

## Información Importante

La Universidad de La Sabana informa que el(los) autor(es) ha(n) autorizado a usuarios internos y externos de la institución a consultar el contenido de este documento a través del Catálogo en línea de la Biblioteca y el Repositorio Institucional en la página Web de la Biblioteca, así como en las redes de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad de La Sabana.

Se permite la consulta a los usuarios interesados en el contenido de este documento para todos los usos que tengan finalidad académica, nunca para usos comerciales, siempre y cuando mediante la correspondiente cita bibliográfica se le de crédito al documento y a su autor.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, La Universidad de La Sabana informa que los derechos sobre los documentos son propiedad de los autores y tienen sobre su obra, entre otros, los derechos morales a que hacen referencia los mencionados artículos.

**BIBLIOTECA OCTAVIO ARIZMENDI POSADA**  
UNIVERSIDAD DE LA SABANA  
Chía - Cundinamarca

**TRANSFORMACIONES EN LA PRÁCTICA PEDAGÓGICA DE DOS DOCENTES DE  
BÁSICA PRIMARIA PARA FAVORECER LOS PROCESOS DE RESOLUCIÓN DE  
PROBLEMAS EN EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO MATEMÁTICO**

**JENNY KATHERINE CASTIBLANCO LOZANO  
JAIRO HUMBERTO HERNÁNDEZ PÉREZ**

**UNIVERSIDAD DE LA SABANA  
FACULTAD DE EDUCACIÓN  
MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA  
OCTUBRE DE 2019**

**TRANSFORMACIONES EN LA PRÁCTICA PEDAGÓGICA DE DOS DOCENTES DE  
BÁSICA PRIMARIA PARA FAVORECER LOS PROCESOS DE RESOLUCIÓN DE  
PROBLEMAS EN EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO MATEMÁTICO**

**JENNY KATHERINE CASTIBLANCO LOZANO  
JAIRO HUMBERTO HERNÁNDEZ PÉREZ**

**ASESOR  
YIMMY SECUNDINO TRIANA ESTRELLA**

**UNIVERSIDAD DE LA SABANA  
FACULTAD DE EDUCACIÓN  
MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA  
OCTUBRE DE 2019**

## Agradecimientos

Infinitamente a Dios como Ser Supremo.

A la Secretaría de Educación del Distrito por darnos la oportunidad de mejorar nuestras Prácticas Pedagógicas.

A la Universidad de la Sabana y a los docentes de la Maestría que compartieron con nosotros sus conocimientos e infundieron espacios de reflexión para Transformar la Práctica Pedagógica.

A nuestro asesor Yimmy Triana, gracias por sus enseñanzas, orientaciones, paciencia y tiempo durante el proceso de Investigación.

A nuestros estudiantes de Básica Primaria de los Colegios Brasilia Usme - Jornada Tarde y Tibabuyes Universal Sede C - Jornada Tarde.

A los Directivos y Docentes de los Colegios Brasilia Usme y Tibabuyes Universal, por su apoyo incondicional.

A los integrantes de nuestras familias, por su comprensión, por su tiempo y palabras de ánimo en los momentos de desolación.

## Tabla de Contenido

Introducción .....	17
Capítulo 1: Planteamiento del Problema.....	20
1.1. Antecedentes del problema .....	220
1.2 Justificación.....	29
1.3 Pregunta de investigación.....	34
1.4 Objetivos de investigación .....	34
1.4.1 Objetivo general. ....	34
1.4.2 Objetivos específicos.....	34
Capítulo 2: Referentes Teóricos.....	35
2.1 Estado del arte .....	35
2.2 Marco conceptual .....	44
2.2.1 Importancia de la resolución de problemas para el desarrollo del	44
pensamiento matemático. ....	44
2.2.2 La resolución de problemas.....	46
2.2.3 Práctica pedagógica enfocada en la resolución de problemas.....	62
Capítulo 3. Declaración Metodológica .....	65
3.1 Enfoque .....	65
3.2 Alcance.....	66
3.3 Diseño de la investigación .....	66
3.4 Población.....	68
3.4.1 Contexto de aula. ....	68
3.4.2 Contexto institucional.....	69

3.5 Categorías de análisis .....	71
3.5.1 Planeación de clase con base en la resolución de problemas. ....	71
3.5.2 Implementación con base en la resolución de problemas.....	72
3.5.3 Evaluación de la resolución de problemas. ....	73
3.5.4 Concepciones sobre la resolución de problemas. ....	74
3.6 Instrumentos de recolección de la información.....	74
3.6.1 Diario de campo.....	75
3.6.2 Material audiovisual. ....	77
3.6.3 Trabajos de los estudiantes. ....	77
3.7 Ciclos de reflexión acción.....	78
3.7.1 Primer ciclo de reflexión. ....	79
3.7.2 Segundo ciclo de reflexión. ....	81
3.7.3 Cuarto ciclo de reflexión. ....	86
Capítulo 4: Resultados y Análisis de Investigación.....	89
4.1 Primer ciclo de análisis de acuerdo a las categorías de investigación .....	90
4.2 Segundo ciclo de análisis de acuerdo a las categorías de investigación .....	106
4.3 Tercer ciclo de análisis de acuerdo a las categorías de investigación.....	121
4.4 Cuarto ciclo de análisis de acuerdo a las categorías de investigación .....	137
Conclusiones .....	163
Recomendaciones .....	166
Reflexiones pedagógicas.....	168
Anexos .....	182

**Lista de Tablas**

Tabla 1. Formato diario de campo para registro de observaciones.....	73
Tabla 2. Rúbrica de evaluación.....	109
Tabla 3. Evidencias de las concepciones en la resolución de problemas.....	156

### Lista de figuras

<i>Figura 1.</i> Porcentaje de estudiantes por niveles de desempeño. Matemáticas, grado quinto. Colegio Tibabuyes Universal. Fuente: ICFES (2017) .....	21
<i>Figura 2.</i> Porcentaje de estudiantes por niveles de desempeño. Matemáticas, grado quinto. Colegio Brasilia Usme. Fuente: ICFES (2017).....	22
<i>Figura 3.</i> Competencia: formulación y resolución de problemas. Prueba Saber, Icfes. Fuente: ICFES (2017).....	23
<i>Figura 4.</i> Guía de trabajo para los estudiantes de grado quinto del colegio Tibabuyes Universal. Fuente: elaboración propia.....	24
<i>Figura 5.</i> Ejercicios de aplicación de los estudiantes de básica primaria. Fuente: elaboración propia .....	26
<i>Figura 6.</i> Rasgos principales del enfoque centrado en la resolución de problemas. Fuente: elaboración propia a partir de (Huertas, 2013). .....	47
<i>Figura 7.</i> Etapas de resolución de problemas. Fuente: Elaboración propia a partir de Dewey, 1910 (como se citó en Kempa, 1986). .....	48
<i>Figura 8.</i> Pasos para resolver problemas según George Pólya. Fuente: (Parrilla, 2017). .....	49
<i>Figura 9.</i> Caracterización del pensamiento en la solución de problemas. Fuente: Elaboración propia a partir de (Mayer, 1983).....	51
<i>Figura 10.</i> Etapas en el proceso de resolución de problemas. Fuente: Elaboración propia a partir de Wallas, 1926 (como se citó en Mayer, 1983).....	52



<i>Figura 11.</i> Etapas en la resolución de un problema. Fuente: Elaboración propia a partir de Andre y Hayes (como se citó en Poggioli, 1999) .....	53
<i>Figura 12.</i> Pasos utilizados por los docentes investigadores en la resolución de problemas. Fuente: Elaboración propia a partir de las estrategias de (Pólya, 1965; Schoenfeld, 1985).....	61
<i>Figura 13.</i> Matriz de análisis de los resultados. Fuente: elaboración propia .....	75
<i>Figura 14.</i> Unidad didáctica realizada al iniciar el año escolar. Fuente: elaboración propia.....	91
<i>Figura 15.</i> Representación, ejercitando el algoritmo de la multiplicación de fracciones. Fuente: trabajo con estudiantes de primaria del Colegio Tibabuyes Universal IED .....	94
<i>Figura 16.</i> Representación del proceso mecánico de las tablas de multiplicar y Algoritmo de la división. Fuente: trabajo con estudiantes de primaria del Colegio Tibabuyes Universal IED .....	95
<i>Figura 17.</i> Estrategia de evaluación. Fuente: trabajo con estudiantes de primaria del Colegio Tibabuyes Universal IED.....	97
<i>Figura 18.</i> Ejercicio disfrazado de problema. Fuente: trabajo con estudiantes de primaria del Colegio Tibabuyes Universal IED .....	99
<i>Figura 19.</i> Formato de planeación bimestral. Fuente: Documento académico grado quinto de primaria Colegio Brasilia Usme IED.....	100
<i>Figura 20.</i> Ejercicio disfrazado de problema Fuente: trabajo con estudiantes de primaria del Colegio Brasilia Usme IED .....	102
<i>Figura 21.</i> Evaluación cuantitativa, basada en el resultado más que en el proceso. Fuente: trabajo con estudiantes de primaria del Colegio Brasilia Usme IED.....	104

<i>Figura 22.</i> Contenido de la planeación de clase. Fuente: trabajo con estudiantes de primaria del Colegio Tibabuyes Universal IED .....	107
<i>Figura 23.</i> Pasos para resolver problemas según George Pólya. Fuente: (Parrilla, 2017) .....	110
<i>Figura 24.</i> Concepción de problema. Fuente: trabajo con estudiantes de primaria del Colegio Tibabuyes Universal IED.....	114
<i>Figura 25.</i> Aspectos de la planeación que desconoce aspectos didácticos. Fuente: elaboración propia trabajo con estudiantes de primaria del Colegio Brasilia Usme IED .....	116
<i>Figura 26.</i> Situación problema resuelta por pares de trabajo. Fuente: trabajo con estudiantes de primaria del Colegio Brasilia Usme IED .....	117
<i>Figura 27.</i> Aspectos relevantes de la evaluación. Fuente: elaboración propia trabajo con estudiantes de primaria del Colegio Brasilia Usme IED .....	119
<i>Figura 28.</i> Situación problema resuelta a través de operación matemática. Fuente: elaboración propia trabajo con estudiantes de primaria del Colegio Brasilia Usme IED .....	120
<i>Figura 29.</i> Tareas planeadas. Fuente: elaboración propia trabajo con estudiantes de primaria del Colegio Tibabuyes Universal IED .....	121
<i>Figura 30.</i> Análisis de contenido. Fuente: elaboración propia elaboración propia trabajo con estudiantes de primaria del Colegio Tibabuyes Universal IED .....	122
<i>Figura 31.</i> Recursos planeados para la clase. Fuente: elaboración propia trabajo con estudiantes de primaria del Colegio Tibabuyes Universal IED.....	123
<i>Figura 32.</i> Episodio de clase (00:00 min – 2:05 min). Fuente: elaboración propia trabajo con estudiantes de primaria del Colegio Tibabuyes Universal IED .....	124

<i>Figura 33.</i> Episodio de clase (00:50 min – 2:30 min). Fuente: elaboración propia trabajo con estudiantes de primaria del Colegio Tibabuyes Universal IED .....	125
<i>Figura 34.</i> Problemas resueltos por una estudiante. Fuente: clase de matemáticas de primaria Colegio Tibabuyes Universal IED .....	126
<i>Figura 35.</i> Evaluación de acuerdo a la planeación. Fuente: elaboración propia trabajo con estudiantes de primaria del Colegio Tibabuyes Universal IED .....	128
<i>Figura 36.</i> Producción de un estudiante. Fuente: trabajo con estudiantes de primaria del Colegio Tibabuyes Universal IED.....	131
<i>Figura 37.</i> Metas de comprensión que sustentan la planeación. Fuente: elaboración propia trabajo con estudiantes de primaria del Colegio Brasilia Usme IED.....	132
<i>Figura 38.</i> Episodio de clase 22 de marzo de 2019. Fuente: elaboración propia trabajo con estudiantes de primaria del Colegio Brasilia Usme IED .....	134
<i>Figura 39.</i> Representación a una situación problema. Fuente: trabajo con estudiantes de primaria del Colegio Brasilia Usme IED.....	135
<i>Figura 40.</i> Situaciones problema. Fuente: elaboración propia trabajo con estudiantes de primaria del Colegio Brasilia Usme IED.....	137
<i>Figura 41.</i> Representando la solución del primer problema. Fuente: elaboración propia trabajo con estudiantes de primaria del Colegio Tibabuyes Universal IED .....	140
<i>Figura 42.</i> Problemas planteados en el ciclo. Fuente: elaboración propia trabajo con estudiantes de primaria del Colegio Tibabuyes Universal IED.....	142

<i>Figura 43.</i> Problema no resuelto correctamente. Fuente: elaboración propia trabajo con estudiantes de primaria del Colegio Tibabuyes Universal IED .....	144
<i>Figura 44.</i> Evaluación de las metas de comprensión. Fuente: elaboración propia trabajo con estudiantes de primaria del Colegio Tibabuyes Universal IED .....	147
<i>Figura 45.</i> Aspectos relevantes en la planeación. Fuente: elaboración propia trabajo con estudiantes de primaria del Colegio Brasilia Usme IED .....	150
<i>Figura 46.</i> Abordaje de una situación problema. Fuente: trabajo con estudiantes de primaria del Colegio Brasilia Usme IED .....	152
<i>Figura 47.</i> Situación problema sin respuesta numérica. Fuente: elaboración propia trabajo con estudiantes de primaria del Colegio Brasilia Usme IED .....	155

### Lista de Anexos

Anexo 1. Planeación primer ciclo - aula 1.....	74
Anexo 2. Planeación primer ciclo - aula 2.....	178
Anexo 3. Evaluación trimestral - aula 1.....	186
Anexo 4. Evaluación bimestral - aula 2.....	189
Anexo 5. Planeación segundo ciclo.....	191
Anexo 6. Rúbrica de evaluación.....	198
Anexo 7. Planeación tercer ciclo.....	199
Anexo 8. Planeación cuarto ciclo.....	205
Anexo 9. Matriz no.1 de análisis de la información Primer ciclo, Colegio Tibabuyes Universal.....	211
Anexo 10. Matriz no.2 de análisis de la información Primer ciclo, Colegio Brasilia Usme.....	234
Anexo 11. Matriz no.3 de análisis de la información Segundo ciclo, Colegio Tibabuyes Universal.....	248
Anexo 12. Matriz no.4 de análisis de la información Segundo ciclo, Colegio Brasilia Usme.....	276
Anexo 13. Matriz no.5 de análisis de la información Tercer ciclo, Colegio Tibabuyes Universal.....	290
Anexo 14. Matriz no.6 de análisis de la información Tercer ciclo, Colegio Brasilia Usme.....	322

## Anexo 15. Matriz no.7 de análisis de la información Cuarto ciclo, Colegio

Tibabuyes Universal..... 341

## Anexo 16. Matriz no.8 de análisis de la información Cuarto ciclo, Colegio

Brasilia Usme..... 375

## Resumen

El presente documento muestra los resultados de una investigación llevada a cabo por dos docentes de primaria sobre su práctica pedagógica. En ella, examinan la forma como están enseñando a sus estudiantes a resolver problemas de matemáticas en las clases, identifican y analizan los factores incidentes en su práctica educativa con el fin de reflexionar acerca de las posibles transformaciones que se pueden implementar para favorecer los procesos de resolución de problemas en el desarrollo del pensamiento matemático. Para lograrlo, la investigación adopta el diseño metodológico Investigación Acción, para contribuir en la transformación de la práctica pedagógica, apoyándose en los ciclos de reflexión PIER (Planear, Implementar, Evaluar y Reflexionar). Con base en esta visión, se realizaron cuatro ciclos de reflexión para demostrar las concepciones de los docentes investigadores sobre la resolución de problemas y las características de la forma de enseñanza que, poco a poco, se fueron transformando, como resultado de tales ciclos. Finalmente, se concluye que la enseñanza de la matemática, a través de la resolución de problemas, genera procesos de transformación de la práctica pedagógica de los docentes porque se convierte en el eje central del proceso de enseñanza-aprendizaje y se asume como habilidad que el docente debe desarrollar y, por consiguiente, enseñar para fortalecer la comprensión e implementación de estrategias tendientes a favorecer el trabajo colaborativo entre los estudiantes; así como entre éstos y el profesor.

**Palabras clave:** Educación, Práctica de la Enseñanza, Resolución de Problemas, Trabajo Colaborativo, Pensamiento Matemático.

**Abstract**

This document shows the results of a research conducted by two primary school teachers on their pedagogical practice. In it, they examine how are teaching their students ways to solve math problems in classes; they identify and analyze factors affecting their educational practice in order to reflect on the possible transformations that can be implemented to promote problem-solving processes in the development of the mathematical thinking. To achieve this, the research adopts the methodological design Research-Action, in order to contribute to the transformation of pedagogical practice, relying on the cycles of reflection PIER (Plan, Implement, Evaluate and Reflect). Based on this vision, four cycles of reflection were carried out to demonstrate the views of the research-teachers on problem solving and the characteristics of the form of teaching that, little by little, were transformed, as a result of such cycles. Finally, it is concluded that the teaching of mathematics, through problem-solving, generates processes of pedagogical practice transformation of teachers because it becomes the central axis of the teaching-learning process and it is assumed as the skill that the teacher must develop and therefore teach to strengthen the understanding and implementation of strategies aimed at promoting collaborative work among students as well as between these and teachers.

**Key words:** Education, Teaching Practice, Problems Resolution, Collaborative Work, Mathematical Thinking.



## Introducción

El proyecto de investigación surgió al observar las dificultades que enfrentaban los estudiantes para resolver problemas de matemáticas escolares. La situación nos condujo a reflexionar sobre la propia práctica pedagógica. Especialmente, cuando los docentes investigadores de los colegios Brasilia Usme y Tibabuyes Universal se cuestionaban sobre las causas; pues, se encontraron resultados muy bajos en las pruebas saber, principalmente, en el componente de resolución de problemas.

El proceso de reflexión permitió a los docentes investigadores inferir que las concepciones sobre las matemáticas basadas en la memorización de contenidos y la repetición de dinámicas para llegar a un resultado obstaculizaba el desarrollo del pensamiento matemático en la resolución de problemas en la medida en que los procesos necesarios para lograrlo no se encontraban presentes en sus aulas. Sin lugar a dudas, la comprensión profunda de esta dificultad permitió generar transformaciones dentro de su práctica pedagógica.

Para alcanzar tal objetivo, se tomaron en cuenta los principales aspectos presentes dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje; posteriormente, éstos se convertirían en las categorías de análisis a través de las cuales se observaron los cambios más relevantes: la planeación, la implementación, la evaluación y, finalmente, las concepciones; utilizadas para estudiar las transformaciones en la práctica pedagógica relacionadas con la resolución de problemas.

Como se dijo más arriba, el proceso de investigación se realizó a partir de cuatro ciclos de reflexión, empleados para su correspondiente análisis; de esta forma, se propusieron

cambios significativos basados en los elementos allí encontrados. Con el fin de dilucidarlos, explicarlos y fundamentarlos, se presenta a continuación el siguiente informe de la investigación realizada por los docentes en las respectivas instituciones donde laboran. Éste se divide en cuatro capítulos:

El primero, contextualiza la problemática a investigar, en este caso, la dificultad enfrentada por los estudiantes a la hora de resolver ejercicios matemáticos; para ésto, se indaga acerca de sus antecedentes y, con ello, se definen los objetivos del proceso de investigación para enseguida plantear la pregunta de investigación.

El segundo, presenta el marco teórico que sirvió de sustento para abordar los aspectos principales de esta investigación, de tal forma que pudiera realizarse un análisis profundo, teniendo como referencia autores cuyos planteamientos exponen los elementos principales, compatibles con el pensamiento matemático, la resolución de problemas y la práctica pedagógica. Desde allí, se definieron también las palabras clave en torno a las cuales giró la investigación, transformadas, así mismo, en los referentes conceptuales del proceso exploratorio.

El tercero, aborda detalladamente cada uno de los aspectos relativos a la metodología de investigación, destacando el enfoque metodológico, la población, los instrumentos, los cuatro ciclos de reflexión y las categorías a través de las cuales se realizó el trabajo investigativo. Estas fueron: planeación, implementación, evaluación y concepción, todas ellas con base en la resolución de problemas.

En el cuarto capítulo se realiza un análisis detallado de cada una de los ciclos de reflexión a la luz de las cuatro categorías, mencionando los principales hallazgos y resultados arrojados en cada uno de estos, igualmente señala las debilidades y fortalezas encontradas en la práctica pedagógica de los docentes anteriormente enunciados.

Todo lo anterior permitió llegar a una serie de conclusiones y recomendaciones con las que queremos contribuir a la solución de las más frecuentes dificultades de la educación colombiana, así mismo, al final del documento se encuentra una reflexión pedagógica sobre lo observado durante todo el trabajo investigativo por parte de cada uno de los docentes investigadores.

## Capítulo 1: Planteamiento del Problema

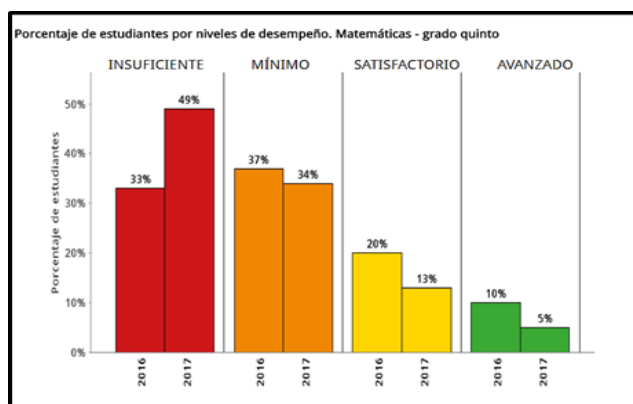
### 1.1. Antecedentes del problema

La enseñanza de los contenidos matemáticos se considera de vital importancia en la escolaridad y también, como una de las áreas en las cuales se debe profundizar, en los procesos de aprendizaje de básica primaria y secundaria; por esta razón, los docentes enfatizan en sus clases la necesidad del aprendizaje algorítmico y conceptual, dejando de lado el aprendizaje estratégico, como el propuesto por (Fandiño, 2010).

Los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas, publicados por el (Ministerio de Educación Nacional, 2006) establecen que “potenciar el pensamiento matemático es un reto escolar” (p.46). De esta manera, el pensamiento matemático se convierte en el proceso de la mente, en el que las personas toman decisiones, resuelven problemas y valoran el trabajo en equipo; ya que con las actividades y tareas que se programen e implementen en la escuela se favorecen ambientes de aprendizaje en los procesos de formulación y resolución de problemas.

De acuerdo con lo anterior, en las aulas de clase de los docentes investigadores no se privilegiaban los procesos de resolución de problemas para el desarrollo del pensamiento matemático; sólo se enfocaban en la ejercitación de algoritmos y en el aprendizaje de conceptos, propiedades y fórmulas. Por esta razón, los resultados en las Pruebas Saber no son los mejores, debido a que en las clases se está privilegiando que el estudiante realice mecánicamente una cantidad de ejercicios y aprenda definiciones, sin importar que ésto no es lo relevante en la formación matemática, puesto que también se debe dar importancia a las situaciones en donde los estudiantes se planteen preguntas y argumenten sus respuestas.

Con referencia a lo anterior, esta problemática ha sido constante en la práctica pedagógica de los docentes investigadores, normalmente se comprueba que la mayoría de los estudiantes de grado quinto de los colegios Brasília Usme y Tibabuyes Universal presentan bajos resultados en las Pruebas Saber, en el área de matemáticas, debido a que los profesores no favorecen la resolución de problemas en la clase de matemáticas, razón por la cual los resultados negativos en dichas pruebas han sido una constante que se evidencia cada año con mayor frecuencia, con niveles de desempeño mínimo e insuficiente; cada vez es menor el grupo de estudiantes que se ubica en los niveles satisfactorio y avanzado. A continuación, se muestran unas ilustraciones que demuestran lo anterior.



*Figura 1.* Porcentaje de estudiantes por niveles de desempeño. Matemáticas, grado quinto. Colegio Tibabuyes Universal. Fuente: ICFES (2017)

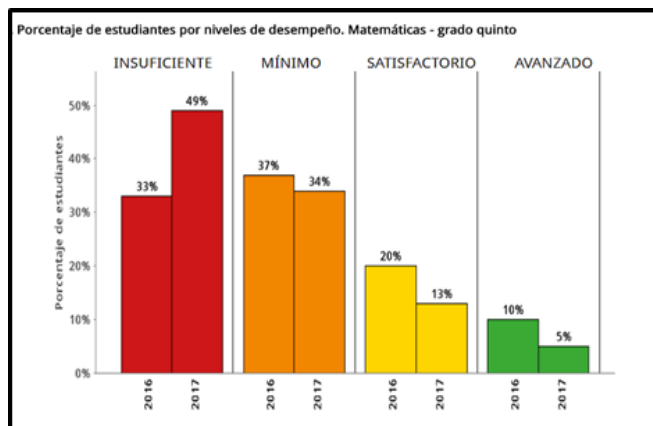


Figura 2. Porcentaje de estudiantes por niveles de desempeño. Matemáticas, grado quinto. Colegio Brasilia Usme. Fuente: ICFES (2017)

En la competencia de resolución de problemas, se observa que: El 25% de los estudiantes están en el nivel de desempeño **insuficiente**, con los siguientes indicadores:

- ✓ Utilizar relaciones y propiedades geométricas para resolver problemas de medición.
- ✓ Resolver problemas que requieren representar datos relativos al entorno usando una o diferentes representaciones.

El 63% de los estudiantes están en el nivel de desempeño **mínimo**, donde se tienen en cuenta indicadores como:

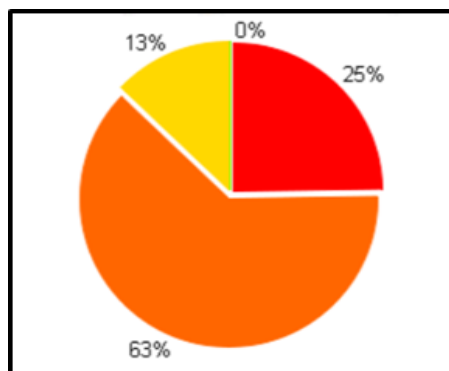
- ✓ Resolver y formular problemas sencillos de proporcionalidad directa e inversa.
- ✓ Usar representaciones geométricas y establecer relaciones entre ellas para solucionar problemas.
- ✓ Resolver problemas aditivos rutinarios y no rutinarios de transformación, comparación, combinación e igualación e interpretar condiciones necesarias para su solución.
- ✓ Resolver problemas que requieren encontrar y/o dar significado a la medida de tendencia central de un conjunto de datos.

- ✓ Resolver y formular problemas multiplicativos rutinarios y no rutinarios de adición repetida, factor multiplicante, razón y producto cartesiano.

El 13% de los estudiantes están en el nivel de desempeño **satisfactorio**, donde prevalece el siguiente indicador.

- ✓ Resolver y formular problemas que requieren el uso de la fracción como parte de un todo, como cociente y como razón.

Como se puede observar en la gráfica, no hay estudiantes en el nivel de desempeño avanzado.



*Figura 3.* Competencia: formulación y resolución de problemas. Prueba Saber, Icfes.  
Fuente: ICFES (2017)

A pesar de que se evidencia los bajos resultados en Pruebas Saber en el aula, pareciera que las cosas no cambiaran, pues, al trabajar con estudiantes de básica primaria, los docentes enfatizan en la ejercitación de algoritmos y en el aprendizaje de conceptos de memoria, sin hacer relevancia a la resolución de problemas, tal como se observa en la *Figura 4*, donde no se favorecía dicho proceso como eje central de la actividad matemática (Ministerio de Educación Nacional, 2006).

ACTIVIDAD DE NIVELACION I TRIMESTRE		educación.
<b>ÁREA : MATEMÁTICAS</b> <b>PROFESOR: JAIRO H. HERNÁNDEZ P.</b>	<b>GRADO: QUINTO</b> ____ <b>NOMBRE:</b> _____	
1. Realiza las siguientes operaciones:		
$\begin{array}{r} 358739 \\ + 839405 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 680431 \\ + 257942 \\ \hline \end{array}$	
$\begin{array}{r} 2490485 \\ - 1085804 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 574906 \\ - 397472 \\ \hline \end{array}$	
$\begin{array}{r} 735041 \\ \times 85 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 638636 \\ \times 486 \\ \hline \end{array}$	
$2857 \quad   \quad 23$	$5673 \quad   \quad 704$	

*Figura 4.* Guía de trabajo para los estudiantes de grado quinto del colegio Tibabuyes Universal. Fuente: elaboración propia

Producto de ello, la mayoría de los estudiantes presentan errores en el aprendizaje; considerados obstáculos epistemológicos, didácticos y ontogenéticos (Sbaragli, Marazzani, Fandiño, & D'Amore, 2014), debido a las actividades propuestas por los docentes para mecanizar procesos y ejercitar algoritmos, lo cual se hace evidente en las evaluaciones trimestrales y por consiguiente en los bajos resultados al final de cada trimestre en el área de matemáticas.

No obstante, las concepciones y prácticas de los docentes investigadores han influenciado de forma determinante la poca motivación que tienen los estudiantes por el área de matemáticas y el bajo rendimiento en la resolución de problemas; evidencia de ello son las pruebas realizadas, al inicio del año escolar, con estudiantes de grado cuarto de primaria de los colegios Brasilia Usme y Tibabuyes Universal, con el fin de identificar las debilidades y fortalezas que presentaban en torno a las operaciones básicas y su habilidad para resolver problemas. Ejercicios que se presentaron en el primer punto:



a.  $99.321+123.655+1.457.032$

b.  $4.953-2.779$

c.  $957.327-54.999$

d.  $49.153 \times 31$

e.  $3.749 \times 476$

f.  $3.927/8$

g.  $47.963/23$

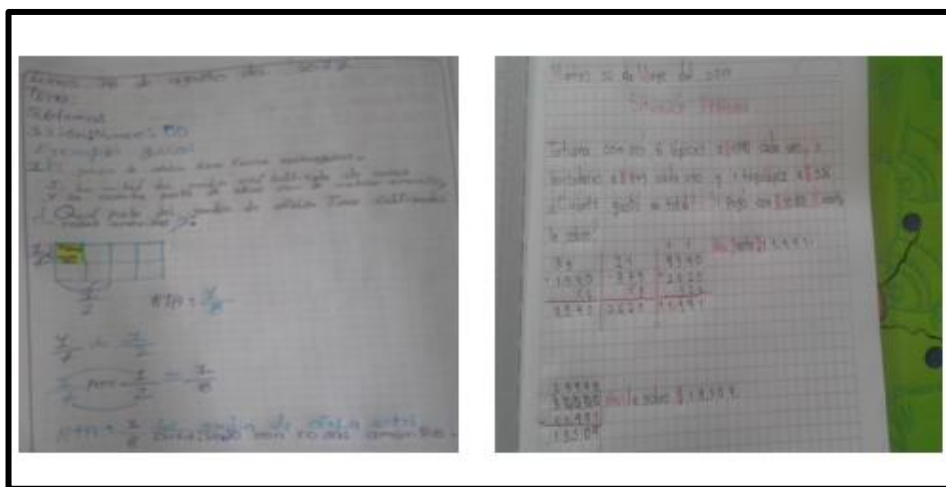
En el segundo punto, debían dar solución a un problema matemático: Tatiana compró 3 almohadas a \$357 cada una y 7 cobijas a \$4.597 cada una ¿cuánto dinero le costó en total la compra realizada? Si tenía un presupuesto total de \$50.000 ¿cuánto dinero le sobró? El dinero que le sobró, decidió que debía repartirlo entre sus cinco hijos ¿cuánto dinero le correspondió a cada hijo?

En la anterior prueba diagnóstica, se refleja la concepción que tienen los docentes investigadores para enseñar matemáticas y el enfoque que se le da a la resolución de problemas, pues éste se limita a resolver ejercicios de aplicación, descontextualizados; donde dar respuesta a la pregunta es lo fundamental, desconociendo el proceso que implica resolver un problema.

Desde esta perspectiva, se evidencia que los procesos de pensamiento, realizados por los docentes, se encuentran limitados a la memorización de procesos, lo cual se puede observar en la prueba realizada; puesto que el aprobar la evaluación depende, en gran medida, de los resultados exactos de las operaciones y del problema que se les planteó; mas no en la generación de su comprensión, dejando de lado la función principal del aprendizaje de las

matemáticas: desarrollar el pensamiento matemático, propuestos por los estándares básicos de competencias en matemáticas, que se enfocan en poner en práctica todos aquellos conocimientos que han sido adquiridos con anterioridad, ante determinadas situaciones que surgen en el diario vivir y que le permiten al estudiante adaptarse al contexto en el cual se encuentra. En otras palabras, el aprendizaje se convierte en el medio que permite la subsistencia en el mundo de las matemáticas.

Significa entonces, que existían concepciones erróneas por parte de los docentes investigadores sobre lo que significa resolver un problema; muchas veces se piensa que es equivalente a resolver ejercicios ya discutidos en clase; donde se reproducen los algoritmos y explicaciones entregadas en el aula, como se puede evidenciar en la *Figura 5*; se desconoce que la resolución de problemas implica un tipo de actividad mental de mayor exigencia.



*Figura 5.* Ejercicios de aplicación de los estudiantes de básica primaria. Fuente: elaboración propia

Se observa claramente que, durante años, el rol del docente ha estado adaptado a la concepción “tecnicista”, como lo propone (Gascón, 2001) “...se parte de ciertas técnicas algorítmicas y se proponen únicamente aquellos ejercicios que sirven como “entrenamiento” para llegar a dominarlas; así se excluyen del repertorio de técnicas las estrategias de resolución complejas y no algorítmicas” (p.136). Desconociendo la resolución de problemas como un proceso fundamental para el desarrollo del pensamiento matemático.

Tal visión ha sido una de las concepciones en matemáticas apropiadas a lo largo de los años, en sus prácticas, por los docentes investigadores, sin realizar un autoanálisis, ni ninguna autorreflexión sobre ella. Por lo tanto, esta investigación busca develar en la práctica educativa elementos favorables en el proceso de aprendizaje-enseñanza, reconocidos por cada uno de los docentes-investigadores, en donde se cuestione la concepción de matemáticas que prima y cómo esta influye en sus prácticas. Y, para que, a partir de este auto reconocimiento de su rol docente, se propicien cambios significativos que permitan una construcción del conocimiento por parte de sus estudiantes.

Por supuesto, las reflexiones hechas por medio de los seminarios han contribuido al análisis de la práctica pedagógica de los docentes investigadores y a poner de manifiesto que en las clases de matemáticas no se favorece la resolución de problemas, como idea central del problema; ya que la clase no se enfoca en resolver problemas, sino, por el contrario, se caracteriza por aplicar un modelo platónico, tecnicista y conductista que, además, no favorecía el trabajo colaborativo en clase de matemáticas.

Además de analizar la práctica pedagógica de los docentes investigadores, se indagó sobre algunos estudios que también evidencia la relevancia que se le da al trabajo algorítmico, dejando de lado los procesos de resolución de problemas, debido a la concepción que tienen algunos de los docentes frente a la enseñanza de la matemática, entre estos son:

La investigación realizada por (Medina, Ojeda, Parra, & Ruíz, 2018), concluye en que las concepciones de los docentes influye en la práctica pedagógica; ya que, la mayoría afirman que la principal dificultad de sus estudiantes en las clases de matemáticas es la resolución de problemas; porque ellos implementan la resolución de problemas como forma de aplicar un objeto matemático, extraen los problemas de libros de texto y se promueve con mayor frecuencia el trabajo individual. De esta manera se evidencia la concepción que tenían los docentes, pues consideraban que enseñar matemáticas se centraba en explicar las reglas para resolver ejercicios aplicando los conceptos aprendidos o llevar a cabo algoritmos en la resolución de problemas.

En la investigación realizada por Comas Paredes Xenia (2016), se referencia como la educación en la escuela ha ido cambiando de una postura teórica a una postura que se interese por el aprendizaje del estudiante, y es la matemática una de las asignaturas con mayor responsabilidad para hacer visible el aprendizaje. Pero desafortunadamente, cada vez se presentan más casos de estudiantes con reprobación en esta área, sin tener en cuenta que la matemática está relacionada con la vida diaria del estudiante, esto debido a que solo se tiene en cuenta la memorización de conceptos, la ejercitación de algoritmos y los problemas de aplicación son descontextualizados, que no causan un interés por parte del estudiante. Para ello

se requiere intensificar los procesos de resolución de problemas, a través de estrategias que desarrollen el pensamiento matemático.

En el artículo: Las creencias vs las concepciones de los profesores de matemáticas y sus cambios, presentado por Bohórquez (2014), en el Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación, se constata cómo las creencias y las concepciones de los profesores, influyen en la práctica pedagógica; ya que desde esta visión se hace énfasis o no en la resolución de problemas, convirtiéndose en una problemática presente en la enseñanza de solo algoritmos de las operaciones aritméticas y el aprendizaje de conceptos memorísticos en algunas instituciones educativas.

De acuerdo con lo anterior, se le da poca importancia a los procesos de comprensión por parte de los estudiantes, ya que solo se tiene en cuenta la repetición de procesos para dar respuesta a una situación problema y, de esta forma, se hace imposible que puedan proponer nuevas estrategias frente a una situación determinada, o que puedan dar posibles usos de las matemáticas en aspectos de su contexto más cercano; todos estos cambios sólo serán posibles en la medida en que el docente reflexione sobre su práctica pedagógica y asuma la transformación en aspectos como planeación, implementación, evaluación y las concepciones que posee.

## **1.2 Justificación**

En la actualidad, los investigadores, docentes y académicos cuestionan los resultados de las pruebas saber; surgen nuevas ideas o paradigmas que pretenden dar una nueva imagen a la disciplina matemática, mediante una educación que dista mucho de la enseñanza de

contenidos; y promueve nuevas estrategias metodológicas que permiten una formación en la resolución de situaciones matemáticas.

Justamente, los estándares básicos de competencias en matemáticas del (Ministerio de Educación Nacional, 2006), hacen alusión a la importancia de la resolución de problemas al considerarla como un componente dentro de la competencia matemática, puesto que:

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. (p.51)

Partiendo de esta idea, la labor del docente debe apuntar a desarrollar el pensamiento matemático de sus estudiantes mediante actividades que les permitan, no solo resolver problemas, sino apropiarse de los objetos matemáticos porque, a partir de ello, se potencian diversas habilidades de razonamiento presentes en los seres humanos.

