g) Piensa en otra forma o método para resolver este problema y escríbela.		E13-E27 2  <b>Ejemplo de respuesta Estudiante 13</b> “otro método para resolver este problema es la flacion dividir la plata en cada salón y estudiante ”	E01-E02-E03-E04-E05-E06-E07-E08-E09-E10-E11-E12-E14-E15-E16-E17-E18-E19-E20-E21-E22-E23-E24-E25-E26-E28-E29-E30-E31-E32-E33-E34 32  <b>Ejemplo de respuesta Estudiante 29</b> “ usando suma puede ser solo suma o multiplicación, fracción, división, ese es mi método para resolverlo”

**Tabla 12. Resumen de los resultados obtenidos en el problema 2 por cada etapa de resolución**

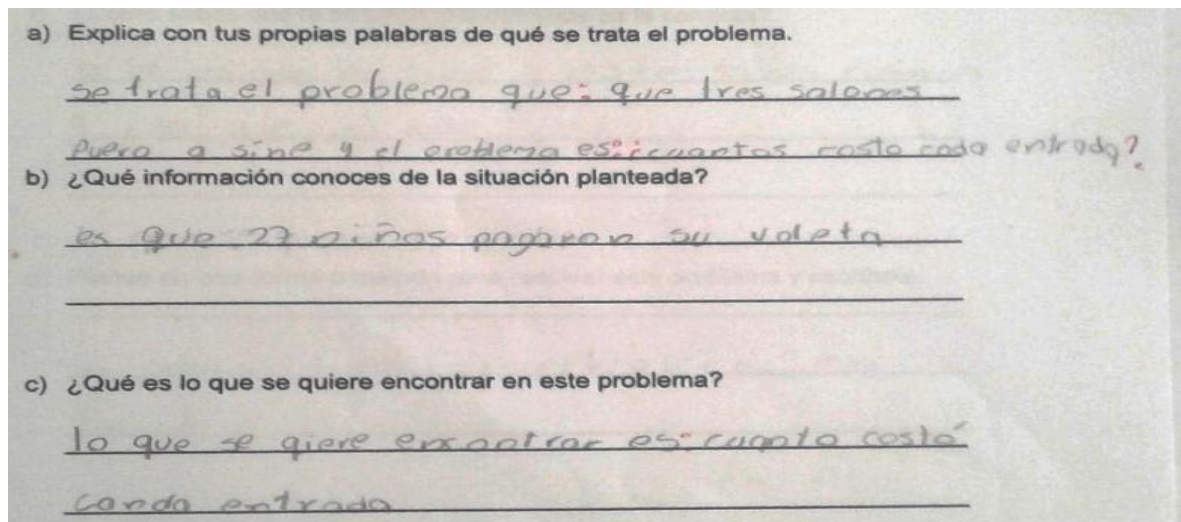
CATEGORÍAS	NIVELES DE DESEMPEÑO		
	LOGRADO	MEDIANAMENTE LOGRADO	NO LOGRADO
COMPRESIÓN	8 Estudiantes 23,53%	7 Estudiantes 20,59%	19 Estudiantes 55,88%
CONCEPCIÓN	0 Estudiantes 0,00%	4 Estudiantes 11,76%	30 Estudiantes 88,24%
EJECUCIÓN	1 Estudiantes 2,94%	4 Estudiantes 11,76%	29 Estudiantes 85,29%
VERIFICACIÓN	0 Estudiantes 0,00%	5 Estudiantes 14,71%	29 Estudiantes 85,29%

Fuente: Elaboración propia

### **Análisis e interpretación etapa comprensión del problema**

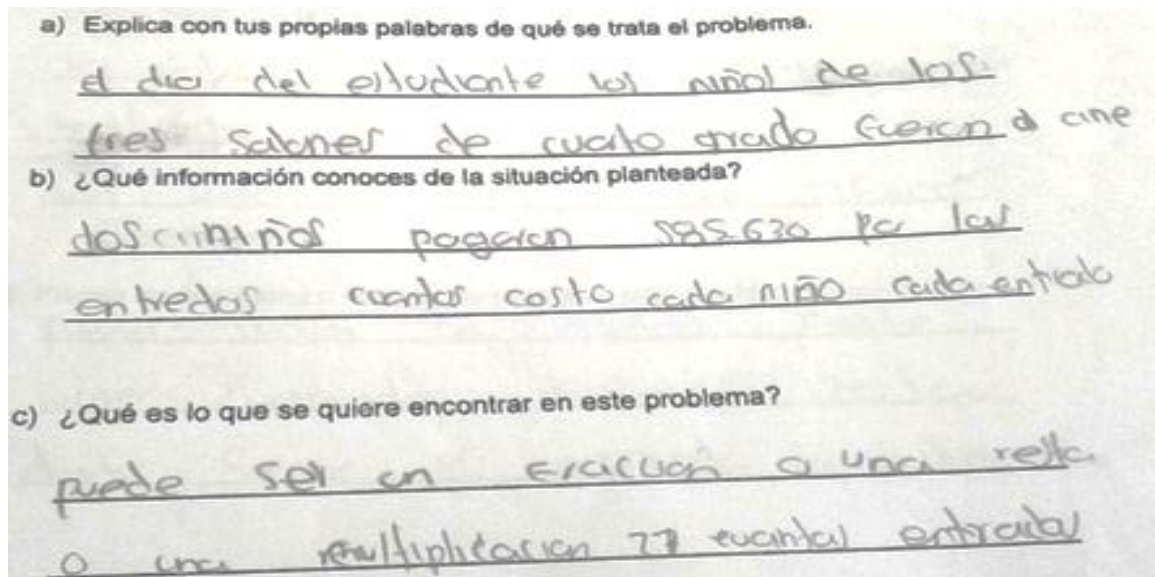
De acuerdo a la rejilla de análisis de la prueba diagnóstica los criterios a tener en cuenta para la etapa de “comprensión del problema” son: identificar los datos e información importante y entender la pregunta, en este orden de 34 estudiantes, 13 que corresponde al 38,24% lograron identificar los datos en el problema e información relevante; los estudiantes: E01-E04-E06-E10-E16-E18-E21-E22-E24-E25-E29-E30-E31. 10 estudiantes: E01-E06-E10-E14-E21-E22-E24-E25-E27-E30 que corresponde al 29,41% pueden a su vez, entender la pregunta. Por tanto, los estudiantes E01, E06, E10, E21, E22, E24, E25 Y E30, están ubicados en el nivel de desempeño “logrado” (8 estudiantes) que corresponde a un 23,53% porque alcanzaron todos los criterios a tener en cuenta en esta etapa de resolución.

Etapa de comprensión, problema 2 Respuesta estudiante E21 ubicado en el nivel de desempeño “logrado”

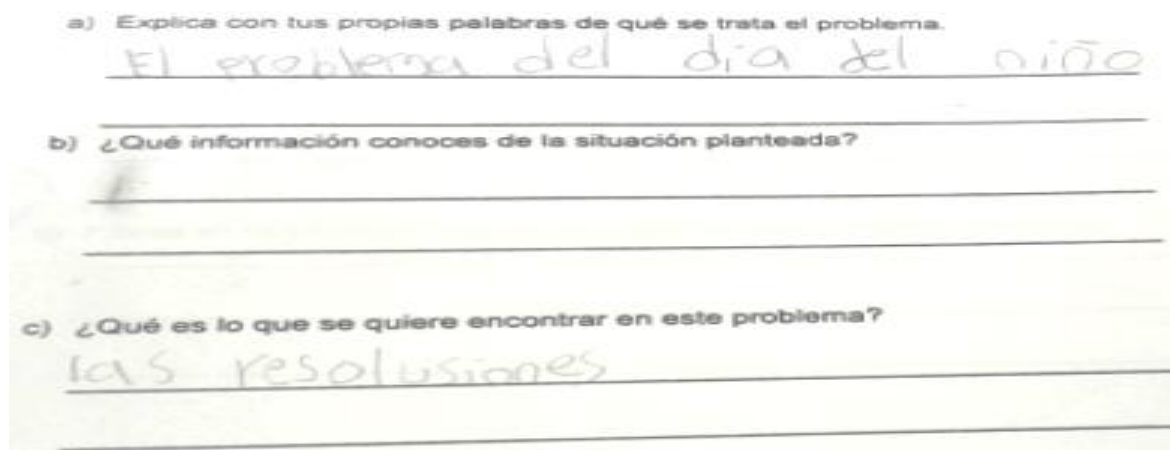


Los estudiantes ubicados en el nivel “medianamente logrado”, son aquellos que cumplieron con uno de los dos criterios mencionados anteriormente, primer criterio “identificar los datos” E04-E16-E18-E29-E31 y el segundo criterio “entender la pregunta” E14-E27 para un total de 7 estudiantes con un 20,59%. En el caso del problema dos, el estudiante debía identificar que el problema es una celebración del día de los niños, con una salida al cine y que van tres salones con 27 niños cada uno y que se pagó en total por entradas \$585.630 para conocer el valor de una entrada al cine.

Respuesta estudiante E16 en el problema 2 ubicado en el nivel de desempeño “medianamente logrado” al mostrar que identificó los datos y la información importante pero no la pregunta; que es: ¿Cuánto costó cada entrada?



Finalmente, de 34 estudiantes, 19 que corresponden al 55,88% E02-E03-E05-E07-E08-E09-E11-E12-E13-E15-E17-E19-E20-E23-E26-E28-E32-E33-E34, se ubicaron en el nivel “no logrado” porque no lograron identificar los datos e información importante del problema, ni la pregunta. A la luz de estos resultados se puede concluir que se requiere que el estudiante destine tiempo para leer el problema “hasta que dicho enunciado resulte tan claro y lo tenga tan bien grabado en su mente”<sup>93</sup>, con el fin de ir aclarando detalles importantes del enunciado.



<sup>93</sup> Ibid pag 51

El estudiante E32 se ubica en el nivel “no logrado” porque sus respuestas no son coherentes con la información ni la pregunta y se evidencian preguntas sin responder.

### **Análisis e interpretación etapa concepción del plan**

Para la “concepción del plan” se consideraron aspectos como proponer un proceso ordenado de resolución y presentar una estrategia clara de solución, ningún estudiante de cuarto grado está en el nivel de desempeño “logrado” ya que estos no evidenciaron poseer una estrategia de solución.

De los 34 estudiantes, 4 se ubicaron en el nivel desempeño “medianamente logrado” con el 11.7%, allí se encuentran los estudiantes E10-E13-E14-E30 quienes lograron al menos proponer una de las dos operaciones que se requerían para solucionar el problema: una adición y una división; los anteriores estudiantes propusieron solo la adición, que les permitió obtener el número total de estudiantes que fueron al cine, pero no lograron determinar cómo hallar el valor de cada entrada. Finalmente, los estudiantes en el nivel “no logrado” fueron 30 con el 88,24% allí se ubicaron: E01-E02-E03-E04-E05-E06-E07-E08-E09-E11-E12-E15-E16-E17-E18-E19-E20-E21-E22-E23-E24-E25-E26-E27-E28-E29-E31-E32-E33-E34.

Los resultados anteriores, se debe al tipo de problema según la clasificación de problemas expuesta por Noda y Santos<sup>94</sup>, siendo este segundo problema del tipo “bien estructurado”; estos son bien formulados y se resuelven con un algoritmo conocido, su solución es fácil de comprobar, además estos problemas requieren de un proceso de resolución que no está explícito en el enunciado. Es el caso del número de niños, puesto que los estudiantes tomaron como total solo “27” sin tener en cuenta que al cine iban 3 salones.

---

<sup>94</sup> La resolución de problemas de matemáticas en la formación inicial de profesores de primaria Colección manuales uex-98. Universidad de Extremadura 2.015. Pag 189

La respuesta estudiante E14 lo ubica en el nivel de desempeño “medianamente logrado” propuso solo la mitad del plan de resolución, con el fin de hallar el número total de niño que fueron al cine, pero no se evidencia como establecer el valor de cada entrada al cine.

d) Explica con tus propias palabras cómo resolverías este problema.

Sumar tres veces 27 para ver  
el resultado de la entrada de  
cada año

La respuesta del estudiante E18 corresponde al nivel desempeño “no logrado” porque no muestra un proceso ordenado, ni una estrategia clara de solución al problema.

d) Explica con tus propias palabras cómo resolverías este problema.

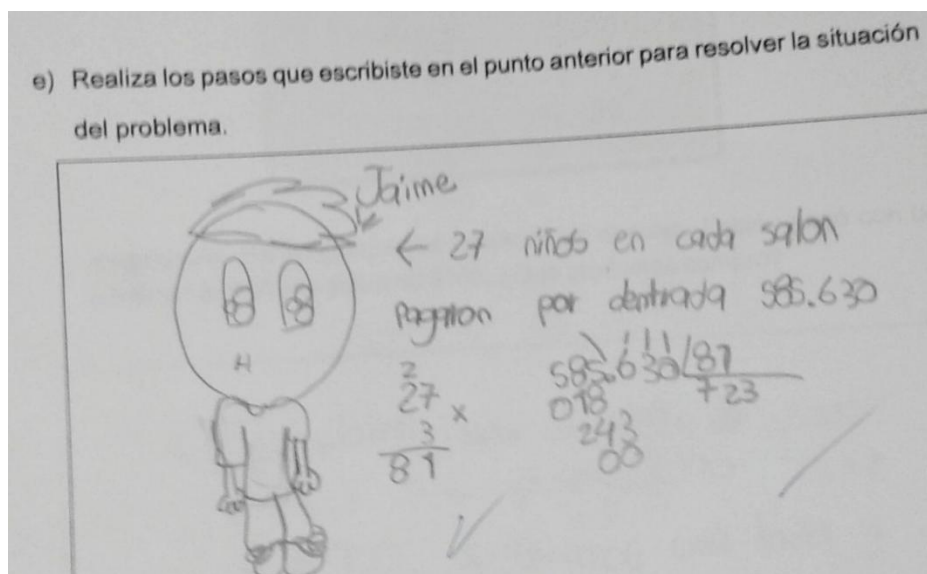
Primero multiplicaría los 27 niños x  
por 585.630 que fue lo que pagaron  
por la entrada y haría la suma.

### **Análisis e interpretación etapa ejecución del plan**

Para esta etapa los criterios a tener en cuenta fueron: que los estudiantes resolvieran el problema utilizando los pasos establecidos en la anterior etapa, también realizar correctamente la operación matemática y dar respuesta acertada a la pregunta. De los 34 estudiantes que conforman la totalidad del grado cuarto el estudiante 25, se ubicó en el nivel de desempeño “logrado” con un 2,94%. Por su parte, los estudiantes que superaron “medianamente” la etapa de ejecución son 4

que corresponde al 11,76% estos estudiantes son E06-E10-E14-E24 y 29 estudiantes con el 85,29% se ubicaron en el nivel “no logrado” E01-E02-E03-E04-E05-E07-E08-E09-E11-E12-E13-E15-E16-E17-E18-E19-E20-E21-E22-E23-E26-E27-E28-E29-E30-E31-E32-E33-E34.

La respuesta del estudiante E25 lo ubica en el nivel “logrado” resolvió correctamente el problema.

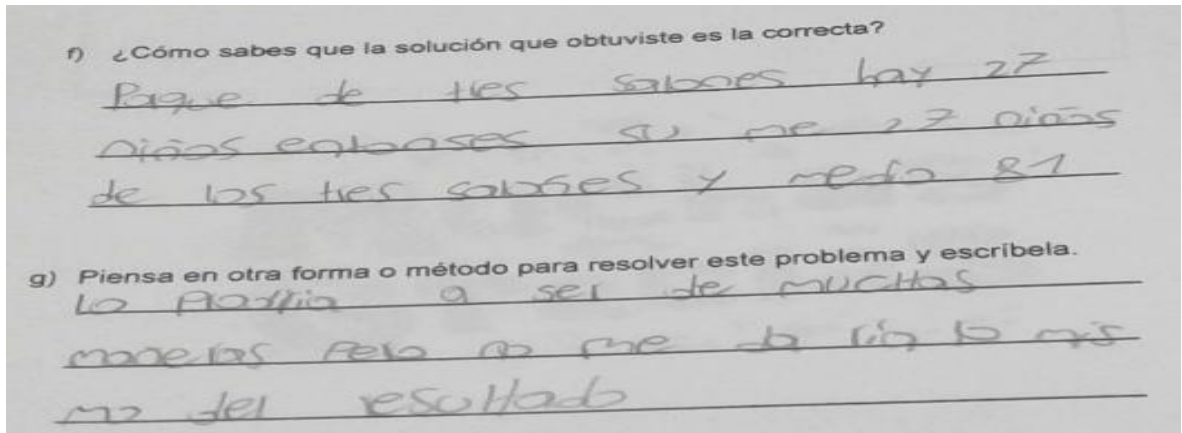


### Análisis e interpretación etapa Verificación

En esta etapa se consideraron los siguientes criterios: que el estudiante reflexionara sobre su respuesta y propusiera otra estrategia de solución, en este orden el 0,00% de los estudiantes se ubicó en el nivel de desempeño “logrado”. De los 34 estudiantes 5, E01-E13-E14-E25-E27, que corresponde al 14,71% se ubicaron en el nivel “medianamente logrado” puesto que cumplieron con uno de los criterios “reflexionar sobre la respuesta” donde los estudiantes coincidieron en afirmar que “comprobarían la respuesta”, pero no se evidenció de qué manera.

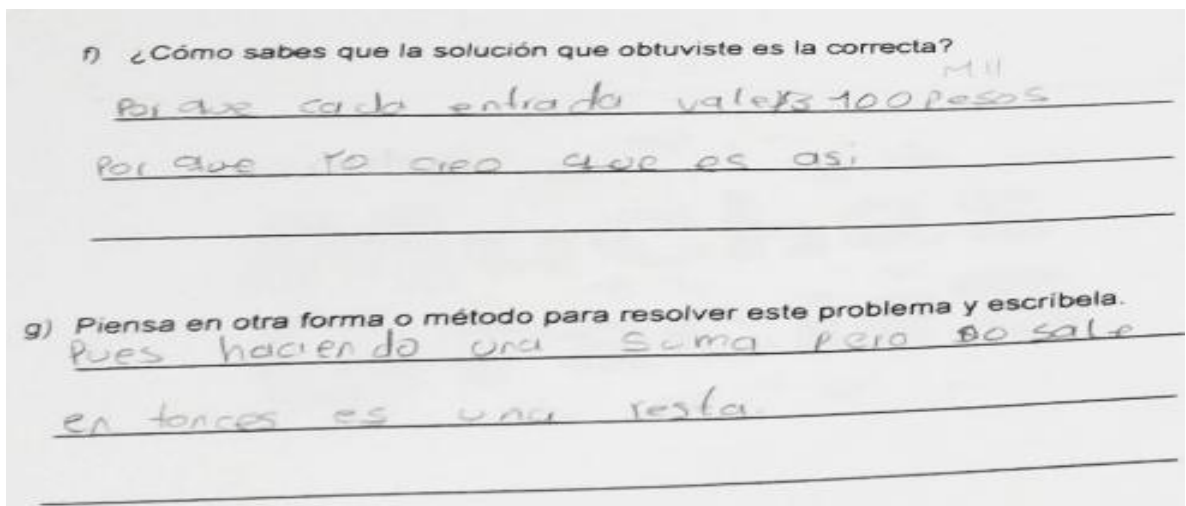
Respuesta estudiante E14

El estudiante 14 se encuentra en el nivel “medianamente logrado” porque reflexionó sobre su respuesta, pero no propuso otra estrategia de solución.



De los 34 estudiantes, 29 se ubicaron en el nivel de desempeño “no logrado” que corresponde al 79,41%: E02-E03-E04-E05-E06-E07-E08-E09-E10-E11-E12-E15-E16-E17-E18-E19-E20-E21-E22-E23-E24-E26-E28-E29-E30-E31-E32-E33-E34.

En el nivel “no logrado” se ubica la respuesta del estudiante E05, porque no muestra una reflexión de sus respuestas, ni otra estrategia de solución.

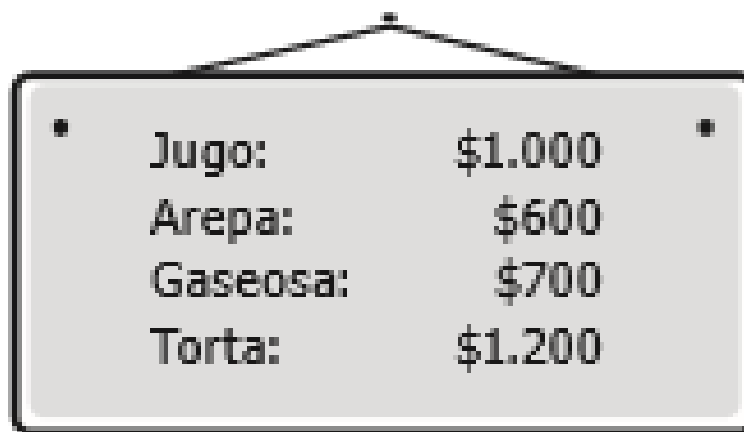


### 3. PRESENTACIÓN, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LA RESOLUCIÓN DEL PROBLEMA 3 POR PARTE DE LOS ESTUDIANTES

Se presenta a continuación el problema 3 y los respectivos resultados.

#### Problema 3

En una cafetería se venden alimentos y bebidas. Este aviso muestra los precios de algunos productos.



Jugo:	\$1.000
Arepa:	\$600
Gaseosa:	\$700
Torta:	\$1.200

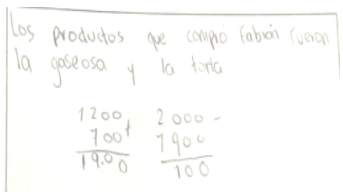
Al comprar dos productos que aparecen en el aviso, Fabián pagó con un billete de \$2.000 y le sobraron \$100. ¿Qué productos compró?


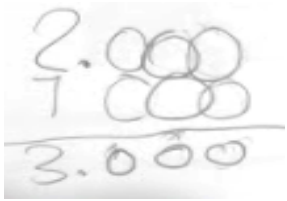

**Tabla 13. Presentación de los resultados obtenidos por los estudiantes en la resolución del problema 3.**

CATEGORÍA: Comprensión del problema		
Criterio: Identifica los datos		
Respuesta	Desempeño	Ejemplo de respuesta
Esciben	<p>Forma correcta</p> <p>E01-E03- E05-E07- E10-E11 E14- E22-E23-E24- E26-E25-E30</p> <p>13 estudiantes</p>	<p><b>Estudiante 22</b></p> <p>"Fabian compró una gaseosa y una torta"</p>

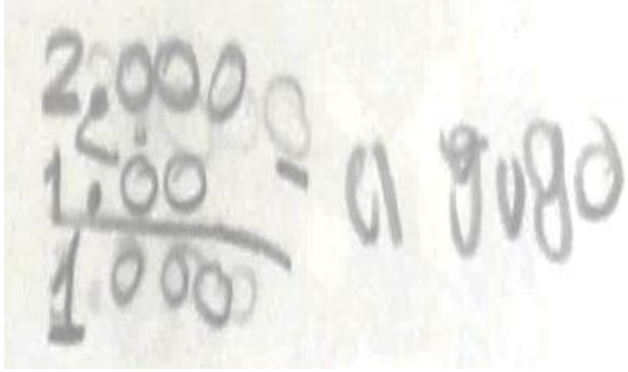
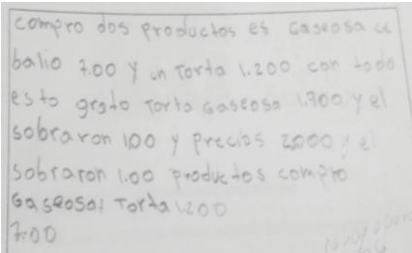
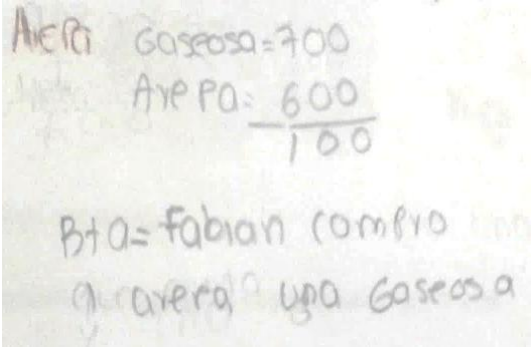


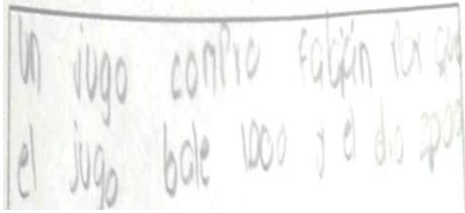
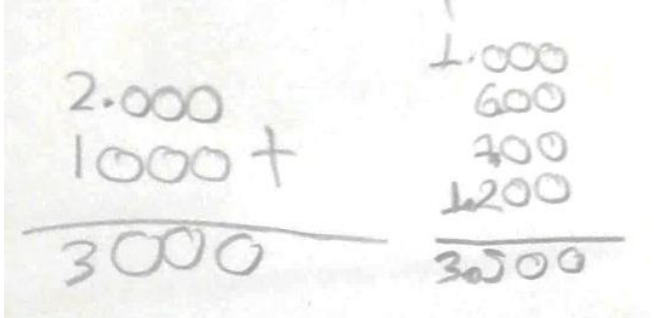
CATEGORÍA: Concepción del plan		
Desempeño	Número y porcentaje de estudiantes	Ejemplo de respuesta
Procedimiento definido	E25 1 estudiante 2.9%	<b>Estudiante 25</b> “fabian tiene un billete de 2.000 y si le quitamos 1.900 sobra 100 si sumamos una torta y la gaseosa dan 1.900 y si restamos da 100 ”
Falta claridad en el procedimiento	E26 1 estudiante 2.9%	<b>Estudiante 26</b> “compro dos productos es gaseosa ce balio 7.00 y una torta 1.200 con todo esto grato torta gaseosa 1.900 y el sobraron 1.00 y precios 2.000 y el sobraron 1.00 y productos compro gaseosa torta 1.200...700 ”
No presenta procedimiento	E01-E02-E03-E04-E05-E06-E07-E08-E09-E10-E11-E12-E13-E14-E15-E16-E17-E18-E19-E20-E21-E22-E23-E24-E27-E28-E29-E30-E31-E32-E33-E34 32 estudiantes 94.11%	<b>Estudiante 18</b> “fabian se compro una torta con los dos mil pesos y le sobraron 100”

CATEGORÍA: Ejecución del plan		
Desempeño	Número y porcentaje de estudiantes	Ejemplo de respuesta
Proceso definido	E01-E03-E05-E07-E11-E13-E22-E23-E24-E25-E26-E30 12 estudiantes 35.3%	<b>Estudiante 30</b>  <p>Los productos que compio fabian fueron la gaseosa y la torta</p> $\begin{array}{r} 1200 \\ 700 \\ \hline 1900 \end{array} \quad \begin{array}{r} 2000 \\ 7900 \\ \hline 100 \end{array}$

CATEGORÍA: Ejecución del plan		
Desempeño	Número y porcentaje de estudiantes	Ejemplo de respuesta
Falta claridad en el procedimiento	E04-E06-E09-E12-E18  5 estudiantes 14.71%	<b>Estudiante 18</b> 
No presenta procedimiento	E02-E08-E10-E14-E15-E16-E17-E19-E20-E21-E27-E28-E29-E31-E32-E33-E34  17 estudiantes 50.00%	<b>Estudiante 15</b> 
Respuesta correcta	E01-E03-E05-E07-E10-E11-E14-E22-E23-E24-E25-E26-E30  13 estudiantes 67.6%	<b>Estudiante 07</b> 
Respuesta incorrecta	E02-E04-E06-E08-E09-E12-E13-E15-E16-E17-E18-E19-E20-E21-E27-E28-E29-E31-E32-E33-E34  21 estudiantes 61.8%	<b>Estudiante 21</b> "compro un jugo"

CATEGORÍA: Verificación del plan		
Desempeño	Número y porcentaje de estudiantes	Ejemplo de respuesta
Escribe la respuesta	<p>E01-E03-E04-E05-E06-E08-E09-E10-E11-E12-E13-E14-E18-E21-E22-E23-E24-E25-E26-E27-E28-E29-E30-E31-E33-E34</p> <p>26 estudiantes 76,5%</p>	<p><b>Estudiante 05</b></p> <p>Ptas compro + gaseosa de 700 Y 1200 + 700 ----- 1900</p> <p>700 + 1200 ----- 1900</p> <p>Pta compro la torta y la gaseosa.</p>
Reflexiona y justifica sobre la respuesta	<p>E01-E05-E13-E14-E22-E25-E26-E30</p> <p>8 estudiantes 66,7%</p>	<p><b>Estudiante 01</b></p> <p>Fabián compro: gaseosa y torta porque: 700 mas 1200 da mil novecientos y me sobran 100 pesos</p> <p>700 + 1200 ----- 1900 ✓</p>
La operación es correcta	<p>E01-E03-E05-E07-E11-E13(RTA INCORRECTA)-E14-E22-E23-E24-E25-E30</p> <p>12 estudiantes 35,3%</p>	<p><b>Estudiante 11</b></p> <p>1200 + 700 ----- 1900 ✓</p> <p>1200 + 700 = 1900</p>

CATEGORÍA: Verificación del plan		
Desempeño	Número y porcentaje de estudiantes	Ejemplo de respuesta
La operación es incorrecta	<p>E02-E04-E06-E08-E09-E12-E15-E16-E17-E18-E19-E20-E21-E29-E31-E32-E34</p> <p>17 estudiantes 50,0%</p>	<p><b>Estudiante 17</b></p> 
No hay operación	<p>E10-E14-E26-E27-E28-E33</p> <p>6 estudiantes 17,6%</p>	
No verifica la respuesta	<p>E03-E02-E04-E06-E07-E08-E09-E10-E11-E12-E14-E15-E16-E17-E18-E19-E20-E21-E23-E24-E27-E28-E29-E31-E32-E33-E34</p> <p>27 estudiantes 79,4%</p>	<p><b>Estudiante 31</b></p> 

CATEGORÍA: Verificación del plan		
Desempeño	Número y porcentaje de estudiantes	Ejemplo de respuesta
La respuesta es incorrecta	<p>E02-E04-E05-E06-E08-E09-E10-E12-E13-E18-E21-E27-E28-E29-E31-E32-E33-E34</p> <p>18 estudiantes 52,9%</p>	<p><b>Estudiante 33</b></p> <p>“un jugo compro Fabián por que el jugo bale 1.000 y el dio 2.000”</p> 
No escribe la Respuesta	<p>E07-E15-E16-E17-E19-E20</p> <p>6 estudiantes 17,6%</p>	<p><b>Estudiante 20</b></p> 

Es importante mencionar que en este problema no hubo preguntas que direccionarán el análisis de cada etapa.