Así, las prácticas pedagógicas de los profesores deben orientarse a generar procesos efectivos que lleven a los estudiantes al desarrollo del pensamiento matemático. Sin embargo, eso no es posible debido a la forma como los docentes investigadores privilegiaban los procesos memorísticos y la ejercitación de algoritmos, sin tener en cuenta la resolución de problemas, dejando de lado competencias tan importantes como la interpretativa, la argumentativa, la propositiva, la reflexiva, lo mismo que las representaciones de un objeto matemático.

Sin embargo, para que la resolución de problemas sea la actividad central, los docentes investigadores deben estar siempre dispuestos a la reflexión continua, convirtiendo el proceso de enseñanza en el actor principal, pues es el que le da sentido a su rol dentro del aula. Es decir, enseñar matemáticas es una labor desempeñada por el docente: ahí se construye el pensamiento matemático, más allá de memorizar conceptos matemáticos; durante esta construcción, se realiza un trabajo alterno, se aprende a pensar con las matemáticas y se aprende a hacer matemáticas. Según (Chevallard, 1997), el docente es el encargado de promover que en su lección los estudiantes conformen algo semejante a una micro-sociedad científica, en donde descubran el conocimiento mediante el planteamiento de situaciones problemas.

Desde esta perspectiva, la investigación trae consigo beneficios para cada uno de los estudiantes de primaria, no solo del Colegio Brasilia Usme IED y Colegio Tibabuyes Universal IED, sino de cada uno de los docentes de las respectivas instituciones educativas y docentes interesados en ahondar esta investigación, lo cual será posible gracias a la socialización en el ámbito institucional y académico; puesto que busca en la práctica pedagógica generar procesos

de enseñanza-aprendizaje sujetos a reflexión diaria de cada uno de los aspectos de la gestión de aula, como la planeación, la implementación y la evaluación, todas ellas asociadas a la resolución de problemas matemáticos.

Cabe mencionar que la resolución de problemas ha sido un tema ampliamente debatido a lo largo de la historia de la pedagogía, además goza de una permanente renovación, acorde con los vaivenes de la actualidad social, pues representa un área importante dentro de los planes y programas educativos, y no siempre está claramente expuesto en el ámbito educativo. No obstante, desde el (Ministerio de Educación Nacional, 2006), en los estándares curriculares de competencias en matemática, se considera de vital importancia el tema de la resolución de problemas, uno de los procesos centrales de la actividad matemática.

Este es un proceso presente a lo largo de todas las actividades curriculares de matemáticas y no como una actividad aislada y esporádica; más aún, podría convertirse en el principal eje organizador del currículo de matemáticas, porque las situaciones problema proporcionan el contexto inmediato en donde el quehacer matemático cobra sentido, en la medida en que las situaciones que se aborden estén ligadas a experiencias cotidianas y, por ende, sean más significativas para sus alumnos. (p.52)

La resolución de problemas potencia las competencias generales o fundamentales, como, por ejemplo, la capacidad de participación en equipo, la habilidad de organizar y planificar su trabajo y su propio aprendizaje, ya que desarrollan una metodología de trabajo que incluye la planificación de las fases de resolución del problema y la distribución de tareas en el equipo, resaltando la formación de líderes y el espíritu emprendedor de los estudiantes.



Las competencias específicas de la matemática son desarrolladas a través de la resolución de problemas. Además, promueve la heurística que, según (Schoenfeld, 1985), son las estrategias y técnicas que permiten progresar en la solución de un problema no conocido como exploración de problemas relacionados y la verificación de procedimientos.

Para sintetizar, el diseño de situaciones problémicas debe apuntar a comprometer la efectividad del estudiante y a desencadenar los procesos de aprendizaje esperados. “Podría afirmarse que la situación problemática resulta condicionada en mayor o menor medida por factores constituyentes de cada contexto” (Ministerio de Educación Nacional, 2006, p.36). Por dichas razones, las situaciones problémicas generan ambientes propicios de aprendizaje que pueden venir de la vida cotidiana de nuestros estudiantes.

La resolución de problemas es un tema relevante dentro del ámbito escolar, tanto a nivel local, nacional como internacional; éste debe estar presente en la práctica pedagógica de los docentes, debido a que, a través de él, los estudiantes podrán utilizar distintos objetos matemáticos en su cotidianidad; sin embargo, al analizar las planeaciones de clase, se encuentra que los docentes investigadores no abordan directamente este aspecto dentro del proceso de enseñanza, al no incluirlos en sus proyectos educativos; dejan de lado una serie de conductas y habilidades que, en el instante de planificar su accionar, contribuyen al desarrollo de destrezas necesarias para el trabajo en equipo. Esta es, quizá, una buena oportunidad de desarrollar algunas estrategias planteadas para iniciar a los estudiantes en la resolución de problemas.

### **1.3 Pregunta de investigación**

¿Qué transformaciones se producen en la práctica pedagógica de los docentes investigadores de primaria luego de realizar acciones intencionadas para favorecer los procesos de resolución de problemas en sus clases de matemáticas?

### **1.4 Objetivos de investigación**

#### **1.4.1 Objetivo general.**

Establecer transformaciones en la práctica pedagógica de los docentes investigadores de primaria luego de realizar acciones intencionadas para favorecer los procesos de resolución de problemas en sus clases de matemáticas.

#### **1.4.2 Objetivos específicos.**

1. Analizar la concepción particular que tienen los docentes investigadores sobre las matemáticas, para determinar la incidencia que ésta ejerce sobre su práctica pedagógica en los procesos de resolución de problemas.
2. Determinar los aspectos que son constitutivos de una práctica pedagógica que favorece los procesos de resolución de problemas de los docentes-investigadores, en especial, la planeación de clase, la gestión de clase y la evaluación.
3. Identificar los cambios realizados en la práctica pedagógica de los docentes investigadores, que permitieron favorecer efectivamente los procesos de resolución de problemas en las clases de matemáticas.

## Capítulo 2: Referentes Teóricos

Para el desarrollo de la presente investigación se adoptaron conceptos relacionados con el marco legal, tales como los lineamientos y estándares propuestos por el Ministerio de Educación Nacional para el área de matemáticas. Éstos, a su vez, establecieron la directriz de la investigación en relación con el concepto de desarrollo del pensamiento matemático; además, se investigaron algunos autores interesados en la resolución de problemas como eje central de la actividad matemática.

Naturalmente, existen muchos enfoques aplicados a la resolución de problemas, reflejo de la enorme cantidad de autores que han investigado este tema. La preocupación por favorecer esta visión para desarrollar el pensamiento matemático requiere cada vez mayor relevancia; ya que los estudiantes presentan dificultades en la básica primaria, producto de prácticas de enseñanza enfocadas en la ejercitación de procedimientos, mas no en el desarrollo de competencias y habilidades para la comprensión y la resolución de problemas.

### 2.1 Estado del arte

En este apartado de la investigación se referenciaron los planteamientos del Ministerio de Educación Nacional, frente a la resolución de problemas, y se mencionaron otros autores que han aportado ideas producto de investigaciones similares, teniendo como punto central la dificultad que presentan los estudiantes en los procesos de resolución de problemas, con el fin de encontrar los elementos que permitieron transformar las prácticas pedagógicas de los docentes tendientes a desarrollar la habilidad de comprensión, formulación y resolución de problemas.

En cuanto a las políticas educativas oficiales relacionadas con el tema, el (Ministerio de Educación Nacional, 2006), en los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas, concibe la resolución de problemas como uno de los cinco procesos de la educación matemática. Al respecto, establece la resolución de problemas como:

Un proceso presente a lo largo de todas las actividades curriculares de matemáticas y no como una actividad aislada y esporádica; más aún, podría convertirse en el principal eje organizador del currículo de matemáticas, porque las situaciones problema proporcionan el contexto inmediato en donde el quehacer matemático cobra sentido, en la medida en que las situaciones que se aborden estén ligadas a experiencias cotidianas y, por ende, sean más significativas para sus alumnos. (p.52)

Con referencia a lo anterior, la resolución de problemas se define como un proceso que debe estar presente en la planeación e implementación de las clases; no reducirla a una actividad complementaria al final de cada trimestre, o al final del año escolar, es decir, convertirla en una tarea intencional, incorporada a la práctica pedagógica de manera natural, como instrumento eficaz del desarrollo del pensamiento matemático.

De otro lado, para el desarrollo de la presente investigación se hizo un rastreo bibliográfico que permitió comprender mejor el problema y enriquecer los referentes teóricos dedicados a la resolución de problemas.

En el contexto nacional se pueden destacar los siguientes trabajos de investigación:

En primer lugar, la tesis de maestría titulada, Transformaciones en la práctica pedagógica de docentes de primaria asociadas a la resolución de problemas de las matemáticas

escolares, de los autores (Medina, Ojeda, Parra, & Ruíz, 2018), se trata de una investigación cualitativa que buscaba reflexionar sobre las dificultades que presentaban los estudiantes en la competencia de resolución de problemas en grado tercero, cuarto y quinto, de la Institución Educativa Departamental Integrada de Sutatausa.

Esta investigación determinó los factores que se deben transformar en la práctica pedagógica para favorecer los procesos de resolución de problemas. Dicho trabajo se convirtió en un referente de nuestra investigación porque se apoya en uno de los fines de la educación matemática: “hacer al niño matemáticamente competente en cuanto a su conocimiento conceptual y procedimental” (Medina y otros., 2018, p.19).

Así mismo, la investigación les permitió a las docentes-investigadoras iniciar un proceso de reflexión sobre su propia práctica; identificar aspectos que incidían en la posibilidad de que los estudiantes resolvieran problemas matemáticos, entre los cuales se destacan los siguientes: clases enfocadas en realizar ejercicios mecánicos que no aportan al desarrollo del pensamiento matemático, sino por el contrario, se limitan a ejercitar un algoritmo; otro aspecto, trabajo de los estudiantes totalmente individual. Tal constatación les conduce a pensar en que estas pedagogías no favorecen el trabajo colaborativo entre los estudiantes. Entonces, con la reflexión pedagógica las docentes investigadoras concluyen en que gran parte de las dificultades que los estudiantes presentan en la resolución de problemas tienen su origen en las concepciones y estrategias de enseñanza.

Es por ello que las docentes-investigadoras proponen ciclos de intervención pedagógica donde se implementan cuatro de los principios básicos del Aprendizaje Basado en

Problemas ABP, y el Modelo Integrado de Resolución de Problemas MIRP, propuesto por (Blanco, Cárdenas, & Caballero, 2015).

La investigación anterior demuestra que ya han surgido inquietudes por parte de otros investigadores para reflexionar ante las dificultades que presentan los estudiantes cuando se les plantea un problema; esas dificultades radican, principalmente, en la forma de enseñanza; por eso, es de vital importancia meditar sobre la práctica pedagógica y determinar los aspectos que se deben transformar, impulsando la resolución de problemas como eje central de la enseñanza de la matemática.

En segundo lugar, encontramos la investigación de maestría realizada (Martínez, 2016), titulada: Desarrollo de habilidades para resolver problemas de estructura multiplicativa en la categoría de comparación; el enfoque de esa investigación fue cualitativo y su diseño investigación-acción; tuvo como objetivo la implementación de una intervención en el aula, basada en la estrategia PENSAR, a partir del ABP, lo cual contribuyó a desarrollar, o potenciar en el estudiante habilidades conducentes a resolver problemas multiplicativos en la categoría de comparación.

Los resultados obtenidos en esa investigación contribuyeron a que, con la estrategia PENSAR, los estudiantes mejorarán la comprensión y el planteamiento de una estrategia para resolver problemas de estructura multiplicativa. Además, la investigación de (Martínez, 2016) coincide con la problemática descrita por los docentes-investigadores y pone de manifiesto los aspectos que requieren reflexión en procura de fortalecer la resolución de problemas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática.

En tercer lugar, la investigación de maestría, nombrada: Propuesta de intervención de aula para favorecer el desarrollo del pensamiento numérico, a partir de situaciones de estructura aditiva en estudiantes de ciclo I de (Lagos, 2015), se implementa y se analiza una intervención de aula en la que se promueven habilidades en el desarrollo del pensamiento numérico para la comprensión del concepto de número por medio de la resolución de situaciones de estructura aditiva.

La intervención en el aula les aporta a los docentes-investigadores una actitud abierta al cambio de concepción sobre la resolución de problemas, ya que ésta antes era considerada como actividad exclusiva para los estudiantes de ciclos superiores; se creía que al trabajar en el ciclo I no había la comprensión necesaria para resolver un problema; adicionalmente, con los aportes de la investigación se enfatiza el hecho de que los estudiantes de ciclo I constantemente están resolviendo problemas, pero que es necesario que el docente realice planeaciones en el análisis didáctico, con base en el propuesto por (Gómez, 2007), en su tesis doctoral, donde el análisis de contenido, de lo cognitivo, de instrucción y de actuación, permitan planificar y llevar a cabo actividades de enseñanza-aprendizaje que estarían centradas en la resolución de problemas, fortaleciendo así el desarrollo del pensamiento numérico.

En cuarto lugar, se encuentra la investigación de maestría: Resolviendo problemas de estructura multiplicativa mediante modelos organizadores, de (Vargas, 2015), en la cual se diseña, aplica y evalúa una intervención en el aula para favorecer la resolución de problemas de estructura multiplicativa en estudiantes de grado cuarto del colegio Nicolás Buenaventura IED. La intervención tiene como finalidad desarrollar la habilidad para resolver problemas que,

además de la estructura multiplicativa, implique relaciones de proporcionalidad simple, de comparación multiplicativa y relaciones de combinatoria a través de los modelos organizadores, de acuerdo con lo propuestos por (García, 2010); así mismo, poner a prueba las destrezas en el manejo del nivel arbitrario, nivel concreto-manipulativo, nivel pictórico, nivel pictórico-simbólico, nivel simbólico con fallas en la convencionalidad y nivel simbólico convencional, lo cual facilita ubicar en qué nivel se encuentran los estudiantes con respecto a la resolución de problemas.

Esta intervención de aula les aporta a los docentes-investigadores estrategias que les ayudan a comprender mejor el problema, de acuerdo con la característica de cada modelo, y a tener consciencia de que, en muchas ocasiones, estando los estudiantes en los primeros niveles, no se llevan a cabo estrategias de mejoramiento, sino que, por el contrario, se presenta tan solo un indicador de evaluación: “el estudiante no resuelve problemas” a pesar de que se carece de claridad sobre cuál es el nivel en el que se encuentra el estudiante y resulta ser una evaluación subjetiva, que no se detiene a especificar cuál es el aspecto en el que presentan dificultad, o en el que se evidencia un obstáculo en el aprendizaje de la matemática (Sbaragli, Marazzani, Fandiño, & D'Amore, 2014).

En quinto lugar, la tesis de maestría: *Incidencia de procesos de identificación en la resolución de problemas matemáticos en ciclo tres, grado sexto de la IED Gonzalo Arango*, del autor (Contreras, 2017), tiene como propósito el diseño, la implementación y la evaluación de una propuesta didáctica sustentada en la gestión de registros de representación semiótica, a



través de un organizador gráfico y de crucigramas matemáticos para promover proceso de identificación que permitan fortalecer la resolución de problemas aritméticos.

Los aportes de esta investigación son reconocidos porque hace énfasis en los registros de representación semiótica a través de un organizador gráfico que permite matematizar el problema (Treffers, 1987), de tal manera que se organice y estructure la información para identificar los aspectos matemáticos relevantes del problema.

En la gestión de registros de representación semiótica, los docentes investigadores tuvieron en cuenta lo que plantea Duval (como se citó en el Ministerio de Educación Nacional, 2006) en su documento, Estándares Básicos de competencias en Matemáticas: “Si no se dispone al menos de dos formas distintas de expresar y representar un contenido matemático, formas que él llama “registros de representación” o “registros semióticos”, no parece posible aprender y comprender dicho contenido” (p.54). Según se ha citado, en la resolución de problemas es necesario utilizar varias representaciones semióticas de un objeto de estudio, con el fin de que haya un aprendizaje declarado por medio de la comprensión y el uso de organizadores gráficos y de crucigramas.

En cuanto al ámbito internacional, se pueden citar los siguientes trabajos de investigación, que aportan elementos teóricos y prácticos para la resolución de problemas, como eje dinamizador del proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática.

El primero, hace referencia a la tesis de máster titulada: Resolución de problemas desde una perspectiva curricular: implicaciones para la formación de profesores, (Piñeiro, 2015). Esta Investigación tuvo como objetivo principal analizar currículos de seis países con

rendimientos extremos, para determinar componentes presentes en la resolución de problemas y proponer un modelo de conocimiento del profesor sobre este tema central de las matemáticas. Ésta se realizó a través de un análisis de conocimiento de contenido y conocimiento didáctico del contenido, lo cual aportó una serie de generalizaciones sobre el conocimiento profesional necesario del profesor de primaria sobre resolución de problemas. Como aporte a la presente investigación, se puede decir que existe un conocimiento teórico (personal) y un conocimiento práctico (profesional) en la resolución de problemas. Desde el campo de formación de profesores de matemáticas se describen los fundamentos que deben tener las tareas enfocadas en ambientes de aprendizajes, a través de la resolución de problemas y la caracterización de las prácticas de enseñanza, identificando el rol que desempeña el docente en la planeación, la ejecución y la evaluación de las tareas planeadas. Sus resultados constituyen, sin duda, un aporte fundamental al logro del objetivo propuesto en la presente investigación.

Otro aporte importante lo representa el artículo: La enseñanza de estrategias de resolución de problemas matemáticos en la ESO (Enseñanza Secundaria Obligatoria): Un ejemplo concreto (Pillaré & Sanuy, 2001). El autor sostiene que uno de los principales objetivos de la enseñanza de la matemática es que los estudiantes sean competentes en la resolución de problemas. Para lograr esto, aborda dos grandes grupos; por un lado, la utilidad de la resolución de problemas para la vida cotidiana de los estudiantes y, por el otro, tener en cuenta el aprendizaje significativo de contenidos matemáticos, tanto de tipo conceptual, procedimental como actitudinal. Agrega que llevar a cabo la resolución de problemas es una

tarea difícil, ya que allí intervienen muchas variables que el docente debe tener, como el conocimiento pedagógico y el didáctico, para encaminarlas y encontrar la estrategia correcta.

Adicionalmente, este artículo enriquece la idea de los docentes-investigadores acerca de trabajar en la resolución de problemas haciendo uso de estrategias como las que plantea Pólya (como se citó en Vargas, 2015), quien describe cuatro etapas en la resolución de un problema (comprender el problema, trazar un plan, ejecutar y verificar), que le brindan al estudiante el paso a paso del proceso, para que no se quede en el nivel arbitrario, sino por el contrario, que tenga presente la dimensión de la enseñanza y la variable correspondiente, ya sea del tipo y características de los problemas y los métodos de enseñanza utilizados por el profesor, o por los conocimientos, actitudes y creencias de éste en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática.

Para seguir adelante en nuestra referenciación, es importante mencionar el XIV Evento Internacional “MATECOMPU 2012”, organizado alrededor de la enseñanza de la Matemática, la Estadística y la Computación. También allí hicieron alusión a la Resolución de Problemas y al Desarrollo de la Competencia en la Educación Matemática. Además, el evento evidenció que la estrategia metodológica de resolución de problemas propuesta por (Pólya, 1965; Schoenfeld, 1985; Brousseau, 1986), describe ampliamente todo un proceso de desarrollo de las competencias básicas y específicas en el aprendizaje de la matemática.

Hablando de (Pinteño, y otros, 1999) ellos estudiaron la mejora del rendimiento en el área de las matemáticas a través de la resolución de problemas con estudiantes de básica primaria. Esta investigación tiene como base algunos estudios realizados en Estados Unidos y

España, los cuales muestran resultados mediocres, o muy superficiales en cuanto a la resolución de problemas de dos operaciones, por parte de los estudiantes de la escuela elemental y media de estos países. La investigación pretendía lograr una mejora sustancial de los procesos de enseñanza y aprendizaje en el área de matemáticas aplicando un modelo de resolución de problemas.

Los anteriores resultados investigativos le aportan al presente trabajo información que permite conocer la postura de otros autores, en relación con la resolución de problemas, como actividad principal en la enseñanza de la matemática; a la vez, se contrasta la labor realizada en la presente investigación, ofreciendo a los docentes investigadores estrategias adecuadas que favorezcan la transformación de las prácticas pedagógicas, con el fin de desarrollar la habilidad de resolución de problemas, teniendo en cuenta, especialmente, el trabajo colaborativo entre estudiantes y profesor.

## **2.2 Marco conceptual**

### **2.2.1 Importancia de la resolución de problemas para el desarrollo del pensamiento matemático.**

Como se estableció anteriormente, la formulación y resolución de problemas es un proceso valioso y está contemplado en los lineamientos curriculares del Ministerio de Educación Nacional, considerado eje central del proceso de enseñanza-aprendizaje. En ese mismo sentido, el resolver un problema significa que el estudiante comprenda lo que dicen los datos, tener presente el contexto de un problema específico y, para poder hacerlo, es necesario contar con algunos conocimientos que posibilitan la solución del problema.

Algunos aspectos teóricos que respaldan la importancia de la resolución de problemas:

De una parte, la resolución de problemas “es 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” (Ministerio de Educación Nacional, 2006, p.52).

De otra parte, la resolución de problemas ha sido considerada como “un elemento importante en el desarrollo de las matemáticas y en el estudio del conocimiento matemático” tal como se afirma en la serie de lineamientos curriculares del (Ministerio de Educación Nacional, 1998, p.52). (Pólya, 1965) En su libro titulado: *Cómo plantear y resolver problemas*, consideraba que, hacer Matemática es resolver problemas.

De acuerdo con lo expuesto, se evidencia cómo los sustentos teóricos consideran la resolución de problemas tema central en la enseñanza y aprendizaje de la matemática, por consiguiente, su importancia en el desarrollo del pensamiento matemático. (Castro, y otros, 1988) Afirman que el pensamiento es un concepto general, referido a un conjunto de actividades mentales, como el razonamiento, la abstracción, la generalización; uno de sus objetivos es la resolución de problemas, la adopción de decisiones y la representación de la realidad externa.

Cabe agregar que el pensamiento sirve para tomar decisiones, resolver problemas, trabajar en equipo y opinar sobre lo que sucede a nuestro alrededor; adicionalmente, el pensamiento matemático ayuda a estructurar la mente, a acomodar los conocimientos en categorías, a encontrar las causas de un problema y a hallar el mejor camino para resolverlo.

Así mismo, en el momento de ayudar a relacionar, comparar y clasificar, muestra también que, al combinar estos tres desempeños, el cerebro es capaz de desarrollar la habilidad del cálculo de medidas, la ubicación espacial y el análisis de variables.

De acuerdo con lo anterior, el pensamiento matemático se define como el producto de la mente, originado por los procesos racionales e intelectuales; el desarrollo de la dimensión lógico-matemática, es entendida como la capacidad de establecer relaciones y operar con estas; las formas posibles de construir ideas matemáticas, incluidas aquellas que provienen de la vida cotidiana y confrontar esas ideas con la realidad, mediante la ejecución de las diversas tareas cotidianas (Pérez & Gardey, 2014).

La resolución de problemas potencia las competencias generales o fundamentales, como, por ejemplo, la capacidad de participación en equipo, de organizar y planificar su trabajo y, de este modo, su propio aprendizaje, porque desarrollan una metodología de trabajo que incluye la planificación de las fases de resolución del problema y la distribución de tareas en trabajo colaborativo.

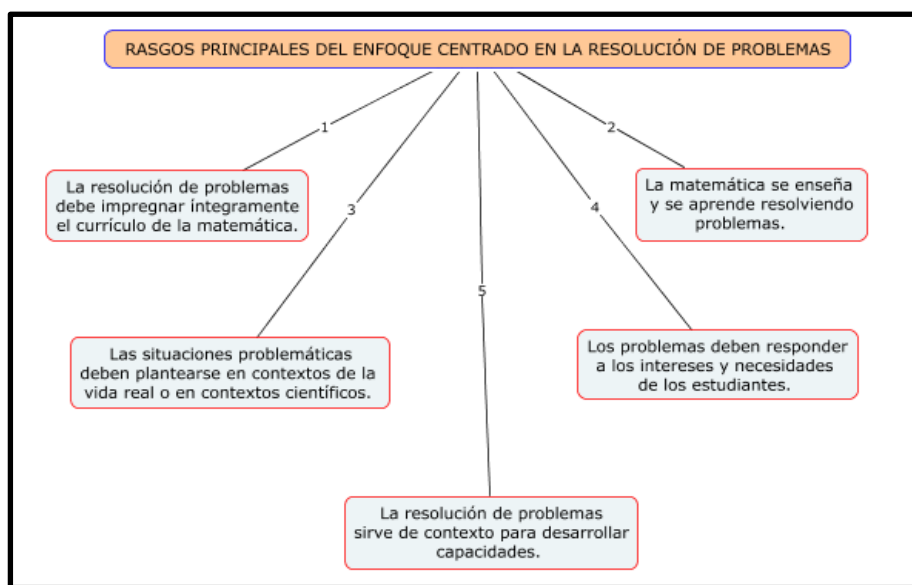
### **2.2.2 La resolución de problemas.**

La resolución y planteamiento de problemas se considera un proceso de mucha importancia en el desarrollo de las matemáticas; por eso, debe ser el eje central en la enseñanza de esta materia, a la hora de generar procesos de comprensión por parte de quien los resuelve.

A medida que los estudiantes van solucionando problemas, van ganando confianza en el uso de las matemáticas, desarrollando así una mente investigadora y constante.

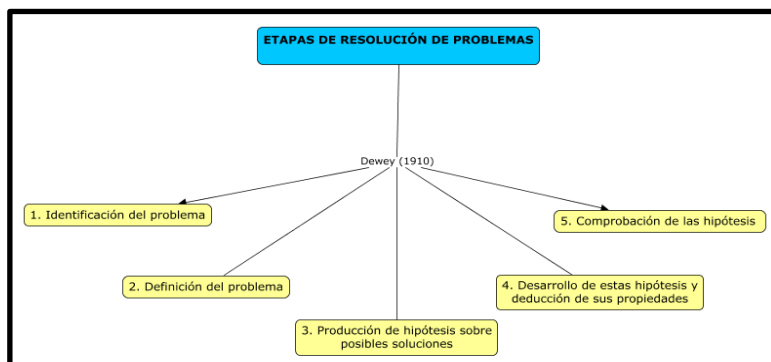
A continuación, se presentan otros aportes teóricos sobre las estrategias de resolución de problemas, que contribuyen al desarrollo de esta habilidad en ambientes de aprendizaje, por medio del trabajo colaborativo.

En la *Figura 6*, se muestra un esquema con los rasgos principales del enfoque centrado en la resolución de problemas (Huertas, 2013), donde se hace relevancia a la resolución de problemas como eje central del proceso de enseñanza-aprendizaje.



*Figura 6.* Rasgos principales del enfoque centrado en la resolución de problemas. Fuente: elaboración propia a partir de (Huertas, 2013).

Una de las primeras propuestas para secuenciar el proceso de resolución de problemas es la de Dewey, 1910 (como se citó en Kempa, 1986), quien formuló cinco etapas que contribuyen a desarrollar la habilidad de resolución de problemas.



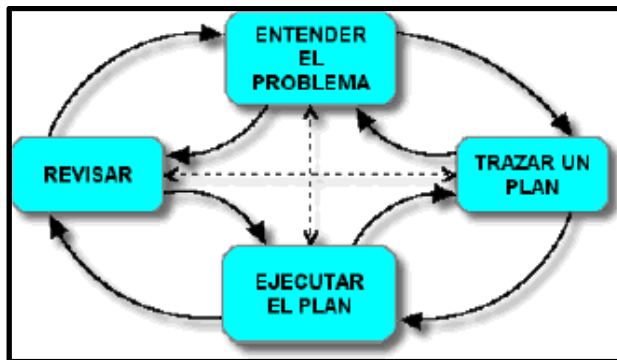
*Figura 7.* Etapas de resolución de problemas. Fuente: Elaboración propia a partir de Dewey, 1910 (como se citó en Kempa, 1986).

Posteriormente, (Pólya, 1965), a partir de

su experiencia como matemático y de las múltiples observaciones que realizó como profesor, elaboró una propuesta similar, la que ha sido estudiada en repetidas oportunidades. Su intención era ayudar a los estudiantes en la tarea de aprender a resolver problemas “difíciles”, con tal fin, propuso el fraccionamiento en problemas más simples con solución accesible; por eso, estableció cuatro etapas que después sirvieron de referencia para muchos planteamientos y modelos en los que, además, se fueron añadiendo nuevos matices, aunque la base de todos ellos se mantiene.

Las etapas del proceso de resolución de problemas que determina Pólya son las siguientes:





*Figura 8.* Pasos para resolver problemas según George Pólya. Fuente: (Parrilla, 2017).

Estos cuatro pasos, que se conciben como una estructura metodológica, podrían aplicarse también a problemas, incluso no matemáticos, de la vida diaria. Al poner en práctica este método en Educación Básica Primaria, es necesario tener en cuenta su importancia y aplicación en cada una de las fases; y debe adecuarse a las edades y al desarrollo intelectual de los estudiantes con los que se trabaje.

Según (Cortés & Galindo, 2007) “para resolver problemas no existen fórmulas mágicas, no hay un conjunto de procedimientos o métodos que aplicándolos lleven necesariamente a la resolución del problema” (p.13). De acuerdo con lo anterior, no habrá fórmulas mágicas, ni un conjunto de procedimientos que lleven necesariamente a la respuesta; sin embargo, sí se convierten en un recurso estratégico para que el estudiante resuelva un problema, o se aproxime a la solución, aplicando una estrategia como la que propone (Pólya, 1965), o las dimensiones a las que hace referencia (Schoenfeld, 1985).

Por esta razón, el docente debe prestar total atención a que los datos del problema estén siendo debidamente comprendidos por el estudiante. En este sentido, resultan muy útiles las preguntas: ¿A qué se refiere el problema? ¿Podrías explicar con tus propias palabras? ¿Qué

nos están preguntando? ¿Cuál es la información relevante que se conoce y puede ayudar a resolver el problema? Solo cuando estemos seguros de que el estudiante haya comprendido la situación del problema podemos seguir adelante.

Después de entender el problema, se sigue con la etapa de trazar un plan, consistente en diseñar un camino que conduzca a la ejecución y solución del problema; finalmente, se verifica la respuesta encontrada. Las estrategias planteadas en los pasos de (Pólya, 1965), permiten que los estudiantes lleven a cabo cada etapa teniendo como foco central la comprensión de la situación planteada.

Es importante destacar que la determinación de la estrategia de solución constituye la etapa más compleja dentro del proceso de resolución de un problema, pues exige tener claridad respecto al contenido del problema, identificar la información conocida relevante y aquella que podría ser necesaria, pero no se tiene a mano. Además, se hace imprescindible manejar el significado de los conocimientos matemáticos disponibles, establecer relaciones entre lo que se desea saber y lo que ya se conoce.

El empleo de estrategias matemáticas permite obtener una solución al problema que es válido en el aprendizaje de la matemática. Corresponde ahora interpretar dichos resultados a la luz del contexto del problema, es decir, de acuerdo a la situación problemática correspondiente y, al mismo tiempo, se debe evaluar su consistencia en la práctica pedagógica, de tal manera que se favorezcan los procesos de resolución de problemas.

Resulta oportuno aclarar que los estudiantes presentan dificultades porque no identifican una estrategia de solución; esos aprietos para comprender el problema e

implementar una estrategia porque, normalmente, los profesores les han enseñado que todo problema se resuelve por medio de una operación; entonces, el estudiante considera que cuando se le plantea un problema, debe utilizar una operación, luego identificar los números que hay en el problema y, finalmente, operarlos realizando ya sea una suma, una resta, una multiplicación o una división; en otros casos, le pregunta al profesor qué le recomienda hacer.

Entonces, se genera un obstáculo cuando el profesor de matemáticas considera que los problemas matemáticos se resuelven únicamente por medio de una operación, pues no se formula otra clase de problemas que los puedan solucionar, por ejemplo, por medio de razonamiento lógico, de una gráfica, o esquema. Se demuestra que es problema de la enseñanza el no favorecer la resolución de problemas en las clases de matemáticas.

(Mayer, 1983, p.21) utiliza equitativamente, a lo largo de su estudio los términos cognición, proceso y dirección en la resolución de problemas, teniendo como base la siguiente caracterización:

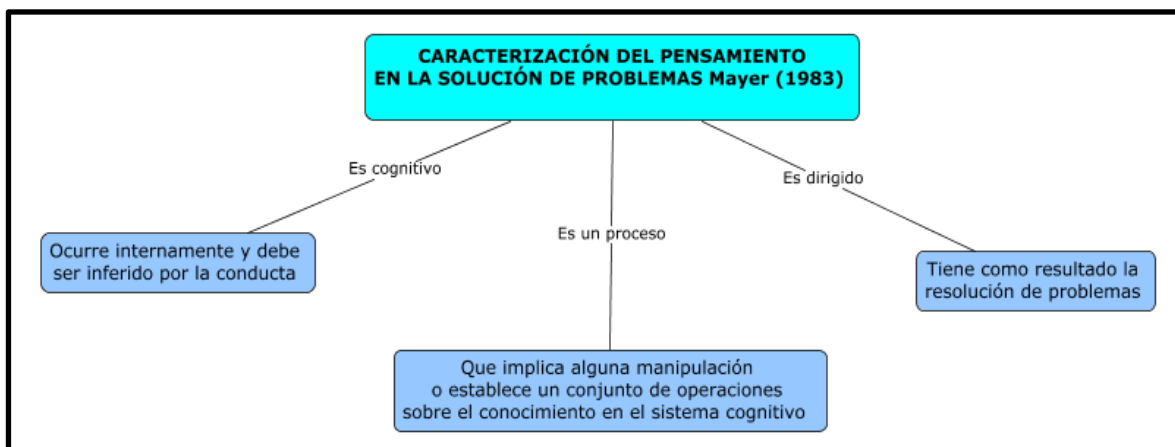
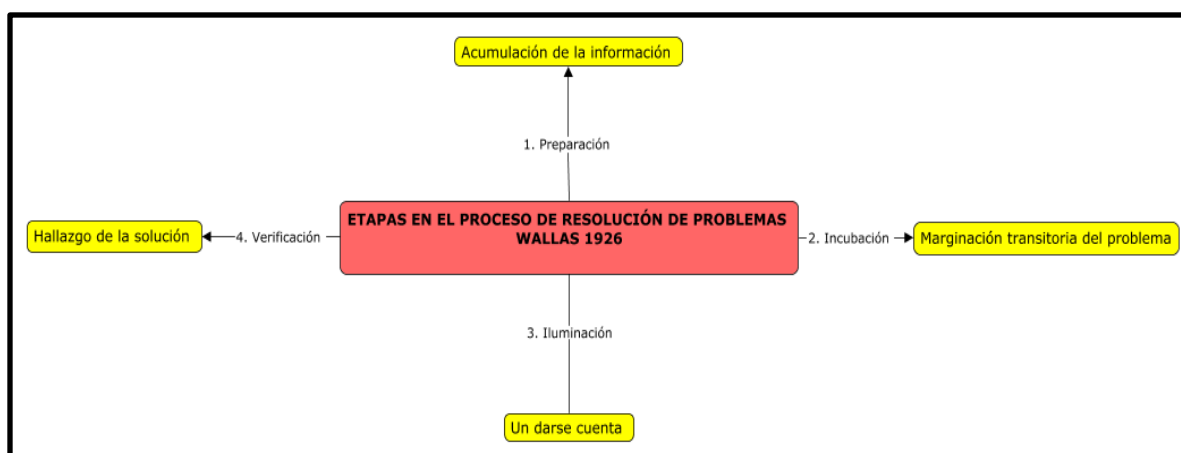


Figura 9. Caracterización del pensamiento en la solución de problemas. Fuente: Elaboración propia a partir de (Mayer, 1983)

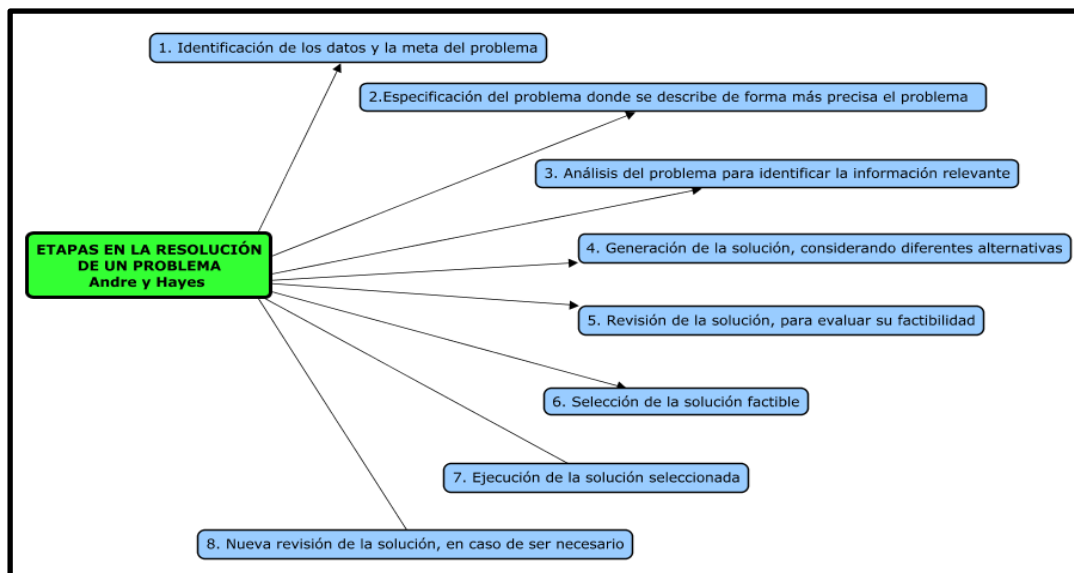
De este modo, Mayer justifica la activación del pensamiento cuando una persona resuelve un problema, es decir, produce un comportamiento que mueve al individuo desde un estado inicial a un estado final, o al menos trata de lograr ese cambio.

Otro autor, Wallas, en su obra *The Art of Thought*, 1926 (como se citó en Mayer, 1983) amplió los argumentos describiendo las siguientes etapas en el proceso de resolución de problemas:



*Figura 10.* Etapas en el proceso de resolución de problemas. Fuente: Elaboración propia a partir de Wallas, 1926 (como se citó en Mayer, 1983)

En este mismo orden y dirección, los trabajos desarrollados por Andre y Hayes (como se citó en Poggioli, 1999), permiten plantear las siguientes etapas en la resolución de un problema, que ayudan al resolutor acercarse a la solución.



*Figura 11.* Etapas en la resolución de un problema. Fuente: Elaboración propia a partir de Andre y Hayes (como se citó en Poggioli, 1999)

Resulta oportuno referenciar a (D'Amore & Fandiño, 2017), quienes afirma que algunos estudiantes aprenden la matemática rápidamente, mientras que otros necesitan de un poco más de tiempo. Por tanto, no es cuestión de mayor o menor inteligencia; el hecho es que cada uno de nosotros se relaciona diversamente con esta disciplina, y con el aprendizaje en general. Por consiguiente, no debemos pretender lo que no es posible; es necesario respetar el tiempo de aprendizaje de cada uno; dado que cuanto más atractivo sea un argumento, más fácil será el éxito cognitivo.

Resulta mejor evitar la repetición aburrida y buscar la forma de hacer interesante el argumento (Fandiño, 2010).

Con referencia a lo anterior, hay que brindar la oportunidad a los estudiantes para que escriban sobre matemáticas, incluso con dibujos, esquemas, o bosquejos; al mismo tiempo, es

importante proponer actividades donde ellos puedan examinar la matemática, porque leerla y entenderla es algo que se aprende paso a paso; ésto será siempre más útil fuera del ámbito escolar. La investigación ha demostrado que para los niños y los adultos es muy difícil leer y entender un texto matemático, se requiere entrenamiento desde niños.

De acuerdo con (Cuicas, 1999) “en Matemática, la resolución de problemas juega un papel muy importante por sus innumerables aplicaciones tanto en la enseñanza como en la vida diaria” (p.21). En consecuencia, no es aconsejable proponer siempre actividades para resolver o para calcular; se debe asignar tareas donde los estudiantes tengan que inventar o discutir. Que de vez en cuando inventen problemas ellos mismos. Se recomienda que no sean sólo e invariablemente algoritmos, sino que se incluya también dibujar, buscar, discutir, narrar. En ocasiones, crear una poesía matemática ayuda y enseña mucho más que resolver un problema.

#### ***2.2.2.1 La resolución de problemas según Schoenfeld.***

El modelo de (Schoenfeld, 1985) muestra el interés de tomar en cuenta algunas de las ideas de George Pólya, enfocándose en el análisis del proceso de solución de una situación problema, considerando, además, las reflexiones hechas hasta ese momento en campos como la Inteligencia Artificial y la Teoría Psicológica del Procesamiento de la Información sobre los problemas matemáticos.

Además de las áreas heurísticas, el autor propone tener en cuenta otros elementos tales como:

1. Banco de Recursos: Definido como los saberes previos que posee la persona, se refiere, entre otros, a conceptos, fórmulas, algoritmos y, en general, a todas las

nociones que se considere necesario saber para enfrentar un problema. En cuanto a esto, uno de los aspectos importantes es que el profesor debe tener claro cuáles son las estrategias con las que cuenta el sujeto que aprende; en este sentido, se destaca que los problemas propuestos para el análisis no movilizan un mismo concepto matemático, en algunos de estos, se hace necesario que los estudiantes tengan nociones para resolver los problemas por medio del razonamiento lógico. Un elemento clave a tener presente es el de ver si el estudiante tiene ciertos estereotipos o recursos defectuosos, o mal aprendidos. El estudiante tiene un banco de recursos, pero algunos pueden ser incompletos; por ejemplo, alguna fórmula o procedimiento mal asimilado o que él cree que se usa en alguna situación, pero resulta que no es así. Algo muy importante es que muchas veces el profesor pone un problema y dice que es muy fácil; lo dice porque tiene años de experiencia en el manejo del tema y, por lo tanto, pierde la perspectiva acerca de la dificultad que, tal vez, incluso para él, tuvo en alguna ocasión anterior. En consecuencia, hay que tener en cuenta que lo que para unos es fácil, no necesariamente lo es para otros estudiantes. Otro aspecto a tener en cuenta es que un gran número de errores en procedimientos simples puede ser el resultado de un aprendizaje erróneo. Lo anterior está relacionado con la forma en que el estudiante accede a la información. También, hace referencia a la forma en que él la tiene estructurada, es decir, ante una situación, alguien puede pensar en una cadena de conceptos, aunque no necesariamente estén bien ligados.

2. Seguimiento: El estudiante debe controlar su proceso, entendiendo de qué trata el problema, razonando sobre varias formas de solución, seleccionando una vía específica, haciendo seguimiento de su proceso para verificar su pertinencia y revisando que sea el plan adecuado.
3. Conjunto de creencias: las creencias van a afectar la forma en la que el estudiante se enfrenta a un problema matemático. En relación con el sistema de creencias, Schoenfeld descubre la existencia de una serie de creencias que tienen los estudiantes sobre el desarrollo lógico de la matemática y que pueden entorpecer los procesos de resolución; entre ellas incluye:
  - Los problemas matemáticos tienen una y sólo una respuesta correcta.
  - Existe una única manera correcta para resolver cualquier problema, usualmente es la regla o algoritmo que el docente aplicó en la clase.
  - Los estudiantes que no tienen un interés marcado por la asignatura no pueden esperar entender las matemáticas, simplemente buscan memorizar y aplicarla cuando la hayan aprendido mecánicamente.
  - La matemática es una actividad individual realizada por individuos en aislamiento, no hay nada evidenciable del trabajo en grupo.
  - Las matemáticas aprendidas en la escuela tiene poco o nada que ver con el mundo real.



### ***2.2.2.2 La resolución de problemas según Santos Trigo.***

En otro abordaje matemático, (Santos, 1996), realiza una síntesis de varios de los factores revisados, pertinente para un trabajo empírico de análisis de estrategias. Así:

- La importancia de ideas conocidas, de los conocimientos de conceptos, de hechos específicos y del saber qué hacer.
- El repertorio de estrategias generales y específicas que sean capaces de poner en marcha al sujeto en el camino de la resolución de problemas concretos; la precisión del cómo hacerlo.
- El papel del monitoreo, o autoevaluación del procedimiento utilizado al momento de resolver un problema ¿Es correcto lo que se hace? ¿Existe otro proceso que lleve a la misma respuesta?
- La influencia de los componentes individuales y afectivos de la persona que resuelve el problema.

Las estrategias de resolución de problemas o estrategias heurísticas son principios para el éxito en la resolución de problemas; se trata de sugerencias generales que ayudan a un individuo a entender mejor un problema, o a avanzar hacia su solución (Schoenfeld, 1985). Las anteriores estructuras heurísticas son útiles para mejorar los procesos de resolución de problemas.

### ***2.2.2.3 El aprendizaje Colaborativo y la Resolución de Problemas.***

De acuerdo con (Jonson & Jonson, 1999), la interdependencia social hace referencia a la forma como los individuos interactúan; y esto determina sus resultados. En consecuencia, el trabajo colaborativo entre estudiantes, y entre profesor-estudiante, incita a comprender el problema, a buscar estrategias y a compartir con otros los resultados obtenidos para realizar procesos de comprobación, dejando de lado la ejercitación de algoritmos y la búsqueda de la respuesta como única tarea.

También encontramos a (Carretero, 1997), quien afirma: “el conocimiento es un producto de la interacción social y cultural” (p.5). Con respecto a esto, los educandos al estar en constante interacción, se acentúa mayor su conocimiento, desplegando una variedad de aprendizajes que luego son requeridos en la resolución de problemas, enfocados en generar comprensiones, que luego serán de base en los planes de acción para probar heurísticas apropiadas en la resolución de un problema.

### ***2.2.2.4 La Modelización y la Resolución de Problemas.***

La modelación es el proceso mediante el cual se describen fenómenos en términos matemáticos, hace parte de la resolución de problemas, y conduce a otros de mayor complejidad. En la modelación se invita a los estudiantes a hacer preguntas que orienten las estrategias de resolución de problemas. Entonces, el conocimiento del docente permite ver la matemática como algo que no es cerrado, complejo o existente en contextos alejados de la realidad (Godino, 2004). Ésta debe modelizar situaciones de otros campos, no estrictamente matemáticos para, de esta manera, impulsar el desarrollo del pensamiento matemático.

En cuanto a (Rizo & Campistrous, 1999), ellos describen algunas tendencias relacionadas con la resolución de problemas: enseñanza problémica, enseñanza por problemas, enseñanza basada en problemas y la enseñanza de la resolución de problemas; cada una de ellas se entrelaza teniendo como eje principal involucrar a los estudiantes en la utilización de estrategias conducentes a mejorar la comprensión y resolución de problemas.

Los diferentes autores citados hasta el momento han coincidido en el valor de la resolución de problemas, por considerarse el centro del proceso de enseñanza-aprendizaje; pero, de acuerdo con Llinares, 2000-2004 (como se citó en Bohórquez, 2016), se hace necesario tener en cuenta la importancia del conocimiento del profesor en la formación epistemológica de los estudiantes en la matemática y la didáctica de la disciplina, con el fin de llevar a cabo situaciones problema que generen curiosidad e investigación, lo mismo que el despertar del interés por llevar al aula tareas que alcancen comprensiones claras en los estudiantes.

De acuerdo a lo anterior, Ball, Thames y Phelps, 2008 (como se citó en Llinares, 2014) diferenciaron el conocimiento matemático especializado del conocimiento matemático común, veamos:

El conocimiento matemático especializado es el que permite desenvolverse en los contextos de enseñanza y resolver las tareas específicas de enseñar matemáticas; mientras que el conocimiento matemático común es el que permite a un ciudadano competente resolver un problema de matemáticas. (p.32)

Es así como el conocimiento del profesor resulta relevante en la resolución de problemas, puesto que le permite reflexionar sobre la naturaleza del conocimiento matemático y el uso de la heurística en determinado momento, favoreciendo los ambientes de aprendizaje que genera el profesor en las tareas planeadas.

#### ***2.2.2.5 Concepción de problema.***

Para determinar la concepción de problema de los docentes investigadores se mencionan los siguientes autores: Según (León & Fuenlabrada, 1996), la resolución de problemas se concibe como la comprensión de lo que dicen los datos en un contexto específico (relación semántica); para esto es necesario que el estudiante cuente con algunos conocimientos que posibilitan la solución de problemas.

Para (Puig, 1992), resolver problemas es un proceso mental, en el que se necesita el razonamiento, la reflexión, el análisis de información, la puesta en práctica de las estrategias, la manipulación concreta, el uso de operaciones, o el cálculo mental.

De acuerdo con (Santos, 1996), resolver problemas es una forma de pensar donde el estudiante, continuamente, tiene que desarrollar diversas habilidades y a aprender a utilizar diferentes estrategias en el aprendizaje de las matemáticas.

Así mismo, otros autores definen el término problema como aquel proceso que requiere que el estudiante piense y utilice más de una técnica (operación), o estrategias para resolverlo (D'Amore & Fandiño, 2017).

Por su parte, (Schoenfeld, 1985), dice que una actividad de aprendizaje con argumentos matemáticos se convierte en problema solo si despierta en el estudiante un interés

manifiesto que implique la obtención de la solución y que el estudiante no disponga de medios matemáticos de fácil acceso para llegar a su solución, el autor usa el término problema para referirse a una tarea difícil para el individuo que está tratando de hacerla.

Según (Pólya, 1965), un problema matemático es una acción con un objetivo determinado que busca ser solucionado de una manera no inmediata; teniendo en cuenta un plan coherente a partir de orientaciones generales que partan de un interés propio, estableciendo requerimientos mentales eficientes.

### 2.2.2.6 Proceso de resolución de problema utilizado en la investigación.

Después de consultar las etapas y métodos para resolver problemas planteados por diferentes autores, los docentes investigadores escogieron la estrategia propuesta por (Pólya, 1965), complementada por las dimensiones que propone (Schoenfeld, 1985), quien afirma que en todo problema no se cumplen las mismas heurísticas, debido a que son muy generales y que cada clase de problema requiere de una heurística exclusiva.

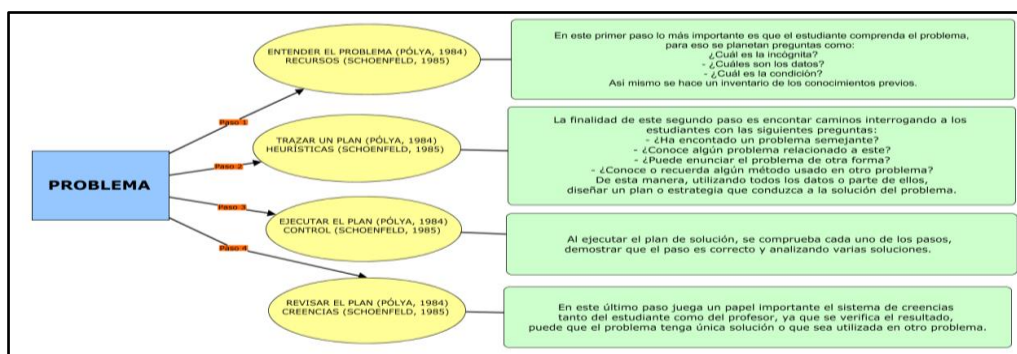


Figura 12. Pasos utilizados por los docentes investigadores en la resolución de problemas. Fuente: Elaboración propia a partir de las estrategias de (Pólya, 1965; Schoenfeld, 1985)

## **¿Qué es la Práctica Pedagógica?**

Ésta hace referencia a la construcción del saber pedagógico desde la experiencia del docente. De acuerdo con (Díaz, 2006), la práctica pedagógica se define como:

La actividad diaria que desarrollamos en las aulas, laboratorios, u otros espacios, y está orientada por un currículo y tiene como propósito la formación de los estudiantes; consta de varios componentes que es necesario examinar, cómo son los docentes, el currículo, los estudiantes y el proceso formativo. (p.90)

Uno de los procesos para transformar la práctica pedagógica ha sido el cambio de las concepciones, en cuanto a la enseñanza de la matemática, porque no se le tiene en cuenta solamente como un conjunto de operaciones, ni estudio de conceptos, ni propiedades para aplicarlos en una temática, sino que se generan experiencias de aprendizaje donde el docente crea esas oportunidades de aprendizaje, mediante experiencias didácticas enfocadas a favorecer los procesos de resolución de problemas.

### **2.2.3 Práctica pedagógica enfocada en la resolución de problemas.**

La práctica pedagógica es entendida como la construcción del saber pedagógico desde la experiencia. Según, Llinares, 2002 (como se citó en Medina y otros., 2018), se le puede entender como “una práctica que debe ser comprendida y aprendida, y se articula a través de acciones cómo diagnosticar, planificar, evaluar y gestionar debate” (p.47).

De acuerdo con lo anterior, la práctica pedagógica enfocada en la resolución de problemas implica una transformación en el rol del docente, ya que éste no debe considerarse solamente como la persona que tiene el conocimiento, sino que además debe encontrar la

manera para que ese conocimiento sea comprendido por sus estudiantes, lo cual solo se logrará con la aplicación de los momentos detallados en la planeación, implementación y evaluación de las tareas propuestas; así mismo, es vital la reflexión continua, analizando la actuación del docente en el aula y fuera de allá.

Enseñar Matemáticas significa desarrollar destrezas necesarias para que el estudiante sea capaz de resolver problemas cotidianos, a la vez que se fortalece el pensamiento lógico y creativo. Igualmente, es invitar a los estudiantes a reflexionar, a encontrar diferentes formas de resolver los problemas y a formular argumentos que validen los ya resueltos. Es brindar situaciones en las que los estudiantes utilicen los conocimientos que ya tienen para resolver ciertos problemas; para ayudarles a evolucionar hacia los procedimientos y las conceptualizaciones propias de las matemáticas.

Finalmente, es importante tener en cuenta el papel que juega el contexto en la vida del estudiante, es a través de este que se debe orientar las prácticas pedagógicas, reconociendo inicialmente aquellos elementos que pueden ser rescatados y utilizados como intención para que los estudiantes adquieran conocimiento; es decir, que se convierta en el mediador en el proceso de enseñanza-aprendizaje, siendo el docente quien orienta y presenta al estudiante estrategias didácticas para que los estudiantes comprendan los temas como objetos de estudio a través de la resolución de problemas.

### ***2.2.3.1 ¿Cómo se Hace una Planeación para la Resolución de Problemas?***

De acuerdo con (Gómez, 2007), la planeación se hace desde un análisis didáctico, compuesto por el análisis de contenido, referido al conocimiento del profesor, tales como las

raíces y significado del objeto matemático, la estructura y las diferentes representaciones situadas en un contexto cultural y social. En el análisis cognitivo se tienen en cuenta tanto las expectativas como las limitaciones en el aprendizaje de los estudiantes; en el análisis de instrucción, las tareas deben hacer énfasis en situaciones de la vida real de los estudiantes, que a su vez, desarrollen la habilidad de comprensión de cada problema. La actuación del profesor debe ser analizada como la de un orientador en el proceso de enseñanza-aprendizaje, ya que se le debe permitir al estudiante confrontar sus conocimientos previos con la capacidad de plantear, comprender y resolver problemas; para ésto, el trabajo colaborativo entre estudiantes se hace enriquecedor, porque tienen la oportunidad de dialogar y compartir las fortalezas, mejorando así las debilidades que se puedan presentar en el paso a paso de la resolución de un problema.



### Capítulo 3. Declaración Metodológica

La necesidad de transformar las prácticas pedagógicas se manifiesta desde las propias problemáticas detectadas en el aula de clases, particularmente en los procesos de resolución de problemas, porque anteriormente se concebían simplemente como una forma de ejercitar los algoritmos, desconociendo el desarrollo del pensamiento matemático logrado a través de estos; fue por ello que se propuso hacer una investigación con ciertas características, de forma sistemática; en este caso, un modelo basado en la investigación acción que se convierte en la metodología ajustada a dicha investigación. Por lo tanto, a continuación, se presentan los principales elementos de esta metodología:

#### 3.1 Enfoque

La presente investigación se enmarca en el enfoque cualitativo, que estudia la realidad del contexto, busca identificar los cambios pertinentes en las prácticas de enseñanza, con el fin de favorecer los procesos de resolución de problemas en las clases de matemáticas de los docentes investigadores. Así mismo, se propone determinar los aspectos constitutivos de una práctica basada en la resolución de problemas y en la identificación de los cambios que se deben realizar para fortalecer dicho proceso (Hernández, Sampieri, & Baptista, 2010).

Desde esta perspectiva, se optó por realizar una investigación con enfoque cualitativo, ya que permite realizar una reflexión en profundidad acerca de los procesos de enseñanza de la resolución de problemas.

### **3.2 Alcance**

El alcance de la presente investigación es descriptivo; busca especificar los cambios en las prácticas, creencias y concepciones de dos docentes de primaria de los colegios Brasilia Usme y Tibabuyes Universal, por medio de la reflexión sobre las prácticas pedagógicas orientadas hacia la resolución de problemas, favoreciendo el trabajo colaborativo y la enseñanza de las matemáticas a través de estos.

### **3.3 Diseño de la investigación**

La naturaleza del diseño de la investigación se encuentra enmarcada en la investigación acción pedagógica; intenta transformar las prácticas, describir cambios en las creencias y concepciones de los docentes investigadores, por medio de la reflexión constante, tratando de favorecer los procesos de resolución de problemas para la enseñanza de las matemáticas y, a través de ellos, el fortalecimiento del trabajo colaborativo.

De acuerdo con (Elliot, 2000) “el juicio de la investigación-acción es diagnóstico, y no prescriptivo; es por eso que se relaciona con los problemas prácticos cotidianos experimentados por los profesores y no por un investigador” (p.4). En ese orden de ideas, cada profesor es un investigador en el aula de clase; es él quien tiene la potestad de indagar sobre la práctica de la enseñanza y de hacer cambios que considere pertinentes, de acuerdo con cada uno de los ciclos de reflexión que lleva a cabo.

Para ello se propuso grabar las clases de matemáticas de los docentes investigadores, en diferentes momentos, con el fin de analizar los aspectos predominantes: como el rol del profesor, las tareas planeadas y el trabajo de los estudiantes, a partir de la resolución de

problemas. Tal ejercicio se convirtió en el insumo que permitió observar las dificultades presentadas y, con ello, hacer la planeación de estrategias generadoras de cambios en las prácticas de enseñanza que más favorezcan el desarrollo del pensamiento matemático por medio de la resolución de problemas.

Los instrumentos que se usaron para la recolección de la información fueron: la observación, por medio de diarios de campo; igualmente, las grabaciones en determinados espacios; como el inicio, el desarrollo y el cierre de la clase, que permitirán focalizar puntos de reflexión en torno a los aspectos inherentes a cómo se está planeando, cómo se está implementando y cómo se está evaluando.

La presente investigación se realizó para determinar las transformaciones que se deben implementar en la práctica pedagógica para favorecer los procesos de resolución de problemas en las clases de matemáticas, a partir del análisis de sus diferentes aspectos constitutivos, tales como la planeación, la gestión de clase, la evaluación y la concepción de problemas; estos fueron tomados como categorías de análisis en la investigación; también, se realizaron cuatro ciclos, puesto que en la reflexión posterior de cada uno de ellos se identificaron debilidades en algunos de estos aspectos; entonces, debían ser fortalecidos; en fin, estos cuatro ciclo permitieron reflejar las transformaciones en la práctica pedagógica de los docentes investigadores.

### **3.4 Población**

#### **3.4.1 Contexto de aula.**

En la investigación se analizaron las prácticas de enseñanza de dos profesores de Básica Primaria en dos instituciones distritales de Bogotá. En primer lugar, la docente Jenny Katherine Castiblanco Lozano, licenciada en Pedagogía Infantil de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, con cuatro años de experiencia en Básica Primaria. Actualmente se desempeña como docente titular del área de matemáticas en el colegio Brasilia Usme, tiempo durante el cual ha trabajado con estudiantes de grados primero, cuartos y quintos.

Al iniciar el proceso de investigación, se pudo observar que ella privilegia los procesos memorísticos dentro de sus prácticas pedagógicas, sustentados en evaluaciones con carácter cuantitativo, que responden a preguntas cerradas y con única respuesta; igualmente ella emplea las situaciones problema, como la ejercitación de un algoritmo, al finalizar el abordaje de determinado objeto matemático. Frente a esto, cabe mencionar que, sumado a lo anterior, los resultados dados por los estudiantes frente a una situación problema adquieren mayor relevancia, por encima de las estrategias empleadas para resolverlos.

En segundo lugar, el profesor Jairo Humberto Hernández Pérez, Licenciado en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas de la Universidad Santo Tomás; con veintidós años de experiencia enseñando matemáticas, de los cuales doce han sido en Básica Primaria y siete en Básica Secundaria, en colegios privados. Desde el año 2015 se encuentra trabajando en el Colegio Tibabuyes Universal IED, Sede C - Localidad de Suba, en la jornada de la tarde.

Durante el proceso de investigación se ha desempeñado como docente titular de los grados quinto, primero y, actualmente, del curso 202, integrado por veintinueve estudiantes: dieciséis niñas y trece niños, en edades entre siete y ocho años, con asignación académica específica en el área de Matemáticas, con intensidad de cuatro horas semanales, en grados segundo y cuarto.

Antes de iniciar los estudios de maestría, la práctica del docente investigador se caracterizaba por basarse en la consideración de la matemática como un conjunto de operaciones y situaciones conducentes a generar simplemente un proceso de pensamientos y razonamientos; además, él concebía la enseñanza de las matemáticas como la explicación de procesos para realizar un cálculo, una operación o un ejercicio, teniendo en cuenta las propiedades de la temática. De acuerdo con la concepción anterior, en las clases de matemáticas, él tenía muy poco en cuenta la participación de los estudiantes; mucho menos, si querían preguntar.

Los objetos matemáticos eran aprendidos de memoria, sin importar la comprensión de los estudiantes; prevalecía el abarcar temas, o cumplir el currículo planeado, pues tan solo se requería tener registrados los temas en el cuaderno para que el padre de familia, el coordinador o el rector evidenciaran que en cada período se había trabajado según lo planeado.

### **3.4.2 Contexto institucional.**

Los colegios Brasilia Usme IED y Tibabuyes Universal IED pertenecen a las localidades de Usme y Suba, respectivamente, lugares donde los docentes investigadores trabajan, con estudiantes de grado primero, segundo y quinto, de la jornada tarde.

El colegio Brasilia Usme se encuentra ubicado en el barrio Brasilia, de la localidad quinta de Usme, en la ciudad de Bogotá; con sede única, por su número de estudiantes, puesto que son 1.400, aproximadamente, repartidos en dos jornadas; en la jornada de la mañana hay mayor cantidad de estudiantes en bachillerato, mientras que en la jornada de la tarde predomina la primaria, cabe mencionar que la institución cuenta con dos grados en la mañana y tres en la tarde, de nivel preescolar.

La población escolar corresponde al estrato 2; en su mayoría, son estudiantes que viven en el barrio, o en los barrios más cercanos a la institución educativa; el contexto sociocultural en el cual se desenvuelven los chicos permite ver las evidencias de que una de las mayores problemáticas juveniles es el consumo de sustancias psicoactivas; ello, debido a que muchos padres de familia trabajan largas jornadas durante el día, motivo por el cual los estudiantes, normalmente, permanecen solos.

El colegio Tibabuyes Universal sede C - Jornada Tarde, es una institución distrital de género mixto; desde el año 2015 se encuentra funcionando en esta sede, con estudiantes de primera infancia, básica primaria, básica secundaria. La población escolar corresponde a los estratos 1 y 2, según la estratificación social; se trata de una población permeable a la violencia intrafamiliar, las pandillas y el consumo de sustancia psicoactivas.

El modelo pedagógico del colegio es, *Escuela y Pedagogía Transformadora*, del Dr. Giovanni Ianfrancesco, quien toma de forma holística otros modelos como:

la teoría cognitiva de Bruner, la pedagogía operativa de Jean Piaget, la pedagogía histórica cultural de Vigotsky, el constructivismo de Ausbel, la pedagogía conceptual

y de las inteligencias múltiples de Howard Gardner, y el aprendizaje para la comprensión de la escuela de Harvard. (Manual de Convivencia, 2015, p.54)

### **3.5 Categorías de análisis**

El estudio de la práctica pedagógica se va enfocar en la planeación, la implementación, la evaluación y la exploración de las concepciones sobre la resolución de problemas que, para efectos de la información, fungirán como categorías de análisis a la luz de los objetivos y la pregunta de investigación; además, el abordaje de una reflexión por cada ciclo que orientó los cambios en la práctica de enseñanza. A continuación, se presentan las categorías y subcategorías analizadas, teniendo en cuenta el foco de la investigación: ¿Cómo se está enseñando a resolver problemas?

#### **3.5.1 Planeación de clase con base en la resolución de problemas.**

La planeación enmarca los momentos preliminares de la gestión de clase y evaluación, menciona secuencialmente el paso a paso del desarrollo de la clase y su cierre; ésta fue seleccionada como una de las categorías de investigación por su relación con los objetivos, pues por medio de esta, se logró determinar la manera como fueron abordados los aspectos constitutivos de la práctica pedagógica basada en la resolución de problemas.

A partir de la planeación, se recolectó información sobre los elementos que privilegiaban los docentes en la práctica pedagógica, de tal forma que pudieron ser analizados y se facilitara la reflexión en torno a la pertinencia de éstos en los procesos de resolución de problemas.

Desde esta perspectiva, se escogieron las siguientes *Subcategorías* porque recogen los elementos principales de la planeación, además de servir para su posterior análisis en torno al rol del docente, antes de implementar una clase basada en la resolución de problemas:

- Objetivos
- Contenidos
- Estrategias
- Recursos

### **3.5.2 Implementación con base en la resolución de problemas.**

La gestión de aula reúne cada una de las acciones del docente en la clase, considerada ésta como categoría, pues permite identificar los cambios realizados en la práctica pedagógica de los docentes-investigadores para favorecer, efectivamente, los procesos de resolución de problemas en las clases de matemáticas, tal como se propuso en los objetivos de investigación.

Las grabaciones de clase, los diarios de campo y los trabajos de los estudiantes se convirtieron en los instrumentos para visualizar los rasgos que privilegiaban los docentes durante la gestión de aula, para reflexionar, de esta manera, en torno a la favorabilidad de éstos en los procesos de resolución de problemas matemáticos.

Desde esta perspectiva, se escogieron las siguientes *Subcategorías*, pues recogen los elementos principales de la gestión de aula y se utilizan para su posterior análisis en torno al rol del docente en el momento de implementar una clase basada en la resolución de problemas:

- Organización del grupo
- Acciones del profesor para enseñar a resolver problemas.



### 3.5.3 Evaluación de la resolución de problemas.

La evaluación, considerada como un proceso continuo, no como una forma de calificar cuantitativamente el estudiante, permite reflejar las comprensiones de ellos frente a un objeto matemático por medio de la resolución de problemas; ésta fue considerada como categoría dentro de la presente investigación por la relación con los objetivos, pues permitió determinar transformaciones producto de la práctica pedagógica de los docentes-investigadores de primaria, luego de realizar acciones intencionadas para favorecer los procesos de resolución de problemas en sus clases de matemáticas.

Las grabaciones de clase y los trabajos de los estudiantes fueron los instrumentos empleados que permitieron visualizar el desarrollo del pensamiento matemático por medio de la resolución de problemas.

Desde esta perspectiva, se escogieron las siguientes *Subcategorías*, pues recogían los elementos principales de la evaluación y sirvieron para su posterior análisis en torno al desarrollo del pensamiento matemático por parte de los estudiantes, basados en procesos de resolución de problemas:

- Estrategias de evaluación utilizadas por el docente para la resolución de problemas.
- Habilidades para la resolución de problemas.
- Formas de evaluar la habilidad para resolver problemas.

### **3.5.4 Concepciones sobre la resolución de problemas.**

La concepción sobre la resolución de problemas guía el actuar del docente y precisa los aspectos constitutivos de la práctica pedagógica; desde esta perspectiva, ésta fue considerada como categoría, ya que hizo posible el análisis de la concepción particular que tienen los docentes investigadores sobre las matemáticas, con el fin de determinar la incidencia que ella ejerce sobre su práctica pedagógica en los procesos de resolución de problemas.

A partir de las grabaciones de clase, los diarios de campo y los trabajos de los estudiantes, se recolectó información sobre las concepciones que se privilegiaban en los docentes acerca de la resolución de problemas.

Desde esta perspectiva, se escogieron las siguientes *Subcategorías*, pues recogen los elementos principales de la planeación y sirvieron para su posterior análisis en torno al rol del docente antes de implementar una clase basada en la resolución de problemas:

- Enfoques para la resolución de problemas.
- Construcción de conceptos.
- Concepción sobre problema.

### **3.6 Instrumentos de recolección de la información**

Los instrumentos empleados para recolectar datos, en el transcurso de la investigación, fueron el diario de campo, el material audiovisual de la gestión de clase y los trabajos elaborados por los estudiantes; pues, se consideró que eran los insumos más adecuados para recoger información que respondiera a la pregunta de investigación: ¿Qué transformaciones se producen en la práctica pedagógica de los docentes investigadores de primaria luego de realizar

acciones intencionadas para favorecer los procesos de resolución de problemas en sus clases de matemáticas?.

Para ello se tuvieron en cuenta fragmentos de grabaciones, las notas de los diarios de campo y los resultados de los trabajos de los estudiantes que permitieron mostrar los cambios en cada una de las categorías de investigación, para luego ser puestas a la luz de la teoría y, de esta forma, facilitar la realización de su posterior análisis y la extracción de los resultados arrojados por éstos.

Para tal efecto, se empleó un formato como herramienta de triangulación de la información. Ver *Figura 13*

**Análisis de la información**

**Objeto de estudio:** Práctica de enseñanza – práctica pedagógica

**Foco de investigación:** La resolución de problemas

**¿Cómo estamos enseñando a resolver problemas?**

Categorías	Subcategoría	Evidencia	Resultado	Relación con la teoría
	-			
				1.
	-			
<b>REFLEXIÓN</b>				

*Figura 13.* Matriz de análisis de los resultados. Fuente: elaboración propia

### 3.6.1 Diario de campo.

Una de las actividades de la investigación fue el diario de campo. En éste se registraron las observaciones de las clases de matemáticas de los docentes-investigadores y las interpretaciones de los aspectos que fueron relevantes para ser analizados en las categorías. Así

mismo, se tuvieron en cuenta aspectos muy importantes como espacio-tiempo (fecha y hora específica), lugar de la observación, objetivo de la sesión de clase y tareas a realizar.

El formato del diario de campo usado para el registro de las observaciones se muestra en la Tabla 1, en la que se registra la información recolectada, en forma detallada, sobre la gestión de clase; el objetivo, acorde a la planeación; la descripción de la implementación, basándose en los criterios de los docentes-investigadores, para la organización del grupo, así como las acciones que se realizaron para enseñar a resolver problemas. También, se tuvo en cuenta el registro de información que respondiera a las formas de evaluar y los enfoques para la resolución de problemas.

Este instrumento permitió recoger información para las categorías de gestión de aula y las concepciones basadas en la resolución de problemas; en efecto, estas sirvieron de insumo para las matrices elaboradas por los docentes-investigadores:

Tabla 1  
*Formato diario de campo para registro de observaciones*

<b>Lugar:</b>	<b>Curso:</b>
<b>Fecha:</b>	<b>Hora:</b>
<b>Objetivo:</b>	
<b>Descripción de la actividad:</b>	<b>Observaciones:</b>

Fuente: elaboración propia

### **3.6.2 Material audiovisual.**

La implementación de las tareas asignadas en la planeación, en cada uno de los ciclos, fue grabada y registrada fotográficamente; estas actividades fueron muy útiles para el análisis, teniendo el debido consentimiento y autorización por parte de cada uno de los padres de familia. El propósito de este instrumento fue analizar el rol del docente en la clase de matemáticas y, a su vez, analizar las acciones que hacían los estudiantes cuando resolvían problemas.

El material audiovisual se convirtió en el instrumento preciso para visualizar el rol del docente durante la gestión de clase, así como para mostrar los procesos de resolución de problemas empleados por los estudiantes; su posterior análisis permitió determinar los aspectos constitutivos de la práctica pedagógica de los docentes basada en la resolución de problemas. Cabe mencionar que este material se convirtió en evidencia para la triangulación de la información en las matrices elaboradas para cada uno de los ciclos de reflexión.

### **3.6.3 Trabajos de los estudiantes.**

Las producciones de los estudiantes, como guías, actividades del cuaderno y evaluaciones, se convirtió en una fuente de información valiosa, analizada constantemente por los docentes-investigadores, tenida como una de las evidencias de las transformaciones de la práctica de enseñanza y que, a su vez, le da otro sentido, donde prevalece la comprensión del estudiante, y no una mera actividad para llenar cuaderno. Es así que, por medio de los trabajos realizados por los estudiantes, se pudieron analizar los aspectos relativos a la implementación de situaciones problema planteadas por el docente, visualizando sus concepciones frente al tipo

de problemas que plantean los procesos de representación de los estudiantes y, finalmente, las estrategias que utilizan los estudiantes para dar respuesta a una situación problema.

De esta forma, los trabajos de los estudiantes permitieron reflejar las transformaciones en las prácticas pedagógicas de los docentes, principalmente, en las categorías de implementación de aula, evaluación y concepción, analizadas a la luz de la resolución de problemas; y, por supuesto, los mencionamos aquí porque fueron utilizados como insumo de análisis para las matrices de análisis en los cuatro ciclos de reflexión de la presente investigación.

### **3.7 Ciclos de reflexión acción**

La investigación se realizó a partir de cuatro ciclos de reflexión, considerado cada uno de ellos como un proceso espiral de las distintas fases que componen la práctica pedagógica de los docentes; y lo hicimos porque éstos permitieron generar procesos de auto reflexión y transformación del proceso enseñanza-aprendizaje en pro de la resolución de problemas. Una vez culmina cada ciclo de reflexión, se recogen los principales elementos y se emplean como base y sustento para iniciar el siguiente ciclo.

El ciclo de reflexión, consta de cuatro fases: la fase inicial, denominada *planeación*, es aquella en la que se plasman todas las metas u objetivos a realizar; el contenido teórico de los distintos objetos matemáticos a resolver; los componentes didácticos, es decir, las distintas estrategias para abordar el objeto matemático y, finalmente, el componente de evaluación; tales aspectos fueron analizados con base en la resolución de problemas. Luego, le sigue la fase de *implementación*, donde el rol del docente se pone en acción, teniendo como referencia unos

objetivos y estrategias propuestos en la planeación. Lo anterior, con base en la resolución de problemas; una tercera fase, denominada *evaluación*, da cuenta del proceso, los aprendizajes y las acciones del docente para promover la resolución de problemas. Si bien es cierto, esta se encuentra después de la implementación, se trata de un proceso que debe realizarse paralelamente a esta; ya que en ella se refleja el desarrollo del pensamiento de los estudiantes por medio de la resolución de problemas; finalmente, la fase denominada *reflexión* reúne los análisis que se hacen a partir de la evaluación. Son estos los que deben permitir determinar los aspectos a mejorar en el siguiente ciclo, es decir, es la verdadera fase donde se dan los aprendizajes.

Fueron las tres primeras fases (planeación, implementación y evaluación) las que se convirtieron, posteriormente, en las categorías de análisis; agregando la categoría de concepción. Todas estas, analizadas a la luz de la resolución de problemas

### **3.7.1 Primer ciclo de reflexión.**

En el primer ciclo de reflexión, se analizó la forma sobre cómo los docentes investigadores estaban enseñando matemáticas, la forma de planear, cómo se llevaba a cabo la implementación, cómo se evaluaba en clase, y si todos los anteriores aspectos eran significativos para ellos, así mismo se tuvieron en cuenta las concepciones previas en cuanto a la resolución de problemas. Para esto, se realizó un análisis de lo que se trabaja en las aulas, en los cuadernos de los estudiantes y las estrategias que empleaban las docentes, mediante el uso de instrumentos como el diario de campo, las observaciones de clase, las planeaciones, las evaluaciones que implementan.