**Tabla 14. Resumen de los resultados obtenidos en el problema 3 por cada etapa de resolución**

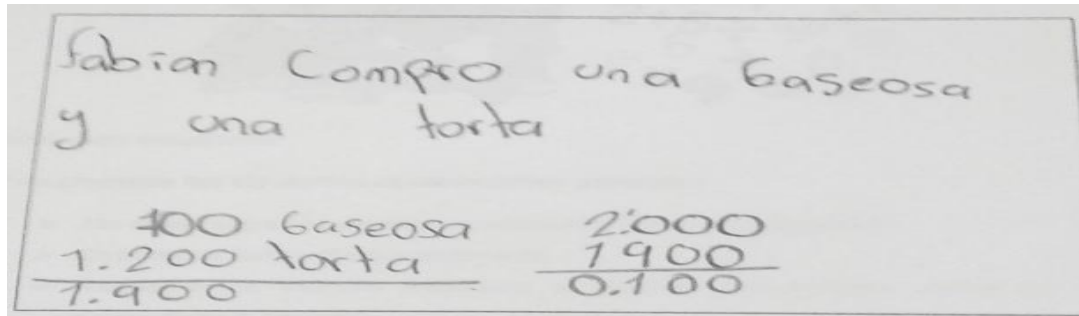
CATEGORÍAS	NIVELES DE DESEMPEÑO		
	LOGRADO	MEDIANAMENTE LOGRADO	NO LOGRADO
COMPRESIÓN	14 Estudiantes 41,48%	0 Estudiantes 0,00%	20 Estudiantes 58,82%
CONCEPCIÓN	1 Estudiantes 2,94%	1 Estudiantes 2,94%	32 Estudiantes 94,12%
EJECUCIÓN	11 Estudiantes 32,35%	0 Estudiantes 0,00%	23 Estudiantes 67,65%
VERIFICACIÓN	7 Estudiantes 20,59%	4 Estudiantes 11,76%	23 Estudiantes 67,65%

Fuente: Elaboración propia

### **Análisis e interpretación etapa comprensión del problema**

De acuerdo a la rejilla de análisis de la prueba diagnóstica los criterios a tener en cuenta para la etapa de “comprensión del problema” son: identificar los datos e información importante y entender la pregunta, en este orden de 34 estudiantes, 14 que corresponde al 41,48% lograron identificar los datos en el problema e información relevante, los estudiantes: E01-E03-E05-E07-E10-E11-E14-E22-E23-E24-E26-E25-E30, ellos escribieron correctamente los alimentos que compró Fabián en el problema y un estudiante el E13 lo dibujó de forma correcta la información del problema. Por tanto, los estudiantes fueron ubicados en el nivel de desempeño “logrado”

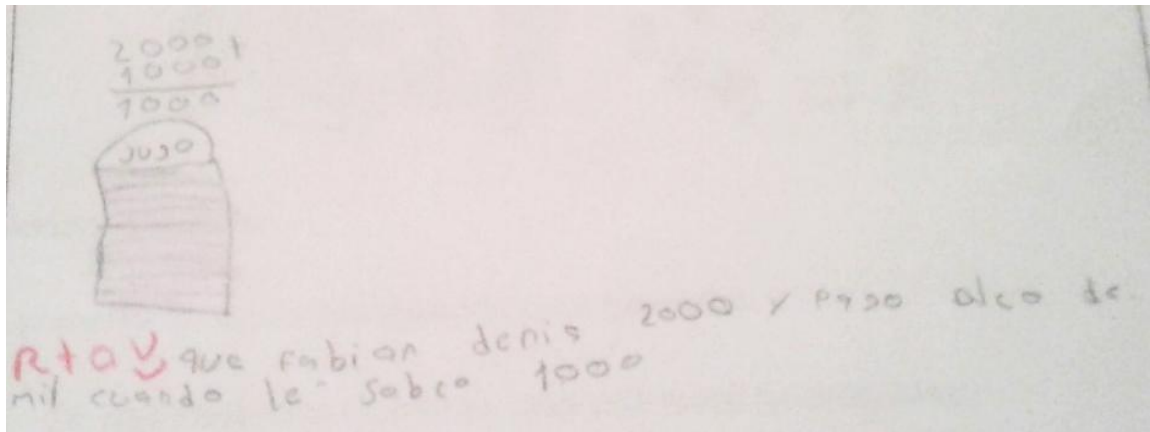
La respuesta del estudiante E22 evidencia que comprendió el problema al escribir que se puede comprar con los \$2.000 la gaseosa y la torta y que efectivamente sobran \$100, según las indicaciones de la situación problema.



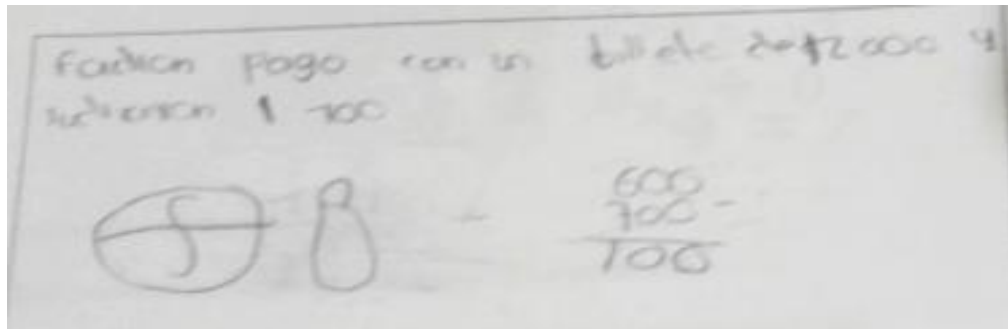
Ningún estudiante se ubicó en el nivel “medianamente logrado”, para un 0,00%. En este problema que no contó con preguntas directrices del proceso de resolución, se evidenció que los estudiantes no comprendieron el problema.

Finalmente, de 34 estudiantes 20 que corresponden al 58,82% se ubicaron en el nivel “no logrado” por las siguientes razones: escribieron de forma incorrecta los datos, los estudiantes E04-E06-E08-E12-E18-E27-E31-E34 para un total de 8 estudiantes que corresponde al 25,53%; así mismo, dos estudiantes decidieron dibujar pero no acertaron, ellos son E16-E32 con el 5,88% y finalmente, 10 estudiantes que no presentaron registro que permitirá determinar si comprendieron la información del problema: E02-E09-E15-E17-E19-E20-E21-E28-E29-E33 que corresponde al 29,41%

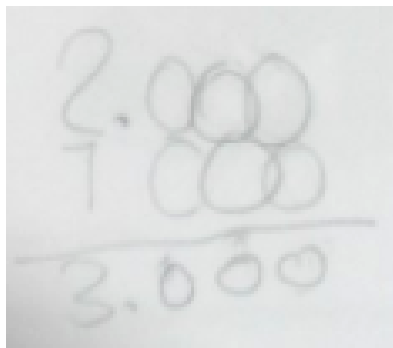
La respuesta estudiante E04 muestra que se ubica en el nivel “no logrado” porque no identificó la información importante del problema 3, ubicó los datos de forma equivocada.



El estudiante E16 se ubica en el nivel “no logrado” porque utilizó como estrategia de solución el “dibujar” pero no obtuvo el resultado correcto.



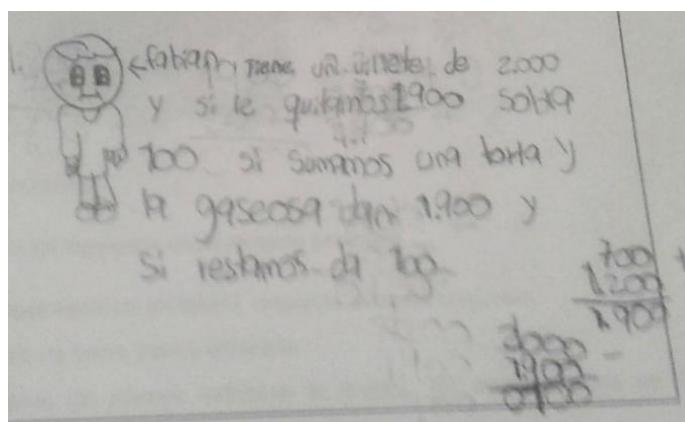
La respuesta del estudiante E15 lo ubica en el nivel “no logrado” solo escribe una operación, los datos escritos no coinciden con lo planteado en el problema.



### Análisis e interpretación etapa concepción del plan

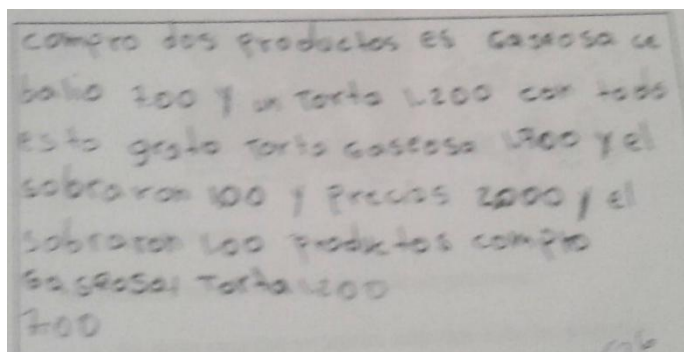
Para la “concepción del plan” se consideró el proponer un proceso definido de solución; sólo el estudiante 25 de cuarto grado se ubicó en el nivel de desempeño “logrado” al presentar claramente cómo resolver el problema, tal como se puede observar en la siguiente imagen.

Procedimiento de resolución de problema 3 por parte del estudiante 25



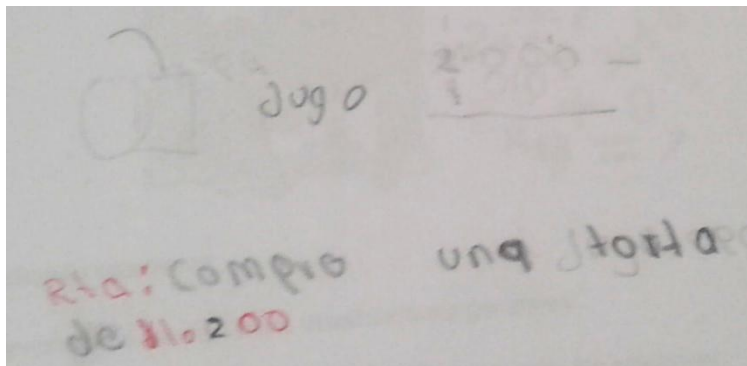
El estudiante 26 (2.94%) se ubicó en el nivel desempeño “medianamente logrado”. se evidenció que los dos productos que eligió fueron los correctos, pero al redactar su explicación esta no fue clara, como se puede apreciar en la imagen siguiente.

Proceso de resolución del problema 3 del estudiante 26



Finalmente, los estudiantes en el nivel “no logrado” fueron 32 con el 94,12% E01-E02-E03-E04-E05-E06-E07-E08-E09-E10-E11-E12-E13-E14-E15-E16-E17-E18-E19-E20-E21-E22-E23-E24-E27-E28-E29-E30-E31-E32-E33-E34. Los estudiantes no presentaron un procedimiento claro para resolver el problema, algunos solo registraron la operación y la respuesta, de forma equivocada, y sin muestra de cómo resolverlo. Cabe anotar que en la siguiente etapa que es la “ejecución” ciertos estudiantes resolvieron eficazmente el problema, aunque no hayan escrito su estrategia.

El estudiante E28, no presentó un plan claro ni una estrategia de solución, por lo cual se ubica en el nivel “no logrado”



### **Análisis e interpretación etapa ejecución del plan**

Para esta etapa los criterios a tener en cuenta fueron: presentar un procedimiento claro de solución y la respuesta correcta a la pregunta del problema. De los 34 estudiantes que conforman la totalidad del grado cuarto 11 de ellos, E01-E03-E05-E07-E11-E22-E23-E24-E25-E26-E30 se ubicaron en el nivel de desempeño “logrado” con un 32,35% al resolver el problema. En el nivel “medianamente logrado” ningún estudiante se ubicó, pues la operación y la respuesta de los estudiantes quedaron bien o mal, pero no un punto medio. 23 estudiantes con el 67,65% se ubicaron en el nivel “no logrado”: E02-E04-E06-E08-E09-E10-E12-E13-E14-E15-E16-E17-E18-E19-E20-E21-E27-E28-E29-E31-E32-E33-E34.

Este estudiante E11 presentó un plan claro de solución y la respuesta correcta al problema, por ello, se ubica en el nivel “logrado”

Los productos que compró Fabián fueron la gaseosa y la torta

$$\begin{array}{r} 1200 \\ + 700 \\ \hline 1900 \end{array}$$
$$\begin{array}{r} 2000 \\ - 1900 \\ \hline 100 \end{array}$$

La respuesta del estudiante E08 lo sitúa en el nivel “no logrado” no se evidencia una respuesta correcta, ni operaciones, tampoco un plan definido de solución.

compró la torta y algún producto más para que le que data mejor

$$\begin{array}{r} 1000 \\ + 1000 \\ \hline 2000 \end{array}$$

### **Análisis e interpretación etapa Verificación**

En esta etapa se consideraron los siguientes criterios: que el estudiante reflexionara y escribiera su respuesta y la operación correcta. En este orden en el nivel “logrado” se ubicaron los estudiantes E01-E05-E13-E14-E22-25-E30 para un total de 7 estudiantes que corresponde al 20,59%.

El estudiante E22 presenta un plan claro de resolución, sus operaciones son las correctas y escribe la respuesta de solución, por ello se ubica en el nivel “logrado”

Fabian Compro una Gaseosa  
y una torta

100 Gaseosa	2.000
1.200 torta	1.900
1.900	0.100

Los estudiantes en el nivel “medianamente logrado” escribieron ya sea la respuesta correcta o la operación, en este caso fueron 4 estudiantes E03-E11-E23-E24 con el 11,76%.

La respuesta del estudiante E03 lo sitúa en el nivel “medianamente logrado” porque escribió la respuesta y la operación correcta, pero no comprobó si le quedó bien.

la torta y la gaseosa

1.200	
700 +	
1.900	✓

De los 34 estudiantes, 23 se ubicaron en el nivel de desempeño “no logrado” que corresponde al 67,65%, los estudiantes: E02-E04-E06-E07-E08-E09-E10-E12-E15-E16-E17-E18-E19-E20-E21-E26-E27-E28-E29-E31-E32-E33-E34 que no acertaron en el resultado ni en la operación matemática.

El estudiante E31 se ubicó en el nivel “no logrado” pue no evidencia la operación, a la respuesta, ni la verificación de forma correcta.

Ayerera Gasosa = 700  
Ayerera = 600  
-----  
100

B+Q = Fabian compra  
Ayerera una Gasosa

Para finalizar en cuanto al tercer problema sobre “adición y sustracción” aumentó el número de estudiantes que lograron resolver el problema con relación a los otros dos planteados en la prueba. Vale la pena resaltar que es similar a los que se vienen trabajando en clase como preparación a la presentación de las pruebas saber que implementa el estado colombiano con el fin de medir la calidad de su educación, aun así, el porcentaje de estudiantes es bajo; considerando que es un problema similar para ellos, es importante destacar el desempeño del estudiante 25 quien desarrolló todas las etapas de resolución en la resolución de este problema.

**5.1.2.2 Análisis e interpretación de los resultados de la resolución de los tres problemas por parte de los estudiantes:** La siguiente tabla expresa de forma concisa los resultados de los tres problemas de acuerdo a las cuatro etapas de resolución.

**Tabla 15. Resultados del desempeño de los estudiantes al resolver los problemas 1,2 y 3 según las cuatro etapas de resolución de problemas**

CATEGORÍAS	NIV ELES DE DES EMP EÑO								
	PRO BLE MA 1			PRO BLE MA 2			PRO BLE MA 3		
	LOGRADO	MEDIANAMEN TE LOGRADO	NO LOGRADO	LOGRADO	MEDIANAMEN TE LOGRADO	NO LOGRADO	LOGRADO	MEDIANAMEN TE LOGRADO	NO LOGRADO
COMPRESIÓN	6 estudiantes	11 estudiantes	17 estudiantes	8 estudiantes	7 estudiantes	19 estudiantes	14 estudiantes	0 estudiantes	0 estudiantes
CONCEPCIÓN	0 estudiantes	5 estudiantes	29 estudiantes	0 estudiantes	4 estudiantes	30 estudiantes	1 estudiantes	1 estudiantes	32 estudiantes
EJECUCIÓN	0 estudiantes	0 estudiantes	34 estudiantes	1 estudiantes	4 estudiantes	29 estudiantes	11 estudiantes	0 estudiantes	23 estudiantes
VERIFICACIÓN	0 estudiantes	7 estudiantes	27 estudiantes	0 estudiantes	5 estudiantes	29 estudiantes	7 estudiantes	5 estudiantes	22 estudiantes

Fuente: Elaboración propia

La etapa de resolución de problemas en la cual tuvieron más dificultades los estudiantes fue “concepción del plan”, significa que los estudiantes están fallando en la elección de estrategias y del camino a seguir para la solución; enseguida se encuentra la etapa de “ejecución” que está ligada a la anterior, puesto que, si no existe un plan claro, las operaciones serán equivocadas. La comprensión del problema es una de las etapas en la que mejores resultados obtuvieron los estudiantes en comparación con las demás etapas, pero de igual forma se requiere enfatizar en la identificación de datos, en la información y en la pregunta.

En el análisis de la prueba diagnóstica se logró determinar en cuanto a las cuatro dimensiones que propone Schoenfeld<sup>95</sup> lo siguiente:

- En la primera dimensión de “los recursos” existen cinco tipos de conocimiento que influyen en el uso de estos recursos, en la prueba diagnóstica se identificaron los siguientes 4 tipos de conocimiento entre los estudiantes de cuarto grado.
  - “El conocimiento informal o intuitivo acerca del dominio o del problema a resolver” esto significa que los estudiantes desarrollan “intuiciones” referentes a las matemáticas y la forma de aprender, lo cual muchas veces les dificulta entender el concepto matemático.
  - “Procedimientos rutinarios” es decir, los estudiantes resuelven ciertos problemas a través de procedimientos ya establecidos y conocidos por ellos. Schoenfeld los ubica en un “nivel táctico” por lo cual los estudiantes no dan muestra de habilidades estratégicas o diseño de un plan. Los estudiantes de cuarto participantes en el estudio, demostraron resolver problemas de forma mecánica omitiendo el uso de un plan.
  - “Conocimientos acerca del discurso del dominio” se refiere a las conexiones que existen en un problema, el cual necesita del dominio del objeto matemático, porque de allí el estudiante tomará las decisiones al momento de resolver el problema, es el caso del problema 2 y 3 de la prueba que requería de las combinaciones de varias operaciones matemáticas para resolverlo.
  - “Errores consistentes o recursos débiles” hace referencia a las repetidas ocasiones en las cuales el estudiante comete el mismo error en procedimientos simples, es el caso de operaciones matemáticas donde el resultado es incorrecto.

---

<sup>95</sup> SANTOS TRIGO, Luz Manuel. La Resolución de problemas matemáticos: Fundamentos cognitivos. editorial trillas. Pag 53-54-55

- La segunda dimensión de “Estrategias cognitivas o métodos heurísticos” se define como un conjunto de estrategias generales que sirven de apoyo a los estudiantes en la resolución de un problema. Al respecto Polya<sup>96</sup> propone una serie de “heurísticas” para facilitar el desarrollo de problemas matemáticos, en este caso, Schoenfeld refuta este postulado de Polya al afirmar que “los métodos heurísticos propuestos por Polya no son realmente coherentes”<sup>97</sup>. Con relación a esto Schoenfeld afirma que se requiere de submetas asociadas a la estrategia general del problema para que el estudiante aprenda cuándo y cómo utilizarlas. En la prueba diagnóstica se evidenciaron dos estrategias por parte de los estudiantes, “dibujar (método pictórico) y escribir las operaciones”; por tanto, los estudiantes carecen de variedad de estrategias.
- La tercera dimensión Estrategias metacognitivas: se refiere a la habilidad que tiene el estudiante de controlar su trabajo. Si para resolver una situación, el estudiante decide cierto camino, este debe tener la capacidad de reflexionar si el camino seleccionado es el correcto, de no ser así, el estudiante elegirá a tiempo otra vía distinta. Se debe hacer énfasis en esta dimensión puesto que en la prueba diagnóstica los estudiantes no dieron muestra de comprobar su operación ni reflexionar su respuesta.
- La cuarta dimensión es la llamada “Sistemas de creencias” lo que piense el estudiante sobre las matemáticas determina la forma como este elige una dirección o un método de solución de un problema. “Las creencias establecen el contexto dentro del cual funcionan los recursos, las estrategias heurísticas y el control” <sup>98</sup> De las 4 creencias que poseen los estudiantes sobre las matemáticas según Schoenfeld<sup>99</sup> la muestra de cuarto grado, participante del estudio, poseen las siguientes:

---

<sup>96</sup> *Ibíd.*, p. 56.

<sup>97</sup> *Ibíd.*, p. 57.

<sup>98</sup> *Ibíd.*, p. 62.

<sup>99</sup> *Ibíd.*, p. 62-63.

- Punto de vista: El estudiante expone su opinión sobre un asunto matemático sin presentar justificaciones rigurosas, a menos que lo soliciten.
- Tiempo para resolver un problema: Si en diez minutos el estudiante no logra comprender el contenido de un problema, es probable que abandone el problema.

En la prueba diagnóstica los problemas se presentaron de un grado de mayor dificultad a uno de menor dificultad, en este orden de ideas, en el primer problema cuyo objeto matemático fue las “fracciones” ningún estudiante logró resolverlo correctamente. Con el segundo problema donde el estudiante debía encontrar un dato que no estaba presente directamente en el planteamiento del problema solo 1 estudiante E25 logró resolverlo que corresponde al 2,94% y el tercer problema cuyo nivel de dificultad fue menor, en el cual fue necesario el uso de operaciones como la suma y resta y donde los datos estaban presentes en el enunciado del problema, lograron resolverlo 11 estudiantes que corresponde a un 32,35%.

Los siguientes estudiantes no resolvieron ningún problema: E02-E04-E06-E08-E09-E10-E12-E13-E14-E16-E17-E18-E19-E20-E21-E27-E28-E29-E31-E32-E33-E34

Los estudiantes que resolvieron un problema fueron: E01-E03-E05-E07-E11-E15-E22-E23-E24-E25-E26-E30

Ningún estudiante resolvió dos problemas y ningún estudiante resolvió los tres problemas.

Los dos problemas iniciales presentaron preguntas orientadoras que permitieron determinar más fácilmente si los estudiantes cumplían con los criterio establecidos en la rejilla de análisis y a su vez guiaron el trabajo del estudiante de tal forma que se detuviera a pensar qué hace y cómo resuelve un problema, reflexionando sobre su proceso de resolución, por otro lado, el tercer y último problema clasificado como

“abierto” solo presentaba el enunciado del problema y un espacio en blanco para la solución, por lo cual muchos estudiantes solo escribieron la respuesta, otros solo la operación, lo anterior hizo necesario que se creara una rejilla con todas las posibles respuestas de los estudiantes.

**5.1.2.3 Recomendaciones finales para la secuencia:** A partir del análisis de los resultados de la resolución de los tres problemas del diagnóstico, se determinaron las siguientes recomendaciones a tener presente durante el estudio, a la luz de planteamiento de Polya para cada una de las etapas de Resolución de problemas matemáticos.

- “Familiarizarse” y “trabajar para una mejor comprensión”, según Polya. La meta es lograr que el estudiante defina con sus palabras el enunciado del problema y elementos sin sectorizar los datos sino en un todo, porque en el primer problema sobre fracciones una de las razones por las cuales los estudiantes no acertaron en el resultado fue porque no dominaban este conocimiento.
- En la etapa de “concepción de un plan” es necesario que en la fase de intervención se aborden los objetos de aprendizaje y a su vez se contribuya a fortalecer esta etapa al generar “la idea brillante” en el estudiante. Para ello Polya<sup>100</sup> propone la siguiente pregunta ¿Conoce un problema similar que tenga relación con la incógnita? Así mismo, presentar otras estrategias o métodos de solución.
- En la etapa de “ejecución” es importante “verificar” cada paso planteado en la “concepción” con el fin de garantizar el éxito de la resolución.
- Tal como lo sugiere Polya en la fase de “verificación”, se debe guiar al niño tanto en la comprobación del resultado como en el razonamiento.

---

<sup>100</sup> Como plantear y resolver problemas. Polya. George. Editorial Trillas. México 1.965. Pág. 30

- Sugiere Schoenfeld que no solo se conozcan las heurísticas que son las estrategias para resolver los problemas, sino que, a su vez para ello, es necesario entrenar al estudiante en el uso de las subestrategias que son las que le ayudan a determinar cuándo y cómo utilizarlas, aspecto en el cual presentaron dificultades los estudiantes de cuarto para saber utilizar sus conocimientos.

## **5.2 PRESENTACIÓN, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LA INTERVENCIÓN CON LA SECUENCIA DIDÁCTICA**

### **5.2.1 Análisis e interpretación de las actividades de apertura**

Las sesiones que se diseñaron en la etapa de apertura tenían como objetivo motivar a los estudiantes hacia la solución de problemas matemáticos por medio del cuento, identificando los pasos para la resolución de problemas de situaciones aditivas y multiplicativas.

Inicialmente se consideró un tiempo de dos horas para cada una de las dos sesiones de apertura que se diseñaron; sin embargo, hubo necesidad de ampliar el tiempo destinado para la primera sesión de 2 horas a 2 horas y 50 minutos porque la actividad de “la pirámide aditiva” tuvo errores en los resultados de las primeras operaciones que fueron identificados durante su desarrollo, por tanto, la pirámide se resolvió dos veces, lo cual extendió el tiempo de duración de la sesión.

**5.2.1.1 Análisis de la primera sesión:** La primera parte de la sesión 1 se llevó a cabo el 10 de octubre de 2.017 y la segunda parte de esta sesión inicial se aplicó el día 17 de octubre de 2.017, el tiempo de duración de la sesión 1 fue de 2 horas y 50 minutos y su propósito motivar a los estudiantes de cuarto grado hacia la resolución de problemas cotidianos, utilizando las operaciones matemáticas básicas

y aplicando las etapas propuestas por Polya para dar solución problemas de tipo aditivo y multiplicativo.

Esta sesión inició con un diálogo entre la docente y los estudiantes sobre ¿qué es Minecraft? Después se observó un video titulado: “8 razones por las cuales Minecraft es beneficioso para los niños” con el propósito de que los estudiantes conocieran el juego Minecraft. En seguida los estudiantes recortaron y armaron una figura Minecraft de uno de los personajes principales de los cuentos matemáticos, para luego leer la historia “una aventura matemática” (ver anexo 9) que dio inicio a los demás cuentos que estuvieron relacionados con este cuento inicial. Posteriormente, se realizaron actividades en guías de trabajo como “cruci-cuento” (ver anexo 10) que mostró características de los personajes. Para conocer los pre saberes de los estudiantes se utilizó el juego “tingo tango” que permitió la participación de la mayoría de los estudiantes y conocer qué sabían de los cuentos y de las operaciones matemáticas básicas. En seguida la docente dirigió un repaso apoyada en el video ¿Cuánto sabes de matemáticas? Y en una “pirámide aditiva” para reforzar los términos de la adición, la sustracción, así como su comprobación; las tablas de multiplicar se repasaron con un juego de palmas. La explicación de las etapas para resolver problemas matemáticos fue orientada por la docente a partir de la lectura del cuento “cuenta ratones” el cual se proyectó en video, los estudiantes desarrollaron en equipo la ficha de trabajo “salva los ratoncitos” (ver anexo 11), por último, se realizó una puesta en común de lo registrado en la ficha de trabajo.

Se evidenció que en la actividad inicial sobre minecraf los estudiantes E07 y E10 fueron los únicos que habían oído hablar de este tema, así que fue inclusive la actividad de presentar qué es minecraft para situar a los estudiantes en la temática sobre la cual se desarrolló la secuencia didáctica. En la actividad manual se evidenció el interés de los estudiantes por recortar, pegar y armar, se mostraron

atentos y respetuosos. La mayoría de estudiantes logró armar su figura tridimensional.

Durante la presentación del cuento los estudiantes estuvieron alegres, concentrados, pues se tuvo en cuenta los nombres de algunos de sus compañeros y lugares propios de su comunidad. La docente explicó que Supertmath es el súper héroe de las matemáticas y mathland es la tierra de las matemáticas.

En la actividad del cruce-cuento, los estudiantes presentaron dificultad para resolverlo, porque no discriminaron entre las pistas de orden vertical de las de orden horizontal, específicamente en el caso de la pista número 5 si era horizontal, la estaban colocando en el lugar vertical, por tanto, la docente explicó en el tablero las líneas horizontales dibujando líneas de izquierda a derecha y las verticales trazando líneas de arriba hacia abajo. Esta actividad estuvo orientada hacia la etapa de resolución de problemas denominada “comprensión” porque los estudiantes debían estar atentos a la descripción de cada personaje para descubrir su nombre; finalmente, todos lograron culminar la actividad con éxito.

En la actividad de activación de pre saberes, el juego “tingo tango” las palabras que escribieron los estudiantes sobre el cuento y las operaciones matemáticas fueron términos característicos de cada tema como suma, resta, historias, aventuras, etc., no hubo respuestas precisas, en el caso del cuento ningún estudiante sugirió la estructura del cuento: inicio, nudo y desenlace y por el lado de las matemáticas no escribieron, por ejemplo, sobre los términos de cada operación o su comprobación. De ahí que se hizo necesario en cuanto a lo matemático, explicar la comprobación y los términos de la adición y la sustracción en la siguiente actividad denominada “pirámide aditiva” y respecto al cuento con la actividad apoyada en la lectura “cuenta ratones” se abordó la estructura del cuento y sus elementos.

Llamó la atención la respuesta de la estudiante E30, quien escribió en el tablero la palabra “construcción”, la docente le pregunta ¿qué tiene que ver construcción con el tema de suma y resta? E30 responde: -en la construcción hay medidas y estas se pueden sumar y se pueden restar- La estudiante se destaca por su buen desempeño en el área de matemáticas.

La primera parte de la sesión 1 finalizó con la actividad de “refuerzo” sobre las operaciones matemáticas compuesta de un video refuerzo y la pirámide aditiva. El video titulado “cuánto sabes de matemáticas” ayudó a recordar los términos de la adición y la sustracción y cómo resolver cada una de estas operaciones; este video planteaba operaciones las cuales los estudiantes E22 y E30 las realizaron mentalmente antes que el video dio las respuestas. El resto de estudiantes observaron en silencio y no dieron respuesta, con lo cual se evidenció que no fueron muy rápidos para el cálculo mental.

En la actividad denominada: “pirámide aditiva” la docente explicó las condiciones para resolverla, primero que la suma de dos ladrillos consecutivos debe estar este resultado en el ladrillo que está arriba de los dos y se utiliza resta de acuerdo al lugar donde esté ubicado el número, la actividad se desarrolló con la participación de los estudiantes quienes iban indicando que cantidades sumar o restar. En la solución de la primera operación matemática  $1273-462$  cuyo resultado es 811 y no 1211, la profesora decidió continuar con el ejercicio, para que en el momento en el cual los resultados no coincidieran, se esperaba que los estudiantes detectaran que había un error, así que las siguientes operaciones aunque se resolvieron correctamente y ayudó para explicar los términos de cada operación y cómo se comprueban, la pirámide estaba quedando con errores en sus cantidades que finalmente se constató al querer obtener las cantidades de la punta de la pirámide.

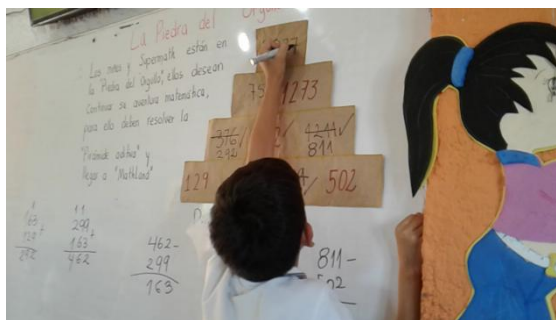
Al respecto, La estudiante E30 expresó que la suma de las cantidades 709 y 247 su resultado no es 462, la docente decidió comprobar lo que sugirió la estudiante y

efectivamente el resultado no es 462, el estudiante E22 señaló en el tablero que la operación errada fue  $1273-462$  cuyo resultado es 811 y no 1211 como se había desarrollado al inicio.

Finalmente, llegando a la conclusión que había varios errores en la pirámide, la docente y los estudiantes decidieron desarrollar nuevamente la pirámide aditiva. Fue muy importante la evaluación que los estudiantes hicieron de los resultados de la actividad, reconociendo la importancia del error; al respecto, la estudiante 30 exclamó: “de los errores se aprende”. Como los estudiantes ya conocían la dinámica del ejercicio, la pirámide aditiva se desarrolló más rápido.

La imagen 1 ilustra la solución de la pirámide aditiva que se realizó en el tablero con ayuda de los estudiantes

### Imagen 1. Desarrollo de la pirámide aditiva



Finalmente, el trabajo de la pirámide fue una actividad enriquecedora porque los estudiantes entendieron las condiciones para resolver la pirámide desarrollando en ellos competencias en matemáticas, es el caso de la estudiante E20 que no se destaca en el área, logró participar y plantear la operación con seguridad.

En la segunda parte de la primera sesión la docente inició realizando un repaso de las tablas de multiplicar, allí se logró identificar que los estudiantes fallan en el producto de la tabla del 7, 8 y 9 por lo cual les recomendó estudiar. En la explicación de los pasos para resolver problemas matemáticos la docente se apoyó en el video del cuento: “cuenta ratones”. La metodología que utilizó fue pausar el video del cuento donde consideró que se presentaba cada una de las etapas de resolución de problemas (comprensión del problema, concepción del plan, ejecución del plan y verificación) y las partes del cuento (inicio, nudo y desenlace) también propuso unas preguntas antes, durante y después de la lectura, lo anterior contribuyó a fortalecer el análisis de la información del cuento.

En el desarrollo de la guía: “salva a los ratones” los estudiantes evidenciaron su interés por aprender pues lograron escribir las etapas de resolución de problemas, pues estuvieron atentos a la explicación realizada por la docente.

En cuanto a la primera sesión se logró evidenciar que los estudiantes no conocían las imágenes del minecraft que es un juego por computadora así que fue inclusive la actividad de presentación de la misma, también se observó que los estudiantes requieren repasar las tablas de multiplicar. El cuento como estrategia didáctica se convirtió en un gran motivador de las actividades. En las siguientes sesiones es necesario continuar con el refuerzo de la solución de las operaciones matemáticas, su respectiva comprobación y sus términos.

**5.2.1.2 Análisis de la segunda sesión:** La primera parte de la sesión 2 se llevó a cabo el 31 de octubre de 2.017 y la segunda parte de esta sesión se aplicó el día 2 de noviembre de 2.017. El tiempo de duración de la sesión fue de 2 horas y 33 minutos y el propósito motivar a los estudiantes de cuarto grado hacia la lectura de cuentos con el fin de fortalecer la comprensión de lectura, la cual contribuye en el

área de matemáticas a la identificación de los datos y la selección de información relevante para la resolución de problemas matemáticos, ya que la “comprensión” es la fase de solución de problemas en la que mayor dificultad presentaron los estudiantes.

Esta sesión inició con la proyección del video cuento “Roberto el escultor de nubes”. Después se observó un segundo video titulado: “El increíble niño come libros” para recordar las partes del cuento y sus principales elementos. En seguida se realizó la actividad de retroalimentación con el juego “La caja cuentona” que permitió evaluar el impacto de la anterior actividad. Posteriormente se realizó una “pausa activa” con el video “Juegos mentales de bolas de colores”. La siguiente actividad fue la guía denominada “el cuento” (ver anexo 12) con ella el estudiante utilizó sus conocimientos en cuanto las partes del cuento y sus elementos.

Seguidamente, se realizaron dos actividades para potenciar la etapa de “comprensión” la guía: “jugando a las escondidas” (ver anexo 13) allí los estudiantes descifraron unas adivinanzas a partir de las características de unos animales, tales como: gato, ratón, pez, loro, tortuga y conejo y la guía: “la bruja Griselda” (ver anexo 14) con ayuda de unos símbolos cuyo significado era una letra del alfabeto.

Finalmente, se realizó una actividad en grupo dirigida hacia la identificación de las partes del cuento y dentro de estas la presencia de las etapas de resolución de problemas, la actividad tuvo preguntas de tipo literal, interpretativo y valorativo, esta se apoyó en la lectura “los dos ratones y el mono” (ver anexo 15). Se les entregó a los estudiantes la guía “una tortuga gigante” como tarea. (ver anexo 16).

En esta sesión faltaron 9 estudiantes, los padres no los enviaron a clase porque coincidió con el día de los niños. En la primera actividad la proyección del video “Roberto el escultor de nubes” logró despertar el interés de los estudiantes por la lectura de cuentos, aspecto evidenciado en respuesta a la pregunta: ¿A qué invita el video?, a la cual el estudiante 07 respondió: -leer más libros ayuda a despertar

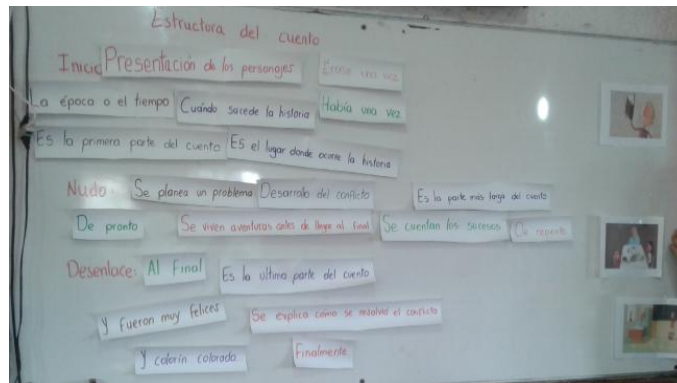
más la imaginación- La profesora concluye diciendo que leer los puede llevar a vivir grandes aventuras.

Al proyectar el segundo video titulado: “El increíble niño come libros” se realizó un repaso de qué es el cuento y sus partes: inicio, nudo y desenlace, este repaso contó con preguntas antes, durante y después de la lectura, con el objetivo de ir aclarando dudas, retroalimentando e identificando dentro del cuento la presencia de las etapas del proceso de resolución de problemas. Se logró evidenciar que los estudiantes relacionaron en cada parte del cuento la existencia de una etapa de resolución, en el inicio la etapa “comprensión”, en el nudo las etapas “concepción y ejecución” y en el desenlace la etapa “verificación”; los estudiantes estuvieron atentos, participativos y motivados.

Para conocer el impacto de la actividad anterior se dispuso de la “caja cuentona” con la dinámica de pegar sobre el pupitre de los estudiantes los números del 1 al 20, permitió la participación de diferentes estudiantes, los cuales lograron identificar las características y elementos importantes de las partes del cuento al ubicar correctamente las tiras de papel en el tablero. Tan solo la estudiante 13 tuvo dificultad para ubicar su tira de papel que decía: “desarrollo del conflicto” la estudiante ubicó esta característica del cuento en la parte de “desenlace” la cual debía ir en la parte del “nudo” finalmente la estudiante 13 colocó en el lugar correcto su papel.

La imagen 2 ilustra la actividad “la caja cuentona” en esta los estudiantes lograron ubicar correctamente las frases o palabras características de cada parte de la estructura del cuento.

## Imagen 2. Actividad “la caja cuentona” elaborada por los estudiantes



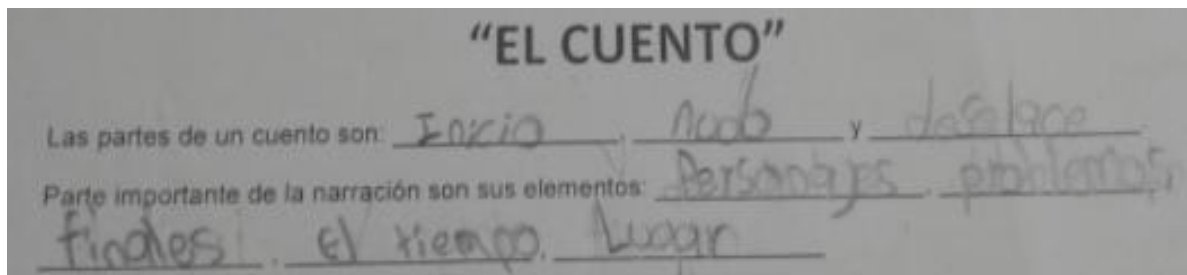
La pausa activa se dirigió a través del video “Juegos mentales de bolas de colores” este permitió refrescar la mente de los estudiantes con el fin de inspirar su creatividad y la actitud positiva de los participantes.

Para reforzar la estructura del cuento, se aplicó una guía llamada “El cuento” en esta los estudiantes aplicaron color, recortaron, ordenaron y pegaron las escenas del cuento “caperucita roja” según el inicio, el nudo y el desenlace, lo anterior corresponde la segunda parte de la guía. Después de 20 minutos algunos estudiantes habían desarrollado la segunda parte de la actividad dejando de lado la primera parte sobre las partes del cuento, se evidenció que tenían dificultades para responder aun cuando la respuesta estaba en el tablero, la docente entonces explicó nuevamente cómo realizar la actividad, algunos se confundieron y escribieron las palabras que podrían llevar un cuento según sus estructura, pero no era la respuesta correcta, porque se preguntaba en la guía por los del cuento de acuerdo a sus partes. Ante esta situación la docente dijo:-la parte que dice parte importante en la narración son sus...elementos, los elementos son las cositas que forman parte del inicio, del nudo y del desenlace. La docente continuó diciendo:-¿por ejemplo del inicio que podría ser? La estudiante 21 lee algunas palabras expuestas en el tablero como: personajes, época, el tiempo. La explicación se realizó con apoyo de la actividad anterior de las frases en el tablero, de esta manera

los estudiantes completaron la guía, aunque en algunos estudiantes todavía se confundieron en la respuesta, ellos fueron: 02-04-07-12-21-22-29 Los que contestaron acertadamente fueron: 01-03-06-08-11-13-14-15-16-17-18-23-25-27-28-30-34 porque escribieron los elementos presentes en el cuento y no palabras que contiene el cuento como erase una vez, finalmente, etc. A continuación se ilustran algunos de estos resultados.

La imagen 3 ilustra la solución correcta de la actividad “el cuento” donde se preguntó a los estudiantes sobre la estructura y los elementos del cuento.

### Imagen 3. Respuesta correcta del estudiante E25 sobre el cuento



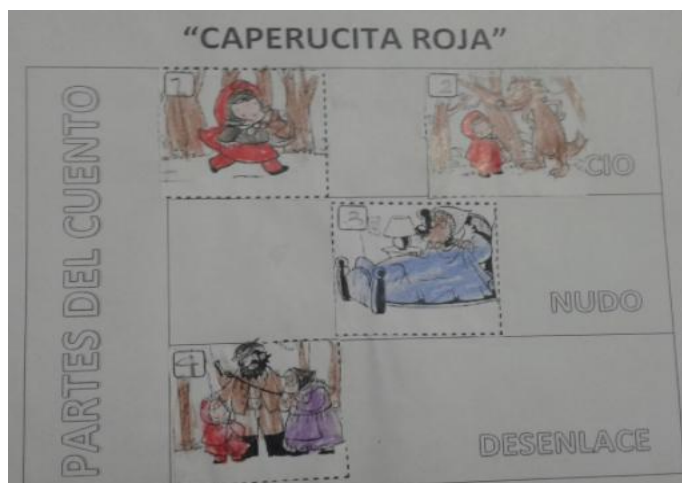
La imagen 4 ilustra la forma correcta como debían pegar cada una de las escenas del cuento “caperucita roja” según la estructura del cuento: inicio, nudo y desenlace.

**Imagen 4. Desarrollo de la segunda parte de la guía: “el cuento” por el estudiante E06**



La imagen 5 ilustra cómo pegó la estudiante E12 las escenas del cuento: “caperucita roja” en el inicio ubicó una escena del nudo, dejando solo un recorte en el nudo (eran dos recortes) y el final si quedó bien desarrollado. Lo cual evidencia que aún falta reforzar donde inicia y termina cada parte del cuento dentro de un texto.

**Imagen 5. Actividad del estudiante E12 en la cual recortó y pegó las escenas del cuento de “caperucita roja”**



Se observó que los estudiantes 04, 09 y 15, se levantaron varias veces en busca de la asesoría de la docente, porque no prestaron atención a las explicaciones, también se demoraron al colorear las tres imágenes porque estos mismos estudiantes no llevaban los útiles necesarios como colbón, tijeras, colores, borrador. La actitud de los estudiantes mencionados hizo que se destinara más tiempo para terminar la actividad, aunque los demás estudiantes ya habían terminado. Antes de recoger la actividad la docente rectificó las respuestas de la guía con la ayuda de los estudiantes, en este momento la docente nuevamente les explicó la diferencia entre las palabras que se usan en la escritura de un cuento y los elementos a tener en cuenta. El estudiante 09 responde: las partes importantes de la narración son: personaje, tiempo, fin, es la parte más larga del cuento, finalmente. La docente le replica que “finalmente” tiene que ver con el fin, por tanto, está repitiendo, la docente continuó con la pregunta- ¿Quién escribió un elemento diferente a los que dijo el estudiante 09? El estudiante 04 pidió la palabra y leyó-tiempo, lugar, época, personajes y desarrollo.

Posteriormente, se realizaron las actividades “jugando a las escondidas” y “la bruja Griselda” con el fin de abordar “la comprensión y el análisis”, la primera actividad con adivinanzas sobre animales, cuya descripción determinó sus características más importantes y la segunda descifrando un mensaje escrito en símbolos que representan las letras del alfabeto. El estudiante 04 tiene dificultades al escribir por lo cual sus respuestas fueron incoherentes e incompletas, por tanto, la docente le recomendó: - siempre cuando escriba lea, vuelva y lea para corregir” el estudiante 04 corrigió sus errores y finalmente todos los estudiantes respondieron con éxito las actividades.

Par finalizar la sesión se leyó en voz alta la lectura: “los dos ratones y el mono” por parte de algunos estudiantes, entre ellos la mayoría lo hizo de forma clara, vocalizando y con fluidez; por otro lado, los estudiantes 24, 15, 19 y 28 cambiaron las palabras, no leyeron con fluidez, lo cual influye negativamente en la solución de

los problemas al no entender la información correctamente. Se estableció un diálogo entre la docente y los estudiantes desde el cual se determinaron los límites de cada parte del cuento en la lectura, a su vez se identificaron las etapas de resolución en la situación de los ratones y el mono. De igual forma, la docente concluyó en la etapa de verificación, que es importante dar respuesta a la pregunta de manera coherente, lo que implica entender lo que me piden responder.

Adicionalmente se entregó a los estudiantes la guía “una tortuga gigante” como motivación para que en casa recordaran las etapas de resolución y las partes del cuento y así en el próximo encuentro logran participar en el desarrollo de la misma, con sus aportes.

La aplicación de esta sesión que se llevó a cabo en dos días diferentes permitió identificar que los estudiantes de cuarto grado presentan dificultad en la lectura lo cual afecta directamente su capacidad de análisis, necesaria en la etapa de “comprensión” al momento determinar los datos, la pregunta y la información relevante al resolver un problema matemático, por tal motivo se diseñaron actividades que la fortalecieran, razón por la cual la sesión se extendió del tiempo establecido inicialmente.

Con las actividades de motivación se logró evidenciar que se cumplió con el objetivo de las sesiones de apertura: despertar el interés y la participación de los estudiantes con relación a los cuentos matemáticos y la resolución de problemas, porque desarrollaron todas las actividades completas, estuvieron atentos a las explicaciones, participaron activamente en los diálogos, se preocuparon por corregir y preguntar al tener dudas.

Se evidenció que los estudiantes de cuarto grado no conocían las etapas para resolver un problema y que se les dificultó la comprensión de las lecturas propuestas y por ende la respuesta correcta a las preguntas que se generaron a partir de las

lecturas, aspectos que se tuvieron en cuenta en las siguientes sesiones propuestas en la secuencia didáctica.

**5.2.2 Análisis e interpretación de las actividades de desarrollo.** Las sesiones que se diseñaron en la etapa de desarrollo tenían como objetivo fortalecer la competencia de resolución de problemas en los estudiantes de cuarto grado, por medio del método de Polya para resolver problemas, con el cuento matemático como estrategia didáctica.

Inicialmente se consideró un tiempo de dos horas para cada una de las seis sesiones de desarrollo que se diseñaron para un total de 12 horas; sin embargo, el tiempo total utilizado en las sesiones de desarrollo fue de 14 horas y 2 minutos, hubo necesidad de ampliar el tiempo destinado porque hubo sesiones en las que la docente tuvo que explicar varias veces los criterios que caracterizan cada etapa de resolución, también, porque la docente estuvo permanentemente acompañando el desarrollo de las actividades de los estudiantes, al dar correcciones los estudiantes tuvieron que borrar y replantear lo escrito de ahí la razón por la cual las sesiones tomaron más tiempo del acordado para su ejecución.

**5.2.2.1 Análisis de la tercera sesión:** La tercera sesión se llevó a cabo el 09 de noviembre de 2.017. En esta sesión faltaron 5 estudiantes. El tiempo de duración de la sesión fue de 3 horas y su propósito identificar las dificultades que puedan presentar los estudiantes al resolver problemas expuestos dentro de un cuento con el fin de fortalecer esta competencia, durante las sesiones de desarrollo en la secuencia didáctica.

La sesión inició con la revisión de la tarea sobre la lectura: “una tortuga gigante” con el fin guiar a los estudiantes de cuarto grado en la identificación de las partes de cuento y fortalecer la etapa “comprensión” en resolución de problemas desde la lectura de un cuento matemático utilizando preguntas interpretativas,

argumentativas y propositivas. La siguiente actividad fue la presentación del cuento matemático 1 titulado: “La tienda de los espejos mágicos” (ver anexo 17) a través del cual se explicó el método pictórico y se reforzaron las etapas de resolución de problemas y las partes del cuento con preguntas antes, durante y después de la lectura.

La siguiente actividad titulada: guía resolución de problemas del cuento 1: “La tienda de los espejos mágicos” (ver anexo 18) se realizó para que los estudiantes empezaran a utilizar las etapas de resolución de problemas y así determinar en cual requerían mayor refuerzo a tener en cuenta en las siguientes sesiones de desarrollo. Después se hizo realizó una pausa activa con la proyección de unos videos sobre los protagonistas del cuento matemático de esta sesión.

Como refuerzo de las operaciones matemáticas se diseñó la guía “rejillas” (ver anexo 19) que consistió en completar un arreglo numérico utilizando la suma y la resta. Finalmente, se desarrolló una actividad denominada “dibujar para resolver” (ver anexo 20) en ella se presentaron dos situaciones problema para ser resueltas por los estudiantes utilizando las etapas de resolución de problemas. Para la casa se expuso la guía: “la tienda de los espejos” (ver anexo 21) para estimular en los estudiantes su creatividad e imaginación.

En el desarrollo de la actividad inicial relacionada con la revisión de la tarea sobre la lectura “una tortuga gigante” se logró identificar que aún los estudiantes presentaban dificultades en la “comprensión” de un texto, lo anterior se evidenció cuando la docente durante la sesión le explicó a los estudiantes que el diseño de puntos de colores encontrado en el caparazón de la tortuga era el mismo que se exponía en la actividad de comprensión, porque al fotocopiar la guía esta no quedó legible, lo que no permitió ver claramente el diseño. Por lo tanto, los estudiantes fallaron en la comprensión de la lectura al no lograr hacer la relación entre los dos datos, dejando sin contestar las preguntas 1, 2, y 3 de la competencia interpretativa,

donde los estudiantes debían responder las siguientes preguntas: ¿Cuántos puntos de cada color hay? 2. ¿cuántos puntos hay en total? 3. Escribe todos los números que están representados con puntos negros. ¿Qué tienen en común estos números? Por lo anterior, fue necesario continuar con el fortalecimiento de la “comprensión del problema” en las siguientes sesiones de la secuencia didáctica.

Las preguntas de la lectura de tipo argumentativo y propositivo sí las respondieron, porque no necesitaron de la lectura para resolver el cuadrado mágico. La lectura previa en casa fue importante, porque realizaron un proceso de análisis que aportó respuestas completas, por ejemplo, a la pregunta de la docente sobre qué es un cuadrado mágico la estudiante 27: - respondió: -porque al sumar las filas, columnas y diagonales da el mismo resultado. De igual forma identificaron conceptos como “el constante mágico” y la forma de resolverlo.

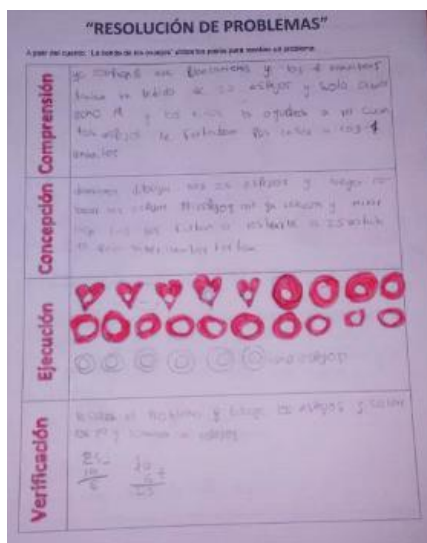
En la lectura del cuento matemático 1: “la tienda de los espejos” los estudiantes se mostraron atentos, concentrados, alegres y muy participativos, se evidenció que el cuento logró captar la atención durante su lectura, la cual estuvo apoyada en preguntas antes, durante y después de su presentación, las cuales contribuyeron a promover la etapa de comprensión del estudiante por su intención de conocer a fondo la información que este presentaba, sin dejar detalles de lado, que pudieron ser claves al momento de la solución de la situación. En esta actividad también se explicó el método pictórico como un camino válido de resolución que los estudiantes no conocían. El grado de dificultad de este problema fue bajo porque se utilizaron cantidades pequeñas, para que fuera fácil de resolver para los estudiantes teniendo en cuenta que debían utilizar el método pictórico el cual es propio de problemas con fracciones.

En la actividad denominada “resolución de problemas” del cuento 1: “la tienda de los espejos mágicos” la docente recordó las etapas de resolución de problemas, los criterios a tener en cuenta y expuso unos ejemplos. La guía se dividió con las etapas

de resolución intencionalmente, con el fin de que los estudiantes se vieran obligados a utilizarlas, durante el desarrollo de la actividad la docente asesoró a los estudiantes principalmente en la etapa de “comprensión” de tal forma que en las siguientes sesiones se fueran viendo los avances. Se proyectaron tres videos de los protagonistas del cuento: Batman y Blanca Nieves.

La imagen 6 ilustra cómo el estudiante E24 resolvió correctamente la actividad “Resolución de problemas” según el cuento matemático 1, para practicar el uso de las 4 etapas de resolución.

**Imagen 6. Guía: “Resolución de problemas” cuento matemático 1: La tienda de los espejos mágicos, desarrollada por el estudiante E24.**



Para el análisis de los cuentos se elaboró una rejilla de evaluación (ver anexo) teniendo en cuenta los criterios que caracterizan cada etapa de resolución de problemas. Se evidencia que algunos estudiantes en la etapa de “comprensión” escribieron que es la comprensión, otros qué criterios se tienen en cuenta como los datos, la pregunta y la información, por su parte otros estudiantes si lograron escribir

con sus palabras los datos especificando la situación, los personajes, las cantidades y la pregunta.

Ejemplo estudiante 06 “el problema es que en el castillo de espejos donde están los niños falta un pedido de 25 espejos y que cuantos faltan para completar los 25 espejos”

El estudiante 18 logró identificar la información, pero al momento de redactar en la etapa de “comprensión” no escribió las cantidades: “los datos que me dieron en el cuento fueron los espejos, cuantos faltaban y cuantos habían hecho”

El estudiante 13 describió la situación desde la cual se desarrolla el cuento, pero no estableció lo importante de la etapa de “comprensión”: “yo entendí que ellos estaban en el mundo de los supererues matemáticos y que estaban con bacman blancaniebes y los enanos también estaba carlos, agui y cristian estaban resolviendo un problema matemático de unos espejos mágicos”

En cuanto a la etapa de “concepción del plan” los estudiantes escribieron “método pictórico” otros describieron el método que es igualmente válido. Otros aún utilizaron la operación matemática en este caso la sustracción, de igual forma algunos estudiantes describieron la etapa pero no plantearon qué harían.

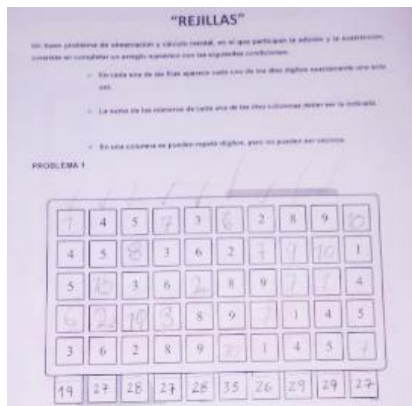
En la etapa de “ejecución del plan” se evidencia que los estudiantes realizaron lo que propusieron en la etapa anterior, aquí fue de gran apoyo la diapositiva del cuento en la cual se ilustra cómo resolvieron el problema utilizando el método pictórico. Se notó la creatividad de los estudiantes pues no todos dibujaron espejos, utilizaron corazones, círculos enumerados, formas de donas con puntos dentro.

Al momento de comprobar en la etapa de “verificación” la mayoría de los estudiantes optaron por realizar una operación matemática.

La actividad llamada: “rejilla” se realizó con el fin de reforzar el cálculo mental de sumas y restas con cantidades pequeñas, se evidenció que los estudiantes fallaron al calcular mentalmente las operaciones, porque están acostumbrados a usar el lápiz y el papel, también olvidaron las condiciones de solución, tales como no se podían repetir números en las filas, pero en las columnas sí, aunque los números no podían quedar repetidos uno seguido del otro. Esta actividad en equipo propició la integración y el diálogo entre los estudiantes, quienes hablaban en voz alta cómo resolver la operación de tal forma que los otros pudieran aportar o corregir lo propuesto.

La imagen 7 ilustra cómo la estudiante E13 desarrolló eficazmente la guía llamada: “Rejillas” al completar con números de forma vertical las casillas hasta conseguir el número al final de la columna.

**Imagen 7. Actividad del estudiante E13 en la cual completó la guía llamada: “Rejillas”**



En la actividad de resolver dos problemas llamada: “a dibujar para resolver” utilizando las etapas de resolución de problemas, los estudiantes tardaron 50 minutos, algunos estudiantes resolvieron solo uno, por tal razón se decidió diseñar solo un problema en esta actividad en las siguientes sesiones.



Para finalizar, se entregó a cada niño la actividad para que dibujara cada escena en casa, para orientar la identificación de los datos e información importante lo cual contribuye tanto en la etapa de “comprensión”, como al desarrollo de su creatividad.

#### **5.2.2.2 Análisis de la cuarta sesión**

La primera parte de la sesión 4 se llevó a cabo el 10 de noviembre de 2.017 y la segunda parte de esta sesión se aplicó el día 14 de noviembre de 2.017. El tiempo de duración de la sesión fue de 2 horas y 44 minutos y el propósito fortalecer en los estudiantes de cuarto grado el uso de las etapas de resolución de problemas por medio del método pictórico, en problemas de tipo multiplicativo. Esta sesión inició con la lectura del cuento matemático 2 “los vestidos de Rapunsel” (ver anexo 22). Con el fin de fortalecer el uso del método pictórico para solucionar la situación, así como las etapas de resolución. Después se desarrolló la guía: “resolución de problemas” (ver anexo 23) la cual presentó la situación del cuento 2 para ser solucionada por medio de las etapas de resolución y con la aplicación del método pictórico. En seguida se proyectaron los videos de los personajes que protagonizaron el cuento entre ellos, Cenicienta, Rapunsel, Thor y Hulk como pausa activa. En la siguiente actividad se realizó un repaso de los términos de la multiplicación y la comprobación de la multiplicación a través de la división, para ello se presentó el video: “estrategias para comprobar multiplicaciones y divisiones” con el fin de fortalecer el objeto matemático de la investigación: las operaciones matemáticas. En seguida se repartió una guía “multiplica y comprueba” (ver anexo 24) con 3 multiplicaciones de dos cifras para resolver por cada estudiante y además comprobar su resultado y también de realizar un refuerzo de esta. Finalmente se desarrolló la guía: “a dibujar para resolver un problema” (ver anexo 25) la actividad compuesta por un problema matemático de tipo multiplicativo, fue resuelto por los estudiantes utilizando las etapas de la resolución de problemas. La actividad para la casa fue la guía “divide y comprueba” (ver anexo 26) para que los estudiantes practicasen en casa la división y su comprobación.

La sesión inició con la lectura del cuento matemático 2 “los vestidos de Rapunsel” con el apoyo de las diapositivas, los estudiantes estuvieron atentos y en silencio, la docente aclaró el término “esquirlar” que es cortar el pelo, en este caso la lana de las ovejas según la situación del cuento matemático. Después se desarrolló la guía: “resolución de problemas” esta actividad se diseñó para fortalecer la competencia de resolución de problemas utilizando las etapas de solución y el uso del método pictórico. La docente observó que los estudiantes en la etapa de “comprensión” estaban escribiendo una lista de datos como números o palabras sueltas sin conexión, por ello le pidió al estudiante 12 que leyera lo que había escrito en esta etapa; el estudiante respondió: - “yo comprendí que Rapunsel necesita saber cuánta lana necesita para hacer sus vestidos” a lo cual la docente le preguntó: - ¿Rapunsel quiere saber cuánta lana necesita? Solo el estudiante 02 respondió que no, los demás estudiantes solo observaron y callaron, por tanto, la docente les aclaró: -ella necesita saber en cuantos días tendrán la lana lista. Por lo anterior se evidencia que en este momento de la sesión los estudiantes aun no entendían la pregunta, la docente también notó que los estudiantes estaban escribiendo la información del cuento infantil que ya conocían en este caso “Rapunsel” y no la información propia del cuento matemático. Así mismo también identificó que los estudiantes en su respuesta estaban escribiendo 30 ovejas, lo cual evidencia que aun los estudiantes no estaban comprendiendo el problema, entonces la profesora escribió en el tablero las etapas de resolución y en cada una de ellas los personajes y la información característica de cada uno en el cuento. La docente recalcó que en la comprensión va la información de forma clara y no se puede dejar de lado ningún dato, utilizó el ejemplo de los tenis: - María ¿Cuánto tiempo gasta usted haciendo un par de tenis, María dice yo gasto 5 días, yo necesito 2 pares, dígame por favor en ¿cuánto tiempo vuelvo? Ella no le va a responder en 4 tenis, o en un litro de pegante.

Respecto a la etapa “concepción del plan” los estudiantes escribieron operaciones matemáticas, lo cual evidencia que estos solo consideran resolver un problema con algoritmos y no con otros métodos. La docente les aclaró que debían utilizar el

método pictórico y realizar dos actividades: primero conocer para cuántos vestidos le alcanzan las 6 ovejas que arregla Hulk en un día y saber cuántos días se gasta para cortar la lana para los 10 vestidos. En este momento también la docente realizó otra explicación con apoyo de las diapositivas y el tablero al dibujar la situación de los vestidos porque los estudiantes aún estaban dibujando equivocadamente los datos.

La imagen 9 ilustra la explicación que realizó la profesora de las etapas de resolución de problemas.

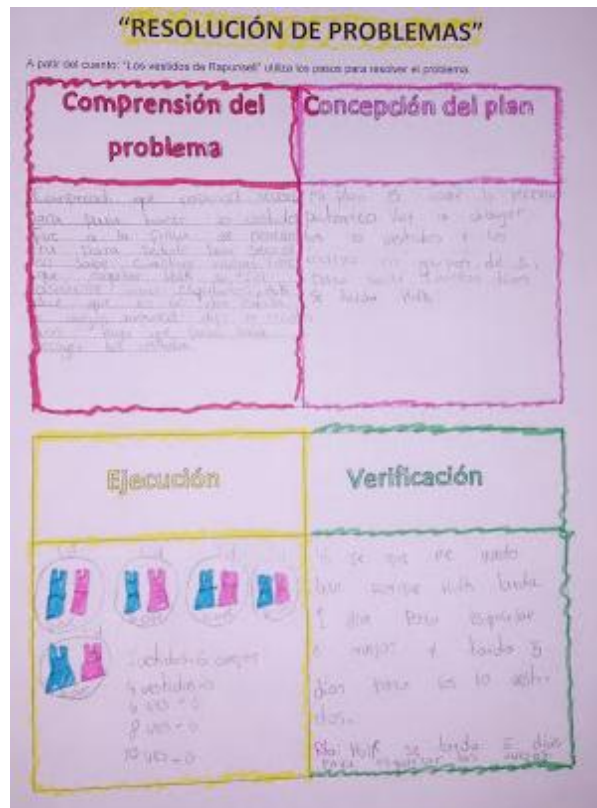
**Imagen 9. Momento en el cual la profesora aclara las dudas de los estudiantes en cuanto la solución de la guía: “resolución de problemas” según el cuento matemático 2.**



Aunque al final de la actividad, después de varias intervenciones de la docente por aclarar la información, se notó que a los estudiantes se les dificultó la producción escrita. Todos los estudiantes completaron las cuatro etapas de resolución, solo E15, E16, E27 y E29 llegaron a la etapa de ejecución, es un gran avance pues estas estudiantes presentan dificultades en la escritura y en matemáticas, estuvieron interesadas en corregir y completar de forma correcta.

La imagen 9 ilustra cómo la estudiante E23 logró resolver la guía: “Resolución de problemas” utilizando las 4 etapas de resolución de problemas de forma efectiva.

**Imagen 10. Guía: “Resolución de problemas” cuento matemático 1: La tienda de los espejos mágicos, desarrollada por el estudiante E23**



Para la pausa activa se presentaron unos videos de los personajes presentes en el cuento matemático de este día, los estudiantes estuvieron relajados y atentos.

Posteriormente se proyectó el video: “¿cómo comprobamos una división? La docente explicó a los estudiantes que la multiplicación se comprueba con una división y los términos de esta. Después se les entregó una actividad impresa para

resolver multiplicaciones y comprobarlas, pero ya era la hora del descanso así que la docente dio por terminada la sesión, con actividades pendientes a desarrollarse en otra fecha.