**Aula 1**

La implementación del primer ciclo de reflexión, se realizó en el curso 402, del Colegio Tibabuyes Universal, Sede C – jornada tarde. El curso 402 estaba integrado por trece niños y trece niñas, sus edades oscilan entre los nueve y diez años de edad.

**Aula 2**

El primer ciclo de reflexión se realizó en el curso 501 del Colegio Brasilia Usme Jornada Tarde. El curso 501, estaba integrado por dieciocho niños y trece niñas, sus edades oscilan entre los nueve y los trece años de edad.

**Planeación**

Las planeaciones realizadas por los docentes investigadores en sus respectivas instituciones se convirtieron en el primer elemento de análisis de las prácticas pedagógicas, identificando los aspectos relevantes en cada una de estas, cabe mencionar que las planeaciones tenidas en cuenta corresponden a formatos establecidos por las instituciones educativas (ver anexo 1 y 2); igualmente, es importante mencionar que fueron realizadas para el año lectivo y por bimestre.

**Implementación**

Se recolectó información sobre las acciones de los docentes frente a la resolución de problemas, a partir de fotografías, videos de algunos episodios de clase, cuadernos, que fueron confrontados con lo propuesto en la planeación; así mismo, se identificó el rol que éstos tienen para abordar un determinado objeto matemático, reconociendo la organización del espacio, del tiempo y del contrato didáctico que se da entre él y sus estudiantes.



## **Evaluación**

Por medio de la evaluación se pudo observar cómo las concepciones de los docentes influyen significativamente en aspectos como la planeación y la implementación; evaluación de este primer ciclo, no se considera como un proceso continuo, simplemente el fin de un periodo académico; por ello se muestran los formatos de evaluación bimestral, presentados en cada una de las instituciones (Ver anexo 3 y 4), puesto que presentan los aspectos relevantes privilegiados por los docentes al iniciar la investigación; igualmente, éstos fueron confrontados con los objetos matemáticos propuestos en la planeación.

## **Reflexión**

En cuanto al primer ciclo, se puede observar que las planeaciones, simplemente, son consideradas como el diligenciamiento de formatos preestablecidos; sin tener en cuenta aspectos propios de la práctica pedagógica, lo cual se hace evidente en la gestión de clase, donde el docente concibe los problemas como una forma de ejercitar algoritmos, que serán evaluados cuantitativamente al final del período académico, por medio de una prueba escrita de opción múltiple.

### **3.7.2 Segundo ciclo de reflexión.**

A partir de las reflexiones del primer ciclo, se planeó el segundo, en el cual se retomaron los planteamientos de (Gómez, 2007), quien sostiene que la planeación se debe hacer desde un análisis didáctico, compuesto por un análisis de contenido, un análisis cognitivo, un análisis instruccional, y que se aplique el ciclo PIER como estrategia de mejora de la práctica de enseñanza. El propósito para este segundo ciclo estuvo enmarcado en el

trabajo colaborativo desde la planeación entre docentes-investigadores y desde los pares de trabajo (estudiantes), al momento de resolver una situación problema.

### **Aula 1**

El segundo ciclo de reflexión se planeó para ser implementado y evaluado con el curso 503 del Colegio Tibabuyes Universal, Sede C – jornada tarde. El curso 503 estaba integrado por doce niños y ocho niñas, sus edades oscilan entre los diez y doce años de edad.

### **Aula 2**

El segundo ciclo de reflexión se realizó en el curso 501 del Colegio Brasilia Usme jornada tarde. El curso 501 estaba integrado por dieciocho niños y trece niñas, sus edades oscilan entre los nueve y trece años de edad.

### **Planeación**

La planeación empleada en el segundo ciclo se realizó acorde al análisis que arrojó el primero; fue propuesta de manera conjunta por los docentes-investigadores, donde reunieron los elementos que, a su criterio, consideraron que debía incluirse, descartando los innecesarios (ver anexo 5), ya la resolución de problemas fue incluida como estrategia para implementar en el aula.

### **Implementación**

Para la implementación de la planeación en este segundo ciclo, se tuvieron en cuenta cada uno de los elementos que fueron propuestos, de tal forma, que orientará todo el trabajo en el aula, igualmente se retoman un elemento significativo, como lo es el trabajo colaborativo,

propuesto por (Santos M. , 2014), para quien el conocimiento se adquiere a través del trabajo y el diálogo constante entre pares.

### **Evaluación**

A partir de la reflexión del primer ciclo, se pudo incluir para este segundo una evaluación cualitativa, en la que se profundiza, por medio del diálogo, en los conocimientos adquiridos por los estudiantes, convertidos en insumos para su posterior análisis; para ello, se propuso una rúbrica de evaluación de los aprendizajes adquiridos (Anexo 6), el empleo de rúbricas permitió a los docentes constatar la pertinencia de la implementación en el favorecimiento de la resolución de problemas y los aprendizajes que se producen a partir de estos.

### **Reflexión**

A partir de este segundo análisis, se puede revelar cómo el trabajo colaborativo contribuye significativamente, inicialmente desde la planeación, pues se realiza conjuntamente entre los docentes investigadores; de igual forma, estimulan el trabajo colaborativo entre docentes al momento de resolver una situación problema. Por su parte, la evaluación por medio de rúbricas le ilustra al docente los aprendizajes adquiridos por los estudiantes a través de la resolución de problemas.

#### **3.7.3 Tercer ciclo de reflexión.**

Para el presente ciclo, se tuvieron en cuenta las reflexiones del ciclo anterior, siendo la base para hacer la planeación, así como llevar a cabo la implementación y la evaluación del ciclo. En cuanto a la planeación, ahora desaparece la extensa lista de temas y se convierte en un

conjunto de temas relevantes de estructura aditiva, que se trabajan a través de la resolución de problemas.

Así mismo, en el tercer ciclo, se deja de lado la enseñanza de temas por separado; se concibe la resolución de problemas como el eje central en la clase de matemáticas; a pesar de que no se llevan al aula problemas de estrategia para desarrollar el pensamiento matemático, se intenta trabajar con ejercicios disfrazados de problema.

### **Aula 1**

El tercer ciclo de reflexión, se planeó para ser implementado en el curso 202, del Colegio Tibabuyes Universal, Sede C - jornada tarde. El curso 202 está integrado por trece niños y dieciséis niñas, sus edades oscilan entre los siete y ocho años de edad.

### **Aula 2**

El tercer ciclo se trabajó con el curso 101 del Colegio Brasilia Usme - jornada tarde. El curso 101 estaba integrado por dieciocho niños y diecisiete niñas, cuyas edades oscilan entre los seis y siete años de edad.

### **Planeación**

En este tercer ciclo de reflexión, se retomaron aspectos de las asesorías virtuales, teniendo en cuenta la resolución de problemas como el elemento constitutivo para abordar cualquier objeto matemático; igualmente, se realizó en trabajo colaborativo entre los docentes-investigadores, manteniendo un diálogo constante de forma virtual, donde los distintos tipos de pensamiento comienzan a trabajar mancomunadamente y no por separado; para ello, se

tuvieron en cuenta situaciones problema que, a consideración de los docentes, presentaron un grado mayor de complejidad para los estudiantes (ver anexo 7).

### **Implementación**

La implementación se realizó de acuerdo con los aspectos planteados, empleando la resolución de problemas como el elemento principal; además, se sigue el trabajo entre pares de estudiantes para resolver problemas; también, el docente constantemente mantuvo diálogo con los estudiantes planteándoles preguntas; igualmente, escuchó conjeturas e ideas en torno a las situaciones problemas. Los trabajos de los estudiantes no son el único instrumento de análisis.

### **Evaluación**

De este tercer ciclo, se puede constatar que los aprendizajes de los estudiantes solo podrán valorarse a partir de objetos matemático algorítmicos, pues se concibió la resolución de problemas como aquella que tiene respuesta por medio de una operación matemática, si bien es cierto que se emplean rúbricas para la evaluación de los aprendizajes, las situaciones problemas planteadas requieren de algoritmos para su resolución.

### **Reflexión**

A partir de lo analizado en este tercer ciclo, se pudo demostrar que las situaciones problema aún eran consideradas como aquellas que solo pueden ser resueltas por medio de una operación matemática, desconociendo todas las habilidades que se potencian en el desarrollo del pensamiento matemático. Lo anterior, se puede constatar en la planeación donde las situaciones que se proponen poseen esta característica y, también la evaluación da cuenta de que los aprendizajes giran en torno a aspectos algorítmicos.

### **3.7.3 Cuarto ciclo de reflexión.**

Para este cuarto y último ciclo de reflexión, se tuvo en cuenta los análisis de los ciclos anteriores, se retoman aspectos de la práctica pedagógica (planeación, gestión de aula y evaluación) que favorezcan la resolución de problemas para el desarrollo del pensamiento matemático, convirtiéndose en el eje central para el proceso de enseñanza-aprendizaje.

#### **Aula 1**

El cuarto ciclo de análisis, se planeó para ser implementado con el curso 202 del Colegio Tibabuyes Universal - jornada tarde. El curso 202 está integrado por trece niños y dieciséis niñas, sus edades oscilan entre los siete y ocho años de edad.

#### **Aula 2**

El cuarto ciclo se trabajó con el curso 101 del Colegio Brasilia Usme- jornada tarde. El curso 101 estaba integrado por dieciocho niños y diecisiete niñas, cuyas edades oscilan entre los seis y siete años.

#### **Planeación**

Cabe resaltar que la reflexión de cada ciclo se hace en pro de transformar la práctica de enseñanza a través de la resolución de problemas, es por eso que se analizan las tareas planeadas en los ciclos anteriores; considerando proponer situaciones problemas para este último ciclo de reflexión, que al momento de ser resueltas no requieran de alguna operación matemática y que las metas de comprensión se encuentren orientadas hacia éstas (ver anexo 8).

## **Implementación**

Las acciones del profesor en la implementación retomaron aspectos de los anteriores ciclos de reflexión, reconociendo el trabajo colaborativo entre estudiantes y docentes por medio de distintos instrumentos posibilita la reflexión de la práctica pedagógica de los docentes; lo que es denominado por (Brousseau, 1986), efectos que se presentan en el contrato didáctico, como el efecto Topaze, efecto Jourdain, efecto Dienes. Desde esta perspectiva, el rol de docente adquiere nuevo sentido, pues deja de ser un simple instructor a gestor del conocimiento matemático para sus estudiantes, empleando la resolución de problema como estrategia de enseñanza.

## **Evaluación**

La evaluación se encuentra a lo largo de toda la implementación de una planeación, porque no se concibe con un fin último, sino como un proceso constante; es por ello que para realizar un posterior análisis de esta, se tuvieron en cuenta transcripciones de los diálogos entre docentes y estudiantes; trabajos realizados por los estudiantes de las distintas representaciones frente a una situación problema y, finalmente, las rúbricas propuestas, que permitieron evidenciar las comprensiones de los estudiantes frente a un objeto matemático.

## **Reflexión**

Realizados estos cuatro ciclos de reflexión, se pudo encontrar cambios contundentes desde la planeación, la gestión de aula y la evaluación; en cuanto a la planeación, adquiere sentido para los docentes; a partir de esta, logran organizar el trabajo a realizar en el aula antes de ingresar en ella; trabajo propuesto a la luz de la resolución de problemas. Por su parte, la

gestión de aula se piensa como el espacio propicio para favorecer el desarrollo del pensamiento matemático, a través de procesos de resolución de problemas y, finalmente, la evaluación se concibe como un proceso que se encuentra presente a lo largo de la implementación, dinámica en la que se revelan los aprendizajes de los estudiantes.



## Capítulo 4: Resultados y Análisis de Investigación

En el presente capítulo se muestran los cambios en las prácticas pedagógicas de los docentes, producto de los análisis realizados a la luz de las categorías de investigación aquí definidas. Para ello, se analizó la información necesaria con el fin de dar respuesta a la pregunta y a los objetivos de investigación.

El análisis de resultados tuvo en cuenta las siguientes fases:

1. Recolectar la información.
2. Organizar la información por medio de matrices y de acuerdo a cada categoría.
3. Seleccionar los datos más notables para cada categoría.
4. Realizar un análisis descriptivo de la información relevante.

En la primera fase se recolectó la información, tanto de grabaciones de clase, fotos, audios de los momentos de planeación, producciones de los estudiantes, como de los diarios de campo. Por supuesto, los instrumentos seleccionados sirvieron de sustento para organizar la información en matrices; allí se presentaron las evidencias de cada categoría, relacionando cada una de ellas con la teoría; de esta forma, se facilitó la realización de su respectivo análisis. Cada uno de los análisis surgidos en las cuatro categorías arrojó importantes resultados, que luego fueron socializados.

A continuación, se enseñan los análisis por categorías de investigación. Éstos se efectuaron por medio de las matrices previamente elaboradas (ver anexos) en cuatro ciclos de reflexión; con base en los datos de cada una de las dos instituciones educativas donde ejercen su labor pedagógica los docentes-investigadores. En cada uno de los ciclos se tuvieron en

cuenta los siguientes aspectos: la planeación, la implementación, la evaluación y la reflexión. Las categorías se usaron para estudiar las prácticas pedagógicas enfocadas en la resolución de problemas.

#### **4.1 Primer ciclo de análisis de acuerdo a las categorías de investigación**

##### **Aula 1**

##### **Planeación de clase con base en la resolución de problemas**

Normalmente, la planeación se efectúa al iniciar el año escolar; en ocasiones, es realizada por un docente diferente al que la implementa, por consiguiente, el coordinador asigna los grados de acuerdo al número de profesores que enseñan matemáticas en primaria; esta tarea se cumple por medio del formato de una unidad didáctica establecida por el colegio, la cual, usualmente no tiene en cuenta el tema de la resolución de problemas como actividad central en el proceso de enseñanza-aprendizaje; más bien, privilegia un listado extenso de tópicos, expuestos en los cinco pensamientos, contemplados en los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas del (Ministerio de Educación Nacional, 2006) y terminan haciendo énfasis en mayor cantidad de temas relacionados al pensamiento numérico. *Ver*

##### *Figura 14*

De acuerdo con lo anterior, no se tiene en cuenta lo enunciado por (Santos M. , 2014), con respecto a la organización de los temas, "...el currículum se organice alrededor de las ideas o conceptos fundamentales que se deben estudiar de manera profunda en los distintos niveles educativos" (p.18). Es decir, convertir las listas extensas de temas o contenidos que aparecen

en las planeaciones al iniciar el año escolar, en un conjunto de objetos de estudio relevantes donde se muestre el desarrollo de procesos a través de la resolución de problemas.

No.	COMPETENCIAS	INDICADORES DE LOGROS	EJES TEMATICOS	RECURSOS- METODOLOGIA	TIEMPO	EVALUACIÓN
	<p><b>COMUNICACIÓN, REPRESENTACIÓN Y MODELACIÓN</b> Interpreta lo que representa cada operación con números fraccionarios asociado a diferentes contextos.</p> <p><b>RAZONAMIENTO Y ARGUMENTACIÓN</b> Compara el comportamiento de las operaciones básicas aplicadas en fracciones, en relación a los números naturales.</p> <p><b>PLANTEAMIENTO Y RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS</b> Resuelve problemas aplicando operaciones entre fracciones en contextos de medida, de conteo, de conjuntos de</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrolla procesos operativos entre Fracciones aplicados a diferentes contextos.</li> <li>• Construye representaciones gráficas de las fracciones teniendo en cuenta la amplitud de los ángulos.</li> <li>• Representa diferentes conjuntos de datos promedio de tablas, diagramas de barras, textualment e y a través de</li> </ul>	<p><b>PENSAMIENTO NUMERICO VARIACIONAL</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Clases de fracciones.</li> <li>• Representaciones (Recta numérica, simbólico y gráfico).</li> <li>• Amplificar y simplificar.</li> <li>• Operaciones entre fracciones.</li> <li>• Representación de variación inversament e proporcional</li> </ul> <p><b>PENSAMIENTO GEOMETRICO METRICO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ángulos.</li> </ul>	<p>Desarrollar talleres de representación gráfica de fracciones, teniendo en cuenta las medidas según corresponda (longitud en una recta, área de cuadrados en un rectángulo y medida de ángulos en sectores circulares), mostrar representaciones gráficas de procesos operativos, en las que se refleje la comprensión de dicho proceso, ya que se considera que de manera general al estudiante se le dificulta comprender estos aspectos.</p> <p>En lo posible hacer uso de material concreto como las regletas de Cuisenaire, para ver reflejados procesos de aditivos y multiplicativos con las fracciones en un material concreto, que brinde al estudiante</p>	<p>20 horas de trabajo en clase realizando representación formal de los procesos operativos con fracciones reforzando nociones frente a lo que se representa en el contexto real por medio de la resolución de problemas, 20 horas en casa en el desarrollo de actividades asociadas.</p> <p>20 horas de trabajo en casa asociadas al refuerzo del proceso operativo con fracciones; apoyo con el proceso de mecanización consciente de los procesos asociados a cada operación, teniendo en cuenta fortalecer el sentido</p>	<p><b>PUNTUALIDAD:</b> Llegada a clase, cumplimiento de tareas y desarrollo de trabajos en el aula.</p> <p><b>PARTICIPACIÓN:</b> Desarrollo de actividades individuales o grupales en clase; realiza preguntas al profesor; se integra en la solución de las situaciones planteadas.</p> <p><b>EVALUACIONES:</b> Escrita l que representa los resultados de procesos manipulativos de medición, de construcción de representaciones de las fracciones y de sectores circulares teniendo</p>

Figura 14. Unidad didáctica realizada al iniciar el año escolar. Fuente: elaboración propia

La planeación se realiza solo por cumplir una tarea institucional, pues predomina la enseñanza de una lista extensa de contenidos, dejando de lado la resolución de problemas como eje central del proceso de enseñanza, privilegiando la ejercitación de los algoritmos de las operaciones y el aprendizaje memorístico de los conceptos.

Es evidente que en la planeación no se tuvieron en cuenta los estándares básicos de competencias en Matemáticas. Vale recordar que (Ministerio de Educación Nacional, 2006) concibe la 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” (p.52). Queda claro que lo anterior hace referencia a la competencia que el estudiante debe alcanzar, es decir,

no solo que desarrollen la habilidad de resolución de problemas, cuando se les enseña el algoritmo de las operaciones. Cabe agregar que, en las sesiones de clases, en el pasado, no se daba a conocer el objetivo, lo que indica que los estudiantes no sabían cuál era la finalidad de las tareas asignadas.

De otro lado, con base en la planeación, se constata que no existe ninguna estrategia que conlleve a la resolución de problemas, por el contrario, la estrategia utilizada por el profesor es mirar la programación y buscar ejercicios en un texto guía; luego, escribirlos en el tablero para que los estudiantes los desarrollen en el cuaderno. ¿Resultado? la resolución de problemas se tiene en cuenta solo al final de cada trimestre o, en algunos casos, se asigna como actividad al final de la clase.

En cuanto a los recursos, en la planeación aparece trabajo con material concreto, como regletas de Cuisenaire, para trabajar fracciones y, sin embargo, no se tienen en cuenta para la clase, desaprovechando la riqueza de trabajar con material concreto, vital para el perfeccionamiento del pensamiento matemático. Parafraseando a Koffka (como se citó en Ortega, 2017), cuanto más se desarrolle el pensamiento mayor será el aprendizaje, es decir que, el verdadero aprendizaje se da a través de la comprensión de la situación y sus elementos. El recurso utilizado fue solamente el cuaderno; los estudiantes debían copiar los ejercicios asignados, escritos en el tablero; además, no se tuvo en cuenta llevar una fotocopia, o guía de trabajo, lo que facilitaría el desarrollo de la clase.

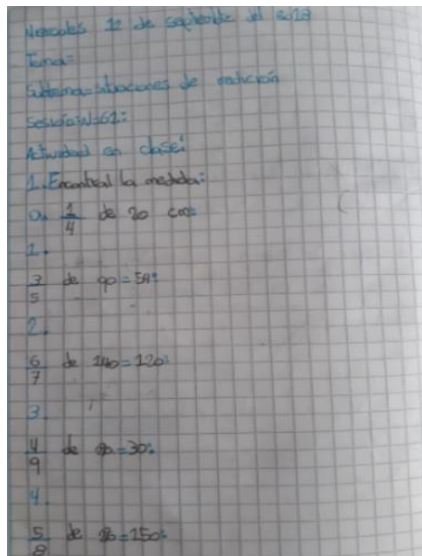
**Resultados del análisis en relación con la práctica pedagógica enfocada en la resolución de problemas:** Únicamente se tuvo en cuenta lo planeado en la unidad didáctica al

iniciar el año escolar, pero no se realizó planeación alguna para el ciclo; simplemente, el plan se realizó por cumplir con una tarea institucional, de ninguna manera por ser un trabajo consciente de lo que deberían aprender los estudiantes, basados en los estándares básicos y los derechos básicos de aprendizaje. En esa planeación se incluía una extensa lista de temas, luego se seleccionaban las tareas correspondientes a cada uno de ellos, en las que predominaba el aprendizaje de conceptos y la ejercitación del algoritmo de las operaciones como un proceso mecánico. Por lo tanto, no se daba a conocer el objetivo de la clase, la resolución de problemas no se tenía en cuenta en las tareas planeadas.

### **Implementación con base en la resolución de problemas**

Generalmente, el grupo estaba organizado en filas, de tal manera, que no interactuaban con los compañeros, impidiendo que estuvieran totalmente atentos a la explicación de los ejemplos guías; luego, realizaban la actividad asignada en el cuaderno. Después de esto, se escribía en el tablero la fecha y el tema; seguidamente, se explicaba un ejemplo guía representando una fracción y nombrando denominador y numerador; después, los estudiantes copiaban el ejemplo en el cuaderno y resolvían otros ejercicios. De acuerdo con lo anterior, no se tuvieron en cuenta los planteamientos de (Jonson & Jonson, 1999), cuando dice que la interdependencia social hace referencia a la forma como los individuos interactúan, y esto determina sus resultados; por eso, la importancia de que en las clases de matemáticas se admita la interacción de los estudiantes en los procesos de resolución de problemas.

Las acciones del profesor para enseñar a resolver problemas estaban limitadas a la ejercitación de algoritmos por parte de los estudiantes, tal como se muestra en la *Figura 15*, los ejercicios asignados para la clase fueron tomados de un texto guía, el profesor los copia en el tablero, explicando varios ejemplos y, luego, los estudiantes los transcriben al cuaderno y los desarrollan individualmente.



*Figura 15.* Representación, ejercitando el algoritmo de la multiplicación de fracciones. Fuente: trabajo con estudiantes de primaria del Colegio Tibabuyes Universal IED

En el desarrollo de la clase se demostró que el trabajo realizado por los estudiantes predominó en la ejercitación de algoritmos *Figura 16*; en consecuencia, la actividad se reduce a un proceso mecánico que no favorece la resolución de problemas.

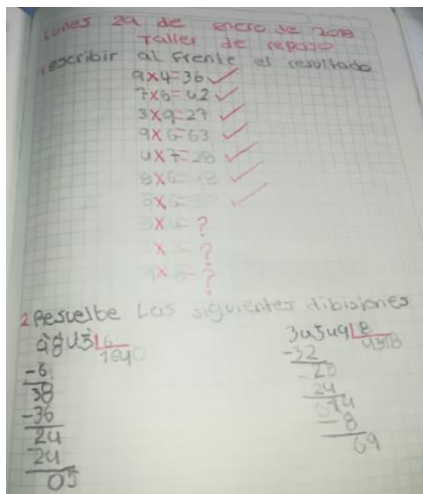


Figura 16. Representación del proceso mecánico de las tablas de multiplicar y Algoritmo de la división. Fuente: trabajo con estudiantes de primaria del Colegio Tibabuyes Universal IED

Al final de la clase, se asignaron problemas de aplicación para realizar en casa; eran operaciones alrededor de un enunciado que se resolvía aplicando el tema explicado en clase; también, conocidos como ejercicios disfrazados de problemas; el profesor les ayuda con el planteamiento de la operación, teniendo en cuenta que ellos, al realizar lectura al problema y al no comprender de inmediato, decían que no entendían; esto obligaba al docente a explicar cómo resolverlos.

La implementación es un proceso que se lleva a cabo de acuerdo a las concepciones que se tienen, reflejo de la forma como se recibió la enseñanza de la matemática; y es claro que no favorecen la resolución de problemas, ni hacen visible el desarrollo del pensamiento matemático. Citando a (Fandiño, 2010), ella afirma que será visible el aprendizaje cuando el estudiante realice procesos de representación semiótica, resolución de problemas, razonamiento, comunicación, modelación y no solamente la aplicación de algoritmos.

**Resultados del análisis en relación con la práctica pedagógica enfocada en la resolución de problemas:** Los estudiantes fueron organizados en filas. Por lo tanto, predominó el trabajo individual. Al inicio de la clase se explicaron ejemplos concretos y luego los estudiantes resolvieron algunos ejercicios tomados de un texto guía. En la implementación se privilegió la ejercitación de algoritmos de multiplicación de fracciones. Al finalizar la clase, se asignaron ejercicios de aplicación; los estudiantes recibieron la ayuda del docente con el planteamiento para que realizarán correctamente la operación. Los procesos de resolución de problemas no se tuvieron en cuenta en el trabajo realizado por los estudiantes.

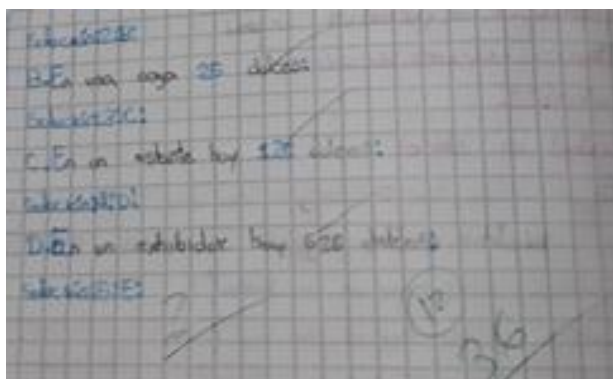
### **Evaluación de la resolución de problemas**

La estrategia utilizada por el docente investigador estaba encaminada únicamente a revisar la respuesta de cada ejercicio y a asignar un visto bueno, que era parte de la nota, determinada de acuerdo al número de vistos buenos obtenidos durante la clase; no se tenía en cuenta el proceso, sino el resultado, como se muestra en la *Figura 17*. La resolución de problemas era una actividad ocasional en clase; se daba si alcanzaba el tiempo, o se asignaba como una tarea para la casa. Por esta razón, no se evaluaba si el estudiante comprendía el problema, porque quienes terminaban haciendo la tarea eran el papá, la mamá o un familiar.

Caso contrario a lo que afirma (Fandiño, 2010), en donde se debe desarrollar el pensamiento matemático, ya sea formulando y planteando problemas, o dejando que los estudiantes establezcan la relación entre los datos existentes en el enunciado; propiciando el dominio de recursos aritméticos, de tal manera que conlleve a los estudiantes a pensar sobre la solución, así no la encuentren.



Se comprueba que, aunque la competencia en la resolución de problemas está registrada desde la planeación y en el desarrollo de la clase, solamente se tiene en cuenta en ella el ejercitar el algoritmo de operaciones de suma, resta, multiplicación y división de fracciones, dejando de lado el aprendizaje de conceptos y el desarrollo de destrezas matemáticas para desenvolverse en la resolución de problemas (Flores & Rico, 2015).



*Figura 17.* Estrategia de evaluación. Fuente: trabajo con estudiantes de primaria del Colegio Tibabuyes Universal IED

**Resultados del análisis en relación con la práctica pedagógica enfocada en la resolución de problemas:** El profesor fue el principal actor en la clase; la clase estuvo centrada en la explicación de ejemplos guías, ofrecidos por él, en el tablero; luego, los estudiantes los copiaron en el cuaderno y, finalmente, se asignaron varios ejercicios para que ellos los desarrollaran de acuerdo a los ejemplos guías. A medida que los escolares fueron desarrollando los ejercicios, se iban revisando las respuestas de cada uno, sin importar el proceso en la tarea asignada. Lo anterior demuestra que no se favoreció la resolución de

problemas y que el estudiante necesita la explicación de ejemplos guías para desarrollar la actividad asignada.

### **Concepciones sobre la resolución de problemas**

La concepción de resolución de problemas que tiene el docente investigador es tecnicista, ya que identifica implícitamente enseñar y aprender matemáticas con enseñar y aprender técnicas algorítmicas (Gascón, 2001). Es por eso que la resolución de problemas se concibe simplemente como ejercicios de aplicación y se asignan como tareas complementarias al final de cada clase, o período.

A manera de conclusión, la resolución de problemas estaba disfrazada de ejercicios de aplicación, y se asignaban después de haber explicado un tema. Por esta razón, los estudiantes sabían cuál era la operación a utilizar, *Figura 17*. Motivo por el cual se convertía en una dificultad cuando se asignaban problemas que no incluían un tema específico, y los estudiantes no sabían cuál operación realizar, o cual estrategia aplicar. Al respecto, un problema requiere que el estudiante piense y utilice más de una técnica (operación) o estrategias para resolverlo (Fandiño, 2010).

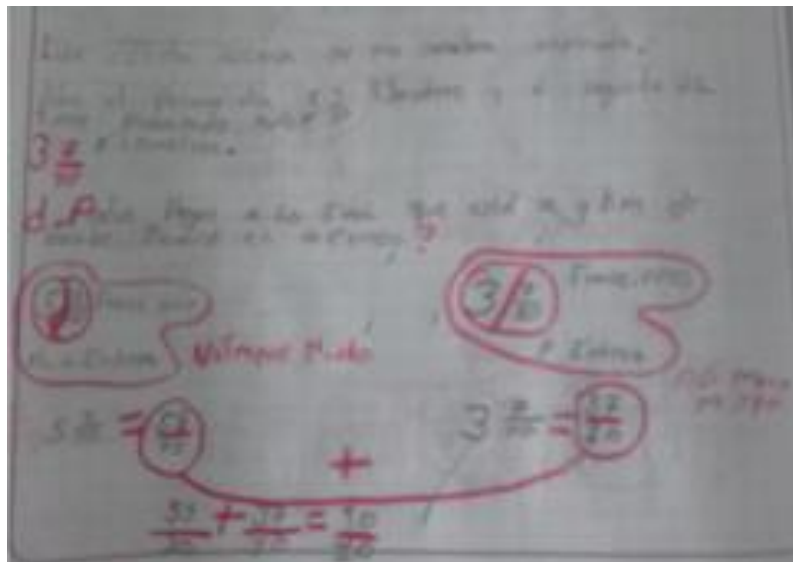


Figura 18. Ejercicio disfrazado de problema. Fuente: trabajo con estudiantes de primaria del Colegio Tibabuyes Universal IED

**Resultados del análisis en relación con la práctica pedagógica enfocada en la resolución de problemas:** El docente investigador concibe la resolución de problemas como ejercicios de aplicación que, generalmente, son asignados como tarea para realizar en casa. En algunas clases, se resuelven cuadros mágicos, adivinanzas o trucos matemáticos, para cautivar la atención de los estudiantes; pero se desconoce lo valioso que pueden resultar ese tipo de tareas como aspecto fundamental en el desarrollo del pensamiento.

## Aula 2

### Planeación de clase con base en la resolución de problemas

Queda claro que, la planeación de clase se considera como el diligenciamiento de un formato preestablecido por la institución, que contiene objetivos, recursos, contenidos, actividades y evaluación; si bien reconoce actividades varias, en ella no se destaca la resolución

de problemas como la estrategia principal a través de la cual el docente abordará un objeto matemático, *Figura 19*; en este orden de ideas, no se reconoce la intencionalidad de cada una de las actividades propuestas, simplemente, se queda en rellenar información en un determinado formato. Desde esta perspectiva, la planeación se concibe como un modelo tecnológico dentro de un diseño curricular, clasificación dada por (Ruiz, 1996), para quien, ésta se centra en los componentes del currículo, destaca el modelo de Tyler, formulado en 1969, el cual define cuatro aspectos que deben estar implícitos en la planeación. Estos son: objetivos, selección de experiencias de aprendizaje, organización de experiencias de aprendizaje y evaluación.

La planeación no adquiere trascendencia alguna para la docente, puesto que, durante la planeación, se descartaron algunos elementos propuestos; no se visualizó la resolución de problemas y al finalizar la sesión no se realizó autorreflexión, ni modificaciones a la misma, la planeación fue realizada de forma individual por la docente que labora en la institución.

**PLANEACION DE CLASES -2018- SEGUNDO PERIODO**

Desempeños:

1. Diferencia la logaritmicación, la potenciación y la radicación.
2. Identifica los múltiplos y divisores de los números naturales
3. Reconoce el Mínimo Común Múltiplo y Máximo Común Divisor.
4. Realiza razones y proporciones.

Grado: Quinto Jornada Tarde Asignatura: Matemáticas Docente: Katherine Castiblanco

FECHA	TEMA	ESTRATEGIA PEDAGÓGICA	PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN
Abril 2	Las igualdades y ecuaciones	<p><b>AMBIENTACION:</b> Se entablará un dialogo con los niños y niñas sobre los conocimientos que poseen sobre las igualdades y ecuaciones y a partir de estos, trabajará.</p> <p><b>CONCEPTUALIZACIÓN:</b> Igualdades y ecuaciones Utilizamos ecuaciones cuando tratamos de averiguar una cierta cantidad, desconocida, pero de la que sabemos que cumple cierta condición. La cantidad desconocida se llama incógnita y se representa por "x" (o cualquier otra letra) y la condición que cumple se escribe como una igualdad algebraica a la que llamamos <b>ecuación</b>.</p> <p><b>Resolver</b> una ecuación es encontrar el o los valores de la o las incógnitas con los que se cumple la igualdad.</p> <p>En matemáticas, un enunciado en el que dos expresiones (iguales o distintas) denotan el mismo objeto matemático se llama <b>igualdad matemática</b>. Dos objetos matemáticos son considerados <b>iguales</b> si los objetos poseen el mismo valor. Por ejemplo, la frase «la suma de dos y dos» y la expresión «cuatro» se refieren al mismo objeto matemático, un cierto número natural. La expresión «es igual a» o «es lo mismo que» se suele representar en matemáticas con el signo =. Así, el ejemplo anterior suele escribirse como: <math>2+2=4</math></p> <p><b>Ecuación</b> El primer uso del signo de igualdad. La ecuación equivale a la notación moderna <math>14x + 15 = 71</math>.<sup>1</sup> Una <b>ecuación</b> es una igualdad matemática entre dos expresiones, denominadas miembros y</p>	La evaluación se realizará por medio del taller en clase que cada niño realizará en clase sobre el tema visto

*Figura 19.* Formato de planeación bimestral. Fuente: Documento académico grado quinto de primaria Colegio Brasilia Usme IED

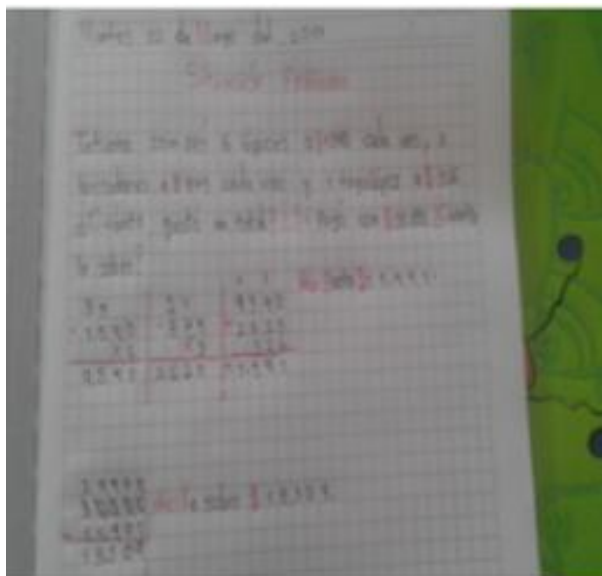
**Resultados del análisis en relación con la práctica pedagógica enfocada en la resolución de problemas:** Los problemas son considerados como una estrategia para aplicar un algoritmo; en este caso, la adición y la sustracción; igualmente, el objetivo simplemente buscó un fin; sin dar cuenta de cómo llegar a este, ni de la intencionalidad allí implícita, desconociendo la importancia de la resolución de problemas, con el elemento constitutivo de la práctica pedagógica.

Lo anterior de muestra que la planeación se encuentra relegada al diligenciamiento de un formato institucional en el que solo se tienen en cuenta algunos elementos, como los recursos, las actividades y la evaluación; en consecuencia, se considera la resolución de problemas como la estrategia para abordar la suma y la resta de números naturales, entendiendo ésta como la aplicabilidad de operaciones antes abordadas en clase.

### **Implementación con base en la resolución de problemas**

En la mecánica usual, se propone la resolución de problemas como la estrategia última para evaluar un objeto matemático. En ese contexto, la docente interactúa poco con cada uno de los grupos de los estudiantes y su rol se limita a plantearles las situaciones problema y a organizar el trabajo por grupos; todo ello, producto de una concepción de resolución de problemas y el entrenamiento para calificar un objeto matemático; tampoco plantea preguntas a los estudiantes en torno a las situaciones problema, que le permitan evidenciar comprensiones por parte de los estudiantes. De la misma manera, la implementación no le permite abarcar distintas estrategias que emplean los estudiantes; se convierte solamente en la utilización de la operación para llegar a un resultado, que el docente califica *Figura 20*. En palabras de (Gascón,

2001), es un modelo euclidiano, ya que el desarrollo de una teoría matemática se reduce prácticamente a la búsqueda de un método de decisión para la elaboración de teoremas.



*Figura 20.* Ejercicio disfrazado de problema Fuente: trabajo con estudiantes de primaria del Colegio Brasilia Usme IED

**Resultados del análisis en relación con la práctica pedagógica enfocada en la resolución de problemas:** La organización del grupo, por parejas predeterminadas en la clase por la docente, permitió que los estudiantes aportaran en la resolución de dicho problema; para dicha organización no se tuvo en cuenta aspecto alguno, simplemente, se hizo al azar. La concepción del docente en cuanto al trabajo colaborativo da cuenta de que solo se enfoca en la organización por grupos, más que en los procesos empleados por los estudiantes para resolver situaciones problema.