Se evidenció que los estudiantes de cuarto aún no identificaban y comprendían toda la información que presenta un problema, solo querían resolver problemas utilizando operaciones, presentaban dificultades en la escritura, falta coherencia y cohesión en sus escritos, cabe rescatar el entusiasmo y deseo de aprender de los estudiantes.

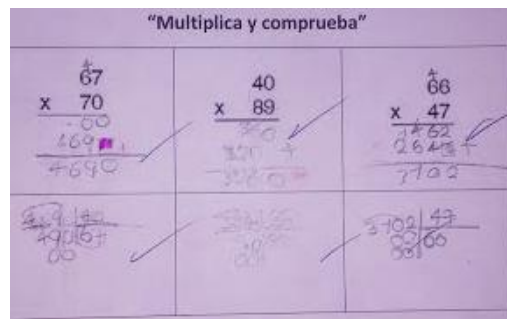
Al inicio de la segunda parte de la sesión 4 se le entregó a cada estudiante la guía: “multiplica y comprueba” compuesta de tres multiplicaciones de dos cifras, en esta actividad la docente identificó las siguientes dificultades en los estudiantes:

- Al multiplicar por la segunda cifra, los estudiantes no dejan una cifra vacía, es decir empezar a escribir desde las decenas.
- Como no saben las tablas el resultado de la multiplicación falla, por tanto es importante la comprobación.
- Todo número multiplicado por 1 da el mismo número y los estudiantes escriben 1, así mismo sucede con la multiplicación por cero, los estudiantes escriben el mismo número y no cero como es lo correcto.
- Si la multiplicación es  $7 \times 7$  el resultado es 49 dejan en el resultado el cuatro y llevan el 9 a sumar a la siguiente operación. Durante el desarrollo de la actividad la profesora realizó 2 explicaciones: primero para aclarar cómo superar las dificultades enunciadas y segundo realizó la primera división de la guía y la comprobó. Debido a las explicaciones y dificultades de los estudiantes demoraron más tiempo de lo destinado para la actividad. Los estudiantes que lograron resolver y comprobar las multiplicaciones fueron: 02-03-08-14-18-20-22-23-24-34. Los siguientes estudiantes solo resolvieron las multiplicaciones o una de las dos multiplicaciones restantes con su comprobación, ellos fueron: 01-05-

04-06-07-10-11-12-13-15-16-25-33 y aquellos que no resolvieron fueron: 09-17-21-27-28-29.

La imagen 10 ilustra cómo la estudiante E20 logró resolver tres multiplicaciones de dos cifras y realizar su respectiva comprobación de forma correcta.

**Imagen 11. Actividad del estudiante E20 en la cual desarrolló la guía: “multiplica y comprueba”**



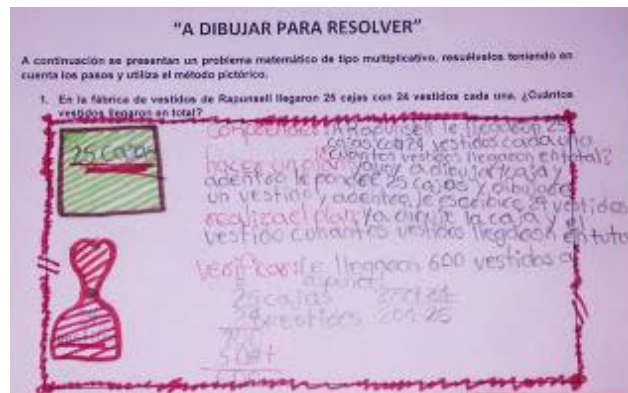
En la actividad “a dibujar para resolver un problema” los estudiantes poco utilizaron el método pictórico para encontrar la respuesta, en el caso del estudiante E25 le faltó dibujar una caja, aun así, el resultado le quedó bien porque utilizó la multiplicación. Los estudiantes emplearon los dibujos en la comprensión para señalar las 25 cajas con los 24 vestidos dentro de estas, otros solo dibujaron una caja con el número 25 y un vestido con el número 24, pero la solución la hallaron con operaciones.

Los siguientes estudiantes resolvieron de forma correcta la actividad utilizando las cuatro etapas de resolución de problemas y se ubicaron en el nivel logrado: 01-02-03-05-06-07-08-12-13-16-20-22-23-24-25-34, estos estudiantes resolvieron medianamente la actividad porque fallaron en una de las cuatro etapas de resolución, en este caso la “ejecución” ellos fueron: 10-11-14-33 y los que están en

un nivel no logrado son los estudiantes que no lograron utilizar correctamente ninguna etapa de resolución: 04-09-15-17-18-21-27-28.

La imagen 11 ilustra cómo la estudiante E01 logró resolver el problema de tipo multiplicativo, utilizando las 4 etapas de resolución de problemas de forma efectiva.

**Imagen 12. Actividad del estudiante E01 en la cual desarrolló la guía: “dibujar para resolver”**



Aquellos estudiantes que se demoran no utilizan el tiempo de inicio de la actividad, hablan, sacan punta se levantan del puesto, después de 15 minutos se sientan a resolver y ya no terminan, es el caso de la estudiante 15. Otros estudiantes también se dedican a esperar que otros resuelvan para que les den las respuestas, por eso la docente insiste en que resuelvan de forma individual y así identificar quienes han avanzado y cuales requieren de mayor refuerzo. La docente sugiere resolver en casa problemas que ya se han resuelto en clase de matemáticas utilizando las cuatro etapas de resolución. La actividad para la casa fue la guía: “divide y comprueba” para que los estudiantes practicasen en casa la división y su comprobación.

**5.2.2.3 Análisis de la quinta sesión:** La primera parte de la sesión 5 se llevó a cabo el 14 de noviembre de 2.017 y la segunda parte de esta sesión se aplicó el día 15 de noviembre de 2.017. El tiempo de duración de la sesión fue de 1 hora y 52 minutos y el propósito hacer énfasis en la apropiación de los criterios a tener en cuenta en cada una de las 4 etapas de resolución de problemas, así como la utilización de una estrategia llamada “ensayo y error” en problemas de “intercambio”.

Esta sesión inició con la lectura del cuento matemático 3 “Ralph olvida el total de dulces” (ver anexo 27), con el fin de dar a conocer a los estudiantes el método ensayo y error para solucionar la situación y reforzar las etapas de resolución. La segunda parte de la sesión inició con la lectura del cuento matemático 3 y una corta explicación del método ensayo y error, después se entregó a los estudiantes la guía “resolución de problemas” (ver anexo 28), desde la situación del cuento “Ralph olvida el total de los dulces” y se explicaron los criterios que se tuvieron en cuenta para cada etapa de resolución. En seguida se proyectaron los videos de los personajes que protagonizaron el cuento entre ellos: Ralph, Venelope y la Bestia. Finalmente se explicó la actividad para la casa: “multiplica, divide y comprueba” (ver anexo 29) compuesta por una multiplicación de dos cifras y dos divisiones de una cifra. Después se solicitó la tarea: “divide y comprueba” y el cuento ilustrado, en seguida se repartió la invitación de “la brujita Griselda” cuyo objetivo fue que los estudiantes asistieran a las siguientes sesiones motivados por la fiesta final.

La docente inició la sesión recordando la historia que entrelaza los cuentos matemáticos sobre tres compañeros de escuela que encuentran una ruleta de números y que se embarcaron en una aventura matemática, en seguida la docente leyó y presentó las diapositivas del cuento matemático 3: “Ralph olvida el total de dulces”, al llegar a la diapositiva en la cual se explica la solución al problema del cuento, la docente explicó el método de ensayo y error, los estudiantes iban proponiendo los números a utilizar, al sumar los números consecutivos se reforzó

el cálculo mental en los estudiantes quienes estuvieron atentos al proponer en cada ensayo un número mayor hasta acercarse a la cantidad estimada. Después de hallar los números correctos (23, 24, 25,26 ,27) fue importante comprobar con el siguiente número el 24 que la suma de sus consecutivos no va a estar entre 120 y 130 y así confirmar que los números a sumar comenzaron desde el 23. Durante la actividad los estudiantes se mostraron atentos, concentrados y participativos.

Después se desarrolló la guía: “resolución de problemas” con base en el cuento matemático 3, esta actividad se diseñó para fortalecer la competencia de resolución de problemas utilizando las etapas de solución y el uso del método ensayo y error, Pasados 10 minutos la docente decidió explicar en el tablero las cuatro etapas de resolución en el tablero, debido a que al pasar por los puestos de los estudiantes observó que faltaban datos en la etapa de comprensión y en otros casos escribieron información que no era relevante, como la estudiante E11 que escribió: “los niños se fueron a jugar” de esta manera la docente escribió en la etapa de comprensión los criterios a tener en cuenta, entre ellos los personajes su labor o actividad y la información importante que cada uno de ellos aportó, por su parte, la docente no especificó el texto de la comprensión para que cada niño lo redactara, también les indicó que tuvieran paciencia y que no olvidaran colocar la pregunta.

En seguida le pidió a la estudiante 30, que escribiera en el tablero su texto de la “comprensión”, aquí la profesora decidió que esta actividad la realizaran entre todos, para observar lo importante de cada etapa y así reforzar el uso correcto de éstas. Finalmente, la docente leyó en voz alta la información de la diapositiva y fue revisando el texto de la estudiante 30, así detectó que lo único que le faltó fue la pregunta, el estudiante 04 escribió la concepción y el estudiante 29 la ejecución. La estudiante 21 muestra un gran avance, la profesora la felicitó y esta fue quien escribió la verificación.

Cabe destacar que todos los estudiantes se preocuparon por terminar la actividad, solo la estudiante 32 no la realizó porque ha faltado a clases, particularmente a dos sesiones la 2 y la 4, debido a lo anterior ha tenido dudas para desarrollar sus actividades correctamente.

La imagen 12 ilustra cómo la estudiante E18 logró resolver la guía: “Resolución de problemas” utilizando las 4 etapas de resolución de problemas de forma efectiva.

**Imagen 13. Guía: “Resolución de problemas” cuento matemático 3: “Ralph olvida el total de dulces”, desarrollada por el estudiante E18**

"RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS"	
A partir del cuento "Ralph olvida el total de dulces" utiliza los pasos para resolver el problema	
Comprensión del problema	Concepción del plan
Yo comprendí que a Ralph se le olvidó el número de dulces que había en total y ellos para saber cuántos le faltaban de cada dulce que él compró y los sumamos con números consecutivos con el otro número de 73 es la suma.	Mi Plan Sería Sumar con números consecutivos para saber el total de dulces yo empiezo con el 73 y hago el siguiente ensayo y error.
Ejecución	Verificación
Hice la suma empezando con el 73. $73 + 20 + 21 + 22 + 23 = 179$ $207 + 22 + 23 + 24 + 25 = 179$ $23 + 24 + 25 + 26 + 27 = 125$ $28 + 29 + 30 + 31 + 32 = 130$	$73 + 24 + 25 + 26 + 27 = 175$ <b>Respuesta:</b> El total de dulces que Ralph olvidó es 75.

**5.2.2.4 Análisis de la sexta sesión:** La sesión 6 se llevó a cabo el 16 de noviembre de 2017. El tiempo de duración de la sesión fue de 2 horas 13 minutos y el propósito valorar el fortalecimiento que ha tenido la competencia de resolución de problemas

en los estudiantes de cuarto grado utilizando las 4 etapas de resolución de problemas, así como la utilización de una estrategia llamada “ensayo y error” en problemas de “intercambio”.

Esta sesión inició con la recolección de la actividad para la casa: “multiplica, divide y comprueba” compuesta de multiplicaciones y divisiones, que la docente corrigió junto con los estudiantes con el fin de verificar su desempeño en cuanto al desarrollo de las operaciones matemáticas. Después se realizó la lectura del cuento matemático 4 “campeonato de lanzamiento de flechas” (ver anexo 30) con apoyo de diapositivas, en seguida se desarrolló la guía “resolución de problemas” (ver anexo 31) teniendo en cuenta la información del cuento matemático 4, con el fin de comprender su situación problémica y así practicar con las etapas de resolución. En seguida se proyectaron los videos de los personajes que protagonizaron el cuento entre ellos: Mérida, Mulán, Vegueta, Robin Hood. Finalmente, se entregó a los estudiantes la guía: “Solucionando...ando” (ver anexo 32) fue un problema matemático, que los estudiantes resolvieron teniendo en cuenta los pasos de resolución.

La docente inició la sesión con la corrección de la actividad para la casa: “multiplica, divide y comprueba” aunque inicialmente la actividad de pasar a los estudiantes al tablero para revisar si realizan o no correctamente divisiones y multiplicaciones no se diseñó en la estructura de la secuencia didáctica, a la docente le pareció pertinente corregir la tarea en el tablero, de esta forma se logró evidenciar que aún había estudiantes que no sabían resolver divisiones (E15-E20-E21) otros por su parte requieren de escribir sobre el tablero la tabla de multiplicar del número que se encuentra en el divisor, porque pueden visualizar mejor el número que elegirán para colocar en el lugar del cociente (E05-E17), por otro lado, la estudiante 18, al encontrar el cociente por medio de una multiplicación, decidió restar este total de la parte del dividendo que había seleccionado, y así escribió más rápido el total, para lo cual la docente le explicó que debe realizar paso a paso el proceso de la división

con cada número desde el cociente pasando por el divisor y finalmente restando al dividendo. La docente concluyó invitando a los estudiantes a practicar estas operaciones todos los días al menos 20 minutos y preguntó si todavía alguno tenía dudas sobre cómo comprobar las operaciones. Esta actividad tardó 39 minutos.

La docente continuó con la lectura del cuento matemático 4 “campeonato de lanzamiento de flechas” durante la cual la docente recordó a los estudiantes qué es la mitad, la tercera y la cuarta parte de una cantidad, importante para la solución de la situación problema del cuento. En seguida se proyectaron los videos de los personajes principales del cuento a manera de pausa activa.

En la actividad en la cual los estudiantes debían resolver un problema matemático con el cuento: “campeonato de lanzamiento de flechas”, la profesora organizó grupos de trabajo por parejas, como apoyo a aquellos estudiantes que aún no lograban utilizar correctamente las etapas de resolución de problemas, lo anterior expuesto contribuyó a que estudiantes como la 15 que en anteriores sesiones se levantaba del puesto y no se concentraba, trabajando juiciosa con la estudiante 30. Los demás estudiantes se mantuvieron concentrados, callados e interesados en responder.

La imagen 13 ilustra cómo la estudiante E02 logró resolver la guía: “Resolución de problemas” utilizando las 4 etapas de resolución de problemas de forma efectiva.

**Imagen 14. Guía: “Resolución de problemas” cuento matemático 4: “campeonato de lanzamiento de flechas”, desarrollada por el estudiante E02**

**“RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS”**  
A partir del cuento “Campeonato de lanzamiento de flechas”, utiliza los pasos para resolver el problema.

Comprensión del problema	Concepción del plan
<p>Yo voy a saber quien gana al campeonato. En total las cuatro niñas lanzaron 100 flechas. La mitad de las flechas acertó Merida, la otra mitad se repartió entre Mulán y Mérida. Mérida acertó la quinta parte de las flechas y la quinta parte de las flechas acertó Mulán. ¿Quién ganó el campeonato?</p>	<p>Yo voy a saber las flechas que hizo Merida, Mérida, Mulán y me quedaba.</p>
Ejecución	Verificación
<p><math>100 \div 4 = 25</math> Merida no gana  <math>100 \div 2 = 50</math> Merida no gana  <math>50 \div 5 = 10</math> Merida no gana  <math>100</math> vez gana si gana</p>	<p>Yo voy a saber si me gusta quien es el problema. <math>25 + 10 + 10 = 45</math>  <math>100 - 45 = 55</math>  <math>55</math>  <math>100</math></p>

Durante la actividad la docente realizó una revisión de la etapa de comprensión y notó que los estudiantes estaban escribiendo la introducción del cuento, por ejemplo, que Mulán y Mérida son amigas y que les gusta cabalgar, la docente les aclaró que lo importante en la comprensión son los datos que ayudan a resolver, también incluye la pregunta. Como los estudiantes solo tenían el cuento matemático en las diapositivas y se necesitaba de la presentación de dos de ellas, la profesora decidió entregar a los estudiantes la tarea que era el cuento 4 a ilustrar, porque allí se encontraba la información importante del cuento, útil para responder bien la actividad.

Como en el cuento para ilustrar solo está la información más importante, los estudiantes esperaban tener los resultados en la copia de este cuento, pero solo estaban las indicaciones para resolverlo, lo anterior obligó al estudiante a buscar el resultado de la mitad, la tercera y cuarta parte en la ejecución. Pasados 10 minutos ya 7 estudiantes habían terminado la actividad. (02-04-11-22-24-29-34)

La docente explicó a los estudiantes que en el desarrollo de la sesión 7, se les entregará el cuento impreso, para que identifiquen por si solos en el cuento matemático donde se encuentra la información.

La docente pidió a los estudiantes que tuvieron acompañamiento que pasaran al frente; el estudiante 04 dijo: -yo no entendí la comprensión y ella me explicaba (E05). El estudiante 17 dijo: -nos ayudamos entre los dos- (E02) todos los estudiantes terminaron la actividad en tan solo 15 minutos, tan solo la estudiante 20 no la terminó.

En la última actividad titulada: Guía: “Solucionando...ando” se observó que los estudiantes resolvieron el problema utilizando los pasos de resolución, la docente les indicó que podían utilizar cualquier método de los aprendidos durante la secuencia. Los estudiantes 06 y 08 escribieron en la “concepción” que utilizarían el método pictórico, pero en la ejecución realizaron una división, el estudiante 03 propuso realizar una resta, los estudiantes 06 y 28 multiplicaron, el E20 propuso una suma, pero realizó una división. El estudiante 27 planteó en la etapa de comprensión y concepción, pero la operación quedó mal y por ende su respuesta. Los estudiantes 03, 08, 09, 26,28 y 33 aún presentan dificultades notorias al resolver problemas con las etapas, los demás estudiantes lograron resolver y plantear correctamente la situación del problema.

La imagen 14 ilustra cómo la estudiante E22 logró resolver la guía: “Solucionando...ando” utilizando las 4 etapas de resolución de problemas de forma efectiva.

**Imagen 15. Guía: “Solucionando...ando” teniendo en cuenta la temática del cuento matemático de Ralph desarrollada por el estudiante E22**

**“SOLUCIONANDO...ANDO”** 22

A continuación se presenta un problema matemático, resúvelo teniendo en cuenta los pasos estudiados.

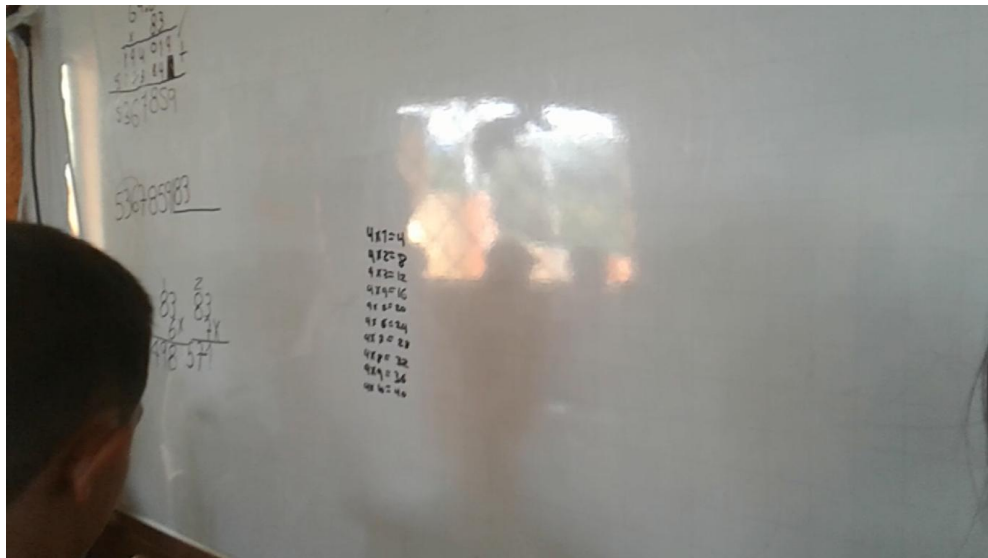
1. Para el campeonato de lanzamiento de flechas, se compraron 8.550 flechas. Si llegaron 9 cajas ¿Cuántas flechas contiene cada caja?

<p>Comprensión: En un campeonato de lanzamiento de flechas, se compraron 8.550 flechas si llegaron a 9 cajas ¿Cuántas flechas contiene cada caja?</p>	<p>Conceptión y plan Saber cuantas flechas hay en cada caja hay a dición</p>
<p>Ejecución:</p> $\begin{array}{r} 8550 \overline{) 9} \\ \underline{45} \phantom{00} \\ 950 \end{array}$	<p>Verificación En cada caja hay 950 flechas</p>

Para terminar la docente les informa a los estudiantes que el día siguiente aplicará una evaluación de las operaciones matemáticas básicas. El desempeño de los estudiantes se presentará en el análisis de la sesión 7.

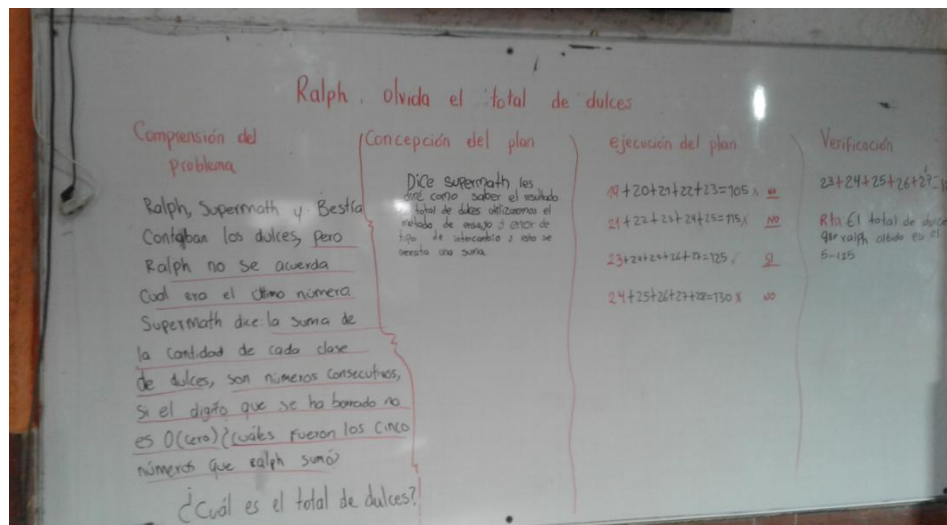
La imagen 15 presenta el desarrollo de la actividad para la casa: “multiplica, divide y comprueba”

**Imagen 16. Momento en el cual el estudiante 17 resuelve una división escribiendo en el tablero la tabla del 4.**



La imagen16: la docente y los estudiantes establecieron cada una de las etapas de resolución de problemas.

**Imagen 17. Explicación de las etapas de resolución de problemas a partir del cuento matemático 3**



La pausa activa se dirigió a través del video “Juegos mentales de bolas de colores” este permitió refrescar la mente de los estudiantes con el fin de inspirar su creatividad y la actitud positiva de los participantes.

Al cerrar la sesión se hizo entrega a los estudiantes de la actividad para la casa llamada: “multiplica, divide y comprueba” ya que se evidencia que los estudiantes necesitan aun refuerzo en la solución de estas operaciones, también se recogió la tarea denominada: “divide y comprueba” y el cuento ilustrado.

En este día se le entregó a cada estudiante una invitación de “la bruja Griselda” como una estrategia que motivara a los estudiantes a asistir a cinco sesiones que faltaban para terminar la aplicación de toda la secuencia didáctica, en cada sesión se iba a entregar una carita que los estudiantes pegarían en el vestido de la bruja, solo participarían de la fiesta aquellos estudiantes que hayan reunido las 5 caritas.

La aplicación de esta sesión permitió detectar que los estudiantes de cuarto grado aún necesitaban practicar la redacción de la etapa de comprensión puesto que si entienden la información logran decidir correctamente el plan y la operación, y por ende lo que van a hacer en las siguientes etapas de resolución en el problema. En el diseño de la secuencia didáctica se habían planteado para esta sesión más actividades, en vista de lo ocurrido en anteriores sesiones donde los estudiantes fallaban en el uso de las etapas de resolución, la docente determinó hacer énfasis en esta sesión en la etapa de “comprensión” en la cual tardaron 45 minutos esta vez, con el objetivo de afianzar esta primera e importante etapa.

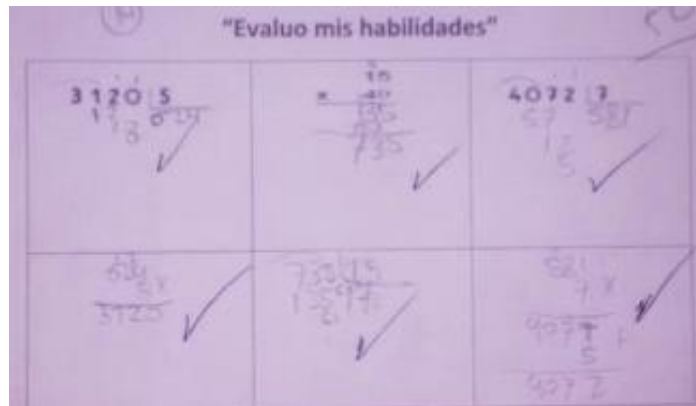
**5.2.2.5 Análisis de la séptima sesión:** La sesión 7 se llevó a cabo el 20 de noviembre de 2.017. El tiempo de duración de la sesión fue de 2 horas y el propósito valorar el fortalecimiento que ha tenido la competencia de resolución de problemas en los estudiantes de cuarto grado utilizando las 4 etapas de resolución de problemas, así como la utilización de una estrategia llamada “ensayo y error”

utilizando una tabla. Esta sesión inició con un informe de la evaluación aplicada el viernes 17 de noviembre titulada “Evalúo mis habilidades” (ver anexo 33), de acuerdo al desempeño de cada estudiante respecto a la solución de operaciones como la multiplicación y división con el fin de que se interesen por practicar para fortalecer estas habilidades. Después se realizó por parejas lectura del cuento matemático 5 “Ábrete sésamo” (ver anexo 34) con el fin de que los estudiantes por si solos lograran comprender la información del cuento, enseguida se llevó a cabo la Actividad: “resolución de problemas”, (ver anexo 35), allí los estudiantes determinaron las partes del cuento y utilizaron las etapas de resolución de acuerdo a la situación problémica del texto. Luego se proyectaron los videos de los personajes que protagonizaron el cuento entre ellos: Aladino, La mujer maravilla y Flash. Después se les entregó a los estudiantes la guía: “Solucionando...ando” (ver anexo 36) con un problema matemático, que los estudiantes resolvieron teniendo en cuenta los pasos de resolución. Después la docente leyó el cuento para todo el grupo de estudiantes con apoyo de las diapositivas con el fin de detectar si aún había dudas en cuanto al método de ensayo y error por medio de una tabla. Se entregó a los estudiantes la actividad para la casa: Ilustra el cuento matemático 2, 3, 4 y 5. (Ver anexo 37). Finalmente, la docente explicó y solucionó del problema de la guía: “Solucionando...ando”

La docente inició la sesión con el informe de la evaluación: “evalúo mis habilidades” conformada por multiplicaciones y divisiones que se debieron comprobar. 13 estudiantes aun presentaron dificultades al momento de resolver y comprobar multiplicaciones y divisiones ellos fueron: E06-E09-E12-E15-E17-E20-E21-E24-E27-E28-E29-E32. Los estudiantes que se mantienen y que lograron dividir y multiplicar fueron: E01-E02-E03-E04-E05-E07-E08-E10-E13-E14-E16-E18-E22-E23-E25-E30-E31-E33-E34. De 31 estudiantes que presentaron la prueba 12 estudiantes requieren practicar y 19 ya alcanzaron los objetivos.

La imagen 17 ilustra cómo la estudiante E14 logró resolver la evaluación correspondiente a la multiplicación y la división de forma efectiva.

**Imagen 18. Actividad del estudiante E14 en la cual desarrolló la guía: ““Evaluó mis habilidades”**



En esta sesión la docente cambió la metodología al abordar los cuentos matemáticos; en esta ocasión los estudiantes leyeron por parejas el cuento impreso, y ellos solos determinaron dentro de este sus partes: el inicio, el nudo y el desenlace. La docente consideró que después del análisis de 4 cuentos los estudiantes estaban preparados para comenzar a trabajar solos.

Durante el desarrollo de la actividad “resolución de problemas” desde la situación del cuento matemático 5” La docente les recordó a los estudiantes que primero identificarán las partes del cuento, porque en cada una de ellas, encontrarían la información fácilmente para cada etapa de resolución; en el caso del inicio, la presentación del cuento; en el nudo, la situación a solucionar; los datos y la pregunta, es decir la comprensión y la concepción, y en el desenlace la verificación.

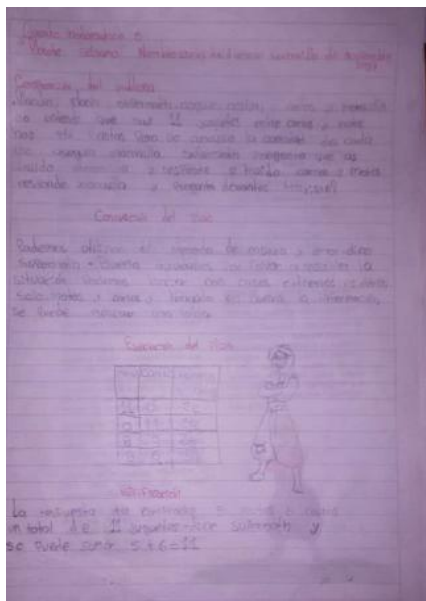
Los estudiantes trabajaron juiciosos, leyendo y corrigiendo una y otra vez, interesados en redactar correctamente cada etapa de resolución, comentando entre ellos las respuestas.

Mientras los estudiantes trabajaban la docente notó que escribían el inicio del cuento en la etapa de “comprensión” entonces decidió explicar con un ejemplo, describiendo lo que hay en un bosque y algunas actividades que realizan unos osos allí, continuó diciendo que había 10 osos y que solo tenían 5 cerezas y preguntó ¿cuántas cerezas faltan? Lo anterior para que los estudiantes logaran identificar que la primera descripción no fue relevante para solucionar el problema solo los datos de los 10 osos, las 5 cerezas y la pregunta.

Los primeros estudiantes en terminar la actividad fueron: E03-E09-E13-E27-E28-E29. Ellos tardaron 50 minutos, lo demás estudiantes utilizaron 1 hora y 8 minutos, finalmente, la docente explicó el método de ensayo y error por medio de una tabla, utilizando los datos del cuento matemático 5.

La imagen 18 ilustra cómo la estudiante E03 logró resolver la guía: “Resolución de problemas” utilizando las 4 etapas de resolución de problemas de forma efectiva.

**Imagen 19. Guía: “Resolución de problemas” cuento matemático 5: “Ábrete sésamo” desarrollada por el estudiante E03**



En el desarrollo de la guía: “Solucionando...ando” los estudiantes trabajaron de forma individual, la docente observó que los estudiantes confundían los datos de la tabla y procedió a explicarles que un dato era el número de flores y otro el número de pétalos. Los estudiantes 22 y 24 terminaron en 17 minutos de resolver el problema. Los demás estudiantes terminaron en 37 minutos, ya tardaban menos tiempo en terminar. La profesora dio solución al problema, utilizando el método de ensayo y error, empleando la tabla.

La imagen 19 ilustra cómo la estudiante E02 logró resolver la guía: “Solucionando...ando” utilizando las 4 etapas de resolución de problemas de forma efectiva.

**Imagen 20. Guía: “Solucionando...ando” teniendo en cuenta la temática del cuento matemático de Flash desarrollada por el estudiante E02**

**“SOLUCIONANDO...ANDO”**

Resuelve el problema matemático, utiliza los pasos estudiados.

1. En la cueva “El peñón” Flash cortó 7 flores de 4 y 5 pétalos. Si hay 31 pétalos en total. ¿Cuántas flores son de cuatro pétalos? ¿Cuántas flores son de cinco pétalos?