Así las cosas, el docente da la instrucción de lo que se debe realizar en el aula, el paso a paso; propone únicamente el trabajo colaborativo como acción para resolver problemas. No

hay presencia de diálogo entre la docente y los grupos de estudiantes durante la resolución de problemas, lo que imposibilita al docente reconocer concepciones de los estudiantes acerca de los conocimientos aprendidos. La enseñanza se sustenta únicamente en plantearles situaciones problema a los estudiantes, sin identificar preguntas, conjeturas y afirmaciones.

### **Evaluación de la resolución de problemas**

En cuanto a la evaluación, ésta se considera como el producto final, reconociendo el resultado como el elemento más importante, *Figura 21*. Sin bien es cierto, desde los planteamientos de (Fandiño, 2010), podría decirse que la evaluación que prima es la sumativa, considerada cuantitativamente, pues mide numéricamente los conocimientos adquiridos por el estudiante.

A pesar de que el docente intenta escuchar el proceso por el cual los estudiantes llegaron a ese resultado, no plantea preguntas acerca de las conjeturas realizadas por ellos; igualmente, los educandos no cuestionan; es así como la evaluación no deja de ser superficial en varios aspectos. Igualmente, todos los problemas que se plantean tienen alguna solución, que ha de ser encontrada en clase y, al ser está resuelta por un grupo, el profesor no muestra interés por el resto de los grupos para llegar a una solución.



EVALUACIÓN FINAL SEGUNDO BIMESTRE MATEMÁTICAS  
QUINTO



NOMBRE: \_\_\_\_\_  
GRADO: \_\_\_\_\_

Con base en la siguiente información resuelve las preguntas 1 y 2

Carmenza va al supermercado y compró 7 libras de arroz a \$9.500 cada una, 3 libras de azúcar a \$2.152 cada una y 8 bolsas de leche a \$1.987 cada una.

1. ¿Cuánto gastó en total?:
  - a. \$15.639
  - b. \$13.639
  - c. \$88.852
  - d. \$86.857
  
2. Canceló con \$120.000 y las vueltas las reparte entre sus 4 hijos, ¿Cuánto dinero le corresponde a cada uno?:
  - a. \$106.361
  - b. \$31.148
  - c. \$7.787
  - d. \$30.000

*Figura 21.* Evaluación cuantitativa, basada en el resultado más que en el proceso. Fuente: trabajo con estudiantes de primaria del Colegio Brasilia Usme IED

**Resultados del análisis en relación con la práctica pedagógica enfocada en la resolución de problemas:** La evaluación se da al final de la clase cuando los estudiantes muestran el resultado de la situación problema que se les planteó, no hay presencia de diálogo continuo entre el docente y los estudiantes para identificar proceso alguno, la concepción de evaluación que prima en el docente en este primer análisis es la cualitativa, al no reconocer el paso a paso de sus estudiantes los ejercicios disfrazados de situaciones problema disfrazadas.

La habilidad para resolver problemas por parte de los estudiantes se enmarca en las estrategias empleadas por los grupos, ya que plantean diferentes formas para llegar a una misma respuesta.



### **Concepciones sobre la resolución de problemas**

Desde la concepción de las situaciones problema planteadas por el docente, se muestra que son simplemente algoritmos disfrazados de problema, pues éstos no pueden ser resueltos por otros medios distintos a un algoritmo. Así se destacan las habilidades para resolver un algoritmo por medio de una situación. La resolución de problemas no se hace presente en este primer análisis, puesto que no se emplea para comprender un objeto matemático que será abordado posteriormente; simplemente, se busca reafirmar la aplicabilidad de un algoritmo. Igualmente, se concibe que las situaciones son consideradas problemas por contar con elementos de la cotidianidad de los estudiantes y porque poseen algún grado de dificultad para quienes los resuelven. Es decir, la habilidad para la resolución de problemas está enfocada en la destreza para emplear uno u otro algoritmo y llegar a una misma respuesta, por ejemplo, se podría decir  $5+5+5=15$  o  $5*3=15$ .

De esta manera, se desconoce la resolución de problemas como un proceso presente a lo largo de todas las actividades curriculares de matemáticas y no como una actividad aislada y esporádica; más aún, éste podría convertirse en el principal eje organizador del currículo de matemáticas, porque las situaciones problema proporcionan el contexto inmediato en donde el quehacer matemático cobra sentido; con la condición de que las situaciones que se aborden estén ligadas a las experiencias cotidianas y, por ende, que sean más significativas para sus alumnos (Ministerio de Educación Nacional, 2006, p.52).

**Resultados del análisis en relación con la práctica pedagógica enfocada en la resolución de problemas:** Más que una construcción de conceptos por medio de la resolución

de problemas, se trata de la verificación de un objeto matemático previamente abordado; considerando que la situación planteada por la docente da cuenta de que implica un proceso por parte del estudiante en el que se llega a la solución por distintas estrategias algorítmicas, de esta manera, la concepción de habilidad para resolver problemas está relegada al empleo de una estrategia con algoritmos explícitos; igualmente, la concepción de problema reconoce elementos cercanos a su contexto inmediato.

## **4.2 Segundo ciclo de análisis de acuerdo a las categorías de investigación**

### **Aula 1**

#### **Planeación de clase con base en la resolución de problemas**

De acuerdo con (Gómez, 2007), la planeación se debe hacer desde un análisis didáctico. Éste está compuesto por un análisis tanto de contenido, de lo cognitivo, como de lo instruccional; desde allí se aplica el ciclo PIER como estrategia de mejora de la práctica de enseñanza.

Teniendo en cuenta los planteamientos del autor, la planeación se realiza en conjunto por los docentes investigadores; ésta está enmarcada en unos objetivos que favorecen la resolución de problemas, pero que, en realidad, son ejercicios de un enunciado, disfrazados, que se resuelven por medio de una operación, ahí la situación problema está enfocada solamente a practicar un algoritmo. En el ejercicio 1 disfrazado de problema, se constata lo que afirma (Fandiño, 2010), “los ejercicios se caracterizan porque su solución exige sólo el uso de reglas ya adquiridas” (p.90).

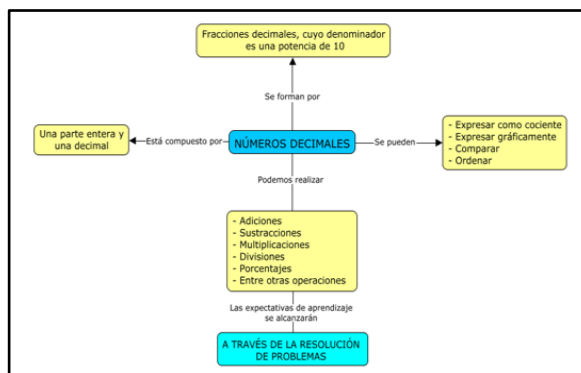
Veamos, por ejemplo: A Pedro le llegó la cuenta del teléfono, decía cuánto tenía que pagar por distintos servicios. Eran cuatro servicios:

- *Primer servicio:* \$30.425,75
- *Segundo servicio:* \$28.263,30
- *Tercer servicio:* \$44.725,55
- *Cuarto servicio:* \$19.364,45

a) ¿Cuánto deberá pagar en total?

b) Y si la próxima cuenta fuera el triple del total, ¿cuánto debería pagar?

Cabe resaltar que, a diferencia del ciclo anterior, en éste se dio a conocer a los estudiantes el objetivo de la clase. Así mismo, ya no se tienen en cuenta los contenidos de la unidad didáctica como una lista extensa de temas, sino que se presentan como un conjunto de temas, *Figura 22*; sin embargo, no es relevante el proceso de resolución de problemas porque se asigna como una actividad de aplicación de los temas al final de la planeación.



*Figura 22.* Contenido de la planeación de clase. Fuente: trabajo con estudiantes de primaria del Colegio Tibabuyes Universal IED

En las estrategias planeadas dentro del análisis didáctico, se mencionaron temas como el aprendizaje conceptual, comunicativo, algorítmico, estratégico y las representaciones semióticas; pero solamente se trabajó en el aprendizaje algorítmico, en una sola representación semiótica; esto significa que el aprendizaje estratégico propuesto por (Fandiño, 2010), no se tuvo en cuenta en la práctica de enseñanza.

En la planeación del ciclo se contó con recursos tales como guías de trabajo, desarrolladas en grupos bajo la orientación del profesor; además, se presentaron imágenes alusivas a la resolución de problemas, como las estrategias propuestas por (Pólya, 1965).

**Resultados del análisis en relación con la práctica pedagógica enfocada en la resolución de problemas:** Los docentes investigadores hicieron una planeación conjunta, de acuerdo al ciclo de análisis didáctico de (Gómez, 2007), cuyo objetivo consistía en que los estudiantes comprendieran las propiedades y el uso de los números decimales; y, además, que resolvieran problemas de aplicación de suma, resta, multiplicación y división.

Cabe resaltar que, a pesar de los esfuerzos en el cambio de concepción del docente investigador frente a la resolución de problemas, ésta se considera una herramienta útil como orientadora de los ejercicios de aplicación de los temas explicados en clase; pero, a diferencia del ciclo anterior, en esta ocasión se le da mayor importancia a resolver esta clase de problemas en cada una de las clases.

### **Implementación con base en la resolución de problemas**

El curso se organizó en grupos de trabajo, de acuerdo a las fortalezas y debilidades que han presentado los estudiantes, durante dos años en la clase de matemáticas; tiempo en el que

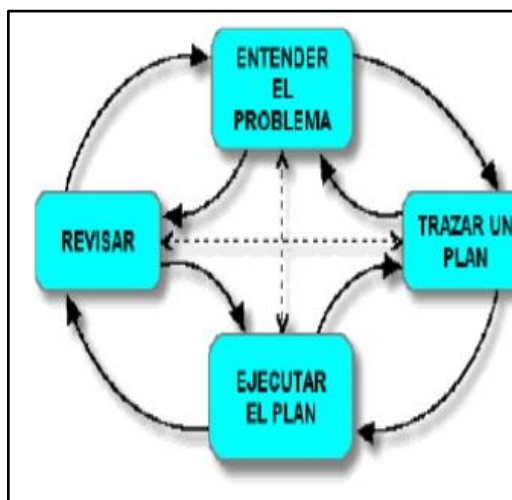
se ha recolectado la mayor parte de la información requerida en la presente investigación. El estudiante, al estar comprometido con el aprendizaje colaborativo, adquiere mayor responsabilidad y está motivado a compartir, a escuchar y a reflexionar sobre los aportes de sus compañeros; desarrollando así la capacidad de trabajo en equipo y obteniendo la habilidad de comprensión. Eso favorece los procesos de resolución de problemas.

De acuerdo con lo anterior, las acciones del profesor estuvieron encaminadas a orientar y a ayudar en el trabajo de la guía en cada uno de los grupos; se observó que no se le permitía al estudiante resolver los problemas por sí solo, sino que el docente investigador estaba ayudando para que el estudiante comprendiera el enunciado del problema y para que aprendiera, al mismo tiempo, a buscar las estrategias de solución.

Con base en ello (Jonson & Jonson, 1999), dicen que la interdependencia social hace referencia a la forma como los individuos interactúan, y que eso determina sus resultados. Cabe resaltar, entonces, que los estudiantes aún requieren ayuda del docente y de la explicación con ejemplos guía para llevar a cabo el proceso de resolución de problemas y el mejoramiento de sus resultados; situación que se debe tener en cuenta para el siguiente ciclo de reflexión.

Cuando los estudiantes estaban ubicados en grupo, se observó que cada uno de ellos trabajaba por su cuenta; lo que llevó al docente-investigador a implementar una estrategia de trabajo colaborativo. Para tal efecto se tuvo en cuenta el rol del docente, pues éste se convierte en un guía y no en un expositor; también, se consideró el papel del estudiante porque, al estar comprometido con el grupo, se preocupa por el aprendizaje propio y el de su equipo.

En la *Figura 23*, se observan las estrategias propuestas por (Pólya, 1965), que contribuyeron para que los estudiantes procedieran de una mejor manera en la resolución de un problema, pues se tenía la costumbre de que cuando se asignaba uno, ellos hacían operaciones sin leer y comprender el enunciado previamente.



*Figura 23.* Pasos para resolver problemas según George Pólya. Fuente: (Parrilla, 2017)

**Resultados del análisis en relación con la práctica pedagógica enfocada en la resolución de problemas:** A diferencia del ciclo anterior, en esta ocasión se dio a conocer el objetivo de la clase; los estudiantes fueron organizados en grupos de trabajo teniendo en cuenta las fortalezas y dificultades presentadas en la clase de matemáticas. Igualmente, se utilizaron guías de trabajo y sus temas fueron desarrollados en grupos, pero con la colaboración del profesor; en fin, los problemas planteados en la guía estuvieron encaminados a la aplicación del objeto de estudio los números decimales.

La aplicación de las estrategias propuestas por (Pólya, 1965), contribuyeron para que los estudiantes procedieran en la resolución de los problemas, pero no se le dio oportunidad al estudiante de resolver un problema por sí solo porque a la menor dificultad el profesor estaba orientando el proceso. Ésto indica que el estudiante, naturalmente, depende de la ayuda que se le brinde para resolver problemas.

### **Evaluación de la resolución de problemas**

Desde el punto de vista de (Fandiño, 2010), el aprendizaje será visible cuando el estudiante realice procesos de representación semiótica, de resolución de problemas, de razonamiento, comunicación, modelación y que aplique algoritmos. De esta manera, se tiene en cuenta la evaluación como proceso por medio del cual se valora la comprensión del problema, el planteamiento de una estrategia de solución. Su ejecución eficiente se logrará a través del trabajo colaborativo, siendo una dinámica bastante enriquecedora para que el estudiante pueda alcanzar las metas de comprensión propuestas en la planeación.

Una forma de evaluar la habilidad para resolver problemas fue aplicada por medio de las rúbricas de evaluación, Tabla 2, instrumento que hizo cambiar la idea de la evaluación escrita al final de la clase; allí se identifican los criterios que tienen los estudiantes al evaluar a su compañero de grupo, determinando el alcance de los objetivos propuestos para la clase.

Tabla 2

*Rúbrica de evaluación*

<b>ASPECTO A EVALUAR</b>	<b>INGENUO (1,0 - 1,9)</b>	<b>NOVATO (2,0 - 3,2)</b>	<b>APRENDÍZ (3,3 - 4,5)</b>	<b>MAESTRÍA (4,6 - 5,0)</b>
Comprende el significado de los números decimales	No representa números decimales.	Logra representar fracciones decimales inferiores a la unidad.	Representa decimales, sin embargo, se le dificulta plantear problemas.	Es capaz de plantear problemas con números decimales
Relaciona los números decimales con aspectos de su cotidianidad	No establece relación entre los números decimales y aspectos de su vida.	Relaciona algunos aspectos de su vida con los números decimales.	Relaciona casi todos los aspectos de su vida con los números decimales.	Da aplicabilidad a los números decimales en distintos aspectos de su vida
Emplea la comunicación para transmitir conocimientos sobre números	No expresa por escrito y verbalmente los conocimientos adquiridos en	Expresa por escrito o verbalmente algunos conocimientos	Expresa por escrito o verbalmente algunos conocimientos	Expresa por escrito y verbalmente los conocimientos adquiridos en



---

decimales	torno a los	adquiridos en	adquiridos en	torno a los
	números	torno a los	torno a los	números
	decimales	números	números	decimales.
		decimales de	decimales de	
		manera	manera	
		incoherente.	coherente.	

---

Fuente: *elaboración propia*

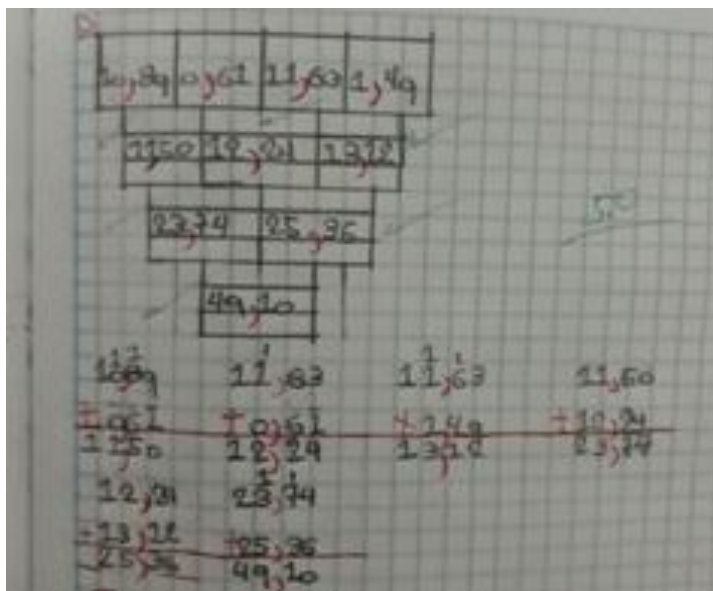
**Resultados del análisis en relación con la práctica pedagógica enfocada a la resolución de problemas:** En el análisis, se tuvo en cuenta el trabajo colaborativo, así como la aplicación de una rúbrica de evaluación como forma de ponderar la habilidad para resolver problemas; este instrumento de evaluación hizo cambiar la concepción del docente-investigador y de los estudiantes frente a la evaluación escrita que se realizaba al final de la clase. Los criterios que tenían los estudiantes al evaluar a su compañero de grupo estaban preestablecidos como una observación que determina el alcance de las metas y una nota numérica valorativa del trabajo realizado en cada grupo.

### **Concepciones sobre la resolución de problemas**

Normalmente, el docente investigador concibe la resolución de problemas como una actividad presente en la clase de matemáticas, pero la reduce a ejercicios de aplicación, como se observa en el problema 1, descrito en la categoría planeación con base en la resolución de

problemas; en estos ejercicios disfrazados de problemas, el enunciado gira alrededor de una operación, aspecto que se debe mejorar en la práctica pedagógica.

Cabe agregar que, al realizar dos ciclos de reflexión, el docente investigador, poco a poco, ha planeado e implementado problemas que requieren de la movilización de procesos de pensamiento en el estudiante y la demostración de cambios en su práctica pedagógica, *Figura 24*, puesto que la práctica no solamente se limita a la ejercitación de algoritmos o aprendizaje de conceptos, sino que involucra situaciones de análisis y manejo de conocimientos previos, como lo menciona (Schoenfeld, 1985), en la dimensión de recursos.



*Figura 24.* Concepción de problema. Fuente: trabajo con estudiantes de primaria del Colegio Tibabuyes Universal IED

Lo anterior muestra que el enfoque centrado en la resolución de problemas debe impregnar el currículo de matemáticas. (Pólya, 1965) Consideraba que el objetivo de la matemática era resolver problemas. Es evidente, entonces, que la matemática se aprende y se

enseña resolviendo problemas. La resolución de problemas ha sido asumida desde el inicio de la clase; cuando se da a conocer el objetivo; el estudiante asimila que se van a resolver problemas que requieren de su comprensión, diseño de un plan, ejecución del plan y verificación si la respuesta es obtenida.

**Resultados del análisis en relación con la práctica pedagógica enfocada en la resolución de problemas:** El docente-investigador concibe los procesos de resolución de problemas como una actividad presente en la clase de matemáticas, pero la empobrece con ejercicios de aplicación donde el enunciado gira alrededor de una operación; y no se le permite al estudiante llevar a cabo las estrategias propuestas por (Pólya, 1965), por sí solo, para que de esta manera éste se cuestione, pruebe caminos, compruebe resultados y desarrolle así el pensamiento matemático, definido como producto de la mente, originado por los procesos racionales e intelectuales (Agudelo, 2016).

## **Aula 2**

### **Planeación de clase con base en la resolución de problemas**

Desde esta perspectiva, se reconoce la importancia del trabajo colaborativo entre docentes-investigadores al momento de hacer la planeación; igualmente, se proponen unas metas de comprensión que se encaminan a generar aprendizajes en los estudiantes, a partir de la resolución de problemas. También, se profundiza en los aspectos conceptuales; sin embargo, se desconocen los aspectos pedagógicos que encaminan la práctica pedagógica de los docentes centrada en la resolución de problemas, debido a que siguen siendo considerados como el disfraz a la ejercitación de algún algoritmo, *Figura 25*. En palabras de (Rico, Lupiáñez, Marín,

& Gómez, 2007), “el análisis didáctico comienza por el análisis de contenido, es decir, hacer una revisión de las estructuras matemáticas desde la consideración de su aprendizaje y enseñanza” (p.3). Por lo anterior, la importancia de examinar los contenidos desde una perspectiva cognitiva.

<p>DISEÑO DE LA EXPERIENCIA CON FUNDAMENTO EN UN ESTUDIO PRELIMINAR EN EL MARCO DEL CICLO PIER</p>	<p>Análisis preliminar de aspectos didácticos asociados al contenido matemático</p>	<p>¿Qué son los números decimales? Los números decimales se utilizan para representar números más pequeños que la unidad. Los números decimales se escriben a la derecha de las Unidades separados por una coma. Es decir:</p> <p>Centenas Decenas Unidades, Décimas Centésimas Milésimas</p> <p>En la imagen que aparece a continuación, el primer cuadrado representa la <b>Unidad</b>. Si esta unidad la dividimos en 10 partes iguales (segundo cuadrado), representaremos las <b>Décimas</b>. Si las décimas las dividimos en 10 partes iguales o la unidad en 100 partes iguales (tercer cuadrado), representaremos las <b>Centésimas</b>.</p>
--	---	--

Figura 25. Aspectos de la planeación que desconoce aspectos didácticos. Fuente: elaboración propia trabajo con estudiantes de primaria del Colegio Brasília Usme IED

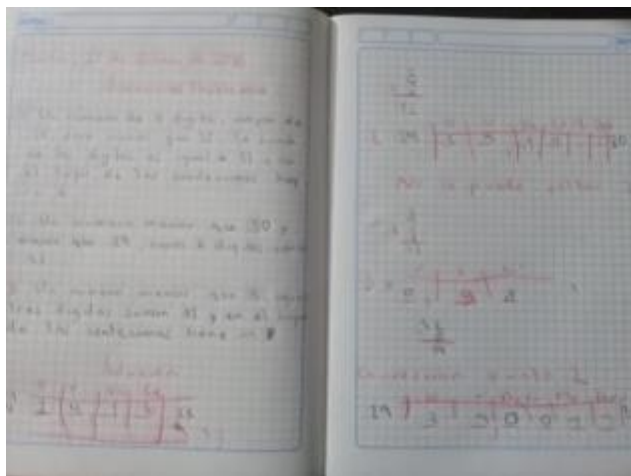
**Resultados del análisis en relación con la práctica pedagógica enfocada en la resolución de problemas:** Dos aspectos de la planeación adquieren sentido para los docentes-investigadores: uno, el trabajo colaborativo al momento de realizarla y, dos, las metas de comprensión propuestas se encuentran enfocados en la resolución de problemas. Entonces, se realizó con antelación revisión teórica del objeto matemático a trabajar; este abordaje teórico por parte del docente no contempló aspectos relacionados con la resolución de problemas, sino, únicamente, el objeto matemático a trabajar. Las situaciones problema que se plantean se extraen de textos escolares a criterio de los docentes investigadores.

### **Implementación con base en la resolución de problemas**

Una de las principales falencias que se presenta en la implementación de la planeación es que aún son concebidos como la ejercitación de un algoritmo, puesto que todos son resueltos

por medio de una operación matemática, empleando, para ello, distintas estrategias, *Figura 26*. (Santos M. , 2014), piensa que el docente debe promover el empleo de diferentes métodos y caminos: la representación de objetos matemáticos, el cuestionamiento y el encontrarle sentido a las situaciones que se le plantean a los estudiantes. Desde estos planteamientos, carece de sentido la resolución de problemas que se le plantean a los estudiantes.

No hay trabajo colaborativo para resolver la situación problema entre compañeros, pues uno de los dos es quien da cuenta del proceso y de los resultados a los cuales llegaron; mientras que el otro escucha sin pronunciarse.



*Figura 26.* Situación problema resuelta por pares de trabajo. Fuente: trabajo con estudiantes de primaria del Colegio Brasilia Usme IED

**Resultados del análisis en relación con la práctica pedagógica enfocada en la resolución de problemas:** No se hace visible el desarrollo del pensamiento por medio de la resolución de problemas, debido a que las situaciones que se le plantean únicamente pueden ser

resueltas empleando algún algoritmo, desconociendo el favorecimiento de competencias como la interpretativa, la argumentativa, la propositiva y la reflexiva.

Así mismo, el trabajo colaborativo no permite visibilizar las comprensiones de los estudiantes producto de las situaciones problema que se les plantean, pues constantemente, es uno de los dos quien resuelve dudas y da explicaciones

### **Evaluación de la resolución de problemas**

La evaluación que se puede reflejar a partir de las situaciones problemas es la aplicabilidad más efectiva por medio de la ejercitación de determinado algoritmo; si bien es cierto que el docente, a diferencia del primer ciclo, valora más el proceso del estudiante, *Figura 27*, que el resultado final al que se llegó por medio del diálogo que entabla con estos, falta plantearles preguntas con mayor profundidad, que permitan evidenciar los aprendizajes adquiridos por los estudiantes, así como reconocer las preguntas que les surgen a los estudiantes a partir de las situaciones que se le plantean, lo cual será de gran trascendencia, al ser considerado un aspecto constitutivo de la evaluación de resolución de problemas.

Desde esta perspectiva (Fandiño, 2010), plantea la evaluación evaluativa: Reconoce aspectos como:

1. Balance de lo que estudiante debe aprender.
2. El docente guía el proceso
3. El docente descubre las causas de la dificultad en aprender
4. El docente estimula el éxito del estudiante

EVALUACION DE LAS COMPRENSIONES	<p>Será permanente y se llevará a cabo mediante observación directa, teniendo en cuenta el proceso realizado por cada estudiante y el avance de cada grupo en el desarrollo de la tarea asignada. A medida que los estudiantes van trabajando les estaré orientando en las inquietudes que se presenten, con el fin de retroalimentar en el momento oportuno para no desanimar la actividad.</p> <p>Otros aspectos importantes que se tendrá en cuenta en la evaluación será la puntualidad, cumplimiento de tareas en el aula. Así mismo la participación en el desarrollo de actividades grupales en clase, e individuales en casa.</p>
---------------------------------	---

*Figura 27.* Aspectos relevantes de la evaluación. Fuente: elaboración propia trabajo con estudiantes de primaria del Colegio Brasilia Usme IED

**Resultados del análisis en relación con la práctica pedagógica enfocada en la resolución de problemas:** Aquí, se reconoce la evaluación como un proceso y no como un producto, lo cual le permite al docente identificar fortalezas y debilidades, tanto en el proceso del estudiante como en la práctica de enseñanza del propio docente.

En este orden de ideas, la evaluación valora las concepciones, inferencias, conjeturas que poseen los estudiantes al momento de resolver una situación problema; y por grupos buscan dar respuesta a un mismo problema, empleando distintas estrategias; igualmente, a partir del trabajo colaborativo, nutren sus aprendizajes. La habilidad que prima al momento de resolver determinada situación es la de emplear el algoritmo adecuado, de tal forma que les permita llegar a una respuesta verídica.

Para ello, los estudiantes se basan más en explicar el proceso que el resultado propiamente al que llegaron; la concepción de los estudiantes posibilita el fin de la resolución de problemas, puesto que los problemas que se le plantean no dan cabida para evaluar otros posibles aspectos.

## Concepciones para la resolución de problemas

Los problemas se abordan al finalizar el contenido sobre un objeto matemático, *Figura 28*. Lo que hace evidente que la concepción de los docentes gira en torno a la enseñanza de estos como la última estrategia empleada para evaluar las comprensiones sobre un contenido, desconociendo aquello que se genera en el estudiante, en palabras de (Fandiño, 2010), porque construye una forma de razonar. Desde esta perspectiva, el aprendizaje va ligado con la capacidad interna de representación. Es importante mencionar que la concepción del docente debe ser más reflexiva, en la medida en que ella condiciona el actuar de un estudiante frente a alguna situación que se le plantee.

	<p>2. Realiza un dibujo que represente los datos nombrados a continuación. Luego explícalo a sus compañeros.</p> <div style="border: 1px solid blue; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>Carolina vive a 3,62 km de la escuela, Camilo a 2,68 km y Pedro a 3,87 km.</p> </div> <p>3. La siguiente tabla presenta los tiempos empleados por los cinco corredores finalistas en la prueba de 200 metros planos en el campeonato de atletismo. ¿Cuál es el ganador? Formule una pregunta teniendo en cuenta los datos y contéstela.</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>Corredor</th> <th>Eduardo</th> <th>Cristian</th> <th>Juan</th> <th>Isaac</th> <th>Fabian</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Tiempo (segundos)</td> <td>35,56</td> <td>39,08</td> <td>35,29</td> <td>38,63</td> <td>38,17</td> </tr> </tbody> </table>	Corredor	Eduardo	Cristian	Juan	Isaac	Fabian	Tiempo (segundos)	35,56	39,08	35,29	38,63	38,17
Corredor	Eduardo	Cristian	Juan	Isaac	Fabian								
Tiempo (segundos)	35,56	39,08	35,29	38,63	38,17								

*Figura 28.* Situación problema resuelta a través de operación matemática. Fuente: elaboración propia trabajo con estudiantes de primaria del Colegio Brasilia Usme IED

**Resultados del análisis en relación con la práctica pedagógica enfocada en la resolución de problemas:** Los problemas planteados a los estudiantes dieron cuenta de que, en la concepción del docente frente a ellos, se reconoce el hallazgo de algoritmos como único proceso para resolverlos; igualmente, se inicia con el trabajo sobre un determinado objeto



matemático y posteriormente se centra la práctica pedagógica en la resolución de problemas matemáticos, siendo los problemas relegados a la evaluación de los aprendizajes.

### 4.3 Tercer ciclo de análisis de acuerdo a las categorías de investigación

#### Aula 1

#### Planeación de clase con base en la resolución de problemas

En este ciclo, se tuvo en cuenta la planeación desde al análisis didáctico propuesto por (Gómez, 2007), considerada ésta como el diseño y organización previa de los elementos que intervienen en el proceso de enseñanza. Los docentes-investigadores se reunieron para planear los objetivos de la clase, cuya finalidad era que los estudiantes resolvieran problemas, como se observa en el problema 1 de la *Figura 29*, pero el problema 2 se enfoca en la resolución de un ejercicio de aplicación (ejercicio disfrazado de problema), que se resuelve aplicando el algoritmo de la suma y la resta.

Como cada docente enseña matemáticas en grado diferente, se acordó hacer una sola planeación, donde lo único que cambiaría sería la complejidad de las tareas que se propusieron, teniendo en cuenta el enfoque en la resolución de problemas.

**Resolver los siguientes problemas.**

Aquí el resultado de las sumas tiene que ser 24.

11		
	8	10

1. Ubicar los números 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 en las casillas en blanco, de tal manera que la suma sea 24.

2. En un bus de Transmilenio viajan 64 personas. En la primera estación suben 29 personas y en la segunda estación bajan 27 personas. ¿Cuántas personas continúan en el bus?

*Figura 29.* Tareas planeadas. Fuente: elaboración propia trabajo con estudiantes de primaria del Colegio Tibabuyes Universal IED

De acuerdo con (Santos M. , 2014), “resulta esencial que el currículum se organice alrededor de las ideas o conceptos fundamentales que se deben estudiar de manera profunda en los distintos niveles educativos” (p.18). De acuerdo con esto, el contenido fue seleccionado con base en los estándares básicos de competencias, dejando de lado la lista extensa de temas y organizando un conjunto de tópicos relevantes que favorezcan la resolución de problemas,

*Figura 30.*

<p><b>Análisis preliminar de aspectos didácticos asociados al contenido matemático</b></p>	<p><b>Estructura aditiva:</b> Las estructuras aditivas modelan situaciones de la vida cotidiana, lo que implica la resolución de problemas aditivos de enunciado verbal. Esto significa analizar las estructuras aditivas tomando como foco principal la dimensión contextual, pero teniendo en cuenta que el conocimiento numérico no sólo afecta a cada una de las dimensiones, sino que también abarca las traducciones entre ellas. La suma <math>2+3=5</math> está expresada en la dimensión abstracta.</p> <p>En una enseñanza que atienda a las tres dimensiones antes descritas y a las traducciones entre ellas, la resolución de problemas aritméticos de enunciado verbal se convierte en un instrumento de gran utilidad. Los problemas de este tipo se encuentran situados en la dimensión contextual y su resolución puede proceder de un razonamiento en cualquiera de las tres dimensiones.</p> <p>En ocasiones, una mezcla confusa de razonamientos desarrollados en distintas dimensiones permite conjeturar que la argumentación utiliza varios tipos de traducciones entre las dimensiones. En la enseñanza de la aritmética se realizan traducciones constantemente entre las dimensiones, aunque muchas veces no se es consciente de ello y se abusa de determinadas traducciones, como las que pasan de la dimensión contextual a la abstracta, y se olvidan o se trabajan en menor medida otras traducciones, como las que pasan de la representación a lo contextual o de la representación a lo abstracto. En un problema aditivo simple, es decir, en un problema aditivo en el que están implicados tres números, se puede distinguir diferentes aspectos que los hacen distintos entre ellos. Así, se puede considerar su estructura, la posición de la incógnita, los tipos de números y el contexto en que está redactado.</p>
--	---

*Figura 30.* Análisis de contenido. Fuente: elaboración propia elaboración propia trabajo con estudiantes de primaria del Colegio Tibabuyes Universal IED

Dado lo anterior, el aprendizaje de la matemática comprende como mínimo cinco tipologías: aprendizaje conceptual, aprendizaje algorítmico, aprendizaje estratégico, aprendizaje comunicativo y aprendizaje y gestión de las representaciones semióticas (Fandiño, 2010). Pero las estrategias fueron diseñadas, de tal manera que contribuyan al aprendizaje estratégico o de

resolución de problemas, siendo ésta la actividad principal en la enseñanza de la matemática (Ministerio de Educación Nacional, 2006).

Los recursos con material concreto, *Figura 31*, que se tuvieron en cuenta en la planeación, se orientaron para modelar situaciones como la descrita en el problema 2, para así favorecer los procesos de resolución de problemas haciendo uso de varias representaciones con el fin de lograr un mayor aprendizaje Duval (como se citó en el Ministerio de Educación Nacional, 2006; Ministerio de Educación Nacional, 2006).

<b>RECURSOS Y MEDIOS</b>	Se utilizarán otros recursos aparte del cuaderno como son las guías de trabajo, palitos, fichas, tapas, ya que ayudarán para hacer las representaciones del plan a resolver; dándole importancia al trabajo colaborativo, buscando que los estudiantes interactúen y alcancen las metas propuestas.
--------------------------	---

*Figura 31.* Recursos planeados para la clase. Fuente: elaboración propia trabajo con estudiantes de primaria del Colegio Tibabuyes Universal IED

**Resultados del análisis en relación con la práctica pedagógica enfocada en la resolución de problemas:** Al hacer la planeación conjunta, los docentes investigadores se apoyan en el análisis didáctico que propone (Gómez, 2007), estableciendo acuerdos en las tareas, de tal manera que se enfoquen en la resolución de problemas.

Los objetivos propuestos en la planeación tenían como finalidad resolver problemas de estructura aditiva para de, esta manera, favorecer el aprendizaje estratégico haciendo uso de material concreto (tapas), como medio de representación de cada problema observado en la *Figura 31*.

El contenido se presentó como un conjunto de temas (Santos M. , 2014), a partir de los cuales los estudiantes comprendieron cada problema con ayuda del profesor; para lograrlo, fue necesario realizar operaciones y comparar cantidades tendientes a resolver los problemas propuestos.

### **Implementación con base en la resolución de problemas**

En la implementación se tuvieron en cuenta aspectos como la organización del grupo y las acciones del profesor tendientes a enseñar a resolver problemas. En la primera sesión de clase, se privilegió el trabajo colaborativo; por esta razón, cada grupo estaba organizado de a cuatro estudiantes, distribuidos de acuerdo con sus fortalezas y debilidades en matemáticas; en cada grupo se encontraba un monitor que era quien dirigía el desarrollo de la actividad. Debido a que no se les ha enseñado a trabajar en grupo, la mayoría de los estudiantes esperaba que el monitor resolviera los problemas y luego ellos copiaban; por esta razón, para la segunda sesión de clase, se hizo la distribución por parejas, lo que dio un mejor resultado.

En cuanto a las acciones del profesor para enseñar a resolver problemas, se destaca que no se hizo la explicación con ejemplos guía, como en los ciclos anteriores, sino que cada grupo siguió las indicaciones de la guía y las del profesor, tal como se observa en la *Figura 32*.

[1] Profesor: Estamos haciendo la lectura a nivel individual del primer punto de la guía que les acabo de entregar, luego compartimos con los compañeros del grupo acerca del primer punto. Ya pasaré por cada grupo para que me vayan dando algunas estrategias de solución, acerca del primer problema. Después de la lectura, inician a trabajar los cuatro o de a dos y luego comparten en el grupo la estrategia de solución.

*Figura 32.* Episodio de clase (00:00 min – 2:05 min). Fuente: elaboración propia trabajo con estudiantes de primaria del Colegio Tibabuyes Universal IED

De acuerdo con Hiltz y Turoff, 1993 (como se citó en Gisbert, Adell, Rallo, & Bellver, 1997) el aprendizaje colaborativo se define como “un proceso que enfatiza el grupo o los esfuerzos colaborativos entre profesor y estudiante, el conocimiento es visto como un constructo social, y por tanto, el proceso educativo es facilitado por la interacción con su entorno” (p.26). Por esta razón, el estudiante y el profesor interactúan de tal forma que los dos van construyendo conocimiento, a través de la resolución de problemas, *Figura 33*.

- [1] Profesor: ¿Qué está haciendo ahí Eder? ¿Por qué colocaste el cuatro, acá, el nueve, el seis, el siete, el doce, por qué?
- [2] Eder: Tocaba hacer que... sumar el 11 con el 8 y el siete.
- [3] Profesor: Ah, está sumando la diagonal. Cuánto es once más ocho diecinueve más 5 veinticuatro. Cumple la propiedad que me dice, muy bien. Y ¿por qué ubicaste ese el cuatro acá y el nueve?
- [4] Eder: Porque una suma sería como nueve más ocho y el siete.
- [5] Profesor: Ah nueve más ocho diecisiete y lo sumamos con siete que nos da veinticuatro. Esta diagonal está bien, al igual las filas, once más seis diecisiete, más siete veinticuatro. Muy bien. Cuatro más ocho doce, más doce veinticuatro. Muy bien. Perfecto Eder, me interesa que haya resuelto el problema, entonces ¿por qué no quería que le ayudara?
- [7] Eder: Es que yo ya sabía.
- [8] Profesor: Ah ya sabía, te felicito.

*Figura 33*. Episodio de clase (00:50 min – 2:30 min). Fuente: elaboración propia trabajo con estudiantes de primaria del Colegio Tibabuyes Universal IED

En el tercer ciclo de reflexión, se demuestra la transformación de la práctica de enseñanza del docente-investigador, quien considera que la clase está centrada en tareas que favorecen la resolución de problemas, y que, a su vez, permiten la comprensión y el planteamiento de estrategias que desarrollan el pensamiento matemático cuando se llevan a cabo.

Las tareas implementadas impulsaron a los estudiantes a que manifestaran su comprensión, en los ejercicios disfrazados de problemas, acto considerado uno de los aspectos con mayor dificultad en los ciclos anteriores.

Al resolver el cuadro mágico, el docente-investigador hizo una pregunta, después de que los estudiantes le dieran lectura al primer punto ¿Qué deben hacer en el cuadro mágico? Esto, con la finalidad de evaluar la comprensión del problema. Algunos estudiantes recordaron que ya se había resuelto un cuadro mágico en clases anteriores, y respondieron que para resolverlos debían buscar números y realizar sumas horizontales, verticales y diagonales, *Figura 34*.

Sareth Sopra 202

Resolver los siguientes problemas.

1. Ubicar los números  $6, 7, 8, 9, 10, 11, 12$  en las casillas en blanco, de tal manera que la suma sea 24.

11	4	9
6	8	10
7	12	5

2. En un bus de Transmilenio viajan 64 personas. En la primera estación suben 29 personas y en la segunda estación bajan 27 personas. ¿Cuántas personas continúan en el bus?  $66$

3. Escribe en las casillas vacías los números que cumplen los requisitos que se piden.

a. Coloca los 4 números mayores que 476 y menores que 623.

475, 524, 497, 528, 520, 607, 212

621, 473, 518, 520

b. Coloca los 4 números mayores que 333 y menores que 571.

231, 347, 479, 50, 541, 572, 405

334, 477, 511, 406

*Figura 34.* Problemas resueltos por una estudiante. Fuente: clase de matemáticas de primaria Colegio Tibabuyes Universal IED

Con el fin de promover la actividad, el docente-investigador pasó por los diferentes grupos, interactuó con los estudiantes y verificó que estuvieran resolviendo los problemas; cuando estaba en el grupo de los estudiantes: Leisman, José, Yosmar y Silvana, se sorprendió con la respuesta del primero (fragmento episodio de clase), cuando preguntó, ¿quién de los cuatro lo resolvió? Leisman, contestó: “yo, yo pensé y conté con mis dedos, para ubicar los números que hacen falta.” Lo que demuestra la buena comprensión por parte del estudiante hacia la tarea asignada; que le permitió llevar a cabo el proceso de la resolución de problemas.

**Fragmento de Episodio de clase (9:00 min – 10:00 min).**

[9] *Profesor: Reviso el primero. ¿Quién de los cuatro los resolvió?*

[10] *Leisman: yo pensé.*

[11] *Profesor: Qué bien, ¿qué pensaste?*

[12] *Leisman: yo conté con mis dedos para ver cuánto me daba en la suma de las filas y columnas.*

[13] *Profesor: Qué bien.*

Significa, entonces, que la comprensión implica poder realizar una variedad de tareas que, no sólo demuestran la comprensión de un tema, sino que, al mismo tiempo, la aumenta; estas acciones se denominan “desempeños de comprensión” (Perkins & Blythe, 1994, p.6).

**Resultados del análisis en relación con la práctica pedagógica enfocada en la resolución de problemas:** Se concluye que en este ejercicio aún interviene constantemente el docente-investigador en el desarrollo de las tareas y tampoco se le da la oportunidad al estudiante para que resuelva los problemas por sí solo. Con referencia a los ciclos anteriores, ahora las clases se inician resolviendo un problema, aunque hay momentos que es necesario que el profesor explique algunas estrategias de resolución de problemas, ya que aún algunos estudiantes se limitan a hacer operaciones sin haber comprendido el problema.

Se hizo énfasis en el trabajo colaborativo entre los estudiantes, pero en la mayoría de los grupos es necesaria también la interacción del profesor, como lo propone Hiltz y Turoff, 1993 (como se citó en Gisbert y otros, 1997) para ayudarles a planear estrategias de resolución de problemas y construir los conceptos de suma y resta como situaciones aditivas.

## Evaluación de la resolución de problemas

A pesar que no se les enseñó a los estudiantes a trabajar en grupo, con la actividad se demuestra que una de las estrategias a favor, al evaluar la resolución de problemas, es el trabajo colaborativo porque los estudiantes, al interactuar con sus compañeros, lo hacen sin temor a equivocarse y se hace partícipes de la resolución del problema.

En consecuencia, evaluación se considera como un proceso por medio del cual la comprensión, el planteamiento del problema y su resolución tienen mayor importancia que la respuesta. En la *Figura 35*, se muestra lo que se planeó para evaluar las metas de comprensión y se confronta con el proceso que realizaron los estudiantes cuando resolvieron problemas.

<b>EVALUACIÓN DE LAS COMPRENSIONES</b>	<p>La evaluación se realizará durante toda la sesión de clase.</p> <p>Al plantearles situaciones, se evidenciará procesos de análisis y comprensión.</p> <p>Durante la clase, se observará el trabajo de cada estudiante en su grupo, evidenciando sus fortalezas y debilidades; aclarando las dificultades que se presenten.</p>
--	---

*Figura 35.* Evaluación de acuerdo a la planeación. Fuente: elaboración propia trabajo con estudiantes de primaria del Colegio Tibabuyes Universal IED

Como se puede apreciar, la habilidad para resolver problemas se evaluó desde las estrategias propuestas por (Pólya, 1965), en la que cada uno de los pasos evidencia si el estudiante identifica la destreza para resolver y construir conocimiento a través de la resolución de problemas.

De otro lado, el docente-investigador constató que uno de los grupos no resolvió ninguno de los problemas de la guía; lo que significa que éste no comprendió los problemas de estructura aditiva; como resultado, se reorganizaron los grupos para la siguiente sesión de clase, de tal manera que se terminaran de resolver los problemas propuestos (fragmento episodio de clase).



*Profesor: Vi un grupo que no ha iniciado a resolver los problemas, vi otro grupo un poco egoísta lo que debemos mejorar y vi otros grupos muy adelantados en la resolución de los problemas, lo que indica que se debe distribuir nuevamente los grupos porque se observan grupos que requieren más acompañamiento que otros.*

**Fragmento Episodio de clase. Desde el minuto 00:00 hasta el minuto 00:39**

Para mejorar la situación anterior, se tendrá en cuenta lo que afirma (Vigotsky, 1989), con respecto a la zona de desarrollo próximo:

Es la distancia entre el nivel real de desarrollo de un niño, determinada por la capacidad de resolver problemas por sí solo, y el nivel de desarrollo potencial, determinado a través de la resolución de un problema, bajo la colaboración de un compañero. (p.133)

Al respecto, se distribuirán nuevamente los grupos para mejorar las comprensiones y los procesos de resolución de problemas.

**Resultados del análisis en relación con la práctica pedagógica enfocada en la resolución de problemas:** En este ejercicio se demuestra una transformación de la práctica pedagógica del docente-investigador, quien considera que la clase debe estar enfocada con tareas que favorezcan la resolución de problemas y, que a su vez, permitan la comprensión y el planteamiento de estrategias que, al ser ejecutadas, desarrollen el pensamiento matemático.

Entonces, a evaluación se considera como un proceso en el que se hace énfasis en la comprensión del problema; y no tiene mayor importancia que el estudiante encuentre la respuesta, o no, sin explicar la estrategia, o camino utilizado para resolver el problema. Con respecto a lo anterior, (Fandiño, 2010) afirma que la evaluación ya no es vista, simplemente,

como mecanismo para dar una nota, sino como un proceso sistemático de enseñanza de la matemática.

### **Concepciones sobre la resolución de problemas**

Ahora, el docente-investigador concibe la resolución de problemas como el centro de la actividad matemática; por tanto, considera que el enfoque debe suscitar formas de enseñanza que contemplen problemas cercanos a la realidad del estudiante. De igual forma, los profesores deben enseñarles a los estudiantes a resolver problemas actuales y, de esta manera, crear nuevas situaciones que propicien el desarrollo del pensamiento matemático. Como se puede apreciar, en la *Figura 36* se refleja la concepción de lo que es un problema, pues se considera una tarea difícil para el estudiante; allí se crea una historia alrededor de unas operaciones, con las que el estudiante, al comprender su enunciado, puede identificar los procesos a realizar (Fandiño, 2010).

Además, en la *Figura 36*, se observa que el docente-investigador, no plantea problemas que le permitan al estudiante poner en juego algún concepto matemático, que surja de una situación que haya sucedido en el aula de clase, que genere curiosidad e interés por su resolución y ponga en práctica estrategias de razonamiento lógico, sino que propone solamente ejercicios disfrazados de problemas, planteados en un contexto real para el estudiante, el cual debe resolver usando un algoritmo.

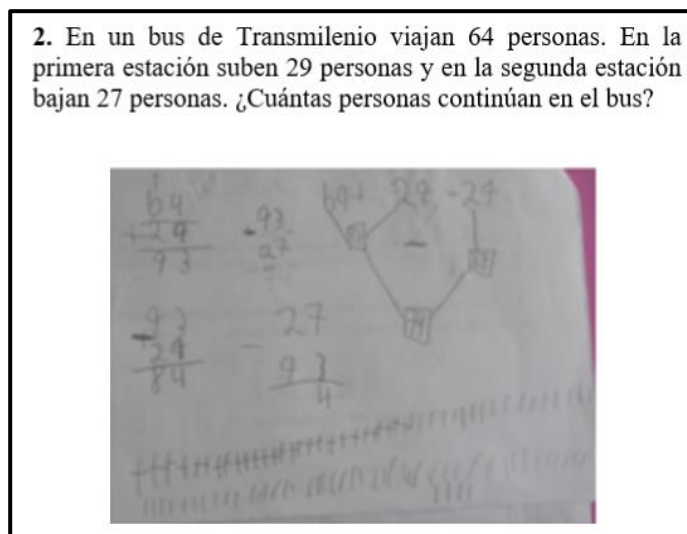


Figura 36. Producción de un estudiante. Fuente: trabajo con estudiantes de primaria del Colegio Tibabuyes Universal IED

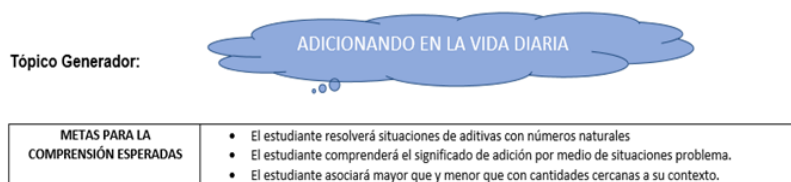
**Resultados del análisis en relación con la práctica pedagógica enfocada en la resolución de problemas:** Aquí, también, la resolución de problemas se concibe como el centro de la actividad matemática; pero las tareas que se plantean son ejercicios disfrazados de problemas, en los cuales su enunciado gira alrededor de una operación y que el estudiante al comprender el problema, identifica cuál es la operación a realizar; aún los estudiantes que no comprenden el enunciado del problema le preguntan al profesor cuál es la operación que deben realizar.

Persiste la concepción por parte del docente investigador que un problema se resuelve por medio de una operación, o la ejercitación del algoritmo de una temática, explicada con anterioridad.

## Aula 2

### Planeación de clase con base en la resolución de problemas

En este tercer ciclo se han observado cambios en distintos aspectos de la planeación, como lo son las metas de comprensión, *Figura 37*, pues es a partir de estas que se construye el plan de trabajo a implementar en el aula y deben orientar el aprendizaje de la matemática al permitirles a los estudiantes construir conceptos, usarlos en la cotidianidad y resolver problemas, es lo que (Fandiño, 2010) concibe como el fin de la enseñanza de la matemática; igualmente los aspectos relacionados al contenido, ya no reconoce únicamente lo concerniente al objeto matemático a trabajar, igualmente se reconocen los aspectos pedagógicos que enmarcan la práctica docente; cabe mencionar que la planeación es considerada como un elemento constitutivo de dicha práctica, pues retoma los elementos más relevantes que se tendrán en cuenta durante la implementación, es por ello, que se reconoce el trabajo colaborativo entre docentes investigadores para realizarla, adaptándola a cada uno de los grupos y teniendo en cuenta las características y necesidades de la población estudiantil con la cual se llevará a cabo.



*Figura 37.* Metas de comprensión que sustentan la planeación. Fuente: elaboración propia trabajo con estudiantes de primaria del Colegio Brasilia Usme IED

**Resultados del análisis en relación con la práctica pedagógica enfocada en la resolución de problemas:** La planeación se realizó en colaboración entre los dos docentes investigadores. Para ello, se tuvieron en cuenta las características del grupo y la aplicación de un objeto matemático determinado, en situaciones cotidianas problema.

De esta manera, las metas de comprensión se proponen contribuir a la construcción del conocimiento sobre un objeto matemático; igualmente, se tuvieron en cuenta, inicialmente, situaciones de estructura aditiva, basándose en cada uno de los tipos de esta y a partir de estos se le plantearon situaciones a los niños que tuvieran elementos de su contexto más cercano, cabe mencionar que, igualmente, se revisaron los estándares en matemáticas para este nivel, de tal forma que se pudieran reconocer las diferentes formas de pensamiento en una situación problema.

### **Implementación con base en la resolución de problemas**

En este proceso se reconoce que la resolución de problemas debe darse colaborativamente entre pares, como lo plantea (Santos M. , 2014), al afirmar que durante la resolución de problemas los estudiantes participan en pequeños grupos de discusión y discusiones plenarias, y el profesor actúa como monitor y guía; esto debe realizarse continuamente, pues el desconocimiento de ésta hace que el trabajo en el aula se dé individualmente; lo anterior se ha reflejado en las comprensiones de los estudiantes frente a un objeto matemático. No se puede desconocer que la forma de mostrar comprensiones en los estudiantes se da por medio de las preguntas que el docente les plantea y por las respuestas que

ellos ofrecen. Sin embargo, aún se denota falencias en la implementación; a los estudiantes no les surgen preguntas, simplemente se limitan a dar respuesta a lo que se les plantea.

D: “¿En cuántos dientes es mayor un adulto que un niño, si un adulto tiene 14 y un niño 10?”  
 E4: “profe, Michael y yo decimos que son 24”  
 D: “Juan Pablo, si se dice que el adulto tiene 14 dientes, ¿por qué dices que tiene 24 dientes más que un niño?”  
 E4: “pues porque primero cogí el 10 y luego le sume 14 y eso da 24”  
 D: “Pero es que el problema no está preguntando cuantos dientes tienen en total los adultos y los niños, sino ¿cuántos dientes tiene más un adulto que un niño?”  
 E5: “ósea, que debemos mirar ¿qué número que yo le sume 10 da 14?”  
 D: “exacto y ¿cuál es ese número?, haber Lauren te escucho?”  
 E6: “pues 4 profe, porque si yo tengo 10 y le sumo 4 entonces (cuenta con los dedos) once, doce, trece y catorce. Si ese es.”

*Figura 38.* Episodio de clase 22 de marzo de 2019. Fuente: elaboración propia trabajo con estudiantes de primaria del Colegio Brasilia Usme IED

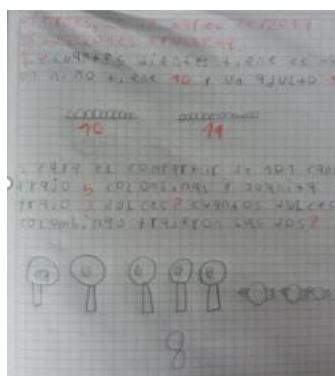
**Resultados del análisis en relación con la práctica pedagógica enfocada en la resolución de problemas:** Si bien es cierto que se planteó el trabajo por parejas, los estudiantes se limitaron a dar las respuestas a los problemas de forma individual; es por ello que se requiere un enfoque de trabajo por equipos, pues el desconocimiento de los estudiantes genera este tipo de dificultades.

La docente, por medio de preguntas realizadas a los estudiantes, buscó que ellos generaran procesos de comprensión y llegaran a corregir los errores en sus posibles respuestas. Sin embargo, el diálogo entre estudiantes y docente ha posibilitado identificar las comprensiones que poseen los estudiantes frente al objeto matemático trabajado.

## Evaluación de la resolución de problemas

Se reconoce que la evaluación es un proceso formativo y no acumulativo, mediado por una nota, una aprobación o desaprobación ante un resultado. El diálogo con los estudiantes ha posibilitado evidenciar procesos de comprensión; sin embargo, la evaluación debe dar cuenta de aquellas nuevas ideas que surgen a partir de una situación problema; por ello, toda planeación e implementación que reconozca la resolución de problemas como estrategias debe valorar la evaluación como un proceso formativo y reflexivo *Figura 39*. En este orden de ideas, (Fandiño, 2010) propone que el docente innovador reconozca en la evaluación características tales como:

1. Compleja y multidimensional
2. Continua y global
3. Desarrollo de habilidades comunicativas
4. Adaptada al estudiante
5. Reconocimiento del proceso; que no sea estático



*Figura 39.* Representación a una situación problema. Fuente: trabajo con estudiantes de primaria del Colegio Brasilia Usme IED

**Resultados del análisis en relación con la práctica pedagógica enfocada en la resolución de problemas:** De esta forma, el diálogo con estudiantes, durante la resolución de problemas, ha permitido identificar inquietudes, ideas, estrategias y posibles soluciones para dar respuesta y reconocer los aprendizajes de los estudiantes, producto de las situaciones problema; es así como favorecer el desarrollo del pensamiento matemático debe enmarcarse en una práctica pedagógica enfocada en la resolución de problemas.

### **Concepciones para la resolución de problemas**

Iniciar con la resolución de problemas, antes de abordar determinado objeto matemático, ha posibilitado que la concepción de problemas se modifique; pasaron de ser concebidos como la ejercitación de unos algoritmos al abordaje de éstos como estrategia a través de la cual se puede asumir determinado contenido, en la medida que potencia distintas habilidades en los estudiantes, *Figura 40*, tal como lo propone (Santos M. , 2014), al afirmar que en los procesos de comprensión y resolución de problemas se deben destacar las diversas maneras de identificar y representar objetos matemáticos con la intención de buscar , formular y sustentar relaciones matemáticas.

Así mismo, se ha develado que los estudiantes emplean distintas representaciones ante determinada situación, dependiendo de la edad del grupo con el cual se está trabajando. Sin embargo, aún se constata una falencia en cuanto a la concepción que se tiene sobre resolución de problemas, puesto que se considera que la única forma a través de la cual se puede llegar para darle una posible solución es una operación matemática; así como también plantearles a



los estudiantes problemas que les generen mayor motivación para resolverlos, más que simplemente dar una respuesta a un requerimiento del docente.



DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS QUE COMPONEN LA EXPERIENCIA DIDÁCTICA	<p>La sesión se partirá en dos partes:</p> <p><b>PRIMERA PARTE:</b></p> <p>1. Escribe los números y suma</p>  <p>2. Coloca el signo mayor que y menor que, según corresponda</p>  <p><b>SEGUNDA PARTE:</b></p> <p>1. ¿En cuántos dientes es mayor un adulto que un niño, si un adulto tiene 34 y un niño 10?</p> <p>2. Para organizar la celebración del día del niño se le pidió a Camila que trajera 5 dulces y a Juan Pablo, a colombianas ¿Cuántos dulces trajeron los dos?</p>
	<p>3. Sebastián juega 2 horas por la mañana en el computador y 3 horas por la noche ¿Cuántas horas juega durante el día?</p> <p>4. Se realizó una competencia entre los niños de 101, los mejores puntajes fueron</p> <p>Lauren 8 minutos  Mariana 5 minutos  Gaby 3 minutos  Sofía 10 minutos</p> <p>Organiza los tiempos de menor a mayor</p>

Figura 40. Situaciones problema. Fuente: elaboración propia trabajo con estudiantes de primaria del Colegio Brasilia Usme IED

**Resultados del análisis en relación con la práctica pedagógica enfocada en la resolución de problemas:** Los problemas planteados a los estudiantes fueron propuestos antes de empezar a trabajar determinado objeto matemático, ya que, a partir de estos, se podían visibilizar los aprendizajes de los estudiantes, por medio del diálogo constante con ellos. Sin embargo, la concepción del docente frente a la resolución de problemas dejó ver que, para dar solución a estos, se requiere de una operación matemática únicamente, desconociendo que el pensamiento matemático va más allá de algoritmos.

#### 4.4 Cuarto ciclo de análisis de acuerdo a las categorías de investigación

##### Aula 1

##### Planeación de clase con base en la resolución de problemas

Para la planeación, se tuvo en cuenta el análisis didáctico propuesto por (Gómez, 2007).

Los docentes investigadores se reunieron para hacer una sola programación de clase y luego

realizar la implementación en cada una de las aulas donde se está realizando la investigación. A continuación, se presenta la transcripción del momento en el que ésta se realizó.

*Jairo: Katherine, nos vamos a basar en la planeación anterior, pero una de las metas de comprensión será que los estudiantes no tengan que realizar ninguna operación para resolver el problema. En las tareas vamos a buscar o plantear problemas que no tengan nada que ver con cantidades, ni operaciones de suma y resta. El profesor siempre nos ha dicho que nuestra concepción es que un problema se resuelve por medio de una operación y vamos a cambiar esa concepción en este cuarto ciclo. Con base en esto, vamos a plantear tareas donde el estudiante demuestre la habilidad de comprensión, que es en lo que más se está presentando dificultad.*

*Katherine: De acuerdo, voy a plantearles problemas que no tengan que ver con las operaciones de suma y resta.*

Como primera categoría de planeación, se tuvieron en cuenta los objetivos, los cuales se establecieron favoreciendo la comprensión en la resolución de problemas, pues éste ha sido un aspecto en donde los estudiantes han presentado mayor dificultad en los ciclos anteriores.

La meta de comprensión número 1, “*El estudiante resolverá situaciones problema demostrando la habilidad para comprender un enunciado en el que no prevalezcan datos numéricos*”, fue común en ambas planeaciones, debido a que los docentes investigadores coincidieron en la idea de que en los ciclos anteriores las tareas estaban enfocadas a resolver problemas por medio de una suma, o una resta; y, por esta razón, en la planeación de las tareas

del presente ciclo se formuló un problema donde no aparecían datos numéricos, que debía resolverse sin tener que sumar ni restar.

La transcripción del momento de hacer la planeación, muestra el trabajo en equipo que han tenido los docentes-investigadores, producto de las reflexiones de los ciclos anteriores, donde hay una problemática en común, y es que se privilegiaban problemas que eran resueltos por medio de una operación; y poco a poco se cambia de concepción en el planteamiento de tareas que serán resueltas, aplicando estrategias y habilidades de comprensión en situación de razonamiento lógico.

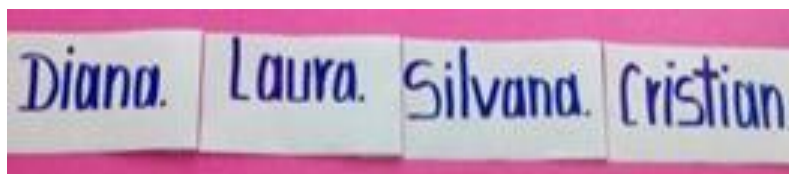
La segunda subcategoría de la planeación fue el contenido, definido de acuerdo con los estándares básicos de competencias; pero las tareas propuestas no agrupan temas relevantes que favorezcan la resolución de problemas; por lo tanto, se dejan de lado los ejercicios de aplicación, aunque se asignan otro tipo de problemas en el contexto de la estructura aditiva. Después de recopilar información para el análisis, nuevamente se hace énfasis en los temas, sin tener en cuenta los aportes teóricos expuestos por (Santos M. , 2014), quien piensa que el currículo debe organizarse alrededor de un conjunto de temas que favorezcan los procesos de resolución de problemas.

Como tercera subcategoría, las estrategias, fueron diseñadas haciendo énfasis en la comprensión de los problemas, por tratarse de una constante, en relación a la dificultad que suelen presentar la mayoría de los estudiantes en este aspecto. En la planeación, uno de los principales puntos que se tuvieron en cuenta, para formular las metas de comprensión, fue el trabajo colaborativo de los docentes-investigadores, como resultado de la reflexión y la

identificación de una problemática en común, que se ha evidenciado en los ciclos anteriores; se quiere lograr con ello que los estudiantes resuelvan problemas manifestando la habilidad de comprensión, tal como se observa en la representación del problema resuelto por varios grupos de trabajo, *Figura 41*.

De acuerdo con (Flores & Rico, 2015), la mayoría de estudiantes presentan dificultades en el proceso de resolución porque no comprenden el problema en general, o en algunas de sus partes. Significa entonces, que comprender un enunciado implica tener la capacidad para representar, no solo las situaciones relatadas, sino también la tarea asociada a las situaciones que deben resolverse.

La cuarta y última subcategoría fue los recursos; éstos estuvieron orientados para que los estudiantes realizaran representaciones del objeto de estudio, y favorecieran la comprensión en la resolución de problemas, especialmente, haciendo uso de diversas estrategias, o caminos de solución. Las fotocopias que se entregaron a los estudiantes no favorecieron la comprensión del problema, teniendo en cuenta que la impresión a blanco y negro, del segundo problema, dificultó su comprensión. En fin, queda el interrogante de si hubiese estado la fotocopia a color, tal vez, muchos estudiantes hubieran observado mejor los dibujos. Situación que se debe mejorar lo mejor posible en la planeación de la práctica pedagógica del docente investigador.



*Figura 41.* Representando la solución del primer problema. Fuente: elaboración propia trabajo con estudiantes de primaria del Colegio Tibabuyes Universal IED

**Resultados del análisis en relación con la práctica pedagógica enfocada en la resolución de problemas:** Queda claro, entonces, que la planeación se convierte en un aspecto constitutivo de la práctica pedagógica para favorecer los procesos de resolución de problemas del docente investigador, que ha venido transformándose en lo relacionado con la planeación de clase, la gestión de aula y la evaluación.

Por lo tanto, se privilegió el trabajo colaborativo de los docentes-investigadores. Para concretar esta idea, se reunieron para realizar la planeación del ciclo, apoyados, principalmente, en el análisis didáctico propuesto por (Gómez, 2007); adicionalmente, las metas de comprensión estuvieron encaminadas para que los estudiantes resolvieran problemas.

Después de hacer una reflexión de los ciclos anteriores, los docentes investigadores coincidieron en que las tareas estaban enfocadas a resolver problemas por medio de una operación; por esta razón, se decidió que las tareas del presente ciclo fueran problemas que no tuvieran datos numéricos, que se resolvieran sin tener que realizar operación alguna. De esta manera, se llega a un común acuerdo sobre la meta de comprensión número 1. *“El estudiante resolverá situaciones problema demostrando la habilidad para comprender un enunciado en el cual no prevalecen datos numéricos”*.

### **Implementación con base en la resolución de problemas**












Para obtener mejores resultados, en la implementación se tuvieron en cuenta aspectos como la organización del grupo en parejas, fortaleciendo el trabajo colaborativo, distribuidos de acuerdo con sus fortalezas y debilidades, hacia la comprensión de problemas; igualmente, en cada grupo se encontraba un monitor que era quien dirigía el desarrollo de la actividad.

Cabe resaltar que los estudiantes del curso 202 han presentado dificultad en el trabajo en grupo porque no se les ha enseñado sobre la responsabilidad de cada integrante, ni sobre la dinámica del trabajo colaborativo, así las cosas, ellos esperan que el monitor, o el estudiante que comprende el problema, sea quien lo resuelva y que luego los demás se limiten a copiar la respuesta, tal como se denota en la reflexión del ciclo anterior.

### ***Reflexión del ciclo anterior.***

*Debido a que no se les ha enseñado a trabajar en grupo, los demás estudiantes esperaban a que el monitor resolviera los problemas para luego copiar; razón por la cual, para la segunda sesión de clase se distribuyó en parejas, lo que indicó un mejor resultado.*

En cuanto a las acciones del profesor para enseñar a resolver problemas, se enfatiza que no se explicaron ejemplos guías como en los ciclos anteriores, sino que cada grupo siguió las indicaciones de la guía, e iniciaron la solución del primer problema con la orientación del profesor. Las tareas propuestas fueron problemas diferentes porque no se habían resuelto dificultades de ese tipo; por eso, la orientación del profesor fue constante, verificando que los estudiantes comprendieran cada uno de los problemas, en especial, el 2, donde fue necesaria una explicación de un problema similar, en el tablero, *Figura 42*.

Nombre: _____	2. Encuentra el número que hace falta para completar la igualdad.
<b>Resolver los siguientes problemas.</b>	
1. ¿Quién está al lado?	 +  +  = 30
En una fila de cuatro niños, Laura está al lado de Silvana, pero no al lado de Cristian, ¿quién está al lado de Diana?	 +  +  = 20
_____	 -  = 3
	 +  +  = ?

*Figura 42.* Problemas planteados en el ciclo. Fuente: elaboración propia trabajo con estudiantes de primaria del Colegio Tibabuyes Universal IED

Con referencia a lo anterior, se analizó que el segundo problema era más complejo para los estudiantes de grado segundo; por esta razón, ninguno pudo resolverlo sin la ayuda del profesor.

Inicialmente, la gestión de clase del profesor coincide con lo que plantea (Schoenfeld, 1985), sobre algunas dimensiones que están presentes a la hora de resolver problemas, como los recursos o saberes previos, las heurísticas, las técnicas o los métodos; además del control del trabajo a través de caminos de solución y el sistema de creencias del profesor. El observar detenidamente cómo los estudiantes afrontan la resolución del problema e intentan hallar el valor numérico que va en el lugar del signo de interrogación, se hace énfasis en el anterior planteamiento y en la transcripción del episodio de clase número 3 (08:00 min – 10:35 min).

### **Episodio de clase N. 3. (08:00 min – 10:35 min)**

*[1] Profesor: ¿Qué analizaron del segundo problema? ¿Por qué escribieron el número tres?*

*[2] Cristian: Porque hay tres dibujos.*

*[3] Profesor: Sí. Hay tres dibujos, pero ¿qué significan los datos anteriores?*

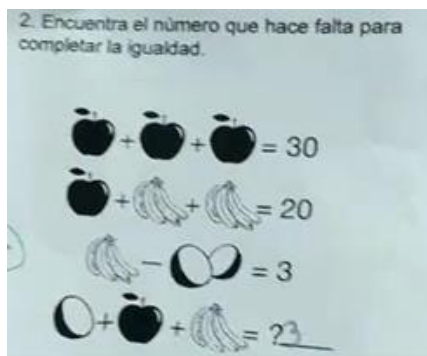
*[4] Sareth: Que hay una suma y una resta.*

*[5] Profesor: Muy bien. Pero ¿qué podemos decir de esas sumas y de esa resta? ¿En qué nos puede ayudar para buscar el número, que va al lado del signo de interrogación?*

*[6] Cristian: No sabemos.*

En la *Figura 43*, se evidencia que los estudiantes no comprendieron el segundo problema; en el caso donde está el signo de interrogación, escribieron el número tres porque

contaron tres dibujos y consideraron que era la respuesta. Otra situación similar sucedió con otros estudiantes, que escribieron en la línea, al lado del signo de interrogación, el número 53, siendo la suma de 30, 20 y 3.



*Figura 43.* Problema no resuelto correctamente. Fuente: elaboración propia trabajo con estudiantes de primaria del Colegio Tibabuyes Universal IED

Como medio de comprobar si el segundo problema era complejo para los estudiantes de grado segundo, se realizó la implementación del problema en uno de los cursos de grado cuarto, donde el docente-investigador también enseña matemáticas. El siguiente es el análisis: de los veintiséis estudiantes del curso 401, solamente doce estudiantes resolvieron el problema; a los demás se les ayudó atendiendo lo que plantea (Brousseau, 1986), del efecto Topaze, con respecto al trabajo colaborativo del profesor hacia los estudiantes: es cuando el profesor ayuda al estudiante a encontrar la respuesta esperada y le hace creer que él lo sabía, pero que no lo recordaba. Este efecto se presenta constantemente en la clase de matemáticas, cuando el profesor pretende que el estudiante conteste acertadamente; se le ayuda hasta lograr obtener una respuesta correcta.



Con base en lo dicho, surge la preocupación por parte del docente investigador frente a este tipo de problemas, en donde no se tiene en cuenta el grado de dificultad de las tareas que se planean; pues, al no haber enunciado y como éstos no se habían trabajado en clase, los estudiantes no lograron desarrollar la habilidad hacia este tipo de problemas; además, fue complejo para este nivel de los estudiantes, por ser un problema nuevo.

Con referencia a lo anterior, (Schoenfeld, 1985) usa el término problema para referirse a una tarea difícil para el individuo que está tratando de hacerla; pero, en este caso, la tarea era imposible para los estudiantes de grado segundo; incluso, para los estudiantes de grado cuarto fue difícil, pues menos de la mitad del curso pudo resolverla. Por esta razón, se debe mejorar en el planteamiento de tareas, de tal manera que no se exceda la complejidad, y que se haga según el nivel de los estudiantes.

**Resultados del análisis en relación con la práctica pedagógica enfocada en la resolución de problemas:** En la actividad, se considera el trabajo colaborativo como una estrategia que posibilita el aprendizaje entre pares Hiltz y Turoff, 1993 (como se citó en Gisbert y otros, 1997), pero como no se enseñó a trabajar en grupo; el profesor fue asignando responsabilidades mientras los estudiantes resolvían cada problema.

Antes de cada clase se dio a conocer el objetivo; igualmente, éste era explicado relacionándolo con la resolución de problemas como el centro de la clase.

El primer problema fue comprendido por la mayoría de estudiantes, a pesar de que no existían datos numéricos lograron resolverlo y hacer la representación por medio de un dibujo.

Al momento de planear las tareas no se tuvo en cuenta la complejidad del segundo

problema ¿El resultado? Ningún estudiante pudo resolverlo. Entonces, fue necesario cambiar la estrategia de trabajo; y el profesor tuvo que explicar un ejemplo similar para que luego los estudiantes lo resolvieran. La fotocopia que se entregó a los estudiantes estaba en blanco y negro, por eso los elementos del dibujo no fueron visibles y no se pudieron relacionar en la situación planteada.

### **Evaluación de la resolución de problemas**

Al evaluar la resolución de problemas, la comprensión fue lo más importante y, poco a poco, ésta se logró en la mayoría de los grupos de trabajo. En dos de ellos, los estudiantes requirieron la interacción del profesor durante el desarrollo de las tareas dirigidas hacia la resolución de problemas. Para ver los productos, la habilidad en la resolución de problemas es evaluada desde las estrategias propuestas por (Pólya, 1965), donde cada uno de los pasos, demuestran si el estudiante declara la destreza para resolver y construir conocimiento a través de la resolución de problemas; y desde las dimensiones que (Schoenfeld, 1985), que están presentes al momento de resolver problemas, como los conocimientos previos, las técnicas o los métodos, los caminos de solución y las creencias del profesor.

En la *Figura 44* se observa lo que se planeó para evaluar las comprensiones de los estudiantes. Con base en esto y en lo que se tuvo en cuenta de la implementación, la evaluación se realizó durante las dos sesiones de clase; se observó el trabajo de los estudiantes teniendo en cuenta la comprensión del problema y el análisis frente a la resolución. Así mismo, se valoró el trabajo de cada estudiante en su grupo, identificando las fortalezas y debilidades demostradas en la resolución de problemas.

<b>EVALUACIÓN DE LAS COMPRENSIONES</b>	<p>La evaluación se realizará durante la sesión de clase.</p> <p>Al plantearles situaciones, se evidenciará procesos de análisis y comprensión.</p> <p>Durante la clase, se observará el trabajo de cada estudiante en su grupo, evidenciando sus fortalezas y debilidades; se aclararán las dificultades que se presenten.</p>
--	---

*Figura 44.* Evaluación de las metas de comprensión. Fuente: elaboración propia trabajo con estudiantes de primaria del Colegio Tibabuyes Universal IED

De acuerdo al análisis de la planeación, se afirma que no se tuvieron en cuenta problemas que los estudiantes resolvieran paso a paso; más bien, se presentó un problema complejo para el nivel de grado segundo; por esta razón, fue necesaria la explicación del profesor, que sin duda alguna, restringe el razonamiento del estudiante al momento de resolverlo; pues cuando se explicó un problema similar, el estudiante resolvió un nuevo problema con las mismas características, aplicando los pasos anteriores.

**Resultados del análisis en relación con la práctica pedagógica enfocada en la resolución de problemas:** Para evaluar la resolución de problemas se tuvieron en cuenta las estrategias de (Pólya, 1965), haciendo énfasis en la comprensión de cada problema; así como también las dimensiones que indica (Schoenfeld, 1985). De igual manera, el trabajo colaborativo entre profesor-estudiante fue constante y, por eso, se logró que la mayoría de los grupos resolvieran el primer problema relacionado con el razonamiento lógico.

### **Concepciones sobre la resolución de problemas**

De acuerdo con el (Ministerio de Educación Nacional, 2006), la resolución de problemas es considerada el eje central de la clase; por eso, las tareas planeadas y asignadas tuvieron la

intención de que el estudiante hiciera uso de los conocimientos previos, las técnicas o métodos requeridos, para hallar caminos de solución a los problemas matemáticos.

Es claro que el docente-investigador concibe la resolución de problemas como el centro de la actividad matemática; por tanto, considera que el enfoque debe motivar formas de enseñanza donde el estudiante se interese por resolver problemas, no solo de aplicación, sino aquellos que impliquen un desafío. También, se refleja la concepción de lo que es un problema para el docente-investigador, por lo que también ésta se tiene en cuenta, definiéndola como una tarea difícil para el estudiante (Schoenfeld, 1985).