*Yo comprendo que Flash cortó 7 flores de 4 y 5 pétalos. En la pregunta cuántas flores son de cuatro pétalos y cuántas flores son de cinco pétalos.*

*ejecución*

n.º de flores	de 4 pétalos	de 5 pétalos
1	6	35
4	3	32
3	4	31

*Que podemos utilizar el método ensayo y error de Flores.*

*ecuación  $4x + 5y = 31$*

*pétalos de 5: 3*

*pétalos de 4: 4*

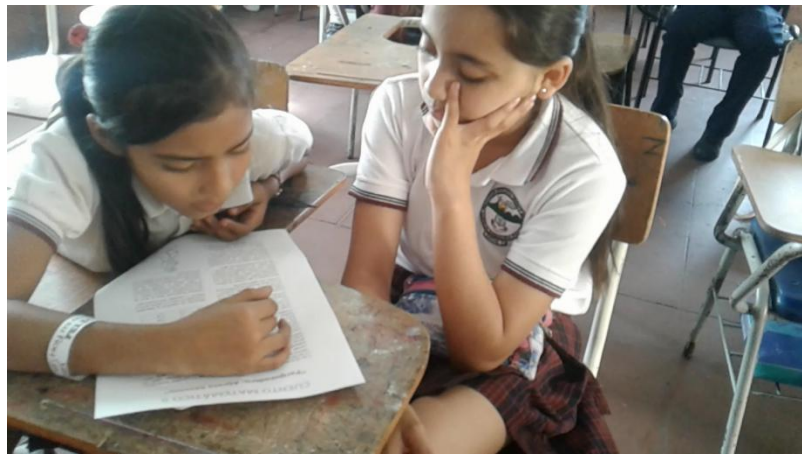
*$3(5) + 4(4) = 31$*

Inicialmente en la estructura de la secuencia didáctica se había propuesto la siguiente situación: el tesoro de Aladino y la lámpara maravillosa, pero al plantear esta situación en una tabla no era apropiada para su solución así que se cambió la situación a número de llantas de los juguetes.

En el desarrollo de esta sesión 7 se logró establecer que los estudiantes ya estaban resolviendo más rápido y de forma eficaz un problema utilizando los pasos de resolución, también que el trabajo en equipo contribuyó a que los estudiantes que se les dificultaba aún utilizar los pasos de resolución sintieran apoyo y seguridad al escribir.

La imagen 20 muestra la actividad por parejas, lectura del cuento matemático 5 “Ábrete sésamo”

**Imagen 21. Momento en el que las estudiantes leen de forma individual el cuento matemático 5 “Ábrete sésamo”**



**5.2.2.6 Análisis de la octava sesión:** La primera parte de la sesión 8 se llevó a cabo el 20 de noviembre de 2.017 y la segunda parte de esta sesión se aplicó el día 21 de noviembre de 2.017. El tiempo de duración de la sesión fue de 2 horas y 13 minutos y el propósito valorar el fortalecimiento que ha tenido la competencia de resolución de problemas en los estudiantes de cuarto grado utilizando las 4 etapas de resolución de problemas, así como la utilización de una estrategia llamada “ensayo y error” utilizando una tabla. Esta sesión inició con la lectura del cuento matemático 6 “lanza telarañas” (ver anexo 38), con el fin de que los estudiantes por si solos lograran comprender la información del cuento, enseguida se llevó a cabo la Actividad: “resolución de problemas” (ver anexo 39) allí los estudiantes determinaron las partes del cuento y utilizaron las etapas de resolución de acuerdo a la situación problémica del texto. Luego se dio el Informe del desempeño de los estudiantes de la guía desarrollada en la sesión 7 titulada “Solucionando...ando” con relación a la solución de problemas utilizando las etapas de resolución. Después la docente leyó el cuento para todo el grupo de estudiantes con apoyo de las diapositivas con el fin de detectar si aún había dudas en cuanto al método de ensayo y error por medio de una tabla. Luego, se proyectó el video del personaje protagonista del cuento Spiderman. Finalmente se realizaron dos actividades

creativas; la ilustración del cuento matemático 6: “lanza telarañas” (ver anexo 40) y la decoración de la carpeta del mini libro con los cuentos matemáticos ilustrados para que los estudiantes desarrollaran su imaginación y creatividad, al realizar los dibujos de las escenas principales del cuento.

La sesión inició con el informe sobre el desempeño de los estudiantes al solucionar un problema matemático utilizando las etapas de resolución, se evidenció que la mayoría de los estudiantes las utilizaron de forma correcta, aunque otros solo terminaron dos o tres etapas. Los siguientes estudiantes utilizaron los cuatro pasos de resolución de forma correcta: E02-E03-E05-E06-E07-E08-E09-E10-E13-E15-E22-E24-E25-E26-E29-E30-E31-E34. A continuación se presentan los estudiantes que aun presentan dificultades: E01-E12-E16-E17-E20-E21-E26-E27-E28-E32.

En esta actividad también se logró detectar que aquellos estudiantes que presentan dificultad al resolver un problema con las etapas de resolución se debe a que las utilizaron pero quedaron incompletas, en el caso de la comprensión faltó la pregunta o un dato importante, en la concepción escribieron que utilizarían el método pictórico pero en la ejecución dibujaron una tabla, no hubo coherencia entre el plan y lo ejecutado, así mismo otros escribieron en el plan realizar una multiplicación y también dibujaron una tabla, de igual forma se observa que estos estudiantes no dejaron su hoja en blanco como se evidenció al inicio de las sesiones, aunque hay equivocaciones se observa que saben qué es cada etapa de resolución, sólo les falta tener presente todos los criterios que las caracterizan.

Después de la lectura del cuento matemático, la docente realizó un repaso con los estudiantes de los métodos estudiados durante las sesiones y los criterios que definen cada etapa de resolución.

**5.2.3 Análisis e interpretación de las actividades de cierre.** Las sesiones que se diseñaron en la etapa de cierre tenían como objetivo crear espacios para promover el trabajo en equipo en los estudiantes de cuarto para que utilizaran las etapas de resolución y el método que deseaban al solucionar un problema. Inicialmente se consideró un tiempo de dos horas para cada una de las dos sesiones de cierre que se diseñaron; sin embargo, hubo necesidad de ampliar el tiempo destinado para la primera sesión de 2 horas a 2 horas y 21 minutos porque en la actividad en equipo sobre la lectura “la amistad” los estudiantes tardaron en ponerse de acuerdo al realizar el cartel.

**5.2.3.1 Análisis de la novena sesión:** La primera parte de la sesión 9 se llevó a cabo el 21 de noviembre de 2017 y la segunda parte de esta sesión se aplicó el día 22 de noviembre de 2017, el tiempo de duración de la sesión fue de 2 horas y 21 minutos y su propósito propiciar el trabajo en equipo con el fin de que los estudiantes al leer un cuento logren resolver problemas matemáticos con operaciones matemáticas básicas utilizando diversas estrategias de resolución.

Esta sesión inició con un trabajo en equipo con base en el cuento: “la amistad” (ver anexo 41) en seguida los estudiantes formaron grupos de seis estudiantes, leyeron el texto y analizaron la información para finalmente definir las etapas de resolución de problemas, luego se realizó una puesta en común del trabajo realizado, a partir del cual la docente realizó en el tablero el mismo ejercicio con los aportes de los estudiantes. Finalmente, se desarrolló la actividad manual con figuras de minecraft.

La actividad en equipo sobre la lectura: “la amistad” se desarrolló en la biblioteca porque ésta tenía mesas que facilitaban el trabajo sobre el cartel. Se conformaron 5 grupos de seis estudiantes cada uno. El trabajo consistió en leer, comprender y discutir la lectura con el fin de aplicar las 4 etapas de resolución de problemas y escribirlas en el cartel.

La docente recomendó a los grupos que primero leyeran el cuento y señalaran sus partes: inicio, nudo y desenlace, para encontrar fácilmente la información correspondiente a cada etapa de resolución.

Al respecto, el estudiante 25 le preguntó a la docente lo siguiente: -“en el texto no hay ningún problema” a lo que la docente le respondió: puede que no haya un problema como tal, pero si le están dando una información matemática, le están diciendo que Pitágoras tenía una forma de decir que eran los amigos, comparando dos números.

La docente continuó conversando con el estudiante 25 y le preguntó: -¿y la concepción del plan? ¿Qué hacía él para decir que dos amigos eran muy especiales? ¿Con quién los comparaba? El estudiante 25 respondió: “con los números”.

Después de 30 minutos la docente observó que en uno de los grupos los estudiantes no se lograban poner de acuerdo, hasta ese momento solo habían dividido el cartel en cuatro partes sin definir ninguna etapa de resolución. Por lo cual, la docente se acercó a este grupo y los invitó a leer en voz alta el cuento, mientras les fue preguntando ¿tiene que ver esto que acabo de leer con la comprensión? Los estudiantes respondieron que no, y así les indicó como continuar su trabajo y les dijo que deben replantear su estrategia de equipo leer, subrayar y plasmarlo en el cartel. Aunque en este grupo hay estudiantes aventajados en matemáticas les fue difícil ponerse de acuerdo; cuando los demás grupos iban en la tercera y cuarta etapa, ellos aún no definían la concepción.

El grupo conformado por las estudiantes: E05-E12-E15-E18-21 y E27 lograron definir correctamente por si solas las tres primeras etapas mientras otros grupos aún no definían las dos primeras etapas de resolución.

Es importante generar en las aulas de clase actividades en grupo, para que los estudiantes poco a poco aprendan cómo participar y así aprovechar mejor el tiempo. También considerar equipos con menos integrantes no más de cuatro y elegir un líder. Finalmente, si se hubiera realizado primero un trabajo individual de lectura y de definición de cada etapa, para compartir las respuestas con el grupo, los acuerdos se hubiesen dado de forma más rápida y efectiva.

A pesar de las circunstancias del lugar y para ser la primera vez que los estudiantes leían en grupo un cuento, para resolverlo con las 4 etapas de resolución, lo que hicieron estuvo bien, la intención fue poner a los estudiantes a pensar, a razonar, a lanzar ideas, a decir por qué sí o por qué no.

Otra dificultad que se les presentó a los estudiantes, está relacionada con la costumbre de resolver cuentos matemáticos con datos numéricos en los cuales se logra determinar fácilmente cada etapa de resolución, y en esta actividad, requirió de un proceso mayor de análisis y razonamiento.

En la puesta en común, la docente solicitó un representante de cada equipo para leer en voz alta lo escrito por cada grupo, en la etapa de comprensión los estudiantes escribieron los nombres de todos los autores que definieron la amistad, y otros la definición de amistad según Pitágoras. Al respecto, la docente les preguntó a los estudiantes: ¿de lo que se ha leído, ¿qué consideran que podría ser la comprensión de este cuento? ¿Cuál es el problema a solucionar? El estudiante 02 respondió: ¿qué es la amistad? La docente subrayó en cada cartel la información que escribieron los estudiantes en cuanto a la amistad en la etapa de comprensión.

Finalmente, la docente les preguntó a los estudiantes: de todo lo que leyeron ¿qué podríamos escribir en la comprensión? A lo que la estudiante 13 respondió: que todos hablaban de la amistad y Pitágoras de los números.

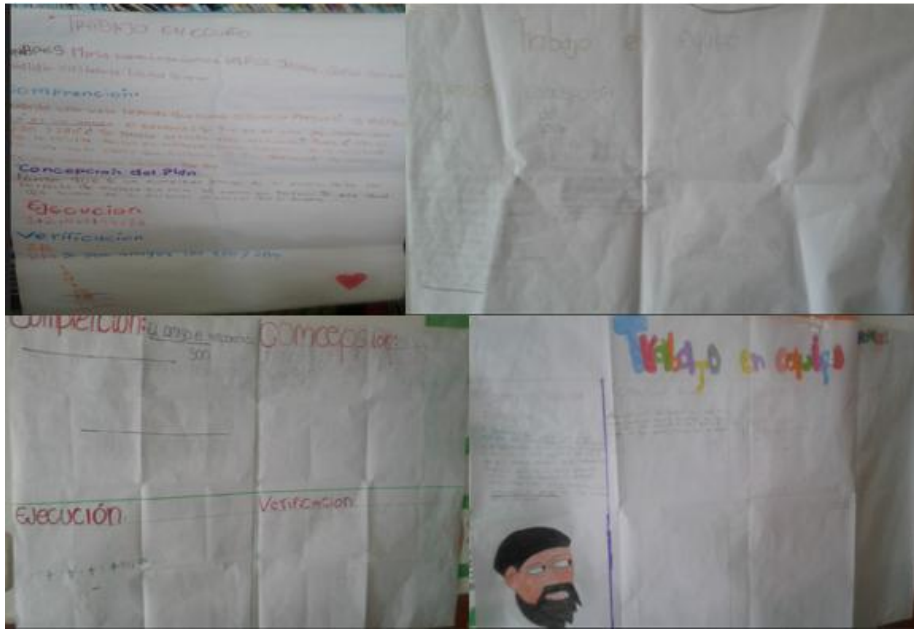
En la etapa de “concepción” los estudiantes acertaron al escribir cómo Pitágoras a través de los números define qué es la amistad “el amigo es como el otro yo” allí solo se planteaba la estrategia.

En la etapa de “ejecución” realizaron la suma de los divisores de 220 y 284, son amigos porque la suma de los divisores de 220 es 284 y la suma de los divisores de 284 es 220. Para la “verificación” los estudiantes comprobaron la suma de los divisores con una resta. Luego de analizar el trabajo realizado por los estudiantes, la profesora completó en el tablero la información para cada una de las 4 etapas de resolución.

Finalmente, en el trabajo manual los estudiantes se desbordaron en creatividad, recortaron y armaron la figura minecraft que les correspondió, estuvieron alegres, animados y comprometidos por terminar para ver su figura terminada. En la primera sesión los estudiantes tardaron 2 horas en armar la figura en esta sesión solo 30 minutos.

La imagen 21 ilustra el trabajo en equipo realizado por los estudiantes sobre el cuento: “la amistad” utilizando las etapas de resolución de problemas.

**Imagen 22. Actividad en grupo de acuerdo al cuento: “la amistad”**



La imagen 22 ilustra el trabajo manual realizado por los estudiantes con las figuras de minecraft.

**Imagen 23. Actividad manual con figuras de minecraft para la exposición.**



La imagen 23 ilustra el trabajo en equipo realizado por los estudiantes con el cuento: “la amistad” utilizando las 4 etapas de resolución.

**Imagen 24. Actividad en equipo del cuento: “la amistad”**



**5.2.3.2 Análisis de la décima sesión:** La sesión 10 se llevó a cabo el día 27 de noviembre de 2.017, el tiempo de duración de la sesión fue de 2 horas y su propósito propiciar un ambiente como el de la fiesta con situaciones reales a solucionar, con el fin de que los estudiantes logren resolver problemas matemáticos con operaciones matemáticas básicas, utilizando las etapas de resolución de problemas.

Esta sesión inició con un trabajo en equipo con base en la guía: “En la fiesta de la brujita Griselda” (ver anexo 42); en esta los estudiantes solucionaron una situación problémica con base en los pasabocas que se compartieron en la fiesta, utilizando las etapas de resolución, luego se realizó una puesta en común del trabajo realizado

donde los estudiantes evaluaron el desempeño de los compañeros. Finalmente, se desarrolló la actividad de cierre en la cual se compartieron los pasabocas con los estudiantes.

La actividad en equipo sobre la guía: “En la fiesta de la brujita Griselda” se desarrolló en la biblioteca, a cada estudiante se le entregó la guía con una situación problemática diferente, de acuerdo al pasaboca que le correspondió, así el estudiante debió leer primero el problema, identificar su pasaboca y ubicarse al frente de esta mesa y así conformar equipos de trabajo, con el fin de discutir la posible solución del problema utilizando las etapas de resolución.

Las situaciones a solucionar fueron: galletas, palitos de pollo, gaseosa, obleas y chocolates. En la puesta en común empezó a leer su solución el estudiante 10 correspondiente a la situación de los palitos de pollo, en la concepción escribió: -si la brujita cocinó 5.891 palitos de pollo y ya se han comido 4.076 palitos de pollo ¿cuántos quedan? La profesora le pregunta al estudiante 10: -¿ese es su plan? -El estudiante responde: - si- la docente decidió preguntarle al estudiante 33 y este responde: -comprensión: hacer una resta para saber el resultado de cuántos quedaron de palitos de pollo-

La docente le preguntó al grupo si la “concepción” del estudiante 10 es la correcta y los estudiantes responden:-no- también preguntó si la comprensión del estudiante 33 que fue hacer una resta es correcta, el estudiante 29 respondió:-no, eso es en la concepción- en seguida la docente le pide al estudiante 14 que lea su trabajo y efectivamente quedó bien realizado, sobre estas respuesta la docente se apoyó para continuar con un refuerzo de las etapas de resolución de problemas; finalmente, la docente le pregunta a los estudiantes 10 y 33 si entendieron y ellos afirmaron que sí. Este grupo de los palitos de pollo estuvo integrado por: E01-E10-E14-E33 y E34.

En el problema sobre las galletas estuvieron los estudiantes 03-15-18-24, la docente le pidió al estudiante 24 que leyera su solución, E24 lee: -yo comprendí que la bruja Griselda preparó galletas de chocolate ella quiere saber cuántas son de fresa, concepción: yo voy a hacer una resta para saber cuántas galletas de fresa hay, ejecución: hice la resta, verificación: escribí la respuesta, la bruja Griselda hizo 455 de fresa. Al revisar las guías todos los integrantes de este grupo de las galletas respondieron bien el problema.

En la situación del chocolate la docente invitó a la estudiante 20 para que compartiera sus respuestas, E20 dijo: -comprensión: lo que yo comprendí es que en la fiesta de la bruja Griselda hay 789 chocolates blancos y 675 chocolates negros. ¿Cuántos chocolates hay en total? Concepción: yo voy a hacer una suma, ejecución: (la estudiante realizó la suma pero su resultado no fue el correcto) verificación: en total hay 789 chocolates. Similar fue el error de la estudiante 11, las 2 primeras etapas quedaron bien definidas pero la suma no, por lo cual la respuesta estuvo equivocada, esta fue una suma llevando. El estudiante 28, respondió bien al problema, pero en la etapa de comprensión no escribió la pregunta y escribió esto mismo en la etapa de concepción, en la ejecución su operación matemática quedó bien. Las estudiantes 06 y 13 respondieron correctamente a la solución del problema.

Los estudiantes 02-05-07-31 y 32 conformaron el grupo del problema con obleas, todos los estudiantes resolvieron correctamente el problema, la docente le pidió al estudiante 02 que expusiera su respuesta y este dijo: - comprensión: en la fiesta de la bruja Griselda hay 750 deliciosas obleas, si hay 30 niños me preguntan cuántas puede comerse cada niño, concepción: yo voy a hacer una división, voy a dividir 750 por 30 niños, ejecución: hice la división, verificación: voy a comprobar la división con una multiplicación, multipliqué 25 por 30 me dio 750, respuesta: cada niño tiene que comerse 25 obleas. Con la estudiante 32 se presentó una situación en el cual ella no lograba resolver el problema con las etapas de resolución, ya que fueron pocas

las sesiones a las que asistió por percances de salud, su compañera 05 se percata de esto y decide ayudarlo a resolver el problema, explicándole cada etapa sin dejarla sola hasta terminar.

El problema de la gaseosa ningún estudiante logró resolverlo correctamente, la docente le pidió a E29 que leyera su respuesta al problema, -comprensión: en la mesa hay 7 botellas de cada botella se pueden obtener 15 vasos de gaseosa ¿para cuántos alcanzan los 7 litros de gaseosa? Concepción: yo voy a hacer una resta para que me dé el resultado. Ejecución: resté 15 menos 7 y me dio 8, respuesta: los 7 litros de gaseosa alcanzan para 15 niños. La docente explicó: -si tengo 7 botellas de gaseosa y esta botella me alcanza para 15 niños, tengo otra y me alcanza para 15 niños. Hasta ahora ¿para cuántos niños me alcanza? Los estudiantes respondieron: -para 30. La docente exclama: -entonces, ¿cuál debía ser la operación? E02 responde: -multiplicación- finalmente, la docente les sugiere a los estudiantes que el método pictórico era el apropiado para la solución a este problema y que este planteamiento de problema necesitó de un nivel alto de análisis.

Los estuvieron mantuvieron una actitud positiva frente a la actividad, alegres y comprometidos, a la profesora les agradece por su participación, esfuerzo y dedicación.

La imagen 24 ilustra la solución del problema sobre los palitos de pollo realizado por el estudiante 33 utilizando las 4 etapas de resolución.

**Imagen 25. Solución del problema sobre los palitos de pollo en la fiesta de la bruja Griselda realizada por el estudiante 33 de forma equivocada.**

**"EN LA FIESTA DE LA BRUJITA GRISELDA"**

Busca la mesa de los palitos de pollo. Resuelve el problema matemático, utiliza los pasos estudiados.

1. La bruja Griselda repartió en su fiesta unos deliciosos palitos de pollo. Si la bruja cocinó 5.891 palitos de pollo y ya se han comido 4.076 palitos de pollo ¿Cuántos palitos de pollo quedan?

<p><i>Defini.??</i></p> <p><b>concepción del plan</b> toca hacer una resta para poder saber el resultado de cuantos palitos de pollo quedaron.</p>	<p><b>concepción del plan</b> yo creo que la bruja griselda quiere saber cuantos palitos de pollo quedaron.</p>
<p><b>Ejecución</b></p> $\begin{array}{r} 5891 \\ - 4076 \\ \hline 1815 \end{array}$	<p><b>verificación</b> hay 1815 de palitos de pollo y la bruja ya los comió cuantos habían</p> $\begin{array}{r} 1815 \\ + 4076 \\ \hline 5891 \end{array}$

La imagen 25 ilustra la solución del problema sobre los palitos de pollo realizado por el estudiante 14 utilizando las 4 etapas de resolución.

**Imagen 26. Solución del problema sobre los palitos de pollo en la fiesta de la bruja Griselda realizada por el estudiante 14 de forma correcta.**

**"EN LA FIESTA DE LA BRUJITA GRISELDA"**

Busca la mesa de los palitos de pollo. Resuelve el problema matemático, utiliza los pasos estudiados.

1. La bruja Griselda repartió en su fiesta unos deliciosos palitos de pollo. Si la bruja cocinó 5.891 palitos de pollo y ya se han comido 4.076 palitos de pollo ¿Cuántos palitos de pollo quedan?

<p><b>concepción del plan</b> la bruja griselda repartió unos deliciosos palitos de pollo pero los palitos de pollo que ya se comieron ya se comieron 4.076 pero la bruja no sabe cuantos palitos de pollo quedaron.</p>	<p><b>concepción del plan</b> yo creo que la bruja griselda quiere saber cuantos palitos de pollo quedaron.</p>
<p><b>ejecución del plan</b></p> $\begin{array}{r} 5891 \\ - 4076 \\ \hline 1815 \end{array}$	<p><b>verificación del plan</b> la bruja griselda le quedaron 1.815 palitos de pollo.</p>

La imagen 26 ilustra la solución del problema sobre las obleas realizado por el estudiante 32 utilizando las 4 etapas de resolución.

**Imagen 27. Solución del problema sobre las obleas en la fiesta de la bruja Griselda realizada por el estudiante 32 de forma correcta.**

**"EN LA FIESTA DE LA BRUJITA GRISELDA"**

Busca la mesa de las obleas. Resuelve el problema matemático, utiliza los pasos estudiados.

1. En la fiesta de la bruja Griselda hay 750 deliciosas obleas, si hay 30 niños invitados. ¿Cuántas obleas puede comerse cada niño?

<p><b>Comprobación:</b> En la fiesta de la bruja Griselda hay 750 deliciosas obleas si hay 30 niños invitados ¿cuántas obleas pueden comerse cada niño?</p>	<p><b>concepción del Plan</b> Yo voy a ser una división y la voy a comprobar ✓</p>
<p><b>Ejecución</b></p> $\begin{array}{r} 750 \\ 30 \overline{) 750} \\ \underline{750} \\ (0) \end{array}$	<p><b>30 Verificación</b></p> $\begin{array}{r} 25 \times \\ \underline{750} \\ 60 + \\ \underline{750} \end{array}$ <p>2ta Cada niño se come dig 25 obleas ✓</p>

La imagen 27 ilustra la solución del problema sobre los chocolates realizado por el estudiante 06 utilizando las 4 etapas de resolución.

**Imagen 28. Solución del problema sobre los chocolates en la fiesta de la bruja Griselda realizada por el estudiante 06 de forma correcta.**

**"EN LA FIESTA DE LA BRUJITA GRISELDA"**

Busca la mesa de Los chocolates. Resuelve el problema matemático, utiliza los pasos estudiados.

1. En la fiesta de la bruja Griselda hay 789 chocolates blancos y 675 chocolates negros. ¿Cuántos chocolates hay en total?

<p>• Yo comprendi que la bruja Griselda tiene 789 chocolates blancos y 675 chocolates negros, ¿cuántos chocolates hay en total?</p>	<p>• Yo voy a ser una suma para saber cual es el total de chocolates.</p>
<p>• <math display="block">\begin{array}{r} 789 \\ 675 + \\ \hline 1464 \end{array}</math></p>	<p><b>Verificación</b> RxD el total de chocolates es 1464</p> $\begin{array}{r} 1464 \\ - 675 \\ \hline 0789 \end{array}$

La imagen 28 ilustra la solución del problema sobre las galletas realizado por el estudiante 03 utilizando las 4 etapas de resolución.

**Imagen 29. Solución del problema sobre las galletas en la fiesta de la bruja Griselda realizada por el estudiante 03 de forma correcta.**

**"EN LA FIESTA DE LA BRUJITA GRISELDA"**

Busca la mesa de las galletas. Resuelve el problema matemático, utiliza los pasos estudiados.

1. La bruja Griselda preparó 850 galletas. Si 395 galletas son de chocolate. ¿Cuántas galletas son de fresa?

<p><i>Comprensión</i></p> <p>que la bruja griselda preparo 850 galletas. si 395 son de chocolate ¿cuántas son de fresa?</p>	<p><i>concepción</i></p> <p>yo voy a hacer una resta para poder saber cuantas galletas hay de fresa y voy a restar 850-395</p>
<p><i>Ejecución</i></p> $\begin{array}{r} 850 \\ -395 \\ \hline 455 \end{array}$	<p><i>verificación</i></p> <p>en total hay la bruja Griselda hizo 455 galletas de fresa</p> $\begin{array}{r} 455 \\ +395 \\ \hline 850 \end{array}$

La imagen 29 ilustra la solución del problema sobre las gaseosas realizado por el estudiante 29 utilizando las 4 etapas de resolución.

**Imagen 30. Solución del problema sobre las gaseosas en la fiesta de la bruja Griselda realizada por el estudiante 29 de forma incorrecta.**

**"EN LA FIESTA DE LA BRUJITA GRISELDA"**

Busca la mesa de la gaseosa. Resuelve el problema matemático, utiliza los pasos estudiados.

1. En la fiesta de la bruja Griselda hay 7 botellas de gaseosa. De cada botella se pueden obtener 15 vasos de gaseosa. ¿Para cuántos niños alcanzan los 7 litros de gaseosa?

<p><i>comprensión del problema</i></p> <p>en la mesa hay 7 botellas de gaseosa de cada botella se pueden obtener 15 vasos de gaseosa ¿para cuántos niños alcanzan los 7 litros de gaseosa?</p>	<p><i>concepción del plan</i></p> <p>yo voy a ser una resta para que me de resultado y</p>
<p><i>ejecución del plan</i></p> <p>me queda bien la resta</p> $\begin{array}{r} 15 \\ -7 \\ \hline 08 \end{array}$	<p><i>verificación</i></p> <p>Nota: Los 7 litros de gaseosa alcanzan para 15 niños</p> $\begin{array}{r} 8 \\ +7 \\ \hline 15 \end{array}$

### 5.3 ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LA PRUEBA FINAL

La prueba final (Anexo 43) se diseñó con el propósito de analizar las respuestas de los estudiantes, con el fin de establecer en qué medida la secuencia didáctica implementada contribuyó a superar las dificultades que se identificaron en la prueba diagnóstica con relación a la resolución de problemas matemáticos utilizando las operaciones matemáticas básicas.

La prueba final se aplicó a 31 estudiantes, (3 estudiantes menos que en la prueba inicial) del grado cuarto. La prueba se aplicó el día 29 de noviembre de 2017, con una duración de 1 hora y 46 minutos. Los estudiantes cumplieron con las condiciones establecidas al inicio de la prueba, se mostraron tranquilos e interesados en responder. Aunque ya varios niños habían terminado la prueba, y otros no, estos mantienen el silencio y orden.

La prueba final que se aplicó se estructuró en dos partes.

La primera parte de la prueba diagnóstica presenta dos preguntas abiertas que propone Schoenfeld<sup>101</sup> antes de comenzar a trabajar en la resolución de problemas. La primera de ellas: Después de leer un problema y no entenderlo, ¿Qué es lo que hace? y la segunda pregunta: después de que obtiene la solución de un problema. ¿Qué es lo que hace? En seguida los estudiantes desarrollaron una prueba de operaciones matemáticas básicas para evaluar su desempeño.

---

<sup>101</sup> SCHOENFELD, A. ¿Qué significa el Aprender Matemáticas? Una experiencia con estudiantes de cálculo. GEI. Revista electrónica. Educación matemática. CINVESTAV-IPN. México Volumen 7, Número 1. 1995.

La segunda parte de la prueba diagnóstica tiene dos situaciones problema tomadas del libro “Matemáticas el valor de educar, Proyecto Sé”<sup>102</sup> del programa todos a aprender del grado quinto de básica primaria. Estos problemas fueron adaptados con preguntas adicionales, con el fin de analizar las estrategias y el proceso que utilizan los estudiantes para resolver problemas matemáticos. Esta reflexión se realizó según las fases propuestas por Polya para el proceso de resolución de problemas: Comprensión del problema, concepción del plan, ejecución del plan y verificación.

A continuación, se presenta el análisis de la primera parte de la prueba y luego, el análisis de la segunda parte.

**5.3.1 Análisis de resultados de la primera parte de la prueba final.** La primera parte de la prueba inicial presenta dos preguntas abiertas que propone Schoenfeld<sup>103</sup> antes de comenzar a trabajar en la resolución de problemas, con el fin de identificar en las respuestas de los estudiantes y criterios que permitan ubicarlos dentro de alguna(as) de las etapas en la resolución de problemas que plantea Polya, principalmente en la de “comprensión del problema” y “verificación”. Esta prueba se realizó el día 29 de noviembre del año 2.017, los estudiantes de cuarto tardaron 2 horas aproximadamente en responder toda la prueba final, esta vez no se realizó en días diferentes, ya que era fin de año y los estudiantes disponían de toda la jornada para contestar.

---

<sup>102</sup> Matemáticas el valor de educar. Ministerio de educación nacional proyecto sé grado quinto programa todos a aprender, páginas 38 y 69

<sup>103</sup> SCHOENFELD, A. ¿Qué significa el Aprender Matemáticas? Una experiencia con estudiantes de cálculo. GEI. Revista electrónica. Educación matemática. CINVESTAV-IPN. México Volumen 7, Número 1. 1995. Pag 13 en esta revista y pag 58 en el libro original...

Las operaciones matemáticas evaluadas fueron: adición, sustracción, multiplicación y división porque son el objeto matemático de la investigación. En esta prueba se lograron identificar dificultades en el proceso, otras formas de resolver las operaciones aunque poco eficaces.

En la segunda parte de la prueba final que corresponde a los problemas, se logró identificar las dificultades que tienen los estudiantes al querer resolver los problemas matemáticos, donde se evidencia el avance de los estudiantes en cuanto al uso de estrategias y las etapas de resolución, donde es necesario hacer hincapié en el fortalecimiento de los objetos matemáticos, como son las fracciones.