Con este propósito, el enfoque centrado en resolución de problemas debe suscitar formas de enseñanza que respondan a situaciones problema cercanas a la realidad del estudiante; desarrollando capacidades para matematizar (Treffers, 1987), elaborar estrategias, representar datos, comunicar a través de preguntas; interpretando y argumentando la solución del problema.

**Resultados del análisis en relación con la práctica pedagógica enfocada en la resolución de problemas:** A pesar de la implementación de los cuatro ciclos de reflexión, aún persiste la concepción tecnicista del docente investigador, al considerar que un problema siempre será resuelto por medio de una o más operaciones; así, se convierten en ejercicios de aplicación en el que se refuerza el aprendizaje algorítmico.

Las estrategias propuestas por (Pólya, 1965) fueron el principal método para que los estudiantes resolvieran problemas, haciendo énfasis en la comprensión, en el transcurso de los cuatro ciclos de análisis, convirtiéndose en un aspecto que transforma la práctica pedagógica del

docente investigador, en la medida en la que utiliza diferentes estrategias para que sean posibles los procesos de resolución de problemas en la clase de matemáticas.

## **Aula 2**

### **Planeación de clase con base en la resolución de problemas**

En este cuarto y último ciclo de reflexión, se reflejó la concepción de los docentes frente a la planeación; ésta dejó de ser el diligenciamiento de un formato preestablecido por la institución y paso a ser el elemento que permite organizar el trabajo a realizar en el aula, reconociendo aspectos tales como las metas de comprensión, el contenido, las estrategias y la evaluación; cabe mencionar que en ésta se incluyen los aspectos más relevantes que consideran los docentes-investigadores se deben privilegiar en la práctica docente basada en la resolución de problemas, convirtiéndose ésta en la estrategia transversal a la introducción de cualquier objeto matemático que sea abordado en el aula, *Figura 45*. En palabras de (Santos M. , 2014), se reconoce que la resolución de problemas se basa en el desarrollo y empleo de un método de búsqueda y cuestionamiento donde el estudiante pregunta, cuestiona indaga, representa y explora el comportamiento de objetos matemáticos a partir del uso de recursos, estrategias y formas de razonar con que son consistentes con el quehacer y desarrollo de la disciplina.

Igualmente, se reconoce que la planeación debe estar sujeta siempre a los cambios, dependiendo del grupo con el cual se ha de implementar y de la posterior reflexión realizada por los docentes investigadores.

Análisis preliminar de aspectos didácticos asociados a las prácticas comunicativas.	Los problemas serán presentados por el docente investigador en una guía de trabajo, la cual se entregará a cada estudiante y resolverá en colaboración de un compañero del grupo. Los estudiantes tendrán la oportunidad de leer con sus compañeros cada uno de los problemas propuestos, hacer preguntas sobre las dificultades que les pueden genera.
Análisis preliminar de aspectos didácticos asociados al aprendizaje estratégico.	Uno de los problemas presentados, están en un contexto diferente a los que se han trabajado en clase, ya que permitirá a cada grupo comprender el enunciado y poner en práctica varias estrategias de resolución. En el segundo problema, los estudiantes tendrán la oportunidad de observar, comprender y asignar valores numéricos para que la igualdad sea correcta. Se cuestionará a los estudiantes sobre el contexto en el cual se plantearon los problemas, buscando que ellos comprendan y diseñen un plan de acción, ejecuten ese plan de acción y puedan verificar su respuesta.
Análisis preliminar de aspectos didácticos asociados al aprendizaje algorítmico.	Uno de los problemas planteados requiere ejercitar el algoritmo de la suma y la resta, para comparar de cantidades, mientras que en el otro problema, la comprensión será relevante para resolverlo.

Figura 45. Aspectos relevantes en la planeación. Fuente: elaboración propia trabajo con estudiantes de primaria del Colegio Brasilia Usme IED

**Resultados del análisis en relación con la práctica pedagógica enfocada en la resolución de problemas:** En este caso, la planeación se realizó en colaboración entre los dos docentes-investigadores; para ello, se tuvieron en cuenta las características del grupo y el plantearles situaciones que no tuvieran única respuesta numérica.

Así mismo, las metas de comprensión tuvieron como finalidad lograr que los estudiantes se acercaran a los conocimientos sobre un objeto matemático, con el fin de abordar el contenido implícito en esta planeación; también, se tuvieron en cuenta situaciones problema que no involucran únicamente respuestas numéricas, sino que les permitiera a los estudiantes el despliegue de otras habilidades, como el uso de estrategias y las representaciones semióticas.

Vale anotar que se reconoció, no solo el trabajo colaborativo entre pares para dar respuesta a una situación problema, sino las diferentes estrategias empleadas por los estudiantes para

llegar a la solución de estos, de tal forma que se pudieron evidenciar los aprendizajes obtenidos por los estudiantes.

### **Implementación con base en la resolución de problemas**

Algo importante para resaltar, plantearles preguntas a los estudiantes durante la resolución de problemas nos permitió develar su grado de comprensión frente al objeto matemático que se está abordando, *Figura 46*; igualmente, se destacó una característica en el rol docente frente al proceso de enseñanza a través de la resolución de problemas, constantemente orientó cada una de las estrategias empleadas por los estudiantes, de tal forma que estas fueran encaminando adecuadamente y de esta forma surgieran nuevas preguntas en ellos.

Para dar cabida a los planteamientos de (Beyer, 2000), él considera importante que los docentes asuman una enseñanza de la Matemática orientada hacia la resolución de problemas, en donde el alumno pueda realizar suposiciones e inferencias; que se le permite discutir sus conjeturas, argumentar y, por supuesto, equivocarse. De manera tal que los problemas no sean un aditamento, sino el núcleo de la actividad de clase.

Es así como el trabajo entre pares fue uno de los factores que más enriqueció el aprendizaje, porque este no se dio de forma individual, sino en contacto con el otro; en el intercambio de ideas y en la discusión frente a un postulado.

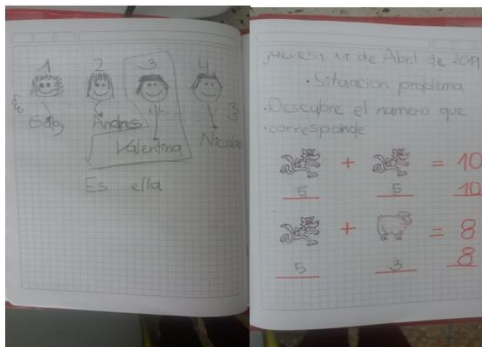


Figura 46. Abordaje de una situación problema. Fuente: trabajo con estudiantes de primaria del Colegio Brasilia Usme IED

**Resultados del análisis en relación con la práctica pedagógica enfocada en la resolución de problemas:** Así las cosas, el trabajo por pares posibilitó, al momento de resolver una situación problema, la construcción de un conocimiento, resultado de que los estudiantes aportaron sus ideas y el docente las orientó, teniendo en cuenta que aún los niños tienen edades muy cortas y requieren del apoyo docente.

Así mismo, la docente, por medio de preguntas realizadas a los estudiantes, buscó que ellos generaran procesos de comprensión y llegaran a reflexionar sobre los errores en sus posibles respuestas. El diálogo entre estudiantes y docente ha posibilitado la identificación de las comprensiones que poseen los estudiantes frente al objeto matemático trabajado.

### **Evaluación de la resolución de problemas**

En esta actividad, se reconoció que la evaluación fue un proceso formativo y no acumulativo, mediado por una nota, una aprobación o desaprobación ante un resultado. El diálogo con ellos ha posibilitado evidenciar procesos de comprensión; sin embargo, la



evaluación debe dar cuenta de aquellas nuevas ideas que surgen a partir de una situación problema; es por ello que toda planeación e implementación que reconozca la resolución de problemas como estrategias debe valorar la evaluación como un proceso formativo y reflexivo.

Por otra parte, desde los planteamientos del Ministerio de Educación Nacional, se propone que ser matemáticamente competente significa Formular, plantear, transformar y resolver problemas, a partir de situaciones de la vida cotidiana, de las otras ciencias y de las matemáticas mismas. Por lo tanto, eso requiere analizar la situación, identificar lo relevante en ella, establecer relaciones entre sus componentes y entre situaciones semejantes; además, formarse modelos mentales de ella y representarlos externamente en distintos registros; igualmente, formular distintos problemas, posibles preguntas y posibles respuestas que surjan a partir de ella.

**Resultados del análisis en relación con la práctica pedagógica enfocada en la resolución de problemas:** Cabe señalar que la representación empleada por los estudiantes para dar solución a un problema fue la representación gráfica, porque algunos de ellos aún no han afianzado su proceso lecto-escritor; constantemente acudieron a sus manos para identificar lateralidad, igualmente para el conteo de cantidades pequeñas.

En estudiantes de grados pequeños, las representaciones gráficas dieron cuenta del nivel de síntesis y análisis frente a una situación problema; así mismo, ésto se debe a que su proceso lecto escritor aún no se ha dado en su totalidad; igualmente, empleaban sus dedos para contar si de cantidades se trata. La presentación de estas representaciones gráficas de un problema les ha posibilitado ubicarse espacial y temporalmente.

Tenemos en cuenta que la evaluación se concibe como un proceso realizado por el estudiante, más que como el resultado final, desconociendo inquietudes, ideas, posibles soluciones y considerando cómo él llega a estas; cabe mencionar que es el docente quien constantemente realizó esta evaluación de los aprendizajes obtenidos por los estudiantes.

### **Concepciones para la resolución de problemas**

Hemos podido ver que iniciar con la resolución de problemas antes de abordar determinado objeto matemático ha posibilitado que la concepción de problemas se modifique; pasó de ser concebida como la ejercitación de unos algoritmos a la estrategia a través de la cual se puede abordar determinado contenido, en la medida que potencia distintas habilidades en los estudiantes; igualmente, se ha evidenciado que emplean distintas representaciones frente a determinada situación y dependiendo de la edad del grupo con el cual se está trabajando,

*Figura 47.*

Finalmente, (Santos M. , 2014) considera que la resolución de problemas debe valorar y promover en los estudiantes las siguientes habilidades:

1. La búsqueda de diferentes métodos o caminos para resolver un problema o situación.
2. La discusión de actividades que orienten a los estudiantes hacia la formulación de nuevas preguntas y extensiones de los problemas.
3. El reconocimiento de que algunos métodos de solución pueden aplicarse a un conjunto de problemas.

**Situación problema 1:**



*Cuatro estudiantes de 101 se encuentran sentados en línea recta, ayuda a identificar quien se encuentra en la tercera posición teniendo en cuenta los siguientes datos: Gaby se encuentra a la izquierda de Juan Andres, pero a la izquierda de ella no se encuentra nadie; Nicolas se encuentra a la derecha de Valentina*

*Figura 47.* Situación problema sin respuesta numérica. Fuente: elaboración propia trabajo con estudiantes de primaria del Colegio Brasilia Usme IED

**Resultados del análisis en relación con la práctica pedagógica enfocada en la resolución de problemas:** En este ejercicio, los problemas dejaron de ser considerados como aquellos con respuesta numérica, o que requieren de una operación aritmética para ser resueltos. Se plantearon situaciones en las que los estudiantes se sintieron protagonistas y de esta forma pudieron resolverlos, pues los nombres utilizados son de estudiantes del curso; junto a esto, el trabajo colaborativo permitió visibilizar el desarrollo del pensamiento matemático a través de la resolución de problemas.

Tabla 3

Evidencias de las Concepciones en la Resolución de Problemas

Categorías	Subcategorías	Ciclo 1	Ciclo 2	Ciclo 3	Ciclo 4
		Planeación de clase con base en la resolución de problemas.	Objetivos	 <p>INDICADORES DE LOGROS</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrolla procesos operativos entre Fracciones aplicados a diferentes contextos.</li> <li>Construye representaciones gráficas de las fracciones teniendo en cuenta la amplitud de los ángulos.</li> <li>Representa diferentes conjuntos de datos promedio de tablas, diagramas de barras, textualmente y a través de diagramas circulares, además de interpretar lo que la información que brinda cada esquema.</li> </ul>	 <p>TIPICOS DESEMPEÑOS</p> <p>El estudiante puede ser capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar y describir el grado de precisión de los datos.</li> <li>Identificar y describir el grado de precisión de los datos.</li> <li>Identificar y describir el grado de precisión de los datos.</li> <li>Identificar y describir el grado de precisión de los datos.</li> <li>Identificar y describir el grado de precisión de los datos.</li> </ul>
<p>Los objetivos estaban encaminados a ejercitar el algoritmo de las operaciones con fracciones.</p>	<p>Se realizó planeación conjunta entre los docentes investigadores, se tuvo en cuenta las metas de comprensión, las cuales iban enfocada a la resolución de problemas y cuyo objeto matemático a trabajar fueron los números decimales. De acuerdo con (Gómez, 2007), aprender matemáticas implica que el estudiante aprecie la utilidad de las matemáticas para la resolución de problemas.</p>			<p>La planeación se realizó en colaboración entre los dos docentes investigadores, teniendo en cuenta el análisis didáctico propuesto por Gómez (2007); para ello se tuvo en cuenta las características del grupo y la aplicación de la adición en situaciones problema cotidianas.</p>	

Contenido

EJES TEMÁTICOS	
<b>PENSAMIENTO NUMÉRICO VARIACIONAL</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clases de fracciones.</li> <li>• Representaciones (Recta numérica, simbólico y gráfico).</li> <li>• Amplificar y simplificar.</li> <li>• Operaciones entre fracciones.</li> <li>• Representación de variación inversamente proporcional.</li> </ul>	
<b>PENSAMIENTO GEOMÉTRICO MÉTRICO</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ángulos.</li> <li>• Medición de ángulos.</li> <li>• Perímetro y longitudes.</li> </ul>	
<b>PENSAMIENTO ALEATORIO Y SISTEMAS DE DATOS</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Variables cualitativas.</li> <li>• Variables cuantitativas.</li> <li>• Diagramas circulares.</li> </ul>	

Predomina la enseñanza de una lista extensa de contenidos, la cual no concibe la resolución de problemas como eje central del proceso de enseñanza-aprendizaje.

¿Qué son los números? ¿Qué son los números? ¿Qué son los números? ¿Qué son los números? ¿Qué son los números?	¿Qué son los números? ¿Qué son los números? ¿Qué son los números? ¿Qué son los números? ¿Qué son los números?
---	---

El objeto matemático a trabajar, tuvo con antelación una revisión teórica por parte de los docentes investigadores, lo cual permitió generar estrategias que posteriormente serían empleadas en el aula.

El análisis didáctico comienza por el análisis de contenido, es decir, hace una revisión de las estructuras matemáticas, desde su aprendizaje y enseñanza (Rico, 2015).

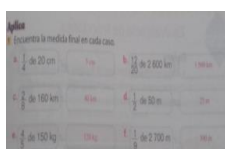
Estimaremos adición: Las estructuras aditivas resuelven situaciones de la vida cotidiana, lo que implica la resolución de problemas aditivos de contextualizada realidad. Esto significa analizar las estructuras aditivas tratadas como fenómenos de la dimensión contextual, pero teniendo en cuenta que el conocimiento matemático no sólo afecta a cada uno de los dimensiones, sino que también afecta las tradiciones entre ellas. La suma 2+3=5 está expresada en la dimensión abstracta.	
--	--

Se evidencia cómo ha cambiado la planeación, ya que no aparece la lista extensa de temas a enseñar; sino por el contrario, se ha convertido en un grupo de temas, en este caso la estructura aditiva (Santos, 2014), que modela situaciones de la vida cotidiana y se abordan a través de ejercicios disfrazados de problemas.

¿Qué son los números? ¿Qué son los números? ¿Qué son los números? ¿Qué son los números? ¿Qué son los números?	¿Qué son los números? ¿Qué son los números? ¿Qué son los números? ¿Qué son los números? ¿Qué son los números?
---	---

En el análisis de aspectos didácticos asociados al contenido se evidencian los conceptos que sustentan la importancia de las estructuras aditivas, en el proceso de enseñanza de matemáticas. Vergnaud (1995), define la estructura aditiva como “la capacidad que se tiene para identificar, comprender y abordar situaciones aplicando operaciones”.

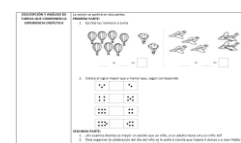
Estrategias



De acuerdo a la planeación, se buscaba ejercicios en un libro, luego se escribían en el tablero para que los estudiantes los desarrollaran.

¿Qué son los números? ¿Qué son los números? ¿Qué son los números? ¿Qué son los números? ¿Qué son los números?	¿Qué son los números? ¿Qué son los números? ¿Qué son los números? ¿Qué son los números? ¿Qué son los números?
---	---

Se tuvieron en cuenta aspectos tales como las representaciones semióticas y la comunicación, al resolver ejercicios disfrazados de problema.



Para esta planeación se tuvieron en cuenta situaciones problema que tuvieran dificultad para los niños del grado primero y segundo.

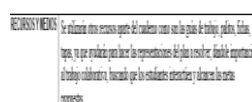
Se planeó una estrategia: *(Jairo y Katherine): nos vamos a basar en la planeación anterior, pero una de las metas de comprensión será que los estudiantes no tengan que realizar ninguna operación para resolver el problema.*

**Recursos**

En la planeación aparecen recursos con material concreto, como regletas de Cuisenaire, para trabajar fracciones y no fueron tenidas en cuenta para la clase.

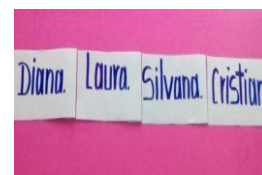


Se tuvieron en cuenta recursos básicos como el cuaderno y cartuchera.



Cuaderno, guías de trabajo para cada estudiante, palitos, fichas, bloques lógicos, regletas, tapas; que permitirán la representación del problema.

Guías de trabajo, palitos, fichas, tapas y rótulos, ya que ayudaron a representar el enunciado de cada problema.



**Implementación con base en la resolución de problemas.**

**Organización del grupo (Trabajo colaborativo).**



El curso estaba distribuido en filas, lo cual limitaba la interacción entre los estudiantes.



Se organizaron grupos de tres estudiantes, los cuales fueron repartidos aleatoriamente.

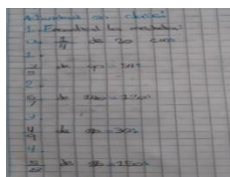
Cada estudiante debía escribir el problema en su cuaderno, por grupos debían dar respuesta a las situaciones que se les planteaban. La resolución de problemas son una forma de interactuar, construyendo conocimiento por medio de la discusión y colaboración (Santos, 2014).



Para este ciclo se organizó el curso en grupos; lo que inicialmente se propuso fue que cada estudiante escribiera la situación problema en su cuaderno, seguidamente la representarán y de esta forma llegar a la posible solución, luego el resultado se lo compartían al compañero y finalmente este sería compartido a todo el grupo.

En el cuarto ciclo los estudiantes fueron organizados en parejas, quedando un monitor en cada grupo, siendo el estudiante que ha demostrado habilidad para comprender un problema, y así colaborar con el estudiante que presenta dificultad de comprensión. Hiltz y Turoff, (1993), el aprendizaje colaborativo se define como “un proceso que enfatiza el grupo o los esfuerzos colaborativos entre profesor y estudiante”.

Acciones del profesor para enseñar a resolver problemas.



Era relevante la ejercitación de procesos mecánicos de las operaciones con fracciones.

Se dio inicio a la clase pidiéndoles que escribieran en sus cuadernos como título “números ocultos”, seguidamente la docente les pidió que escribieran en sus cuadernos lo siguiente:

*Un número de cuatro dígitos, mayor que 24, pero menor que 25. La suma de los cuatro dígitos es igual a 13 y en el lugar de las centésimas hay un 6.*

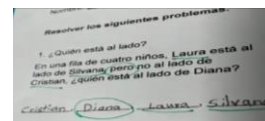
Los estudiantes emplearon distintas estrategias para dar solución al problema planteado, sin embargo, se hace evidente que dicho problema requiere de algún algoritmo para ser resuelto.

El profesor escucho las respuestas de cada grupo, indagando acerca de cómo habían llegado a estas, en caso de no ser la correcta, formulaba preguntas como:

**D:** “Juan Pablo, si se dice que el adulto tiene 14 dientes, ¿por qué dices que tiene 24 dientes más que un niño?”

**D:** “¿cómo hiciste para llegar a decir que son 8 dientes de diferencia entre un adulto y un niño?”

Por medio de preguntas realizadas a los estudiantes, se busca que ellos generen procesos de comprensión y lleguen a corregir los errores en sus posibles respuestas.



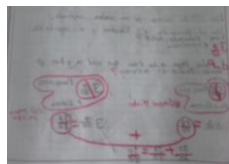
Los estudiantes fueron organizados en parejas, luego el docente investigador les entregó una fotocopia, en la cual estaban dos problemas y debían resolverlos con ayuda de su compañero.

Fuenlabrada Irma (2013), la relación semántica es poder comprender lo que dicen los datos en el contexto de un problema específico y es necesario que el estudiante cuente con algunos conocimientos que posibilitan la solución de problemas.

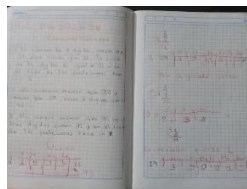
Se indica a los estudiantes que, realicen la lectura del primer problema en forma individual, luego con el compañero comprendan el enunciado, buscando una estrategia que los conduzca a la solución. Al cabo de unos minutos, el profesor, interactúa con los grupos, indagando sobre la comprensión del problema.

**Evaluación de la resolución de problemas.**

**Habilidades para la resolución de problemas.**



Al final de la clase, se asignó un ejercicio de aplicación. se les ayudó a comprender y plantear la operación a desarrollar.



Por grupos buscan dar respuesta a un mismo problema, empleando distintas estrategias, igualmente a partir del trabajo colaborativo, nutren sus aprendizajes.

En el grupo que quedó Usarrán y Yonara, fueron quienes resolvieron el primer problema al recibir la instrucción por parte del docente investigar, ellos usualmente "manifestan" en clase dominio de conceptos, manejo de algoritmos y comprensión en la resolución de problemas.

Al igual en el grupo de los que quedó Speth y Mikela, demostraron habilidad al resolver los problemas. Lamentablemente en el momento que demostraron agilidad por técnicas relacionadas con la matemática, y Speth es una niña muy aplicada con sus tareas de clase.

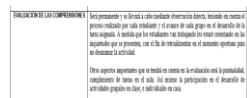
La organización de los equipos de trabajo contribuyó para que los estudiantes que demuestran fortalezas, interactuaran con otros compañeros a los cuales se les dificulta comprender el problema. Se tuvo en cuenta las estrategias de Pólya (1984), para la resolución de problemas.

Una de las principales habilidades que debe tener un estudiante, al momento de resolver problemas es la comprensión; quiere decir, tener una idea clara, percibir y distinguir cuáles son los datos, saber a dónde se quiere llegar, esto será posible si se traza un camino posible de solución.

**Estrategias de evaluación utilizadas por el docente para la resolución de problemas.**



Se revisó el trabajo realizado individualmente y asignó la nota de acuerdo al número de vistos buenos.



Se reconoce la evaluación como un proceso y no como un producto (Fandiño, 2010), lo cual posibilitará al docente identificar fortalezas y debilidades tanto en el proceso del estudiante como en la práctica de enseñanza del docente.



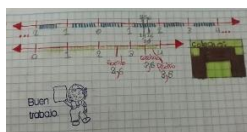
Se evaluó las representaciones semióticas que los estudiantes realizaron de una situación problema, lo que genera mayor comprensión para ellos, ya que les permite visualizar lo que van a contar.

La evaluación se realizó durante las dos sesiones de clase; ya que se observó el trabajo de los estudiantes, teniendo en cuenta la comprensión del problema y el análisis frente a la resolución. Según se ha citado a Vygotski (1989) El trabajo colaborativo entre estudiante-profesor, fue permanente.

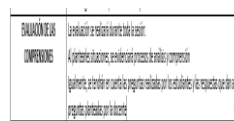


**Formas de evaluar la habilidad para resolver problemas.**

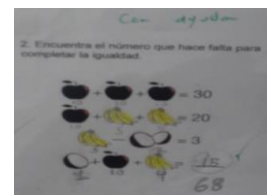
La nota se asignó de acuerdo al número de vistos buenos que obtuvieran por realizar la mayor cantidad de ejercicios, y generalmente se daba al final de la clase, sin tener en cuenta la participación durante la clase.



Generalmente cuando los estudiantes realizan una actividad, ellos esperan que se les evalúe asignándole una nota; cuando terminaron la actividad se les revisó si ubicaron los números decimales correctamente.



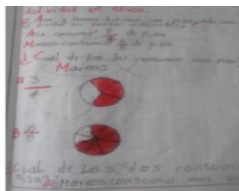
La evaluación se concibe como un proceso realizado por el estudiante, más que como el resultado final (Fandiño, 2010), desconociendo inquietudes, ideas o posibles soluciones; ahora se realiza esta evaluación de los aprendizajes obtenidos por los estudiantes.



Los estudiantes resolvieron los problemas asignados, pero un grupo de estudiantes necesitó ayuda del profesor. Para evaluar la habilidad de los estudiantes al momento de resolver problemas, es la comprensión y la participación.

**Concepciones sobre la resolución de problemas.**

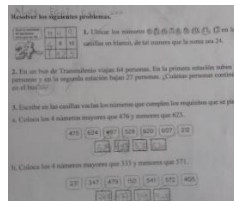
**Enfoques para la resolución de problemas.**



La actividad de resolución de problemas no se tiene en cuenta, ya que en clase las tareas estaban enfocadas a resolver ejercicios de aplicación.



La resolución de problemas ha sido enfocada desde el inicio de la clase, cuando se da a conocer el objetivo. El enfoque centrado en la resolución de problemas debe considerar que hacer matemáticas es resolver problemas (Pólya (1940).



La resolución de problemas es el centro de la clase (MEN, 2006), el estudiante utiliza saberes previos, técnicas o métodos, buscando caminos de solución de acuerdo a las creencias por parte del docente.

De acuerdo con el MEN (2006), la resolución de problemas es considerada el eje central de la clase, por eso las tareas planeadas, conllevan a que el estudiante haga uso de los saberes previos, las técnicas o métodos requeridos, para buscar caminos de solución a problemas matemáticos. El enfoque debe suscitar formas de enseñanza.

### Construcción de conceptos.

Antes de explicar un ejemplo guía, se hacía copiar el concepto de cada tema, para que los estudiantes, lo recitaran de memoria.



En el desarrollo de la guía de trabajo, los estudiantes antes de decir no entiendo, buscaban estrategias de solución y fue ahí fundamental el rol del docente para orientar la construcción del concepto de número decimal, luego representarlo en dos registros semióticos.

Los estudiantes Saeth, Moses, Lesman, Yisroel, Brajan, además de demostrar la habilidad en la resolución de problemas, también compararon números de tres cifras y los ubicaron en las casillas según el criterio dado.

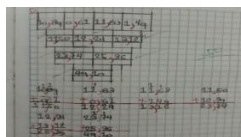
Los estudiantes construyen conceptos, en la medida que comprende y pone en práctica esas comprensiones, por medio del planteamiento y resolución de problemas; pero logra en colaboración del docente investigador, ya que por sí solo se dedica a hacer operaciones sin antes comprender el problema.

El estudiante construye conceptos, en la medida que comprende y pone en práctica esas comprensiones, por medio del planteamiento y resolución de problemas; pero logra en colaboración del docente investigador, ya que por sí solo se dedica a hacer operaciones sin antes comprender el problema.

### Concepción de problema.

La concepción que tenía el docente investigador sobre la forma como se enseña la matemática, era primero se explica un ejemplo guía y luego los estudiantes lo copiaban y resolvía otros.

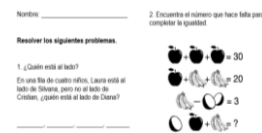
Van a mirar el ejemplo, voy a explicar un ejemplo guía, y ustedes desarrollan dos o tres por el tiempo que nos queda.



No se concibe solamente como problema a un enunciado alrededor de una operación; sino también una tarea que requiera comprensión, diseño de un plan, ejecución del plan; revisar si la solución cumple las condiciones del problema.

1. *¿En cuántos dientes es mayor un adulto que un niño, si un adulto tiene 14 y un niño 10?*

Se desarrolló la guía de trabajo propuesta, cuya finalidad era resolver problemas, pero aún se plantean ejercicios disfrazados de problemas de estructura aditiva y comparación de cantidades.



En los problemas propuestos para resolver en clase, se evidencia que el docente investigador concibe un problema como una tarea difícil para el estudiante, en la que hace relevancia a la comprensión y a la búsqueda de estrategias o caminos de solución (Schoenfeld, 1985).

## Conclusiones

Después de haber culminado el proceso investigativo, llegamos a una serie de importantes y significativas inferencias. A continuación, y con el propósito de contribuir en el enriquecimiento de las ideas relacionadas con la pedagogía y la didáctica de las matemáticas, las compartimos con quienes quieran conocer más de cerca los resultados de nuestro esfuerzo.

En primer lugar, La enseñanza de la matemática a través de la resolución de problemas permitió identificar ciertos elementos que le dan sentido al trabajo dentro del aula. Algunos de estos son: el trabajo colaborativo entre pares, las posibles soluciones, no siempre condicionadas por una operación matemática, y la posibilidad de que el docente asuma un rol más de orientador que de transmisor.

En segundo lugar, el reconocimiento de la planeación, con base en la resolución de problemas y su implementación, fueron los aspectos constitutivos que transformaron la práctica pedagógica de los docentes investigadores con el fin de favorecer el desarrollo del pensamiento matemático en sus estudiantes.

En tercer lugar, la planeación fue el punto de partida para introducir una propuesta pedagógica en el aula; ésta se presentó de forma organizada en cada uno de los momentos de la clase; además, se fortalecieron las estrategias empleadas, así como la forma de evaluar. Así mismo, el cambio más significativo realizado en la planeación tuvo que ver con el trabajo colaborativo entre docentes-investigadores, porque durante los dos últimos ciclos se realizó en forma conjunta; igualmente, en la planeación se introdujo la resolución de problemas como estrategia en el aula para favorecer el desarrollo del pensamiento matemático.

En cuarto lugar, la evaluación fue considerada como un proceso continuo, a través del cual se lograron reflejar los aprendizajes de los estudiantes, frente a un objeto matemático y a la utilidad de este en el contexto inmediato del estudiante; para ello, se empleó la resolución de problemas como estrategia de iniciación al abordaje de un objeto matemático, dejando de lado la concepción cuantitativa, al final de una clase o de un bimestre.

En quinto lugar, la resolución de problemas fue la estrategia por medio de la cual el estudiante pudo hacer matemáticas; ésta se convirtió en un escenario para propiciarlas y, por eso, el proceso para resolver problemas fue el comienzo, aunque no el fin, de la práctica pedagógica; lo que permitió generar aprendizajes por parte de los estudiantes.

En sexto lugar, antes, la práctica pedagógica de los docentes concebía la planeación como el diligenciamiento obligado de un formato impuesto por las instituciones educativas y la resolución de problemas como una forma de evaluar los aprendizajes de los estudiantes cuantitativamente, después de abordar determinado objeto matemático. Sin embargo, a partir de la reflexión sobre la planeación, la implementación, la evaluación y la concepción, a la luz de la resolución de problemas, se pudieron reflejar transformaciones en la práctica pedagógica, considerando esta resolución como una estrategia que promueve el desarrollo del pensamiento matemático en los estudiantes.

En séptimo lugar, la forma de enseñar matemáticas fue uno de los aspectos transformados profundamente en la práctica pedagógica de los docentes-investigadores; se dejó de lado el empleo de métodos de ejercitación de algoritmos y de mecanización de conceptos,

para favorecer los procesos de resolución de problemas empleando varios caminos, considerando, de esta manera, más importante el proceso que la respuesta.

Finalmente, el análisis de las grabaciones de clase hizo posible el cambio de la concepción de problema que tenían los docentes-investigadores, especialmente, en los momentos de planeación, de gestión de aula y de evaluación; ahora, no se inicia la clase explicando ejemplos guías; por el contrario, los estudiantes leen, observan, escuchan, comprenden y se cuestionan acerca de posibles estrategias que deben implementar para favorecer los procesos de resolución de problemas y construir nuevos aprendizajes.

## Recomendaciones

Antes de hablar de cambios y transformaciones en la práctica pedagógica de los docentes, es indispensable reconocer las concepciones y los aspectos relevantes que enmarcan el proceso de enseñanza; y es posible hacerlo porque la mirada retrospectiva, por medio de varios instrumentos de investigación, posibilita evidenciar el rol del docente antes y durante su trabajo en el aula.

Con base en esa premisa, hacemos las siguientes recomendaciones: primera, la reflexión sobre la práctica pedagógica debe ser constante, de tal forma que oriente cada uno de los aspectos que ésta implica (planeación, implementación y evaluación); como todos sabemos, solo a través de esta reflexión el docente puede generar procesos de transformación en el aula. La segunda, asumir responsablemente la enseñanza y trabajar en las dificultades que se presentan es una tarea que el docente no debe abandonar nunca.

En el aspecto de planeación, deben darse cambios como los enunciados a continuación:

1. La planeación entre pares docentes contribuye a que el trabajo en el aula sea enriquecedor, pues en conjunto se realizan aportes más significativos, compatibles con los conocimientos e ideas que plantea cada uno de los participantes; sin embargo, el éxito de esta depende del nivel de compromiso asumido por parte de todos los integrantes del trabajo en equipo.
2. Es necesario realizar reformas a la planeación que se hace al iniciar el año escolar; cambiar ese enfoque que la consideraba simplemente como una actividad por cumplir para justificar la semana institucional, no como el diseño y organización previa de los

elementos que intervienen en el proceso de enseñanza. De acuerdo a lo anterior, (Gómez, 2007) dice: la planeación se debe hacer desde un análisis didáctico, consistente en un análisis de contenido, un análisis cognitivo, un análisis instruccional, en el que se aplique el ciclo PIER como estrategia de mejora de la práctica pedagógica.

3. Se deben plantear problemas que no se resuelvan por medio de una simple operación, sino que orienten al estudiante a pensar en diferentes caminos o estrategias de solución; además, que el estudiante sea capaz de matematizar el problema y de explicar la respuesta a su profesor y a sus compañeros (Treffers, 1987).

De otro lado, es necesario concebir la evaluación como un proceso continuo, flexible, holístico, que contemple e involucre a los tres actores: el profesor, el estudiante y los compañeros; de esta manera, ella retroalimenta la toma de decisiones; entonces, la evaluación ya no será vista simplemente como un medio para dar una nota, sino como un proceso sistemático en la enseñanza de la matemática (Fandiño, 2010).

## Reflexiones pedagógicas

### Reflexión Pedagógica: Jenny Katherine Castiblanco Lozano

Reflexionar en torno a un proceso de transformación de mi práctica pedagógica y, con ello, pensar en todos los cambios que ésta trae consigo me lleva a remontarme a los primeros meses del 2017. Allí, por primera vez, miraba retrospectivamente cada uno de los aspectos que hoy privilegio en el proceso de enseñanza-aprendizaje del aula en donde ejerzo mi labor como docente. Descubro, en consecuencia, que la concepción sobre las matemáticas que primaba por entonces, estaba enfocada en el tecnicismo, como lo pone de manifiesto (Gascón, 2001); sustentaba la base de la enseñanza de la matemática en ciertas técnicas algorítmicas, donde se proponen únicamente aquellos ejercicios que sirven como entrenamiento para llegar a dominarlas, es decir, se le da prioridad a resolver los ejercicios propuestos por los libros.

No menos ajena era la concepción que tenía sobre la resolución de problemas; ésta se encontraba sujeta a los ejercicios disfrazados de situaciones cotidianas, que les ofrecía a mis estudiantes; de tal manera, que pudieran ser resueltos por una operación matemática o que requirieran de un objeto matemático antes abordado en clase. Si bien es cierto, les daba la posibilidad de que fueran mis estudiantes quienes los resuelvan inicialmente, finalmente era yo quien terminaría resolviéndolos en el tablero, convirtiéndome en quien controlaba la actividad.

Es una concepción muy antigua, que no había analizado con anterioridad; sin embargo, considero que desde el abordaje realizado por el autor Gascón se encuentran grandes diferencias con el ideal de enseñanza que yo imaginaba para mis clases. Es así como reconocer esta visión se constituyó en el punto de partida para cuestionarme sobre la concepción de las



matemáticas que yo poseía; para encontrar aquellos elementos que debía eliminar y para que, de esta forma, generara procesos de aprendizaje significativo en los niños y niñas.

Lo anterior fue el punto de partida en el proceso de generación de transformaciones en mi práctica docente; fueron tres aspectos en los que quise profundizar esta transformación. El primero de ellos es el de la planeación, la base sobre la cual se da un sustento teórico a lo que se trabajará y cómo se trabajará en el aula; dejó de convertirse en un requisito que debía cumplir bimestralmente, en la institución educativa donde laboro, para darle sentido y orientación al trabajo desarrollado en el aula con mis estudiantes, reconociendo que ésta debe tener aspectos implícitos como el análisis cognitivo, el análisis de contenido y el análisis de instrucción, como en lo propuestos por (Gómez & Romero, 2015), pues son estos los que orientan la ruta de aprendizaje.

Un segundo aspecto, relevante en la transformación de mi práctica pedagógica, tiene que ver con la implementación, es decir, la puesta en marcha de todo lo que se propone en una planeación; cabe mencionar que reconocer la planeación como el punto de partida del proceso de enseñanza conlleva a reflexionar en la implementación a la luz de la planeación; es así como observar detalladamente cada uno de los aspectos del rol que ejerzo como docente, mi forma de entablar un diálogo con los estudiantes, las situaciones problema que les planteo y, finalmente, la secuencialidad durante la clase, me lleva a cuestionarme sobre la pertinencia, al momento de enseñar, encontrando que finalmente la implementación debe apuntar a tres elementos, propuestos por (Fandiño, 2010): 1. Construir un concepto. 2. Usar ese concepto en diversas situaciones. 3. Resolver problemas.