### 1. Presentación, análisis e interpretación de los resultados de la primera parte de la prueba diagnóstica pregunta 1 y pregunta 2 Según Schoenfeld

**Tabla 16. Resultados primera parte de la prueba diagnóstica pregunta 1 y pregunta 2 Según Schoenfeld**

N° DE PREGUNTA	EJEMPLO DE RESPUESTA	ESTUDIANTES UBICADOS EN ESTA CATEGORÍA
3. Después de leer un problema y no entenderlo, ¿Qué es lo que hace?	Pide explicación a un compañero o profesora <b>Estudiante 09</b> "Voy hi le digo a la profesora que no entendí este plan o problema"	E05-E09-E13-E14-E17-E21-E27  7 Estudiantes 22,5%
	Lee muchas veces el problema. <b>Estudiante 01</b> "Vuelvo a leer para entenderlo"	E01-E02-E08-E10-E11-E15-E18-E20-E22-E24-E29-E30-E31-E32-E33  15 Estudiantes 48,387%
	Hace un dibujo <b>Estudiante 12</b> "Me ayudo con dibujos"	E12  1 Estudiante 3,25%

N° DE PREGUNTA	EJEMPLO DE RESPUESTA	ESTUDIANTES UBICADOS EN ESTA CATEGORÍA
	Pensar y pensar <b>Estudiante 28</b> "Pensar y vuelvo a leer el problema y revisar si me quedó bien o mal el problema"	E16-E28-E34  3 Estudiantes 9,67%
	Resuelve el problema <b>Estudiante 07</b> "resolver el problema"	E07  1 Estudiante 3,25%
	Con operaciones matemáticas <b>Estudiante 04</b> "a con sumas restas multiplicación y división para per que si le entendí el problema"	E04  1 Estudiante 3,25%
	Aplica los cuatro pasos de resolución <b>Estudiante E25</b> "Yo después de leer un problema y no entenderlo ago una comprensión del plan y ago un plan y lo ejecuto"	E03-E06-E25  3 Estudiantes 9,67%
4. Después de que obtienes la solución de un problema. ¿Qué es lo que haces	Comprueba <b>Estudiante 21</b> "Yo revisaría si me que do bien o mal"	E01-E07-E10-E11-E13-E18-E20-E21-E22-E25-E31-E32  12 Estudiantes 38,70%
	Escribe en la guía <b>Estudiante 02</b> "yo lo escribo en la guía"	E02-E14  2 Estudiantes 6,451%
	Cuando lo entiende hace un plan <b>Estudiante 03</b> "Yo cuando logro entenderlo hago un plan "	E03-E04-E06-E27  4 Estudiantes 12,90%
	Comienza a solucionar el problema.	E05-E08-E15-E16-E33-E34

N° DE PREGUNTA	EJEMPLO DE RESPUESTA	ESTUDIANTES UBICADOS EN ESTA CATEGORÍA
	<b>Estudiante 34</b> “Yo escribo la operación que toca hacer por ejemplo una suma y la ago”	6 Estudiantes 19,354%
	Escribe la respuesta <b>Estudiante 29</b> “Despues de entender un problema lo primero que ago es escribir una Rta y responder las preguntas”	E09-E24-E29-E30 4 Estudiantes 12,90%
	Buscar los datos, analizar <b>Estudiante 17</b> “Buscar los datos, analizar, leer muy bien el problema”	E17 1 Estudiante 3,25%
	Esperar en el puesto, a que la profesora le rectifique <b>Estudiante 12</b> “esperar en mi puesto a que mi maestra me rectifique”	E12 1 Estudiante 3,25%
	Escribe lo que entendió del problema <b>Estudiante 28</b> “Escribo el problema de lo que entendi”	E28 1 Estudiante 3,25%

Fuente: Elaboración propia

Considerando los resultados de la primera pregunta y teniendo en cuenta los planteamientos de autores como Polya, Santos Trigo y Schoenfeld, se evidencia que el 48,38% (15 estudiantes) vuelve a leer muchas veces el problema hasta entenderlo, de esta forma puede identificar los datos, la información importante y la pregunta, lo anterior les da la posibilidad de “comprender” el enunciado del problema.

El 9,677% (3 estudiantes) utiliza los cuatro pasos para resolver problemas, estos estudiantes dan muestra de lo abordado en la implementación de la secuencia didáctica, al manifestar que empezaría por la comprensión para dar solución a un problema.

El 3,25% (1 estudiante) expresa que al no entender un problema lo que hace es realizar operaciones matemáticas. El estudiante pasa a la etapa de “ejecución” sin entender el enunciado del problema y considerar un plan.

El 22,5% (7 estudiantes) pide explicación a un compañero o a la docente, aun no se sienten seguros de decidir qué hacer ante la dificultad de no entender un problema. Según Schoenfeld<sup>104</sup> es necesario identificar las “dimensiones” que expliquen el comportamiento de los individuos al resolver problemas.

El 3,25% (1 estudiante) resuelve el problema y revisa si le quedó bien, se observa que el estudiante aun sin entender la información del problema decide darle solución. Según Polya<sup>105</sup> estos estudiantes están obviando la fase de entendimiento del problema.

El 3,25% (1 estudiante) se ayuda con dibujos, cuando no logra entender el problema, allí se evidencia que el estudiante utilizaría el “método pictórico” una de las estrategias abordada por la profesora durante la secuencia.

El 9,67% (3 estudiantes) “piensa” hasta descubrir los datos relevantes para solucionar el problema. Aquí los estudiantes se encuentran en la etapa de “Comprensión del problema”<sup>106</sup> al evidenciar que entienden la naturaleza de la meta del problema.

---

<sup>104</sup> SANTOS TRIGO, Luz Manuel. La resolución de problemas matemáticos, fundamentos cognitivos, Pág. 52

<sup>105</sup> Ibid, pag 52

<sup>106</sup> Ibid, pag 31

A partir de los anteriores resultados se logró evidenciar que 21 estudiantes (61.7 %) de los 31, utilizarían diversos caminos para “comprender un problema” entre ellos: volver a leerlo, utilizar los cuatro pasos de resolución y pensar.

En la etapa de “concepción de un plan”, se encuentra un estudiante (3.25%) quien expresó su estrategia de solución: hacer un dibujo (método pictórico) por lo cual en esta primera pregunta, aun no se evidencian, los otros métodos de resolución utilizados por la docente durante la secuencia didáctica.

También se evidencia que 2 estudiantes (6.4%) intentarían resolver el problema sin analizar la información del enunciado al afirmar que “realiza operaciones matemáticas y resuelve el problema”.

Persiste un número alto de estudiantes (7) que corresponde al 22,5% de 31 estudiantes, que aun piden ayuda para entender el problema, ya sea a un compañero o a su docente. Según Schoenfeld<sup>107</sup> es posible que estos estudiantes requieran mayor fortalecimiento en su dimensión “dominio de conocimiento o recursos” la cual hace relación a lo que sabe el estudiante y la forma como adquiere este conocimiento.

Analizando los resultados de la segunda pregunta, el 38,70% (12 estudiantes) comprueba si el problema quedó bien resuelto. Estos estudiantes se encuentran en la etapa de “Verificación” en la resolución de problemas.

El 6,41% (2 estudiantes) se decide por escribir en la guía cuando obtiene la solución de un problema, se supone que lo resuelve en una hoja de borrador y después lo escribe donde se requiere su solución, esta respuesta no se relaciona con el objetivo de la pregunta, el cual está relacionado con la etapa de “verificación”

---

<sup>107</sup> Ibid, pág. 53

El 12,90% (4 estudiantes) ante la pregunta de qué hacer después de resolver un problema, respondieron que harían un plan, esta afirmación es contradictoria porque si ya desarrollaron el problema, para que hacer un plan.

Así mismo, de 31 estudiantes el 19, 35% (6 estudiantes) opta por solucionar el problema. Se presenta el caso similar al anterior, los estudiantes ya resolvieron el problema y escriben que desean solucionarlo.

De 34 estudiantes el 12,90% (4 estudiantes) escriben la respuesta al terminar de resolver un problema. Esos estudiantes están en la etapa de "Verificación" pero no afirmar que comprobarían la respuesta.

De 34 estudiantes el 3,25% (1 estudiante) busca los datos, lee nuevamente, analiza, aquí este estudiante después de resolver el problema, se regresa a la etapa de comprensión del problema, no es coherente con el orden del proceso que ya se ha desarrollado.

De 34 estudiantes el 3,25% (1 estudiante) al resolver un problema espera a su docente en el puesto para que esta le rectifique, el estudiante tiene claro que debe verificar su respuesta una vez terminado el problema, pero solicita esta revisión.

De 34 estudiantes el 3,25% (1 estudiante) escribe lo que entendió del problema, si ya ha resuelto el problema, el estudiante se regresa a la primera etapa de resolución que es la comprensión.

A partir de los anteriores resultados se logró determinar que 12 estudiantes con un 38,7% comprueban su respuesta al terminar de resolver un problema, 4 estudiantes con un 12,9% escribe la respuesta y 1 estudiante con el 3,25% expresa que es su docente quien debe rectificarle su resultado. Los anteriores estudiantes se encuentran en la etapa de verificación, la cual corresponde a la intención de la

pregunta. 12 estudiantes con un 38,7% hacen un plan, solucionan el problema, buscan datos, escriben lo que entendieron, estos estudiantes se devolvieron a la etapa de “comprensión”. Finalmente 2 estudiantes que corresponde al 6,4% escriben en la guía lo que resolvieron, los estudiantes se centraron en pasar en “limpio” lo que hicieron en otra hoja.

En definitiva, en cuanto a la pregunta 2 acerca de qué hacer al terminar un problema, se logra evidenciar 17 estudiantes (un poco más de la mitad de los estudiantes) optaron por comprobar su resultado y escribir la respuesta, no obstante 12 estudiantes volverían a comprender el problema y uno lo resolvería. Se evidencia avances significativos en el uso de las etapas de resolución de problemas propuestas por Polya.

## ***2. Resultados primera parte de la prueba final: Solución de operaciones matemáticas***

A continuación, se presentan los resultados obtenidos por los estudiantes de cuarto grado después de la aplicación de la prueba final en cuanto al desarrollo de operaciones matemáticas básicas, entre ellas: adición, sustracción, multiplicación por una y dos cifras y la división de una cifra, con el fin de conocer el desempeño de los estudiantes después de la implementación de la secuencia didáctica con el cuento como estrategia.

**Tabla 17. Resultados del desempeño de los estudiantes al resolver operaciones matemáticas**

OPERACIONES MATEMÁTICAS BÁSICAS	NIVEL DE DESEMPEÑO	PORCENTAJE	DESCRIPCIÓN
Adición	Logrado	30 estudiantes 96,7%	Los estudiantes resuelven correctamente adiciones que requieren de la reagrupación (llevando) y adiciones sin reagrupación (sin llevar).
	Medianamente logrado	0 estudiantes 0,00%	
	No logrado	1 estudiantes 3,22%	La estudiante logra obtener el resultado de una adición sin reagrupación (sin llevar) se evidencia que la dificultad se presenta en la suma de tipo reagrupada (llevando) olvidó sumar el número que llevó de la suma de la cifra anterior.
Sustracción	Logrado	13 estudiantes 41,90%	Los estudiantes lograron dar solución a sustracciones reagrupando y sin reagrupar.
	Medianamente logrado	0 estudiantes 0,00%	
	No logrado	18 estudiantes 58,08%	Los estudiantes no lograron dar respuesta a las restas, estos estudiantes restan del sustraendo la cantidad del minuendo. (De abajo hacia arriba). También aun del cero al restar otro número escriben como resultado el número del sustraendo y no piden prestado a la cifra de la centena para convertir el cero en 10.
Multiplicación por una cifra	Logrado	21 estudiantes 67,74%	Los estudiantes resuelven correctamente multiplicaciones de una cifra.
	Medianamente logrado	0 estudiantes 0,00%	
	No logrado	10 estudiantes 32,2%	Los estudiantes no lograron obtener el resultado, se evidencia que la dificultad se presenta cuando no suman la cantidad que llevaban al multiplicar el

OPERACIONES MATEMÁTICAS BÁSICAS	NIVEL DE DESEMPEÑO	PORCENTAJE	DESCRIPCIÓN
			número anterior, también porque no saben con exactitud las tablas de multiplicar.
Multiplicación por dos cifras	Logrado	12 estudiantes 38,7%	Estos estudiantes lograron resolver multiplicaciones de dos cifras.
	Medianamente logrado	0 estudiantes 0,00%	
	No logrado	18 estudiantes 58,06%	Los estudiantes no solucionaron correctamente la multiplicación por dos cifras, en algunos casos porque no utilizan adecuadamente las tablas de multiplicar, también se les dificulta ubicar correctamente las cifras, pues, ciertos estudiantes se equivocaron en la suma y no en la multiplicación como tal. También olvidaron dejar vacía la cifra de las unidades del primer producto, al empezar a escribir el producto de la segunda cifra del segundo factor. De igual forma porque olvidaron multiplicar por la otra cifra.
División por una cifra	Logrado	22 estudiantes 70,9%	Los estudiantes lograron resolver divisiones por una cifra.
	Medianamente logrado	0 estudiantes 0,00%	
	No logrado	9 estudiantes 29,0%	Estos estudiantes no solucionaron correctamente la operación, porque al bajar un número del dividendo quedando este menor que el divisor, olvidaron colocar "cero el cociente" dando por terminada la división.

Fuente: Elaboración propia

La muestra de estudiantes realiza adiciones sin llevar, la dificultad está en el procedimiento que requiere que el estudiante realice adiciones llevando. Solo la estudiante E21 se equivocó en esta operación, porque olvidó sumar el número que llevó de la suma de la cifra anterior.

E21

A handwritten addition problem on a grid background. The numbers are arranged as follows:  
4 7 2  
2 3 5  
+ 0 8 2  
-----  
6 8 9 X  
4 7 2 +  
-----  
1 1 1

En seguida se presenta una adición resuelta de forma correcta por un estudiante. Suma llevando resuelta correctamente E01

A handwritten addition problem on a grid background. The numbers are arranged as follows:  
3 5 7  
2 3 5 +  
-----  
5 9 2 ✓

En cuanto a la sustracción, los estudiantes se equivocaron en la respuesta de las restas porque el estudiante E04 teniendo al cero en el minuendo y al 7 en el sustraendo su resultado fue "7" en otros casos el resultado fue "0", debía acercar el cero a la cantidad de "10" para lograr restar de forma correcta. El estudiante E06 realizó bien la resta, pero en la última fila por restar "5 menos 5" escribió nuevamente el 5. En el caso del estudiante 11, el sustraendo es el número "610" efectivamente el número uno le prestó uno al cero, para lograrle restar 7, pero este uno para poder restarle 5, el seis le prestó, pero el estudiante convirtió este número 1 en "10" para reducirlo a 9 y no lo convirtió en "11" para reducirlo a "10" por esta razón su resultado no fue correcto.

Respuesta incorrecta de la resta por parte de los siguientes estudiantes

E04

$$\begin{array}{r} 610 \\ - 557 \\ \hline 610 \\ 557 \\ \hline 149 \end{array} \quad \times$$

E06

$$\begin{array}{r} 610 \\ - 557 \\ \hline 570 \\ 557 \\ \hline 053 \end{array} \quad \times$$

E11

$$\begin{array}{r} 610 \\ - 557 \\ \hline 043 \\ \hline 690 \end{array} \quad \times$$

Esta es una resta resuelta correctamente E10

$$\begin{array}{r} 610 \\ - 557 \\ \hline 053 \end{array}$$

Una de las causas por las cuales los estudiantes tienen dificultades al sumar y restar, se debe en primer lugar porque estas se han identificado con el aprendizaje de los algoritmos, se dice solo a “contar” para después pasar a la resolución de problemas. Por lo anterior, Brousseau afirma “los niños deben aprender en la escuela conocimientos previstos de sentido”<sup>108</sup> que logren ser “funcionales” al momento de resolver situaciones matemáticas, para lo cual es necesario diversos aspectos, entre ellos: el dominio de diversas estrategias de cálculo (entre ellas los algoritmos) y el reconocimiento del campo de problemas que se resuelven con dichas operaciones<sup>109</sup>

Asimismo, se cuestiona la distribución de temas que se realiza en los programas de matemáticas de las instituciones educativas, al respecto Vergnaud<sup>110</sup> asegura que es necesario asumir la complejidad y el largo plazo de estos aprendizajes. Por lo

---

<sup>108</sup> Las operaciones en el primer ciclo aportes para el trabajo en el aula. Ediciones novedades educativas, buenos aires, México. Pág. 9.

<sup>109</sup> Ibid, pág. 9

<sup>110</sup> Ibid pág. 9

cual, el autor recomienda propiciar el dominio de diversas estrategias de cálculo en el uso de la suma y la resta.

En el caso específico de la multiplicación por una cifra, los estudiantes 07,12, 17 y 22 no lo hicieron de forma correcta porque al multiplicar “restaron el número que llevaban en lugar de sumarlo”. Los estudiantes también fallan en las tablas de multiplicar, (estudiante E15). También olvidaron sumar el número que llevaban después de multiplicar el número, este es el caso del estudiante E16, o sumaron pero la cantidad equivocada, es el caso del estudiante 18, quien sumó solo “2” y era “4”.

Multiplicación por una cifra incorrecta

E07

$$\begin{array}{r} 182 \\ \times 6 \\ \hline 1072 \end{array}$$

E15

$$\begin{array}{r} 182 \\ \times 7 \\ \hline 1762 \end{array}$$

E16

$$\begin{array}{r} 182 \\ \times 6 \\ \hline 1082 \end{array}$$

Multiplicación por una cifra correcta E20

$$\begin{array}{r} 182 \\ \times 6 \\ \hline 1092 \end{array}$$

En las multiplicaciones de dos cifras algunos estudiantes olvidaron multiplicar por la segunda cifra del segundo factor, es decir, solo multiplicaron por “7” y no por “4”, es el caso de los estudiantes 01, 13, 17, 21, 31,32 y 34. El estudiante 04 olvidó dejar

vacía la cifra de las unidades del primer producto, al empezar a escribir el producto de la segunda cifra del segundo factor. También fallaron en las tablas de multiplicar (estudiante 06).

Otros estudiantes como el 07, también olvidaron sumar la cantidad que quedó del producto de la cifra anterior.

Multiplicación de dos cifras incorrecta

E01

$$\begin{array}{r} 75 \\ \times 47 \\ \hline 525 \end{array}$$

E04

$$\begin{array}{r} 75 \\ \times 47 \\ \hline 325 \\ 280 \\ \hline 305 \end{array}$$

E07

$$\begin{array}{r} 75 \\ \times 47 \\ \hline 495 \\ 2500 \\ \hline 7995 \end{array}$$

E06

$$\begin{array}{r} 75 \\ \times 47 \\ \hline 525 \\ 2860 \\ \hline 3385 \end{array}$$

Resuelve correctamente la multiplicación por dos cifras E24

$$\begin{array}{r} 75 \\ \times 47 \\ \hline 325 \\ 3000 \\ \hline 3525 \end{array}$$

Con relación a la estructura multiplicativa, que corresponde a la multiplicación y la división, se requiere mayor dominio de las tablas de multiplicar, también practicar el algoritmo, porque aún se presentan las siguientes dificultades:

- No suman la cantidad que llevan del anterior producto.
- Se olvidan de dejar una cifra al comenzar a multiplicar por el segundo “multiplicador” por lo cual la suma de la multiplicación es equivocada.
- Se falla al sumar, aunque los productos hayan sido correctos.
- Se olvidan de multiplicar por el segundo multiplicador, quedando inconclusa la multiplicación por dos cifras.

- En cuanto a la división la dificultad que presentan los estudiantes para su correcta solución es encontrar el cociente y colocar “cero al cociente” cuando al bajar un número del dividendo este sea menor que el divisor, allí también faltó la “comprobación de la división” así el estudiante revisaría el resultado de la división.

Sobre la división los estudiantes no solucionaron correctamente la operación porque al bajar un número del dividendo quedando este menor que el divisor, olvidaron colocar “cero el cociente” dando por terminada la división, este fue el caso de los estudiantes 01, 05, 12, 17

El estudiante 04 colocó como primer número en el cociente el “cero”

E04

E17

Otros estudiantes colocaron un número en el cociente que al multiplicarlo con el divisor fue mayor que el elegido en el dividendo, aun así el estudiante continuó con la división.

E06

E09

E32

División de una cifra correcta y comprobada E02

Cabe destacar que en la resolución de operaciones matemáticas los siguientes estudiantes resolvieron correctamente todas las operaciones E02, E03, E08, E10, E25, E28 y E30. De igual forma tener en cuenta aquellos estudiantes que no contestaron correctamente ninguna operación o solo lograron responder a una operación E12, E17 y E21. Se puede determinar que después de la implementación de la secuencia didáctica, los estudiantes de cuarto grado presentan mayor dificultad al resolver multiplicaciones por dos cifras y la sustracción prestando, así mismo los estudiantes muestran un resultado positivo frente a al desarrollo de la adición llevando y la división por una cifra.

Los estudiantes que en la prueba inicial resolvieron todas las operaciones correctamente se mantienen y aquellos que no obtuvieron buenos resultados en la prueba inicial como es el caso de los estudiantes E13 y E16 lograron mejorar su desempeño en cuanto a la resolución de las operaciones.

**5.3.2 Presentación y análisis de los resultados de la segunda parte de la prueba final.** Con el fin de analizar e interpretar las respuestas dadas por los estudiantes de cuarto grado en la prueba final segunda parte, se organizó la siguiente rejilla con el propósito de definir los criterios de los niveles de desempeño en cada una de las etapas de resolución de problemas.

**Tabla 18. Rejilla para evaluar la competencia resolución de problemas**

CATEGORÍAS	NIVELES DE DESEMPEÑO		
	LOGRADO (100%-60%)	MEDIANAMENTE LOGRADO (59%-45%)	NO LOGRADO (46%-1%)
COMPRENSIÓN DEL PROBLEMA	-Identifica los datos e información relevante. -Entiende la pregunta.	- Identifica los datos e información relevante pero no entiende la pregunta.	-No identifica los datos e información relevante. - No entiende la pregunta.

CATEGORÍAS	NIVELES DE DESEMPEÑO		
	LOGRADO (100%-60%)	MEDIANAMENTE LOGRADO (59%-45%)	NO LOGRADO (46%-1%)
CONCEPCIÓN DEL PLAN	-Propone un proceso ordenado de resolución. -Planifica una estrategia clara de resolución.	- Propone un proceso ordenado de resolución pero la estrategia no es clara.	-No propone un proceso ordenado de resolución. -No presenta una estrategia de resolución.
EJECUCIÓN DEL PLAN	-Resuelve el problema ejecutando los pasos propuestos. -Realiza correctamente las operaciones matemáticas básicas. -Da respuesta a la pregunta de forma correcta.	- Resuelve el problema ejecutando los pasos propuestos pero la solución de algunas operaciones es incorrecta. -Da respuesta a la pregunta de forma incorrecta.	- No resuelve el problema. -No resuelve correctamente las operaciones matemáticas básicas. -No da respuesta a la pregunta.
VERIFICACIÓN DEL PLAN	-Reflexiona sobre su respuesta. -Propone otra estrategia de solución.	-No comprueba su respuesta. - No presenta otras estrategias de solución.	-No evidencia un proceso de reflexión. -No presenta estrategias de solución.

Fuente: Elaboración propia

**5.3.2.1 Presentación, análisis e interpretación de los resultados de la resolución de cada uno de los dos problemas por parte de los estudiantes, teniendo en cuenta cada etapa de dicho proceso:** Para el análisis problema a problema, se elaboró una tabla donde se logra exponer de manera concreta el desempeño de los estudiantes de cuarto grado en la prueba final, según cada etapa de resolución de problemas.

En la etapa de “comprensión” el “nivel logrado” significa que el estudiante respondió correctamente las preguntas a, b, y c, nivel “medianamente logrado” si respondió correctamente las preguntas a y b que corresponden al criterio “identifica los datos” o si solo respondió a la pregunta c que corresponde al criterio “entiende la pregunta.

El “nivel no logrado” no dio respuesta correcta a las preguntas a, b, y c, respectivamente.

En la etapa de “concepción”, el “nivel logrado” es porque el estudiante respondió correctamente la pregunta d, en cuanto “definir un proceso ordenado” y “presentar una estrategia clara de solución”, el nivel “medianamente logrado” si dio cuenta por lo menos de uno de los dos criterios establecidos en el nivel “logrado” y el nivel “no logrado” si no definió claramente una estrategia o un proceso ordenado de resolución.

Para la etapa de “ejecución” los estudiantes ubicados en el nivel “logrado” utilizaron los pasos presentados en la etapa anterior, así como, realizar correctamente las operaciones matemáticas y dar respuesta a la pregunta del problema. Para el nivel “medianamente logrado” se requiere que el estudiante haya resuelto eficazmente la operación y exponer claramente la respuesta al problema.

En la etapa de “verificación” el nivel “logrado” requiere que el estudiante compruebe su respuesta y además proponga otra estrategia de solución. En el nivel “medianamente logrado” el estudiante dará muestra de uno de los dos criterios a tener en cuenta en el nivel “logrado” y el nivel “no logrado” estos estudiantes no evidencian ninguno de los criterios expuestos anteriormente.

## 1. PRESENTACIÓN, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LA RESOLUCIÓN DEL PROBLEMA 1 POR PARTE DE LOS ESTUDIANTES

Se presenta a continuación el problema 1 y los respectivos resultados.

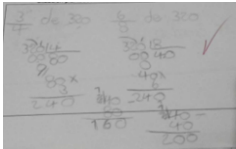
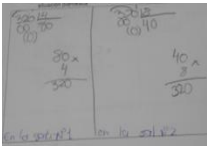
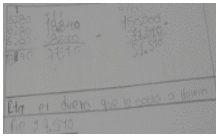
**Problema 1:**

Las dos salas de cine de un centro comercial tienen 320 sillas. Si en la primera sala hay ocupadas las  $\frac{3}{4}$  partes de las sillas y en la segunda sala las  $\frac{6}{8}$  ¿Cuál de las dos salas de cine tiene más sillas ocupadas?

**Tabla 19. Presentación de los resultados obtenidos por los estudiantes en la resolución del problema 1.**

CATEGORÍAS	No DE LA PREGUNTA	RESULTADO DE LOS ESTUDIANTES		
		NIVELES DE DESEMPEÑO		
		LOGRADO	MEDIANAMENTE LOGRADO	NO LOGRADO
COMPRENSIÓN DEL PROBLEMA	a) Explica con tus palabras de qué se trata el problema.	E01-E02-E03-E05-E10-E13-E14-E16-E18-E20-E21-E24-E25-E27-E29-E31-E32	E04-E06-E07-E09-E11-E12-E22-E30	E08-E15-E17-E28-E33-E34
	b) ¿Qué información conoces de la situación planteada?	17 estudiantes 54,8%  <b>Ejemplo de respuesta</b> <b>Estudiante 01</b> "Se trata de dos salas de cine de un centro comercial que tiene 320 sillas si en la primera sala hay ocupada las $\frac{3}{4}$ parte de las sillas y en la	8 estudiantes 25,8%  <b>Ejemplo de respuesta</b> <b>Estudiante 06</b> "se trata de allar cual de las dos salas de cine tien	6 estudiantes 19,3%  <b>Ejemplo de respuesta</b> <b>Estudiante 08</b> "el problema se trata de multiplicación y división o talvies de suma "

CATEGORÍAS	No DE LA PREGUNTA	RESULTADO DE LOS ESTUDIANTES		
		NIVELES DE DESEMPEÑO		
		LOGRADO	MEDIANAMENTE LOGRADO	NO LOGRADO
		segunda sala $\frac{6}{8}$ cual de las dos salas de cine tiene mas sillas ocupadas ”	mas sillas ocupadas”	
	c) ¿Qué es lo que se quiere encontrar en este problema?	<p>E01-E03-E06-E10-E18-E20-E21-E22-E24-E25-E27-E29-E33</p> <p>13 estudiantes 41,00%</p> <p><b>Ejemplo de respuesta</b> <b>Estudiante 10</b> “quieren en contra en que sala tien mas sillas acupadas ”</p>	<p>E07-E09-E11-E13-E30-E31</p> <p>6 estudiantes 19,3%</p> <p><b>Ejemplo de respuesta</b> <b>Estudiante 11</b> “¿Cuál es la que tiene mas sillas?”</p>	<p>E02-E04-E05-E08-E12-E14-E15-E16-E17-E28-E32-E34</p> <p>12 estudiantes 38,7%</p> <p><b>Ejemplo de respuesta</b> <b>Estudiante 12</b> “el resultado de cuanto es la cantidad de sillas”</p>
CONCEPCIÓN DEL PLAN	d) Explica con tus propias palabras qué proceso seguirías para resolver este problema.	<p>E01-E04-E09-E12-E13-E15-E18-E21-E22-E24-E25</p> <p>11 estudiantes 35.5%</p> <p><b>Ejemplo de respuesta</b> <b>Estudiante 13</b> “el proceso que utilizaría seria frasion <math>\frac{3}{4}</math></p>	<p>E02-E06-E07-E10-E11-E14-E29-E31</p> <p>8 estudiantes 25.8%</p> <p><b>Ejemplo de respuesta</b> <b>Estudiante 31</b> “yo usaría el procesoo de la</p>	<p>E03-E05-E08-E16-E17-E20-E27-E28-E30-E32-E33-E34</p> <p>12 estudiantes 38.70%</p> <p><b>Ejemplo de respuesta</b> <b>Estudiante 32</b></p>

CATEGORÍAS	No DE LA PREGUNTA	RESULTADO DE LOS ESTUDIANTES		
		NIVELES DE DESEMPEÑO		
		LOGRADO	MEDIANAMENTE LOGRADO	NO LOGRADO
		lo divido $320 \frac{3}{4}$ lo multiplico con el resultado”	multiplicación y la división”	“comprobación, concepción del plan, ejecución y verificación”
EJECUCIÓN DEL PLAN	e) Realiza los pasos que escribiste en el punto anterior para resolver la situación planteada.	<p>E24-E25 2 estudiantes 6.5%</p> <p><b>Ejemplo de respuesta Estudiante 25</b></p> 	<p>E02-E03-E05-E10-E12 5 estudiantes 16.1%</p> <p><b>Ejemplo de respuesta Estudiante 12</b></p> 	<p>E01-E04-E06-E07-E08-E09-E11-E13-E14-E15-E16-E17-E18-E21-E22-E23-E27-E28-E29-E30-E31-E32-E33-E34 24 estudiantes 77,41%</p> <p><b>Ejemplo de respuesta Estudiante 07</b></p> 
VERIFICACIÓN DEL PROBLEMA	f) ¿Cómo sabes que la solución que obtuviste es la correcta?	<p>E01-E02-E04-E05-E06-E08-E11-E12-E13-E16-E18-E20-E22-E24-E25-E29-E30-E31-E32-E34 20 64.5%</p> <p><b>Ejemplo de respuesta Estudiante 34</b></p>		<p>E03-E07-E09-E10-E14-E15-E17-E21-E27-E28-E33 11 35.4%</p> <p><b>Ejemplo de respuesta Estudiante 28</b> “creo que regular por que entendí un poco del problema”</p>

CATEGORÍAS	No DE LA PREGUNTA	RESULTADO DE LOS ESTUDIANTES		
		NIVELES DE DESEMPEÑO		
		LOGRADO	MEDIANAMENTE LOGRADO	NO LOGRADO
		“por que yo hago la operación y despues la compruebo”		
	g) Piensa en otra forma o método para resolver este problema y escríbela.	<p>E02-E03-E05-E06-E08-E10-E11-E12-E13-E14-E17-E18-E20-E24-E29-E30-E32-E33-E34</p> <p>19 61.2%</p> <p><b>Ejemplo de respuesta Estudiante 24</b> “con el método pictórico así podre dibujar y tachar los ocupados o los aveses comieron para saber la respuesta”</p>	<p>E01-E21</p> <p>2 6.5%</p> <p><b>Ejemplo de respuesta Estudiante 21</b> “yo podria solo comprobar, realiza un plan y ejecuta y verificar”</p>	<p>E04-E07-09-E15-E16-E22-E25-E27-E28-E31</p> <p>10 32.2%</p> <p><b>Ejemplo de respuesta Estudiante 09</b> “en los cumpleaños de Helena recibo como regalo 150.000 compro 3 pares de medias de 6.280 y unos pantalones de 58.640”</p>

**Tabla 20. Resumen de los resultados obtenidos en el problema 1 por cada etapa de resolución**

CATEGORÍAS	NIVELES DE DESEMPEÑO		
	LOGRADO	MEDIANAMENTE LOGRADO	NO LOGRADO
COMPRESIÓN	12 Estudiantes 38,7%	14 Estudiantes 45,1%	5 Estudiantes 16,1%

CATEGORÍAS	NIVELES DE DESEMPEÑO		
	LOGRADO	MEDIANAMENTE LOGRADO	NO LOGRADO
CONCEPCIÓN	11 Estudiantes 35,5%	8 Estudiantes 25,8%	12 Estudiantes 38,70%
EJECUCIÓN	2 Estudiantes 6,5%	5 Estudiantes 16,1%	24 Estudiantes 77,41%
VERIFICACIÓN	14 Estudiantes 45,16%	10 Estudiantes 32,2%	7 Estudiantes 22,5%

Fuente: Elaboración propia

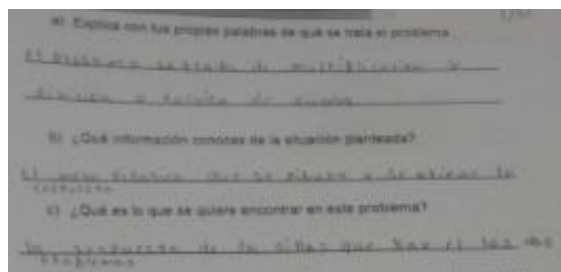
### **Análisis e interpretación de la etapa comprensión del problema**

De acuerdo a la rejilla de análisis de la prueba final los criterios a tener en cuenta para la etapa de comprensión del problema son: identificar los datos e información importante y entender la pregunta, en este orden de 31 estudiantes, 17 que corresponde al 54,8% lograron identificar los datos en el problema e información relevante, que corresponde a las preguntas “a y b” E01-E02-E03-E05-E10-E13-E14-E16-E18-E20-E21-E24-E25-E27-E29-E31-E32. De acuerdo a las respuestas de los estudiantes a la pregunta “c” sobre entender la pregunta, 13 estudiantes respondieron acertadamente para un 41% E01-E03-E06-E10-E18-E20-E21-E22-E24-E25-E27-E29-E33. Para el nivel “logrado” 12 estudiantes que corresponde al 38,7% alcanzaron todos los criterios a tener en cuenta en esta etapa de resolución, E01-E03-E10-E13-E18-E20-E21-E24-E25-E27-E28-E29.

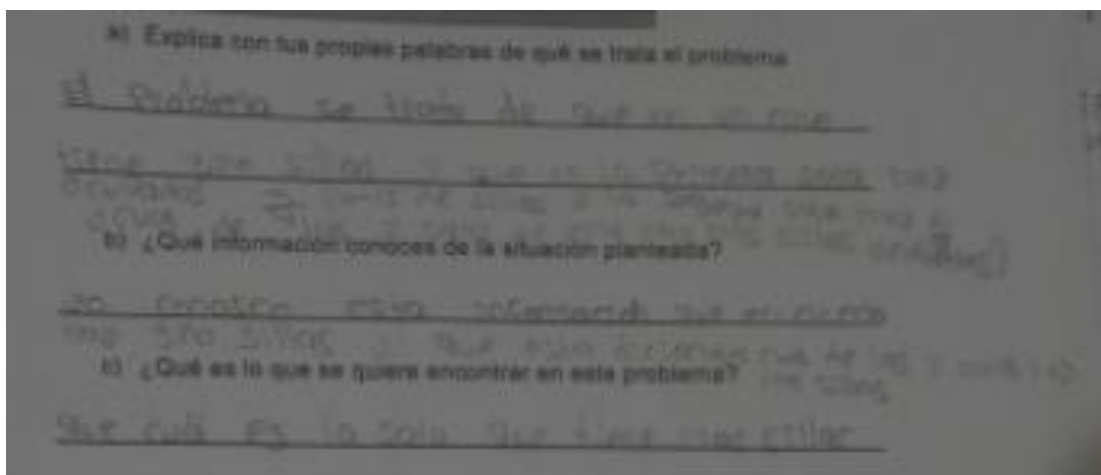
14 son los estudiantes ubicados en el nivel “medianamente logrado”, E02-E04-E05-E06-E07-E09-E11-E12-E14-E16-E22-E30-E31-E32 con el 45,1% porque cumplieron con dos de los tres criterios. La etapa de “Comprensión” del primer problema, no fue superada por 5 estudiantes, que corresponde al 16,1%. E08-E15-E17-E26-E34.

Se evidencia que los estudiantes identificaron los datos importantes del problema, en este caso la fracción de cada sala del cine y que debía conocer cuál sala tenía más sillas ocupadas, los que no alcanzaron un nivel logrado no analizaron lo que se les preguntaba y respondieron con otra información, al pedirles que explicaran el problema con sus palabras respondían que lo resolverían con multiplicación y división y al preguntar sobre la información que conoce del problema responde que lo solucionaría con el método pictórico.

Etapa de comprensión, problema 1 Respuesta estudiante E08 ubicado en el nivel de desempeño “no logrado”



Etapa de comprensión, problema 1 Respuesta estudiante E03 ubicado en el nivel de desempeño “logrado”

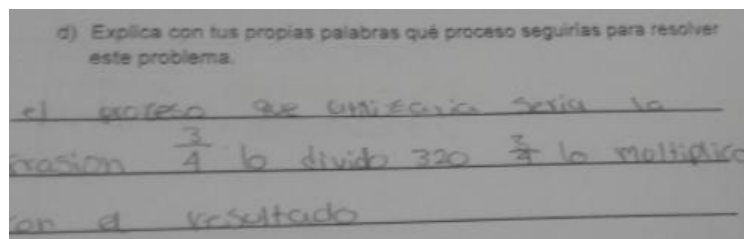


### **Análisis e interpretación etapa concepción del plan**

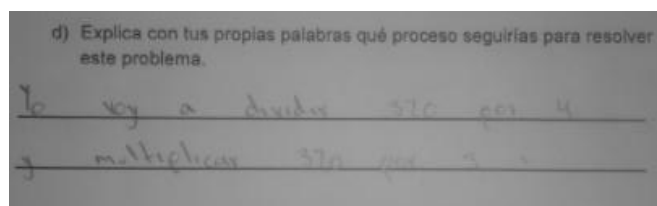
Para la “concepción del plan” se consideraron aspectos como proponer un proceso ordenado de resolución y presentar una estrategia clara de solución, 11 estudiantes de cuarto grado se encuentran en el nivel de desempeño “logrado” con un 35,5% E01-E04-E09-E12-E13-E15-E18-E21-E22-E24-E25 ya que estos lograron mostrar que poseen una estrategia de solución, entre ellas: “dividir y multiplicar”.

De los 31 estudiantes 8 se ubicaron en el nivel desempeño “medianamente logrado” con el 25.8% allí se encuentran los estudiantes E02-E06-E07-E10-E11-E14-E29-E31 quienes lograron al menos evidenciar que el problema era de “fracciones” pero solo proponen ya sea dividir o multiplicar, pero no es claro su plan de resolución. Para terminar 12 estudiantes con un 38,70% E03-E05-E08-E16-E17-E20-E27-E28-E30-E32-E33-E34, no lograron superar esta etapa de “concepción” el estudiante E16 propuso 3 estrategias, método pictórico, ensayo y error y hacer una multiplicación, no es claro su plan. Otros propusieron las cuatro etapas para resolver problemas.

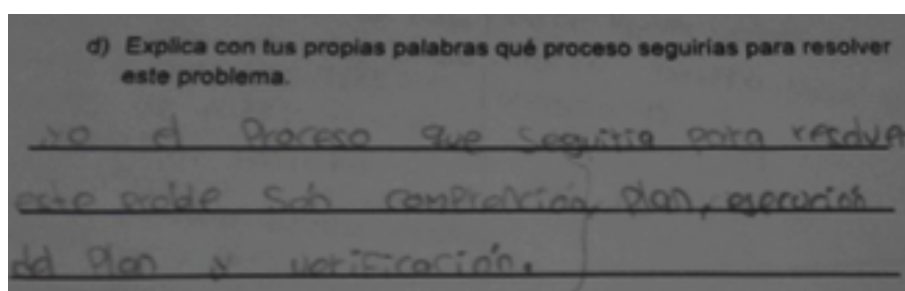
Etapa de concepción, problema 1 Respuesta estudiante E13 ubicado en el nivel de desempeño “logrado”



Etapa de concepción, problema 1 Respuesta estudiante E02 ubicado en el nivel de desempeño “medianamente logrado”



Etapa de concepción, problema 1 Respuesta estudiante E03 ubicado en el nivel de desempeño "no logrado"



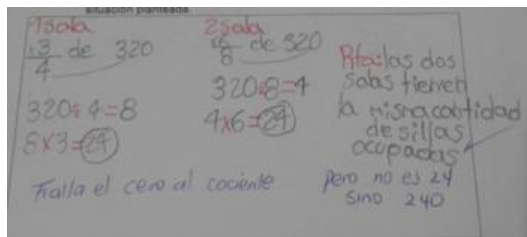
### **Análisis e interpretación etapa ejecución del plan**

En la etapa de "ejecución del plan" los criterios a tener en cuenta fueron: utilizar los pasos, realizar las operaciones y dar respuesta a la pregunta. De los 31 estudiantes que conforman la totalidad del grado cuarto 24 se ubicaron en el nivel de desempeño "no logrado" ellos son: E01-E04-E06-E07-E08-E09-E11-E13-E14-E15-E16-E17-E18-E20-E21-E22-E26-E27-E28-E29-E30-E31-E32-E33.

A continuación, se presentan algunas causas:

- Al realizar la división no colocaron el cero al cociente por lo cual todo el problema fue incorrecto este es el caso de los estudiantes E01, E06, E07, E09, E15, E21.

Etapa de ejecución, problema 1 Respuesta estudiante E01 ubicado en el nivel de desempeño "no logrado"



- Las operaciones que realizaron no se relacionaban con el problema, E04, E08, E11, E16, E17, E20, E27, E28.

Etapa de ejecución, problema 1 Respuesta estudiante E11 ubicado en el nivel de desempeño “no logrado”

- Los estudiantes solo escribieron, pero no resolvieron. E29, E33

Etapa de ejecución, problema 1 Respuesta estudiante E29 ubicado en el nivel de desempeño “no logrado”

Se equivocó en la cantidad era 320 y escribió 350. El estudiante 22. Se ubica en el nivel de desempeño “no logrado”

Los estudiantes que superaron “medianamente” la etapa de ejecución fueron: E02, E03, E05, E10, E12. Sabían que hacer, pero fallaron en los resultados de las operaciones, otros se equivocaron al escribir el numerador que era el número 3 y los estudiantes multiplicaron por dos, otros hallaron la mitad del problema.

Etapa de ejecución, problema 1 Respuesta estudiante E03 ubicado en el nivel de desempeño “medianamente logrado”

Los estudiantes E24 y E25 lograron resolver el problema solo que el estudiante numero 25 olvidó escribir la respuesta.

Etapa de ejecución, problema 1 Respuesta estudiante E24 ubicado en el nivel de desempeño “logrado”

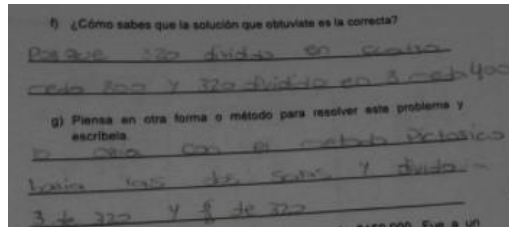
### Análisis e interpretación etapa de verificación

En esta etapa se consideraron los siguientes criterios: que el estudiante reflexione sobre su respuesta y proponga otra estrategia de solución; 14 estudiantes que corresponde al 45,16% se ubicaron en el nivel de desempeño “logrado”. E02-E05-E06-E08-E11-E12-E13-E18-E20-E24-E29-E30-E32-E34. Los estudiantes escribieron que “comprobarían” para saber si su respuesta fue correcta, pero no que operación hacer ni cuales datos utilizar. De igual forma propusieron otras formas de solución, pero solo las nombraron.

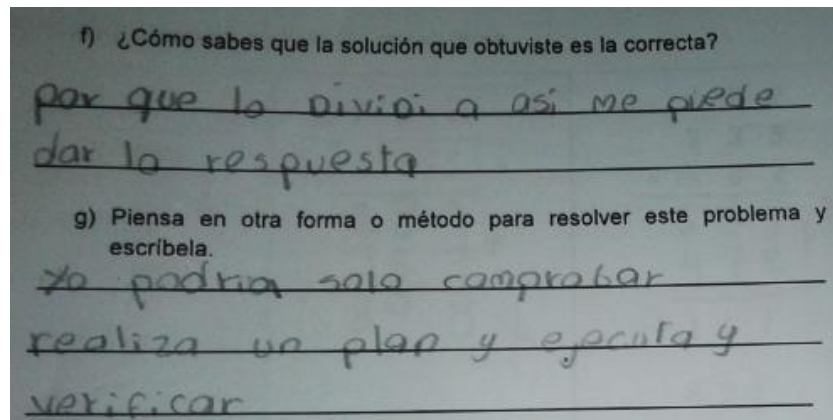
Etapa de verificación, problema 1 Respuesta estudiante E24 ubicado en el nivel de desempeño “logrado”

De los 31 estudiantes 10 que corresponde al 32,2% E01-E04-E10-E14-E16-E17-E22-E25-E31-E33 se ubicaron en el nivel “medianamente logrado” puesto que cumplieron con uno de los criterios “reflexionar sobre la respuesta” “comprobar la respuesta”

Etapa de verificación, problema 1 Respuesta estudiante E14 ubicado en el nivel de desempeño “medianamente logrado”



De los 34 estudiantes, 7 se ubicaron en el nivel de desempeño “no logrado” que corresponde al 22,5%, los estudiantes: E03-E07-E09-E15-E21-E27-E28. Estos estudiantes no propusieron otra estrategia de solución ni verificaron su respuesta. Etapa de verificación, problema 1 Respuesta estudiante E21 ubicado en el nivel de desempeño “no logrado”



Para finalizar en cuanto al primer problema sobre “fracciones”, se puede concluir que dos estudiantes de cuarto grado lograron resolver el problema 1 (E24 Y E25). A pesar que hubo un número considerable de estudiantes que acertaron en la etapa de “comprensión” y de “concepción” se evidencia que la ejecución es la etapa en la que presentaron mayor dificultad los estudiantes, se evidencia que debían aplicar el algoritmo de la multiplicación y división, pero al hacer la operación fallaron en el resultado final.

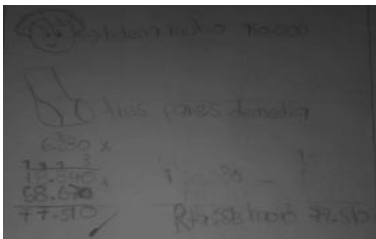
## 2. PRESENTACIÓN, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LA RESOLUCIÓN DEL PROBLEMA 2 POR PARTE DE LOS ESTUDIANTES

Se presenta a continuación el problema 2 y los respectivos resultados.

### Problema 2:

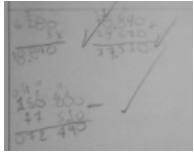
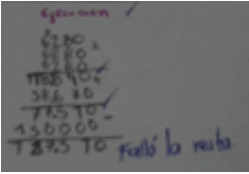
El día del cumpleaños Helena recibió como regalo \$150.000. Fue a un almacén de ropa y compró tres pares de medias de \$6.280 y unos pantalones de \$58.670; el resto del dinero lo ahorró para las vacaciones. ¿Cuánto dinero ahorró para las vacaciones?

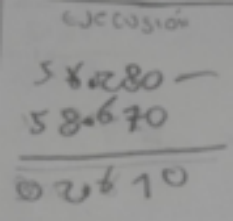
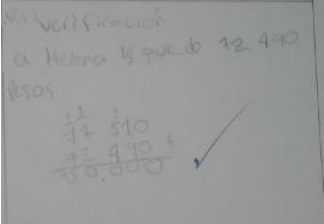
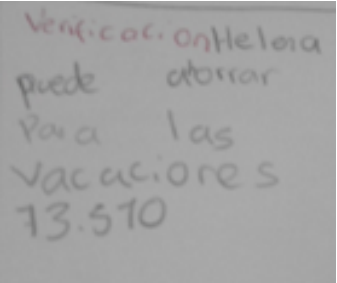
CATEGORÍA: Comprensión del problema		
Criterio: Identifica los datos		
Escriben	<p>Forma correcta</p> <p>E02-E03-E04-E05-E06-E08-E11-E12-E14-E15-E16-E17-E20-E21-E24-E27-E29-E31-E34</p> <p>19 estudiantes 61,29%</p>	<p><b>Estudiante 12</b></p> <p>“mi comprensión es El día del cumpleaños Helena recibió \$150.000 fue a un almacen de ropa y compro tres pares de medias de \$6.280 y uno pantalones d 58.670; el resto dl dinero lo haorró para las vacaciones ¿Cuánto dinero haorro para las vacaciones?”</p>
	<p>Forma incompleta (faltó la pregunta)</p> <p>E09-E13-E18-E22-E33</p> <p>5 estudiantes 16,1%</p>	<p><b>Estudiante 12</b></p> <p>“yo comprendi que Helena le regalaron 150.000 y que ella compro 3 pares d media de \$6.280 y unos pantalones de 58.670”</p>
	<p>Forma incorrecta</p> <p>0 estudiantes 0,0%</p>	

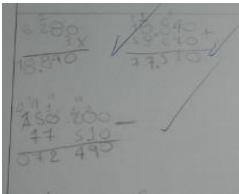
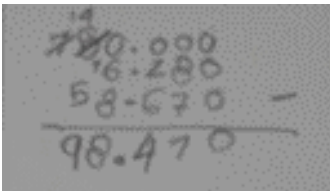
<b>CATEGORÍA: Comprensión del problema</b>		
<b>Criterio: Identifica los datos</b>		
Dibujan	Forma correcta E25  1 estudiante 3,22%	<b>Estudiante 25</b>  
	Forma incorrecta 0 estudiantes 0,0%	
No hay registro	E01-E07-E10-E28-E30-E32  6 estudiantes 19,25%	<b>Estudiante 10</b>

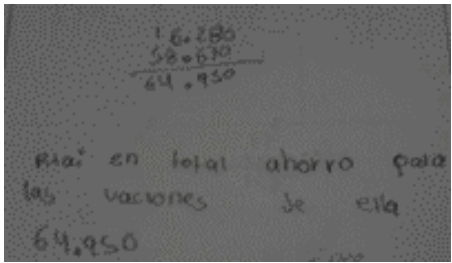
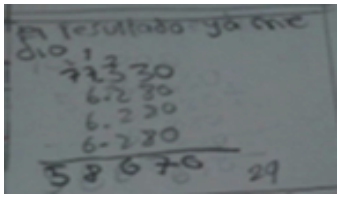
<b>CATEGORÍA: Concepción del plan</b>		
Procedimiento definido	E02-E05  2 estudiantes 6.4%	<b>Estudiante 02</b>  “yo voy a sumar 3 pares de medias y sumar 1 pantalon y restar el dinero de Helena por el resultado de 3 medias y 1 pantalon ”
Falta claridad en el procedimiento	E03-E04-E06-E11-E13-E14-E18-E20-E22- E24-E27-E29-E31-E33-E34  15 estudiantes 48.4%	<b>Estudiante 11</b>  “bueno si sumo 6.280 y 53.670 savre cuanto se gasto en total”

CATEGORÍA: Concepción del plan		
No presenta procedimiento	E01-E10-E25-E28-E30-E32 6 estudiantes 19.35%	
Presenta procedimiento equivocado	E07-E08-E12-E15-E17-E21 6 estudiante 19.35%	<b>Estudiante 08</b> "yo voy a sumar tres pare de media por 6.280 pero tre pese el mismo numero que me da la respuesta"
Hace operaciones	E16 1 estudiante 3.3%	<b>Estudiante 16</b> "150.000+6.280+58.670=214.950"
Propone método (ensayo y error	E09 1 estudiante 3.3%	<b>Estudiante 09</b> "yo voy hacer el método ensayo y error"

CATEGORÍA: Ejecución del plan		
Proceso definido	E24 1 estudiante 3.3%	<b>Estudiante 24</b> 
Falta claridad en el procedimiento	E02-E05-E07-E18-E22-E25-E30 7 estudiantes 22.5%	<b>Estudiante 02</b> 

CATEGORÍA: Ejecución del plan		
No presenta procedimiento	0 estudiantes 00.00%	
Procedimiento equivocado	E01-E03-E04-E06-E08-E09-E10-E11-E12-E13-E14-E15-E16-E17-E20-E21-E27-E28-E29-E31-E32-E33-E34  23 estudiantes 74.2%	<b>Estudiante 09</b> 
Respuesta correcta	E24  1 estudiante 3.3%	<b>Estudiante 24</b> 
Respuesta incorrecta	E01-E02-E03-E04-E05-E06-E07-E08-E09-E10-E11-E12-E13-E14-E15-E16-E17-E18-E20-E21-E22-E25-E27-E28-E29-E30-E31-E32-E33-E34  30 estudiantes 97.7%	<b>Estudiante 22</b> 

CATEGORÍA: Verificación del plan		
Escribe la respuesta	<p>E01-E02-E03-E04-E05- E06-E07-E08-E09-E10- E11-E12-E13-E14-E15- E17-E18-E21-E22-E24- E25-E27-E28-E30-E31- E32-E33-E34</p> <p>28 estudiantes 90,3%</p>	<p><b>Estudiante 05</b></p> <p>“ ella ahorro 078.400 para sus vacaciones”</p>
Reflexiona y justifica sobre la respuesta	<p>E24 1 estudiante 3,3%</p>	<p><b>Estudiante 24</b></p> <p>“ a helena le quedo 72940 pesos” 77510+72490=150000 (comprobación)</p>
La operación es correcta	<p>E24 1 estudiante 3,3%</p>	<p><b>Estudiante 24</b></p> 
La operación es incorrecta	<p>E01-E02-E03-E04-E05- E06-E07-E08-E09-E10- E11-E12-E13-E14-E15- E16-E17-E18-E20-E21- E22-E25-E27-E28-E29- E30-E31-E32-E33-E34</p> <p>30 estudiantes 96,7%</p>	<p><b>Estudiante 27 foto</b></p> 

CATEGORÍA: Verificación del plan		
No hay operación	0 estudiantes 00,0%	Estudiante 00
No verifica la respuesta	E01-E02-E03-E04-E05- E06-E07-E08-E09-E10- E11-E12-E13-E14-E15- E16-E17-E18-E20-E21- E22-E25-E27-E28-E29- E30-E31-E32-E33-E34 30 estudiantes 96,7%	Estudiante 28 
La respuesta es incorrecta	E01-E02-E03-E04-E05- E06-E07-E08-E09-E10- E11-E12-E13-E14-E15- E17-E18-E21-E22-E25- E27-E28-E30-E31-E32- E33-E34 27 estudiantes 87,0%	Estudiante 31 "ella ahorro 247,050 para sus vacaciones"
No escribe la Respuesta	E16-E20-E29 3 estudiantes 9,6%	Estudiante 29 

**Tabla 21. Resumen de los resultados obtenidos en el problema 2 por cada etapa de resolución**

CATEGORÍAS	NIVELES DE DESEMPEÑO		
	LOGRADO	MEDIANAMENTE LOGRADO	NO LOGRADO
COMPRESIÓN	20 Estudiantes 64,5%	5 Estudiantes 16,1%	6 Estudiantes 19,3%
CONCEPCIÓN	3 Estudiantes 9,6%	15 Estudiantes 48,3%	13 Estudiantes 41,9%
EJECUCIÓN	1 Estudiantes 3,22%	7 Estudiantes 22,5%	23 Estudiantes 74,19%
VERIFICACIÓN	1 Estudiante 3,22%	0 Estudiantes 00,00%	30 Estudiantes 96,7%

Fuente: Elaboración propia

### **Análisis e interpretación etapa comprensión del problema**

De acuerdo a la rejilla de análisis de la prueba diagnóstica los criterios a tener en cuenta para la etapa de “comprensión del problema” son: identificar los datos e información importante y entender la pregunta, en este orden de 31 estudiantes, 20 que corresponde al 64,5% lograron identificar los datos en el problema e información relevante, los estudiantes: E02-E03-E04-E05-E06-E08-E11-E12-E14-E15-E16-E17-E20-E21-E24-E25-E27-E29-E31-E34, ellos escribieron correctamente los dos productos que compró Helena, lo tres pares de calcetines y el pantalón, también la pregunta ¿cuánto dinero ahorró para las vacaciones? Por tanto, los estudiantes fueron ubicados en el nivel de desempeño “logrado”

La respuesta del estudiante E20 evidencia que comprendió el problema al escribir la información y datos del problema y su pregunta.

Comprensión  
Lo comprendí que: Helena  
recibió como regalo \$150.000  
fue a un almacén de ropa  
y compró 3 pares de  
medias de \$6.280 y unos  
pantalones de \$58.670  
¿Cuánto dinero ahorró  
entre las compras?

En el nivel “medianamente logrado” se ubicaron 5 estudiantes para un 16,1%. E09-E13-E18-E22-E23. Estos estudiantes escribieron los datos de qué compró Helena y cuánto dinero había ahorrado, pero no expusieron la pregunta a resolver.

La respuesta del estudiante E18 evidencia que comprendió solo la información y no la pregunta.

Comprensión  
los datos que me dan  
son los 150.000 que le  
dieron. Se compró 3 pares  
de medias de 6.280 y  
un pantalón de 58.670.

Finalmente, de 31 estudiantes 6 que corresponden al 19,3% se ubicaron en el nivel “no logrado” porque la información registrada no corresponde con el contenido del problema, estos son E01-E07-E10-E28-E30-E32

La respuesta estudiante E32 muestra que se ubica en el nivel “no logrado” porque solo hizo operaciones incorrectas, no hay registro.

$$\begin{array}{r} 259,000 \\ - 58,670 \\ \hline 72,670 \end{array}$$

Rta: 72.670

### Análisis e interpretación etapa concepción del plan

Para la “concepción del plan” se consideró el proponer un proceso definido de solución; 3 estudiantes se ubicaron en el nivel de desempeño “logrado” al presentar claramente cómo resolver el problema, algunos proponen métodos, otros las operaciones a utilizar con mayor claridad.

Procedimiento de resolución de problema 2 por parte del estudiante 09 quien propone el método de ensayo y error.

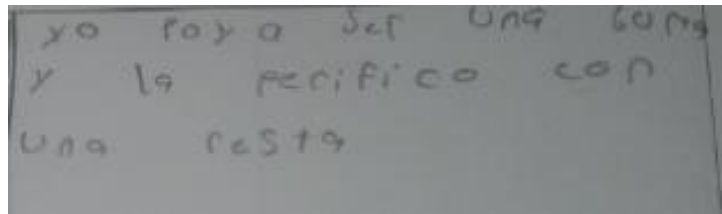
Concepción del plan  
yo voy a probar el  
método de ensayo y error

Procedimiento de resolución de problema 2 por parte del estudiante 02 quien expone las operaciones a realizar para resolver correctamente el problema matemático.

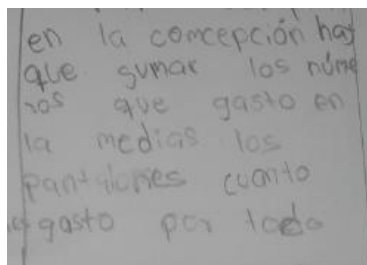
concepción  
yo voy a sumar  
3 pines de matemáticas y  
sumar 1 puntación y  
restar el dinero de Salena  
por el resultado de sumas  
3 1 puntación

En el nivel desempeño “medianamente logrado” El estudiante 26 se ubicaron 15 estudiantes (48.3%) se evidenció que los estudiantes desarrollaron solo la mitad del problema, también que sabían que hacer, pero olvidaron obtener el total del valor de los tres pares de calcetines, por lo cual el resultado final no fue el correcto. De igual forma otros lograron el total de la compra, pero no la restaron al dinero ahorrado, otros por su lado sumaron todas las cantidades. Por lo tanto, faltó claridad en el procedimiento.

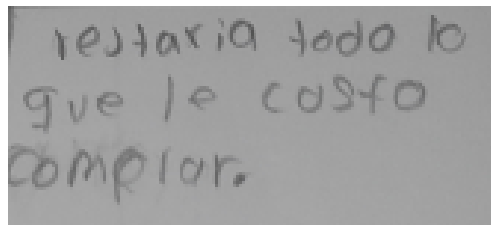
Concepción del problema 2 por parte del estudiante 04 quien expone las operaciones a realizar para resolver el problema, pero no define las cantidades.



Concepción del problema 2 por parte del estudiante 33 plantea hallar la cantidad de la compra, pero no cómo obtener finalmente el dinero que ahorró Helena para sus vacaciones.



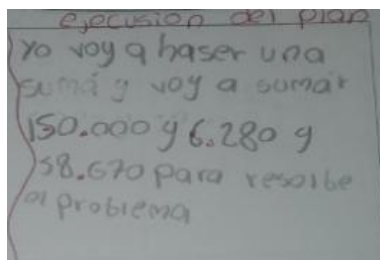
Concepción del problema 2 por parte del estudiante 27 quien expone que restaría todo lo que le costó comprar, pero no define las cantidades para esta operación matemática



restaría todo lo  
que le costo  
comprar.

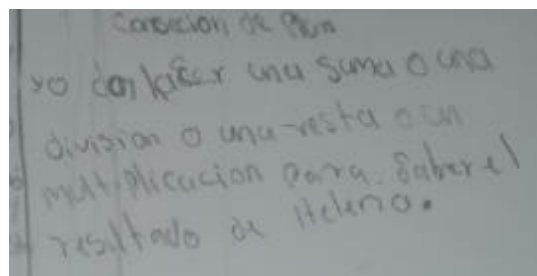
Finalmente, los estudiantes en el nivel “no logrado” fueron 13 con el 41,9% E01-E07-E08-E10-E12-E15-E16-E17-E21-E25-E28-E30-E32. Estos estudiantes no mostraron un plan claro para resolver el problema, algunos solo registraron sumar todas las cantidades, otros no definieron entre sumar, dividir, restar o multiplicar, también hicieron una operación donde quería presentar la concepción del plan.

El estudiante E21, se ubica en el nivel “no logrado” porque propone sumar todas las cantidades.



ejecucion del plan  
yo voy a hacer una  
suma y voy a sumar  
150.000 y 6.280 y  
58.670 para resolver  
el problema

El estudiante E15 no es claro en el plan, porque propone realizar todas las operaciones matemáticas, por ello se ubica en el nivel “no logrado”.



concepcion de plan  
yo voy a hacer una suma o una  
division o una resta o una  
multiplicacion para saber el  
resultado de Helena.

Al mostrar el plan a ejecutar el estudiante E16 realiza una operación por lo cual se sitúa en el nivel “no logrado”.

concepción del plan:  
150.000  
60280 + pantalones  
580670  
-----  
214950

### **Análisis e interpretación etapa ejecución del plan**

Para esta etapa los criterios a tener en cuenta fueron: presentar un procedimiento claro de solución y la respuesta correcta a la pregunta del problema. De los 31 estudiantes que conforman la totalidad del grado cuarto 1 de ellos, E24 se situó en el nivel de desempeño “logrado” con un 3,22% al resolver el problema. En el nivel “medianamente logrado” se ubicaron 7 estudiantes E02-E05-E07-E18-E02-E25-E30 (22,5%) porque estos estudiantes lograron obtener el valor correcto de la compra de Helena, pero no continuaron con el problema para dar respuesta a la pregunta o el resultado de la resta fue equivocado. 23 estudiantes con el 74,19% se ubicaron en el nivel “no logrado”: E01-E03-E04-E06-E08-E09-E10-E11-E12-E13-E14-E15-E16-E17-E20-E21-E27-E28-E29-E31-E32-E33-E34. El procedimiento que presentan es equivocado suman todas las cantidades presentes en el enunciado del problema, también restaron todos los datos a la vez, otros estudiantes sumaron los datos de la compra y la restaron al total del dinero ahorrado por Helena, pero no calcularon el valor total de los tres pares de calcetines.

Este estudiante E24 presentó las operaciones correctas de solución al problema, por ello, se ubica en el nivel “logrado”.

Handwritten student work for E05. The work shows two calculations:

$$\begin{array}{r} 6280 \\ \underline{3} \\ 18840 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 150000 \\ - 18840 \\ \hline 131160 \end{array}$$

La respuesta del estudiante E05 lo sitúa en el nivel “medianamente logrado” hallaron la mitad de la solución del problema, es decir el total de la compra de Helena y no dieron respuesta a la pregunta.

Handwritten student work for E20 titled "Ejecucion". The work shows two calculations:

$$\begin{array}{r} 6280 \times 3 \\ \hline 18840 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 18840 \\ + 58610 \\ \hline 77450 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 150000 \\ - 18840 \\ \hline 131160 \end{array}$$

La respuesta del estudiante E20 lo sitúa en el nivel “no logrado” sumó todas las cantidades.

Handwritten student work for E27 titled "Ejecucion". The work shows a single addition calculation:

$$\begin{array}{r} 150000 \\ + 6280 \\ + 09670 \\ \hline 166950 \end{array}$$

La respuesta del estudiante E27 lo sitúa en el nivel “no logrado” restó todas las cantidades.

$$\begin{array}{r}
 14 \\
 780.000 \\
 16.280 \\
 58.670 \quad - \\
 \hline
 98.470
 \end{array}$$

### Análisis e interpretación etapa Verificación

En esta etapa se consideraron los siguientes criterios: que el estudiante reflexionara y escribiera su respuesta y la operación correcta. En este orden en el nivel “logrado” se ubicó el estudiante E24, que corresponde al 3,3%. El estudiante escribe la respuesta correctamente y comprueba con una suma su resultado, al sumar la compra y el dinero que finalmente ahorró, para obtener el dinero inicial de Helena \$150.000.

El estudiante E24 presenta la respuesta correcta y la comprobación, por ello se ubica en el nivel “logrado”.

Verificación  
a Helena le quedo 72 490  
Pesos

$$\begin{array}{r}
 11 \quad 1 \\
 77 \quad 510 \\
 72 \quad 490 \quad + \\
 \hline
 150.000
 \end{array}$$

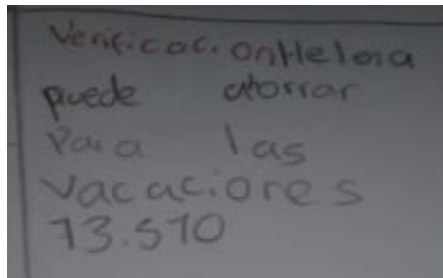
✓

En el nivel “medianamente logrado” no se encuentra ningún estudiante, puesto que ninguno acertó ya sea en la comprobación o la respuesta.

De los 31 estudiantes, 30 se ubicaron en el nivel de desempeño “no logrado” que corresponde al 96,7%, los estudiantes: E01-E02-E03-E04-E05-E06-E07-E08-E09-E10-E11-E12-E13-E14-E15-E16-E17-E18-E20-E21-E22-E24-E25-E27-E28-E29-

E30-E31-E32-E33-E34 que no acertaron en la respuesta, ni en la comprobación, consecuencia de un plan equivocado en la etapa de concepción y la solución en la etapa de ejecución.

El estudiante E22 se ubicó en el nivel “no logrado” su respuesta es equivocada y no comprobó.



Para finalizar en cuanto al segundo problema sobre “adición, multiplicación y sustracción” es importante destacar el desempeño del estudiante 25 quien desarrolló todas las etapas de resolución en la resolución de este problema. Cabe resaltar que este estudiante fue el único que logró resolver este problema.

Los estudiantes de cuarto grado utilizaron las cuatro fases de resolución de problemas, lo cual es un avance significativo desde la implementación de la secuencia didáctica con el cuento como estrategia, solo que no consiguieron responder correctamente el problema porque fallan en la solución de “problemas de cambio”<sup>111</sup> los cuales requieren del cambio de su cantidad inicial, sea que esta aumente o disminuya hasta crear una final., donde la cantidad inicial y la magnitud del cambio son conocidas.

---

<sup>111</sup> Pagina 38

**5.3.2.2 Análisis e interpretación de los resultados de la resolución de los dos problemas por parte de los estudiantes:** La siguiente tabla expresa de forma concisa los resultados de los dos problemas de acuerdo a las cuatro etapas de resolución.

**Tabla 22. Cuadro de resultados del desempeño de los estudiantes al resolver los problemas 1 y 2 según las cuatro etapas de resolución de problemas**

CATEGORÍAS	NIVELES DE DESEMPEÑO					
	PROBLEMA 1			PROBLEMA 2		
	LOGRADO	MEDIANAME NTE LOGRADO	NO LOGRADO	LOGRADO	MEDIANAMEN TE LOGRADO	NO LOGRADO
COMPRESIÓN	12 estudiantes	14 estudiantes	5 estudiantes	20 estudiantes	5 estudiantes	6 estudiantes
CONCEPCIÓN	11 estudiantes	8 estudiantes	12 estudiantes	3 estudiantes	15 estudiantes	13 estudiantes
EJECUCIÓN	2 estudiantes	5 estudiantes	24 estudiantes	1 estudiantes	7 estudiantes	23 estudiantes
VERIFICACIÓN	14 estudiantes	10 estudiantes	7 estudiantes	1 estudiantes	0 estudiantes	30 estudiantes

Fuente: Elaboración propia

En la prueba final se evidencia un avance por parte de los estudiantes de cuarto grado respecto a las etapas de resolución de problemas ellas son “comprensión del problema y concepción del plan” ellos lograron identificar los datos, entender la pregunta y pensar un plan efectivo de resolución. En la etapa de resolución que están fallando es la “ejecución del plan” aún se presentan errores en el algoritmo de las operaciones matemáticas y en el tipo de problema, en este caso según Fredericksen<sup>112</sup> es “estructurado que requiere de un pensamiento productivo, no

<sup>112</sup> Cita de cita resolución de problemas matemáticos santos trigo pág. 50

solo se solucionan con un operación matemática, también requiere del diseño de un plan para su solución”.

En el análisis de la prueba final se logró verificar en cuanto a las cuatro dimensiones que propone Schoenfeld<sup>113</sup> lo siguiente:

- En la primera dimensión de “los recursos” se identificaron 3 de los cinco conocimientos:
  - “El conocimiento informal o intuitivo acerca del dominio o del problema a resolver” hace referencia a la forma como han aprendido los estudiantes a resolver problemas. Después de la implementación de la secuencia didáctica se logra evidenciar el uso de los cuatro pasos de resolución y los métodos que se alcanzaron a abordar. Aun así, se requiere continuar con estas actividades.
  - “Conocimientos acerca del discurso del dominio” en cuanto al primer problema de la prueba los estudiantes demostraron esta vez un mayor dominio del objeto matemático de las fracciones, aunque solo dos estudiantes lograron el resultado correcto, se evidencia en sus respuestas que sabían que hacer, pero la falla estuvo en la operación matemática.
  - “Errores consistentes o recursos débiles” aunque en las actividades de las secuencias didácticas se enfatizó en la solución de operaciones matemáticas y en la explicación de diversos ejemplos, los estudiantes reinciden en cometer los mismos errores.
  
- La segunda dimensión de “Estrategias cognitivas o métodos heurísticos” se evidencia que los estudiantes ya logran “escribir” como resolverían el problema, para lo cual contribuyó el uso de los cuentos y la estructura de las etapas de resolución en las cuales el estudiante estuvo “obligado” a redactar, esto demanda

---

<sup>113</sup> Resolución de problemas matemáticos, fundamentos cognitivos, Luz Manuel santos trigo. Pag 53-54-55

de tiempo y dedicación. Es necesario seguir insistiendo en la utilización de las submetas que referencia Schoenfeld, que propicien el desarrollo del problema de forma ordenada y efectiva.

- La tercera dimensión Estrategias metacognitivas: Es importante centrar esfuerzos en fortalecer el interés de los estudiantes por terminar de resolver los problemas matemáticos a los que se enfrenta, puesto que empiezan bien, pero cuando ya no saben que más hacer se rinden y dejan incompleta la solución.
- La cuarta dimensión denominada “Sistemas de creencias” se refiere al dominio que tenga el estudiante de las matemáticas y la relación que se estableció entre los dos en los años de vida escolar, lo anterior influye en el desempeño del estudiante y en el interés que pueda mostrar para aprender. De ahí la importancia de establecer en el aula ambientes de confianza donde le estudiante pueda preguntar sin miedo a hacer el ridículo.

En la prueba final los dos problemas se presentaron de un grado de dificultad mayor a uno menor, el objeto matemático del primer problema fue las “fracciones” dos estudiantes lograron resolverlo correctamente, E24 y E25. El segundo problema de “cambio” donde el estudiante debía encontrar dos cantidades, primero el valor total de la compra y segundo lo ahorrado, solo 1 estudiante E24 logró resolverlo.

Los siguientes estudiantes no resolvieron ningún problema: E01-E02-E03-E04-E05-E06-E07-E08-E09-E10-E11-E12-E13-E14-E15-E16-E17-E18-E20-E21-E22-E27-E28-E29-E30-E31-E32-E33-E34.

Estudiantes que resolvieron un problema: E25

El estudiante E24 resolvió los dos problemas, ningún otro estudiante resolvió los dos problemas.

## 6. HALLAZGOS

En este capítulo se presentan los resultados del impacto de la secuencia didáctica implementada para favorecer el desarrollo de la competencia de resolución de problemas en estudiantes de cuarto grado a través de una estrategia didáctica basada en el cuento matemático.

En primer lugar, para el diseño de las actividades de la secuencia didáctica se tuvo en cuenta las dificultades identificadas en el diagnóstico inicial, principalmente las relacionadas con cada una de las etapas de Resolución de problemas matemáticos, a la luz de planteamiento de Polya.

La intervención realizada permite contestar la pregunta problema que orientó todo el proceso investigativo: ¿Cómo favorecer el desarrollo de la competencia de resolución de problemas con la utilización del cuento matemático como estrategia didáctica, en estudiantes de cuarto grado de Educación Básica Primaria?

Por consiguiente, para favorecer el desarrollo de la competencia resolución de problemas en estudiantes de cuarto de primaria, por medio de la estrategia del cuento matemático, se propone:

- ✓ En la etapa de “comprensión” hacer énfasis en actividades que potencien la identificación de los datos y la información importante para resolver el problema, como adivinanzas, cruce-cuentos, lecturas con preguntas de tipo literal, interpretativo y valorativo. También hacer énfasis en el análisis de la pregunta.
- ✓ En la etapa de “concepción de un plan” profundizar con actividades dirigidas a fortalecer la solución de las operaciones matemáticas (adición, sustracción, multiplicación y división) como la rejilla, la pirámide aditiva, multiplica y divide, así

mismo, la explicación de dos métodos de resolución: el pictórico, ensayo y error con una tabla.

- ✓ En la etapa de “ejecución” y “verificación” ahondar en actividades que guíen al estudiante a realizar lo planteado en la etapa de “concepción” es decir, relación entre la estrategia propuesta y la solución del problema.
- ✓ En el desarrollo de las sesiones la profesora siempre hizo énfasis en recordar los criterios a tener en cuenta en cada etapa de resolución.
- ✓ Cabe resaltar que todas las sesiones el cuento matemático contribuyó al desarrollo de la competencia de resolución de problemas porque se trabajó en la apropiación de cada una de las etapas de resolución.
- ✓ Después de la lectura de cada cuento se aplicaron guías como: “resolución de problemas” donde se analizó cómo se presentaban en cada cuento las etapas de resolución. “Solucionando...ando” fue una actividad que puso a prueba las habilidades de los estudiantes en cuanto al uso de las etapas de resolución, en ella se expuso una situación problema relacionada con el contexto del cuento matemático, pero con datos y preguntas diferentes que el estudiante debía solucionar. Se evidencia que en la secuencia didáctica los estudiantes lograron desarrollar la competencia de resolución de problemas al dar solución a los problemas de forma efectiva.

Es importante tener en cuenta en próximas investigaciones revisar primero que competencias lingüísticas poseen los estudiantes, puesto que la muestra de este trabajo de investigación presentó notables dificultades en la comprensión de enunciados y textos, al querer definir de forma escrita cada etapa de resolución. Lo anterior expuesto demoró la parte matemática, que se tuvo que destinar tiempo y actividades en el proceso escritor.

Se recomienda disponer de más tiempo para la intervención en el aula, de esta manera se logra desarrollar en el estudiante la competencia de resolución de problemas de manera más profunda atendiendo las necesidades, el ritmo de aprendizaje, realizando un seguimiento del proceso.

Se deben diseñar actividades en grupo, no mayor a 4 estudiantes, sobre el análisis y comprensión de textos en general, que desarrollen en el estudiante su habilidad de razonamiento, el trabajo en equipo permite crear ambientes de discusión y argumentación, que contribuye en la competencia de resolución de problemas a identificar los elementos de un problema de forma eficaz, que con lleve a una mejor aplicación de las etapas de resolución.

Es importante señalar que una de las características principales del cuento está relacionada con presentar aspectos matemáticos en contexto, lo cual le da más detalles de la situación al estudiante, aspecto valioso al momento de determinar el camino de la solución; la narración de un cuento capta fácilmente la atención de los estudiantes, porque enlaza por su estructura (inicio, nudo y desenlace), como herramienta didáctica el cuento matemático permite enseñar conceptos matemáticos y facilita la comprensión y asimilación de estos conceptos de forma significativa, principalmente provocan una alta motivación porque estimula la imaginación, la observación, la intuición y el razonamiento.

Al comparar los resultados de la prueba inicial con la prueba final, se evidencian avances, pero también dificultad al hallar el resultado de las operaciones y por consiguiente la respuesta a la pregunta en las etapas de resolución de problemas como se observa en el siguiente cuadro.

<b>ETAPAS DE RESOLUCIÓN</b>	<b>Subcategorías</b>	<b>Prueba inicial</b>	<b>Prueba final</b>
<b>Categorías</b>			
Comprensión del problema	-Identifica los datos e información relevante.	El 43% del nivel "logrado" (14 estudiantes)	El 59,65% del nivel "logrado" (18 estudiantes)
	-Entiende la pregunta.	El 33,4% del nivel "logrado" (11 estudiantes)	El 52,75% del nivel "logrado" (16 estudiantes)
Concepción del plan	-Propone un proceso ordenado de resolución.	El 9,78% del nivel "logrado" (3 estudiantes)	El 45,1% del nivel "logrado" (14 estudiantes)
	-Planifica una estrategia clara de resolución.	El 0,98% del nivel "logrado" (0 estudiantes)	El 45,1% del nivel "logrado" (14 estudiantes)
Ejecución del plan	-Resuelve el problema ejecutando los pasos propuestos.	El 11,7% del nivel "logrado" (4 estudiantes)	El 4,86% del nivel "logrado" (2 estudiantes)
	-Realiza correctamente las operaciones matemáticas básicas.	El 11,7% del nivel "logrado" (4 estudiantes)	El 4,86% del nivel "logrado" (2 estudiantes)
	-Da respuesta a la pregunta de forma correcta.	El 11,7% del nivel "logrado" (4 estudiantes)	El 4,86% del nivel "logrado" (2 estudiantes)
Verificación	-Reflexiona sobre su respuesta.	El 6,8% del nivel "logrado" (2 estudiantes)	El 33,86% del nivel "logrado" (10 estudiantes)
	-Propone otra estrategia de solución.	El 6,8% del nivel "logrado" (2 estudiantes)	El 32,21% del nivel "logrado" (10 estudiantes)

Fuente: Elaboración propia

Los resultados anteriores llaman la atención porque en la intervención se logró evidenciar que los estudiantes en aspectos que presentaron dificultad en la prueba final mostraban otros resultados como: definir claramente en la etapa de comprensión del problema, los datos, la información y la pregunta; también establecer cómo resolver el problema, desarrollar el plan y comprobar la solución.

Durante la intervención demostraron que utilizar las fases de resolución de problemas, generaron en ellos procesos de análisis, argumentación y comunicación, aspectos evidenciados en las actividades y guías desarrolladas, en donde los estudiantes lograron demostrar cómo utilizaron las etapas de resolución de problemas inmersos en los cuentos. Esto lleva a reflexionar sobre la necesidad de evaluar todo el proceso y no determinar la efectividad de una estrategia solo con los resultados de una prueba final.

Finalmente, al abordar el cuento matemático con las etapas de resolución se logró establecer que existe una relación entre la estructura del cuento y las etapas de resolución de problemas. En el inicio del cuento se encuentran los datos y la pregunta del problema, en el nudo la concepción del plan y la ejecución, ya en el desenlace se presenta la respuesta del problema, es decir, la etapa de verificación.

## 7. CONCLUSIONES

En cuanto a la resolución de problemas como un proceso que articula habilidades como representar, razonar y argumentar, comunicar y proponer, comparar y ejercitar procedimientos, con el cuento matemático como estrategia, la comunicación está directamente relacionada con la competencia de resolución de problemas, utilizando las etapas de resolución propuestas por Polya, ya que en las dos primeras etapas “comprensión” y “concepción del plan” el estudiante debe escribir los datos, la pregunta y definir cómo va a resolver la situación problema.

La prueba diagnóstica aplicada a los estudiantes de 4B de la Institución Educativa Oriente Miraflores Sede: C permitió identificar que los estudiantes presentaban dificultad para comprender el enunciado de un problema, al no lograr determinar los datos y la incógnita, tampoco proponer un proceso ordenado de solución ni una estrategia clara de solución, utilizaban la operación matemática equivocada, olvidaban escribir la respuesta al problema.

La implementación de la secuencia didáctica con el cuento como estrategia, permitió que los estudiantes conocieran y utilizarán otros métodos de resolución (pictórico, ensayo y error con una tabla) en la solución de problemas matemáticos. De igual forma contribuyó al desarrollo de la competencia de resolución de problemas porque propició espacios de análisis y razonamiento. Respecto a las operaciones matemáticas, las actividades grupales propuestas en la secuencia didáctica ayudaron a los estudiantes con dificultades a resolver las operaciones con el acompañamiento de otro compañero y con las explicaciones de la docente en el tablero. Los estudiantes de cuarto grado utilizaron las cuatro fases de resolución de problemas, lo cual es un avance significativo desde la implementación de la secuencia didáctica con el cuento como estrategia didáctica.

A partir de los resultados obtenidos por los estudiantes en la prueba final, con relación al objeto matemático de la investigación: las operaciones matemáticas, entre ellas, la adición, la sustracción, la multiplicación y la división, se logró determinar que los estudiantes de cuarto grado presentan mayor dificultad al resolver multiplicaciones de dos cifras y la sustracción prestando, con lo anterior se puede identificar que existen dificultades en el proceso, y a su vez, que los estudiantes utilizan otras formas para resolver las operaciones sin embargo poco eficaces. Cabe resaltar, que los estudiantes mostraron un resultado positivo frente al desarrollo de la adición llevando y la división por una cifra.

Se evidencia que el proceso de comunicación es primordial en la resolución de problemas y el cuento matemático puede ser una estrategia que fortalezca este proceso, el avance de los estudiantes es notable, ya que ahora definen con detalle y claridad, los datos, la información y la pregunta, mostrando un proceso mayor de análisis y razonamiento. La secuencia didáctica apoyada en el cuento como estrategia didáctica, contribuyó al desarrollo de la competencia de resolución de problemas, al permitir al estudiante participar de actividades que generaron en ellos procesos de análisis, argumentación y comunicación.

Los estudiantes lograron mejorar su desempeño con relación a la competencia de resolución de problemas, el empleo de las etapas de resolución de Polya les proporcionó criterios específicos y válidos que los condujo a resolver problemas de forma efectiva, el cuento matemático contribuyó en contextualizar las situaciones que ayudaron al estudiante a comprender y da sentido a la naturaleza de la situación a resolver.

Dentro de la enseñanza de las matemáticas, en este trabajo investigativo se pudo establecer que existen estrategias divertidas y altamente motivadoras que logran situar las matemáticas en un contexto menos rígido y más interesante para los estudiantes, en este caso se resalta el cuento matemático como potenciador de situaciones en contexto significativas y atrayentes para los estudiantes.

En esta investigación se confirma la importancia de continuar con la implementación del diseño metodológico de la investigación acción, ya que es la metodología más adecuada para cuestionar todos los ámbitos implicados en la práctica educativa, ya que permite la reflexión y mejora de la práctica docente con el fin de optimizar los procesos de enseñanza y los resultados de aprendizaje, enfatizando en la práctica y sin limitarse a la generación de conocimiento.

### **CONTRIBUCIÓN ACADÉMICA**

El desarrollo del presente trabajo contribuirá de forma positiva con la academia, ya que es una herramienta viable que permitirá a los docentes del área de matemáticas de la básica primaria obtener resultados positivos al fortalecer la competencia de resolución de problemas, con el cuento matemático como estrategia didáctica ya que: potencializa las habilidades de representación, razonamiento y argumentación, comunicación; y facilita el proponer, comparar y ejercitar procedimientos. Por consiguiente, el cuento matemático permite articular el trabajo interdisciplinario entre la competencia lingüística y la competencia matemática. Al mismo tiempo, la estrategia implementada, logra generar espacios reflexivos en torno al papel didáctico que le otorga el profesor a los problemas en el aula.

## 8. RECOMENDACIONES

Es importante tener en cuenta en próximas investigaciones la revisión previa de competencias lingüísticas que poseen los estudiantes, puesto que la muestra de este trabajo de investigación presentó notables dificultades en la comprensión de enunciados y textos, aspecto crucial en la resolución de problemas matemáticos.

Se recomienda disponer de más tiempo para la intervención en el aula, de esta manera se logra desarrollar en el estudiante la competencia de resolución de problemas de manera más profunda atendiendo las necesidades y el ritmo de aprendizaje, realizando de esta manera un mejor seguimiento del proceso.

Se deben diseñar actividades en grupo, no mayor a 4 estudiantes, sobre el análisis y comprensión de textos en general, que desarrollen en el estudiante su habilidad de razonamiento. El trabajo en equipo permite crear ambientes de discusión y argumentación, que contribuye en la competencia de resolución de problemas a identificar los elementos de un problema de forma eficaz, que conlleve a una mejor aplicación de las etapas de resolución.

Para futuras investigaciones con relación al desarrollo de la competencia matemática en estudiantes de cuarto grado de Básica Primaria, con el cuento matemático como estrategia didáctica, es primordial realizar un taller literario con apoyo del área de lenguaje, para reforzar las partes del cuento y sus elementos, así como actividades de comprensión lectora, que potencien las habilidades de análisis y comprensión de textos, para que las actividades de la secuencia didáctica centren sus esfuerzos en el uso de las etapas de resolución de problemas propuestas por Polya. De esta forma se podría avanzar en la investigación al abordar algunas heurísticas de Polya y dimensiones de Schoenfeld; así como en la producción de nuevos cuentos matemáticos por parte de los estudiantes.

## BIBLIOGRAFÍA

AGUIRRE, L. CORTES, M. ROJAS, P. “La lúdica en la resolución de problemas matemáticos una alternativa de cambio en el aula experiencia en grados cuarto y sexto”. Fundación Universitaria de los Libertadores. Facultad de Educación. Programa virtual y a distancia. Colombia: Bogotá, 2015.

Al tablero llece. Resumen ejecutivo. Las distintas Pruebas. [En línea] Disponible en: <http://www.mineducacion.gov.co/1621/article-107522.html>

AYLLÓN, M. “Invención-Resolución de problemas por alumnos de educación primaria”. Tesis doctoral. Departamento de didáctica de la matemática. Facultad de ciencias de la Educación. Granada: Universidad de Granada, 2012.

BAHAMONDE, S. y VICUÑA, J. Resolución de problemas matemáticos. Tesis de Licenciatura en Educación. Chile: Universidad de Magallanes, 2011.

BUENO, D. Propuesta metodológica para mejorar la interpretación, análisis y solución de ejercicios y problemas matemáticos en los estudiantes de quinto grado de la institución educativa Alejandro Vélez Barrientos. Tesis de Maestría. Medellín: Universidad nacional de Colombia, 2012.

CAMPS, A. Proyectos de lengua: entre la teoría y la práctica. Tomado de cultura y educación, Madrid. 1996

Colombia Aprende la Red del Conocimiento. Matriz de referencia Matemáticas, grado cuarto de básica primaria. [En línea] Disponible en: [http://aprende.colombiaaprende.edu.co/ckfinder/userfiles/files/articles-352712\\_matriz\\_m.pdf](http://aprende.colombiaaprende.edu.co/ckfinder/userfiles/files/articles-352712_matriz_m.pdf)

Colombia Aprende la Red del Conocimiento. Boletín Siempre Día E. [En línea] Disponible en: <http://aprende.colombiaaprende.edu.co/es/siempre diae/86400>

Colombia Aprende la Red del Conocimiento. Derechos Básicos de aprendizaje. Matemáticas. [En línea] Disponible en: [http://www.colombiaaprende.edu.co/html/micrositios/1752/articles-352003\\_m4.pdf](http://www.colombiaaprende.edu.co/html/micrositios/1752/articles-352003_m4.pdf)

COLOMBIA. PODER PUBLICO-RAMA LEGISLATIVA. Ley 1753. (9, junio, 2015). Por la cual se establece Plan Nacional de Desarrollo 2014 – 2018. Diario Oficial. Bogotá, D.C., 2015. no. 49.538.

ELLIOTT, J. El cambio educativo desde la investigación - acción. Cuarta edición. Madrid: Ediciones Morata, 1991.

GALINDO, J. y SUÁREZ, G. Suárez “Cuentos matemáticos: un vehículo para favorecer la resolución de problemas con operaciones básicas en estudiantes de cuarto grado”. Tesis de Licenciatura en Matemáticas. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander, 2009.

POLYA, G. “Como plantear y resolver problemas”. Editorial Trillas. México, 1.965.

GONZÁLEZ, J. “Elaboración y evaluación de “tareas matemático-literarias” para mejorar la comprensión en 3° de la ESO. Tesis doctoral. Bucaramanga: Universidad de Extremadura. Departamento de didáctica de las ciencias experimentales y de las matemáticas, 2015.

ICFES. Boletín Saber en breve. Prueba Saber 3°, 5° y 9° Resultados 2015 [en línea] Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación. Edición 4. Bogotá, D.C. [En línea] [citado marzo 2016]. Disponible en:

<http://www.icfes.gov.co/divulgaciones-establecimientos/boletin-saber-en-breve/publication/edicion-04-boletin-saber-en-breve/4/direct>. ISSN 500-445X.

ICFES. Colombia en Pisa 2009. Síntesis de resultados, Bogotá D. C.: Ed. Ministerio de Educación Nacional, 2010. Bogotá. [En línea] Disponible en: [file:///C:/Users/Margareth/Downloads/Colombia%20en%20PISA%202009%20Síntesis%20de%20resultados%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Margareth/Downloads/Colombia%20en%20PISA%202009%20Síntesis%20de%20resultados%20(1).pdf)

ICFES. Saber 3° 5° y 9° 2015. Guía de interpretación y uso de resultados de las pruebas Saber 3°, 5° y 9°. [En línea] Disponible en: [file:///C:/Users/Margareth/Downloads/guia%20de%20interpretacion%20y%20uso%20de%20resultados%20de%20establecimientos%20educativos%20prueba%20saber%203%205%207%20y%209%202015%20\(5\).pdf](file:///C:/Users/Margareth/Downloads/guia%20de%20interpretacion%20y%20uso%20de%20resultados%20de%20establecimientos%20educativos%20prueba%20saber%203%205%207%20y%209%202015%20(5).pdf)

ICFES. Saber 3° 5° y 9° 2015. Resultados de tercer grado en el área de matemáticas. [En línea] Disponible en: <http://www2.icfesinteractivo.gov.co/ReportesSaber359/consultaReporteEstablecimiento.jsp>

Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación. ICFES. Boletín Saber en breve. ISCE: Guía Metodológica. Edición 5. Bogotá, D.C. [En línea] [citado abril 2016] Disponible en: <http://www.icfes.gov.co/divulgaciones-establecimientos/boletin-saber-en-breve/publication/edicion-05-boletin-saber-en-breve/5/direct>. ISSN 500-445X.

MARÍN, Margarita. El valor del cuento en la construcción de conceptos matemáticos. NÚMEROS. Revista de didáctica de las matemáticas. Volumen 39, junio de 1999.

MCKERNAN, J. Investigación – acción y currículum. Madrid: Ediciones Morata, 1996.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Estándares Básicos de Competencias en Leguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas. Primera edición. Bogotá D. C.: Ed. Ministerio de Educación Nacional, 2006.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. ISCE. Reporte De la excelencia. IE Oriente Miraflores. 2017. [En línea] Disponible en: [http://www.colombiaaprende.edu.co/html/micrositios/1752/articles-349835\\_quees.pdf](http://www.colombiaaprende.edu.co/html/micrositios/1752/articles-349835_quees.pdf)

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Líneas Estratégicas de la política educativa del Ministerio de Educación Nacional. [En línea] Disponible en: [http://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-355154\\_foto\\_portada.pdf](http://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-355154_foto_portada.pdf)

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Matemáticas Lineamientos curriculares. MEN. Bogotá, 1998.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Periódico Altablero. Edición 38. [Citado enero-marzo 2006] [En línea] Disponible en: Disponible en <http://www.mineduacion.gov.co/1621/article-107522.html>

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes (PISA). Bogotá, 2016. [En línea] Disponible en: <http://www.icfes.gov.co/investigadores-posgrado/evaluaciones-internacionales-inves2/programa-para-la-evaluacion-internacional-de-estudiantes-pisa2>

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Sala de Prensa Agenda Educativa en Barranquilla. Hoy es un día histórico para la educación del país: presidente Juan Manuel Santos. [En línea] Disponible en: <http://www.mineduacion.gov.co/1759/w3-article-356608.html>

MINISTERIO DE EDUCACIÓN. Estudio Internacional de Tendencias en Matemáticas y Ciencias (TIMSS). [En línea] Disponible en: <http://www.icfes.gov.co/investigadores-posgrado/evaluaciones-internacionales-inves2/estudio-internacional-de-tendencias-en-matematicas-y-ciencias-timss2>

NCTM. Principios y Estándares para la Educación Matemática. Sevilla: Sociedad Andaluza de Educación Matemática Thales.2003.

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA EDUCACIÓN, LA CIENCIA Y LA CULTURA. Los aprendizajes de los estudiantes de América Latina y el Caribe. Resumen Ejecutivo del Primer Reporte de Resultados del Segundo Estudio Regional Comparativo y Explicativo. [En línea] Disponible en: <http://unesdoc.unesco.org/images/0016/001606/160659s.pdf>.

PÉREZ, A. y RINCÓN, G. La pedagogía por proyectos y la secuencia didáctica entendidas como tipos de configuración didáctica. Unidad 3.3. 2009.

PÉREZ, C. y RINCÓN, H. Descripción del desempeño en Resolución de situaciones aritméticas con enunciado verbal en dos grupos de niños en condiciones de escolarización (C.E.) en edades entre los 9 y 11 años de dos sedes del Colegio Metropolitano del Sur. Tesis de Licenciatura en Matemáticas. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander, 2009.

Resultados de Colombia en TIMSS 2007. Seminario Internacional de Investigación sobre la Calidad de la Educación. [En línea] Disponible en: <file:///C:/Users/usuario/Downloads/Isabel%20Fernandes%20Carolina%20Lopera%20y%20Victor%20Cervantes%20-%20Resultados%20de%20Colombia%20en%20TIMMS%202007.pdf>.

RODRÍGUEZ, E. “El desarrollo de la competencia matemática a través de tareas de investigación en el aula. Una propuesta de investigación-acción para el primer ciclo de educación primaria”. Tesis doctoral. UNED, Universidad Nacional de Educación a distancia. España. 2015

SANDOVAL CASILIMAS, Carlos. Investigación Cualitativa: Programa de especialización en teoría, métodos y técnicas de investigación social. Bogotá. D.C.: ARFO. Editores e impresores Ltda., 2002.

SANDOVAL. C. Seminario. El proceso de investigación, enfoque cualitativo. Bucaramanga, segundo semestre académico. Lectura: 4. 2016.

SANTOS TRIGO, Luz Manuel. La resolución de problemas matemáticos: Fundamentos cognitivos. Editorial Trillas.

SCHOENFELD, A. Resolución de Problemas. Hugo Barrantes. Centro de investigaciones matemáticas y Meta- Matemáticas, UCR. Escuela de Ciencias Exactas y Naturales. UNED Cuaderno de investigación y formación en educación Matemática. Año 1, Número 1. 2006

SECRETARÍA DE SALUD PÚBLICA. La enseñanza de las matemáticas en la escuela secundaria. Lecturas. Primer nivel programa de actualización permanente. Secretaria de educación pública. 1995 Argentina. México, D.F. [En línea] Disponible en: <http://www.mat.uson.mx/depto/diplomado/secundaria/lecturas.pdf>

STRAUSS, Anselm y CORBIN, Juliet. Bases de la investigación cualitativa. Técnicas y procedimientos para desarrollar la teoría fundamentada. Colombia. Universidad de Antioquia, 2002. 20 p. [En línea] Disponible en: <http://www.dandrosh.com.mx/books/Bases%20de%20la%20investigacion%20cualitativa%20-%20Anselm%20Strauss%20y%20Juliet%20Corbin.pdf>

VARGAS, N. “Resolviendo problemas de estructura multiplicativa mediante modelos organizadores” una intervención de aula para favorecer la resolución de problemas de estructura multiplicativa en estudiantes de grado cuarto, del colegio Nicolás Buenaventura IED. Tesis de Magister en Pedagogía. Chía: Universidad de la Sabana, 2015.

VEGA, J. y FLÓREZ, J. El juego como facilitador de la aplicación de conceptos y resolución de problemas de proporción directa e inversa en quinto primaria. Tesis de Licenciatura en Matemáticas. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander, 2012.

## ANEXOS