En este tercer elemento me quiero detener un poco, pues considero que el conocimiento sobre un objeto matemático debe darse a través de la resolución de problemas, porque por medio de estos los estudiantes potencian diversas habilidades que les permite afianzar un conocimiento, pues requieren emplear todos aquellos conocimientos adquiridos y ponerlos a disposición de una determinada situación, utilizando un sin número de estrategias, procesos, diversos registros de representación y hacerlo en trabajo colaborativo con sus pares. De esta manera, el rol del docente en el aula debe apuntar a consolidar la resolución de problemas como la estrategia que le permitirá al estudiante construir un conocimiento.

Para finalizar esta reflexión, quiero mencionar un tercer aspecto y es el relacionado con la evaluación, vista esta como un proceso, más que como el resultado de éste; hago tal aclaración porque, como docentes, estamos acostumbrados a emplearla en nuestras aulas como aquella que nos permite calificar numéricamente al estudiante, dependiendo de si memorizó o no los conceptos dados. Es por ello que considero que la evaluación va más allá, pues es ésta la que nos debe permitir visualizar los conocimientos adquiridos por los estudiantes;

(Ministerio de Educación Nacional, 2006), el ser matemáticamente competente como: 1. Resolver problemas cotidianos. 2. Dominar lenguaje matemático. 3. Argumentar para rechazar o validar. 4. Dominar lo procedimental y conceptual; es a éstos planteamientos a los que debe apuntar la evaluación, al convertirse en un instrumento que nos permita visualizar aprendizajes y a definir cómo serán utilizados por cada uno de los estudiantes en su contexto.

### **Reflexión Pedagógica: Jairo Humberto Hernández Pérez**

Ser profesor de matemáticas siempre fue un reto para mí. En los años de escolaridad básica y media admiraba cómo mis profesores explicaban con tal facilidad los pasos para solucionar un ejercicio o, esporádicamente, para resolver problemas; en el pregrado, la situación cambió un poco porque la solución de los ejercicios no era el eje central de la clase; ésta estuvo marcada por el aprendizaje de conceptos, teoremas, axiomas y corolarios que, a pesar de las demostraciones, no los consideraba relevantes en la enseñanza de la matemática.

En efecto, mis clases estaban enfocadas en replicar la forma como había aprendido a realizar operaciones y a ejercitar algoritmos, haciendo énfasis en algunos Modelos Epistemológicos, como los propuestos por (Gascón, 2001), a saber: el teoricismo y el tecnicismo. Cabe resaltar que estos dos comparten cierto tipo de trivialización de la actividad de resolución de problemas, pero identifican enseñar y aprender matemáticas con enseñar y aprender teorías y técnicas algorítmicas.

Al iniciar la maestría, mi propósito en las clases de matemáticas era buscar en los estudiantes la motivación y el interés por el tema; que, a su vez, tuviera aplicación y fuera significativo para ellos. Consideraba que los bajos resultados en las evaluaciones eran culpa de los estudiantes, por varias razones, como la desatención en clase, por no realizar los trabajos asignados en el aula, o por no presentar tareas.

Después de una reflexión exhaustiva de mi práctica de enseñanza, en los seminarios “Enseñabilidad de la Matemática”, poco a poco, llegué a la conclusión de que mis concepciones sobre la enseñanza de la matemática debían cambiar; fue ahí donde tomé

consciencia de que la forma como estaba enseñando incidía en los bajos resultados académicos de los estudiantes, pues solo me limitaba a ejercitar algoritmos, sin tener en cuenta el eje central de la clase: la resolución de problemas.

Los aprendizajes en los seminarios han cuestionado mis concepciones frente a la enseñanza. Antes, pensaba que la matemática era un conjunto de operaciones y situaciones que nos llevaban a un proceso de pensar, razonar y resolver; que se trataba de una disciplina compleja que estudiaba los conceptos, propiedades y aplicaciones de una temática determinada. Ahora pienso que la matemática es una disciplina o ciencia que estudia ciertos objetos concretos y no concretos, que es un producto de la creación y el pensamiento humano en el que el matemático define un tema de estudio, llamado objeto matemático. Así mismo, la matemática es considerada una actividad mental abstracta sobre los objetos externos, que tienen únicamente representaciones en algunos de nuestros sentidos; por eso, todo conocimiento matemático se fundamenta en la experiencia y se adquiere a través de la experiencia.

Afortunadamente, en la interacción y el trabajo colaborativo con los compañeros y profesores, durante la maestría, he logrado comprender que, más que aprender fórmulas y ejercitar algoritmos, se debe desarrollar el pensamiento matemático en los estudiantes y que éste se concibe como la actividad del cerebro, de la mente humana, donde se involucran los procesos del aprendizaje conceptual, algorítmico, estratégico, comunicativo, así como la representación semiótica (Fandiño, 2010).

Por eso, afirmo que la actividad matemática se caracteriza claramente desde un punto de vista cognitivo porque considera la representación semiótica como un rol primordial; por esto, se considera como una condición especial para el desarrollo del pensamiento matemático, porque desde los dos tipos de transformación, el tratamiento y la conversión, se puede llegar a mejorar la comprensión de los estudiantes, en lo que respecta a las diferentes representaciones del objeto matemático.

Con respecto a la resolución de problemas, foco de la investigación, evidenció que éste potencia las competencias generales o fundamentales en los estudiantes y docentes-investigadores como, por ejemplo, la disposición para la participación en equipo, la capacidad de organizar y planificar su trabajo y su propio aprendizaje, resultado de una metodología de trabajo que incluye, entre otras cosas, la planificación de las fases de resolución del problema (Pólya, 1965) y la distribución de tareas en el trabajo colaborativo.

Conocer acerca de las competencias específicas de la matemática que son desarrolladas a través de la resolución de problemas y que promueve estrategias que, según (Schoenfeld, 1985), son técnicas que favorecen los procesos de resolución por medio de la exploración y la verificación de los caminos de solución, donde se tiene en cuenta las decisiones didácticas al realizar la planeación de tareas.

Puedo evidenciar transformaciones de mi práctica de enseñanza, la planeación, ha sido un aspecto en el que he mejorado, así como las acciones para enseñar a resolver problemas y, finalmente, concebir la evaluación como un proceso continuo, donde se ha implementado rutinas de pensamiento para indagar conocimientos previos de los estudiantes.

### Referencias

- Agudelo, A. (2016). *PROCESOS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DEL ÁREA DE MATEMÁTICAS POR MEDIO DEL USO DE LAS TIC Y LA APLICACIÓN DE APPS EDUCATIVAS*. Obtenido de Repositorio Universidad Católica de Manizales: <http://repositorio.ucm.edu.co:8080/jspui/bitstream/handle/10839/2199/Nancy%20Yurley%20Maldonado.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Beyer, W. (2000). La resolución de problemas en la Primera Etapa de la Educación Básica y su implementación en el aula. *Enseñanza de la*, 9(1), 22-30.
- Blanco, L., Cárdenas, J., & Caballero, A. (2015). Modelo Integrado de Resolución de Problemas de Matemáticas: MIRPM. En L. Blanco, J. Cárdenas, & A. Caballero, *La resolución de problemas de Matemáticas en la formación inicial de profesores de Primaria* (págs. 109-122). España: Universidad de Extremadura.
- Bohórquez, L. (Junio de 2016). *Cambios de concepciones de estudiantes para profesor sobre su gestión del proceso de enseñanza-aprendizaje en ambientes de aprendizaje fundamentados en la resolución de problemas*. Obtenido de Tesis Doctoral, Universidad Distrital Francisco José de Caldas: <http://funes.uniandes.edu.co/10699/1/Boh%C3%B3rquez2016Cambios.pdf>
- Bohórquez, L. (2014). Las creencias vs las concepciones de los profesores de matemáticas y sus cambios. Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación. Buenos Aires, Argentina. 2014.

- Brousseau, G. (1986). Fondements et methods de la didactique des mathematiques. *Recherches en Didactique des Mathematiques*, 7(2), 33-115.
- Carretero, M. (1997). *¿Qué es el constructivismo?* México: Progreso.
- Castro, E., Castro, E., Rico, L., Valenzuela, J., García, A., Pérez, A., . . . Tamayo, R. (1988). *Resolución de problemas en el tercer ciclo de E.G.B. Departamento de Didáctica de la Matemática*. Obtenido de Servicio de Reprografía de la Facultad de Ciencias de la Educación. Universidad de Granada: <http://educacion.ugr.es/pages/facultad>
- Chevallard, Y. (1997). *La transposición didáctica del saber sabio al saber enseñado*. Francia: AIQUE.
- COLEGIO TIBABUYES UNIVERSAL I.E.D. (2015). *Manual de Convivencia*. Obtenido de [https://docs.wixstatic.com/ugd/58d175\\_89f08b4224d34687aff8e398623a601e.pdf](https://docs.wixstatic.com/ugd/58d175_89f08b4224d34687aff8e398623a601e.pdf)
- Comas, X. (2016). Resolver problemas a través de los juegos de mesa en quinto y sexto curso de Educación primaria. Trabajo Final de Maestría. Universidad Internacional de la Rioja – UNIR. España. 2016.
- Contreras, J. (Febrero de 2017). *Incidencia de procesos de identificación en la resolución de problemas matemáticos en ciclo tres, grado sexto de la IED Gonzalo Arango* . Obtenido de Tesis de Maestría, Universidad de la Sabana: <https://intellectum.unisabana.edu.co/bitstream/handle/10818/29856/Jos%c3%a9%20Vice%20Contreras%20Julio%20%28Tesis%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Cortés, M., & Galindo, N. (Enero de 2007). *EL MODELO DE PÓLYA CENTRADO EN RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN LA INTERPRETACIÓN Y MANEJO DE LA INTEGRAL DEFINIDA*. Obtenido de Tesis de Maestría, Universidad de la Salle:  
<https://studylib.es/doc/7841067/el-modelo-de-p%C3%B3lya-centrado-en-resoluci%C3%B3n-de>
- Cuicas, M. (1999). Procesos Metacognitivos desarrollados por los alumnos cuando resuelven. *Enseñanza de la Matemática*, 8(2), 21-29.
- D'Amore, B., & Fandiño, M. (Febrero de 2017). *Aprender la matemática a veces es difícil. ¿Cómo podemos ayudar a nuestros alumnos?* Obtenido de Magisterio:  
<https://www.magisterio.com.co/articulo/aprender-la-matematica-veces-es-dificil-como-podemos-ayudar-nuestros-alumnos>
- Díaz, V. (2006). Formación docente, práctica pedagógica y saber pedagógico. *Laurus*, 12(Extraordinario), 88-103.
- Elliot, J. (2000). *La investigación-acción en educación*. Madrid: Morata, S.L.
- Fandiño, M. (2010). *El aprendizaje de la matemática como un objeto unitario y múltiple. Múltiples Aspectos de Aprendizaje de la Matemática*. Bogotá: Didácticas Magisterio.
- Flores, P., & Rico, L. (2015). *Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en educación primaria*. Madrid: Piramide.



- García, S. (2010). *Resolución de problemas matemáticos en la escuela primaria: proceso representacional, didáctico y evaluativo*. México: Trillas.
- Gascón, J. (2001). Incidencia del modelo epistemológico de las matemáticas sobre las prácticas docentes. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 4(2), 129-159.
- Gisbert, M., Adell, J., Rallo, R., & Bellver, A. (1997). Entornos Virtuales De Enseñanza-Aprendizaje: El Proyecto Get. *Cuadernos de Documentación Multimedia*, 6(7), 24-35.
- Godino, J. (Octubre de 2004). *Didáctica de las Matemáticas para Maestros*. Obtenido de Departamento de Didáctica de la Matemática, Universidad de Granada:  
[https://www.ugr.es/~jgodino/edumat-maestros/manual/9\\_didactica\\_maestros.pdf](https://www.ugr.es/~jgodino/edumat-maestros/manual/9_didactica_maestros.pdf)
- Gómez, J., & Romero, L. (2015). *Enseñanza y Aprendizaje de la Matemática*. Granada. Ediciones Pirámide. . Granada: Pirámide.
- Gómez, P. (Marzo de 2007). *Desarrollo del conocimiento didáctico en un plan de formación inicial de profesores de matemáticas de secundaria*. Obtenido de Tesis Doctoral, Universidad de Granada: <http://funes.uniandes.edu.co/444/1/Gomez2007Desarrollo.pdf>
- Hernández, C., Sampieri, R., & Baptista, P. (2010). Diseños del proceso de investigación cualitativa. En C. Hernández, R. Sampieri, & P. Baptista, *Metodología de la investigación* (págs. 490-520). México: McGrawHill.

- Huertas, V. (Julio de 2013). *Enfoque centrado en la resolución de problemas*. Obtenido de Slideshare: <https://es.slideshare.net/huertas/enfoque-resolucion-de-problemas>
- Jonson, D., & Jonson, R. (1999). *Aprender juntos y solos*. Buenos Aires: Aique.
- Kempa, R. (1986). Investigación y experiencia didácticas: resolución de los problemas de química y estructura cognitiva. *Enseñanza de las Ciencias*, 4(2), 99-110.
- Koffka (como se cita en Ortega, A. (2017). *Kurt Koffka: biografía de este psicólogo Gestalt*. Obtenido de Psicología y Mente: <https://psicologiaymente.com/biografias/kurt-koffka>
- Lagos, S. (Septiembre de 2015). *PROPUESTA DE INTERVENCIÓN DE AULA PARA FAVORECER EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO NUMÉRICO, A PARTIR DE SITUACIONES DE ESTRUCTURA ADITIVA EN ESTUDIANTES DE CICLO I*. Obtenido de Tesis de Maestría, Universidad de la Sabana: <https://intellectum.unisabana.edu.co/bitstream/handle/10818/19991/Sandra%20Milena%20Lagos%20Perez%20%20%28tesis%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- León, H., & Fuenlabrada, I. (1996). Procedimiento de solución de niños de primaria en problemas de reparto. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 1(2), 268-282.
- Llinares, S. (Noviembre de 2014). *Experimentos de enseñanza e investigación. Una dualidad en la práctica del formador de profesores de Matemáticas*. Obtenido de ResearchGate: [https://www.researchgate.net/publication/262932859\\_Experimentos\\_de\\_ensenanza\\_e\\_in](https://www.researchgate.net/publication/262932859_Experimentos_de_ensenanza_e_in)

vestigacion\_Una\_dualidad\_en\_la\_practica\_del\_formador\_de\_profesores\_de\_Matematicas

Martínez, L. (Diciembre de 2016). *DESARROLLO DE HABILIDADES PARA RESOLVER PROBLEMAS DE ESTRUCTURA MULTIPLICATIVA EN LA CATEGORÍA DE COMPARACIÓN*. Obtenido de Tesis de Maestría, Universidad de la Sabana:  
[https://intellectum.unisabana.edu.co/bitstream/handle/10818/29980/Luis%20Fernando%20Mart%  
 c3%adnez%20Mart%  
 c3%adnez%20%28Tesis%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://intellectum.unisabana.edu.co/bitstream/handle/10818/29980/Luis%20Fernando%20Mart%c3%adnez%20Mart%c3%adnez%20%28Tesis%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Mayer, R. (1983). *Pensamiento, resolución de problemas y cognición*. Buenos Aires: Paidós.

Medina, Y., Ojeda, M., Parra, A., & Ruíz, A. (Marzo de 2018). *Transformaciones en la práctica pedagógica de docentes de primaria asociadas a la resolución de problemas de las matemáticas escolares*. Obtenido de Tesis de Maestría, Universidad de la Sabana:  
[https://intellectum.unisabana.edu.co/bitstream/handle/10818/33085/TESIS%20%20RESOLUCI%  
 c3%93N%20DE%20PROBLEMAS%20MATEM%  
 c3%81TICOS.pdf?sequence=5&isAllowed=y](https://intellectum.unisabana.edu.co/bitstream/handle/10818/33085/TESIS%20%20RESOLUCI%<br/>
  c3%93N%20DE%20PROBLEMAS%20MATEM%<br/>
  c3%81TICOS.pdf?sequence=5&isAllowed=y)

*Ministerio de Educación Nacional*. (7 de Junio de 1998). Obtenido de Serie Lineamientos Curriculares: [https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-89869\\_archivo\\_pdf9.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-89869_archivo_pdf9.pdf)

Ministerio de Educación Nacional. (Mayo de 2006). *Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas*. Obtenido de Guía sobre lo que los

estudiantes deben saber y saber hacer con lo que aprenden:

[https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-340021\\_recurso\\_1.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-340021_recurso_1.pdf)

Parrilla, G. (Octubre de 2017). *Resolución de problemas modelo Pólya*. Obtenido de Gricela

Parrilla, Pedagoga: <https://www.gricelaparrilla.com/2017/10/22/como-plantear-y-resolver-problemas-segun-el-sistema-polya/>

Pérez, J., & Gardey, A. (2014). *Definición de pensamiento matemático*. Obtenido de Definición

de: <https://definicion.de/pensamiento-matematico/>

Perkins, D., & Blythe, T. (20 de Mayo de 1994). ANTE TODO, LA COMPRENSIÓN.

*Educational Leadership*, 51(5), 4-7. Obtenido de Eduteka.

Pillaré, M., & Sanuy, J. (2001). LA ENSEÑANZA DE ESTRATEGIAS DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS EN LA ESO: UN EJEMPLO CONCRETO. *Enseñanza de las Ciencias*, 19(2), 297-308.

Pinteño, A., Alcalá, A., Mesa, P., Alfaro, V., Martínez, J., Navarro, J., & otros, y. (1999). *Mejora del rendimiento en el Área de Matemáticas a través de la resolución de problemas con alumnado de Educación Primaria*. Obtenido de Junta de Andalucía:

<https://www.juntadeandalucia.es/>

Piñeiro, J. (2015). *Resolución de problemas desde una perspectiva curricular: Implicaciones para la formación de profesores*. Obtenido de Trabajo de Maestría, Universidad de

Granada: [http://funes.uniandes.edu.co/6890/1/TFM\\_JLPi%C3%B1eiro\\_VO.pdf](http://funes.uniandes.edu.co/6890/1/TFM_JLPi%C3%B1eiro_VO.pdf)

- Poggioli, L. (1999). *Estrategias de resolución de problemas*. Caracas: Fundación Polar.
- Pólya, G. (1965). *Cómo plantear y resolver problemas*. México: Trillas.
- Puig, L. (1992). Aprender a resolver problemas, aprender resolviendo problemas. *Revista Aula de Innovación Educativa*(6), Versión electrónica.
- Rico, L., Lupiáñez, J., Marín, L., & Gómez, P. (2007). *Matemáticas Escolares y Análisis de Contenido con Profesores de Secundaria en Formación*. Obtenido de Universidad de Granada: <http://funes.uniandes.edu.co/466/1/RicoL07-2848.PDF>
- Rizo, C., & Campistrous, P. (1999). Estrategias de Resolución de problemas en la escuela. *Revista Relime*, 2(2-3), 31-45.
- Ruiz, J. (1996). *Teoría del curriculum: Diseño y desarrollo curricular*. España: Universitas.
- Santos, L. (1996). Consideraciones metodológicas en la investigación en educación matemática. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 28(3), 533-546.
- Santos, M. (2014). *La Resolución de Problemas Matemáticos: Avances y Perspectivas en la Construcción de una Agenda de Investigación y Práctica*. Obtenido de Universidad de Valencia: <https://www.uv.es/puigl/MSantosTSEIEM08.pdf>
- Sbaragli, S., Marazzani, I., Fandiño, M., & D'Amore, B. (2014). *LA DIDÁCTICA Y LA DIFICULTAD EN MATEMÁTICA: ANÁLISIS DE SITUACIONES CON FALTA DE APRENDIZAJE*. Bogotá: Didácticas Magisterio.
- Schoenfeld, A. (1985). *Mathematical Problem Solving*. Orlando: Academic Press.

Treffers, A. (1987). *Three Dimensions. A Model of Goal and Theory Description in Mathematics Instruction — The Wiskobas Project*. Canada: Kluwer Academic.

Vargas, N. (Octubre de 2015). *RESOLVIENDO PROBLEMAS DE ESTRUCTURA MULTIPLICATIVA MEDIANTE MODELOS ORGANIZADORES*. Obtenido de Tesis de Maestría, Universidad de la Sabana:

<https://intellectum.unisabana.edu.co/bitstream/handle/10818/19993/Nury%20Constanza%20Vargas%20Sarabia%20%28tesis%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Vigotsky, L. (1989). *El desarrollo de las funciones psicológicas superiores*. Barcelona: Grijalbo.

## Anexos

## Anexo 1. Planeación primer ciclo - Aula 1



**COLEGIO TIBABUYES UNIVERSAL  
INSTITUCIÓN EDUCATIVA DISTRITAL  
LOCALIDAD 11 SUBA**



DOCENTE: CAROLINA PRADA

AREA: MATEMÁTICAS

GRADO: 4

TRIMESTRE: II

FECHA: mayo – agosto 2017

LOGROS: Resuelve problemas haciendo uso de operaciones con números fraccionarios en diferentes contextos

PROYECTOS: OLIMPIADAS MATEMÁTICAS

No.	COMPETENCIAS	INDICADORES DE LOGROS	EJES TEMATICOS	RECURSOS-METODOLOGIA	TIEMPO	EVALUACIÓN
	<p><b>COMUNICACIÓN, REPRESENTACIÓN Y MODELACIÓN</b> Interpreta lo que representa cada operación con números fraccionarios asociado a diferentes contextos.</p> <p><b>RAZONAMIENTO Y ARGUMENTACIÓN</b> Compara el comportamiento de las operaciones básicas aplicadas en fracciones, en relación a los números naturales.</p> <p><b>PLANTEAMIENTO Y RESOLUCIÓN DE</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrolla procesos operativos entre Fracciones aplicados a diferentes contextos .</li> <li>Construye representaciones gráficas de las fracciones teniendo en cuenta la amplitud de los</li> </ul>	<p><b>PENSAMIENTO NUMÉRICO VARIACIONAL</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Clases de fracciones.</li> <li>Representaciones (Recta numérica, simbólico y gráfico).</li> <li>Amplificar y simplificar.</li> <li>Operaciones entre fracciones.</li> <li>Representación de variación inversamente proporcional .</li> </ul> <p><b>PENSAMIENTO</b></p>	Desarrollar talleres de representación gráfica de fracciones, teniendo en cuenta las medidas según corresponda (longitud en una recta, área de cuadrados en un rectángulo y medida de ángulos en sectores circulares), mostrar representaciones gráficas de procesos operativos, en las que se refleje la comprensión de dicho proceso, ya que se considera que de manera general al estudiante se le dificulta	20 horas de trabajo en clase realizando representación formal de los procesos operativos con fracciones reforzando o nociones frente a lo que se representa en el contexto real por medio de la resolución de problemas	<p><b>PUNTUALIDAD</b> : Llegada a clase, cumplimiento de tareas y desarrollo de trabajos en el aula.</p> <p><b>PARTICIPACIÓN</b>: Desarrollo de actividades individuales o grupales en clase; realiza preguntas al profesor; se integra en la solución de las situaciones planteadas.</p> <p><b>EVALUACIONES</b>: Escrita I que representa los resultados de</p>

	<p><b>PROBLEMAS</b> Resuelve problemas aplicando operaciones entre fracciones en contextos de medida, de conteo, de conjuntos de datos o de conteo de dinero.</p>	<p>ángulos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Representa diferentes conjuntos de datos promedio de tablas, diagramas de barras, textualmente y a través de diagramas circulares, además de interpretar lo que la información que brinda cada esquema.</li> </ul>	<p><b>GEOMÉTRICO MÉTRICO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ángulos.</li> <li>• Medición de ángulos.</li> <li>• Perímetro y longitudes.</li> </ul> <p><b>PENSAMIENTO ALEATORIO Y SISTEMAS DE DATOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Variables cualitativas.</li> <li>• Variables cuantitativas</li> <li>• Diagramas circulares.</li> </ul>	<p>comprender estos aspectos.</p> <p>En lo posible hacer uso de material concreto como las regletas de Cuisenaire, para ver reflejados procesos de aditivos y multiplicativos con las fracciones en un material concreto, que brinde al estudiante imágenes mentales que pueda manejar posteriormente de forma abstracta.</p> <p>Presentar los algoritmos de suma y resta de fracciones teniendo en cuenta la distinción entre fracciones homogéneas y heterogéneas, proponer diferentes estrategias operativas, incluyendo el hallar el mínimo común múltiplo, multiplicar los denominadores o identificar el múltiplo común entre denominadores existentes.</p> <p>Realizar actividades de representación de</p>	<p>. 20 horas en casa en el desarrollo de actividades asociadas.</p> <p>20 horas de trabajo en casa asociadas al refuerzo del proceso operativo con fracciones; apoyo con el proceso de mecanización consciente de los procesos asociados a cada operación, teniendo en cuenta fortalecer el sentido estético y el manejo del espacio en el cuaderno por parte del estudiante.</p>	<p>procesos manipulativos de medición, de construcción de representaciones de las fracciones y de sectores circulares teniendo en cuenta el uso del transportador, regla y compás. Escrita II en la que se interpreten situaciones en diferentes contextos, en las que se deban aplicar las operaciones con fracciones.</p> <p><b>SENTIDO ESTÉTICO:</b> Evaluar progresivamente el manejo del renglón, la limpieza de los cuadernos y el orden que se evidencie en la toma de notas o en el desarrollo de las guías propuestas.</p> <p><b>PROCESO:</b> Criterio asociado a los avances que presentan los estudiantes</p>
--	---	---	--	--	--	--



				<p>fracciones en círculos, reconociendo la necesidad de generar la misma área, se orienta al proceso de medición de ángulos que debe verse reflejado en una equitativa representación de las partes; contextualizar el trabajo métrico de los ángulos con situaciones de giro desde las cuales se puede determinar de forma intuitiva la medida de los ángulos correspondientes a una vuelta, <math>\frac{1}{2}</math> vuelta y <math>\frac{1}{4}</math> de vuelta.</p> <p>Asociado a la representación de fracciones por sectores circulares se considera relevante incluir la representación de porcentajes o de poblaciones en diagramas de torta, teniendo en cuenta la amplitud de cada ángulo representativo y asociar o comparar la forma de presentar información en este tipo de diagrama</p>	<p>10 horas en el trabajo de construcción representaciones de fracciones y sus operaciones, que tengan en cuenta la realización de estrictos procesos de medición asociados a longitudes, áreas y ángulos.</p> <p>6 horas dedicadas a la representación de información en tres o más registros posibles incluido el diagrama de torta.</p> <p>4 horas dedicadas al trabajo de representación en el</p>	<p>tras el desarrollo de cada actividad propuesta, clase a clase.</p>
--	--	--	--	--	--	---

				frente a otro o a la parte verbal y tabular.	plano cartesiano . 4 horas asociadas al trabajo contextualizado en la resolución de una situación problema fundamental.  2 horas de evaluación escrita asociada a un trabajo manipulativo.  2 horas de evaluación escrita	
--	--	--	--	--	--	--

## Anexo 2. Planeación primer ciclo - Aula 2



## COLEGIO BRASILIA-USME IED

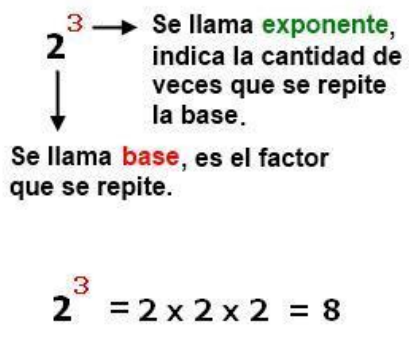
## PLANEACION DE CLASES -2018- SEGUNDO PERIODO

## Desempeños:

1. Diferencia la logaritmación, la potenciación y la radicación.
2. Identifica los múltiplos y divisores de los números naturales
3. Reconoce el Mínimo Común Múltiplo y Máximo Común Divisor.
4. Realiza razones y proporciones.

Grado: Quinto Jornada Tarde Asignatura: Matemáticas Docente: Katherine Castiblanco

FECHA	TEMA	ESTRATEGIA PEDAGÓGICA	PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN
Abril 2	Las igualdades y ecuaciones	<p><b>AMBIENTACION:</b> Se entablará un dialogo con los niños y niñas sobre los conocimientos que poseen sobre las igualdades y ecuaciones y a partir de estos, trabajará.</p> <p><b>CONCEPTUALIZACIÓN: Igualdades y ecuaciones</b></p> <p>Utilizamos ecuaciones cuando tratamos de averiguar una cierta cantidad, desconocida, pero de la que sabemos que cumple cierta condición.</p> <p>La cantidad desconocida se llama incógnita y se representa por "x" (o cualquier otra letra) y la condición que cumple se escribe como una igualdad algebraica a la que llamamos <b>ecuación</b>.</p> <p><b>Resolver</b> una ecuación es encontrar el o los valores de la o las incógnitas con los que se cumple la igualdad.</p> <p>En <u>matemáticas</u>, un enunciado en el que dos expresiones (iguales o distintas) denotan el mismo objeto matemático se llama <b>igualdad matemática</b>. Dos objetos matemáticos son considerados <b>iguales</b> si los objetos poseen el mismo <u>valor</u>. Por ejemplo, la frase «la suma de dos y dos» y la expresión «cuatro» se refieren al mismo objeto matemático, un cierto número natural. La expresión «es igual a» o «es lo mismo que» se suele representar en matemáticas con el <u>signo =</u>. Así, el ejemplo anterior suele escribirse como:</p> $2+2=4$ <p><b>Ecuación</b></p> <p>El primer uso del signo de igualdad. La ecuación equivale a la notación moderna <math>14x + 15 = 71</math>.<sup>1</sup></p> <p>Una <b>ecuación</b> es una <u>igualdad matemática</u> entre dos <u>expresiones</u>, denominadas <i>miembros</i> y separadas por el <u>signo igual</u>, en las que aparecen</p>	La evaluación se realizará por medio del taller en clase que cada niño realizará en clase sobre el tema visto

		<p>elementos conocidos o <i>datos</i>, desconocidos o <i>incógnitas</i>, relacionados mediante <u>operaciones matemáticas</u>. Los valores conocidos pueden ser <u>números</u>, <u>coeficientes</u> o <u>constantes</u>; también <u>variables</u> o incluso objetos complejos como funciones o vectores, los elementos desconocidos pueden ser establecidos mediante otras ecuaciones de un <i>sistema</i>, o algún otro procedimiento de resolución de ecuaciones. <sup>nota 1</sup> Las incógnitas, representadas generalmente por letras, constituyen los valores que se pretende hallar (en ecuaciones complejas en lugar de valores numéricos podría tratarse de elementos de un cierto conjunto abstracto, como sucede en las <u>ecuaciones diferenciales</u>).</p> <p>La variable <math>x</math> representa la incógnita, mientras que el coeficiente 3 y los números 1 y 9 son constantes conocidas. La igualdad planteada por una ecuación será cierta o falsa dependiendo de los valores numéricos que tomen las incógnitas; se puede afirmar entonces que una ecuación es una <i>igualdad condicional</i>, en la que solo ciertos valores de las variables (incógnitas) la hacen cierta.</p> <p><b>APLICACIÓN:</b> A lo largo de dos semanas se abordará el tema de las igualdades y ecuaciones, por medio de talleres y ejercicios en clase.</p> <p><b>CIERRE:</b> Se realizará un taller de competencias donde se abordará el tema de las igualdades y ecuaciones.</p>	
<p>Abril 23</p>	<p>Potenciación, Radicación y Logaritmicación</p>	<p><b>AMBIENTACION:</b> Se entablará un dialogo con los niños y niñas sobre los conocimientos que poseen sobre la potenciación, la radicación y la logaritmicación y a partir de estos, trabajará.</p> <p><b>CONCEPTUALIZACIÓN:</b> Potenciación, concepto y ejemplos          En los hechos, la potenciación es la operación mediante la cual se expresa la multiplicación de un factor por sí mismo, una cierta cantidad de veces. A ese factor se le llama "base" de la potencia y a la cantidad de veces que ha de multiplicarse por sí mismo, se le llama "exponente" de la potencia. En la siguiente imagen queda muy bien explicado, presta atención:</p> <div style="text-align: center;">  <p><math>2^3</math> → Se llama <b>exponente</b>, indica la cantidad de veces que se repite la base.</p> <p>↓ Se llama <b>base</b>, es el factor que se repite.</p> <p><math>2^3 = 2 \times 2 \times 2 = 8</math></p> </div> <p>Queda claro entonces que la expresión de una potencia consta de <b>base y exponente</b>, lo que significa que multiplicaremos por sí misma a la base tantas veces como lo señala el exponente, el resultado de esta operación será el resultado</p>	<p>La evaluación se realizará por medio del taller en clase que cada niño realizará en clase sobre el tema visto</p>

	<p>de la potencia; (en el ejemplo anterior es 8).</p> <p><b>Casos especiales de potenciación</b></p> <p>En algunos países, estos casos especiales de potenciación reciben el nombre de propiedades de la potenciación; de todos modos, estos son los casos especiales que debes atender y recordar con cuidado:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cualquier potencia de exponente 0, es igual a 1 (siempre que su base no sea 0)</li> <li>▪ Cualquier potencia de exponente 1, es igual a la base.</li> <li>▪ Cero elevado a cualquier exponente (distinto de cero) es igual a cero.</li> <li>▪ Si la base de la potencia es un número positivo, el resultado siempre será positivo</li> <li>▪ Si la base de la potencia es un número negativo, el signo del resultado depende del tipo de exponente, a saber: si el exponente es par, el signo será positivo, pero si es impar, el exponente será negativo.</li> </ul> <p><b>Logaritmo</b></p> <p>Para ser más precisos: para cada dos números reales positivos que pueden ser <math>b</math> y <math>x</math>, donde <math>b</math> no es igual a 1, el logaritmo de <math>x</math> con base de <math>b</math>, se escribe como <math>\log_b(x)</math>, y es un número real único tal como: <math>b^y = x \Rightarrow y = \log_b(x)</math>. Esto es la definición de logaritmo.</p> <p>Vamos a ver un ejemplo práctico para saber qué es un logaritmo y cómo hacer el cálculo de logaritmos. Tenemos <math>4^3 = 64</math>, que es igual a <math>4^3 = 64</math>, entonces, para obtener el logaritmo de 64 se puede escribir de esta manera: <math>\log_4(64) = 3</math></p> <p>Entonces un logaritmo es una forma de representar un exponente y si vemos otro ejemplo del concepto de logaritmo, notaremos que estas dos ecuaciones son equivalentes, es decir, que las dos ecuaciones que siguen tienen el mismo valor numérico y matemático:</p> $3^4 = 81 \Rightarrow 4 = \log_3(81)$ $\log_3(81) = 4 \Rightarrow 3^4 = 81$ <p>Ahora veremos una definición de logaritmos que puede resultar más completa y científica: la idea de logaritmo es revertir la operación de la <b>potenciación</b>, lo cual es, elevar un número a una potencia. Por ejemplo, el poder de tres o cúbico de 2 es 8, porque 8 es el producto de tres factores de 2, tal como sigue.</p> $2^3 = 2 \times 2 \times 2 = 8$ <p><b>RADICACIÓN</b></p> <p>En el campo de la <b>matemática</b>, se conoce como radicación a la <b>operación</b> que consiste en <b>obtener la raíz</b> de una cifra o de un enunciado. De este modo, la radicación es el proceso que, conociendo el índice y el radicando, permite hallar la raíz. Ésta será la cifra que, una vez elevada al índice, dará como resultado el</p>	
--	--	--

		<p>radicando.</p> <p>Para comprender estos conceptos, por lo tanto, hay que reconocer las partes que forman un <b>radical</b>. La raíz es el número que, multiplicado la cantidad de veces que indica el índice, da como resultado el radicando.</p> <p>Supongamos que nos encontramos con un radical que muestra la <b>raíz cúbica de 8</b>. Tendremos el radicando (<b>8</b>) y el índice o exponente (<b>3</b>, ya que es una raíz cúbica). A través de la radicación, llegamos a la <b>raíz: 2</b>. Esto quiere decir que <b>2 elevado al cubo (2 x 2 x 2)</b> es igual a <b>8</b>.</p> <p>Como puede advertirse, la radicación es una operación que resulta inversa a la <b>potenciación</b>: retomando el ejemplo anterior, vemos que multiplicando <b>2 x 2 x 2 (2 elevado al cubo)</b> llegamos a la <b>raíz cúbica de 8</b>.</p> <p><b>APLICACIÓN:</b> A lo largo de tres semanas se abordará el tema de las logaritmación, potenciación y radicación, por medio de talleres y ejercicios en clase.</p> <p><b>CIERRE:</b> Se realizará un taller de competencias donde se abordará el tema de la logaritmación, la potenciación y la radicación.</p>	
Mayo 15	Múltiplos y divisores	<p><b>AMBIENTACION:</b> Se entablará un diálogo con los niños y niñas sobre los conocimientos que poseen sobre los múltiplos y divisores de un número natural y a partir de estos, trabajará.</p> <p><b>CONCEPTUALIZACIÓN: Múltiplos y divisores de un número.</b> Conceptos matemático utilizado para conocer un número o una cantidad que contiene a otro u otra varias veces exactamente y para conocer la cantidad por la cual ha de dividirse otra.</p> <p>Definición de múltiplo de un número</p> <p>Un número es múltiplo de otro si se obtiene multiplicando este último por un número natural. En otras palabras:</p> <p>Un número a es múltiplo de otro número b, si b está contenido un número exacto de veces dentro de a.</p> <p>Un número a es múltiplo de b si somos capaces de encontrar otro número c, de tal manera que al multiplicar c x b nos dé a.</p> <p>Múltiplo, de un número entero, b, es otro número, a, tal que <math>a = b \cdot c</math>, para algún entero c.</p> <p>Ejemplo: Podemos afirmar que 12 es múltiplo de 4 porque: —el 4 está contenido un número exacto de veces dentro de 12; —porque existe un número, en este caso el 3, que al multiplicarlo por 4 nos da 12.</p> <p>La relación “a es múltiplo de b” se puede expresar así:</p> <p><b>Propiedades de los múltiplos</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Todo número distinto de 0 es múltiplo de sí mismo y de la unidad.</li> <li>2. Los múltiplos de los números son infinitos.</li> <li>3. Hay números que pueden ser múltiplos de varios números a la vez</li> </ol>	La evaluación se realizará por medio del taller en clase que cada niño realizará en clase sobre el tema visto

		<p>4. La suma de varios múltiplos de un número es otro múltiplo de dicho número.  5. La diferencia de dos múltiplos de un número es otro múltiplo de dicho número.  6. Si un número es múltiplo de otro, y éste lo es de un tercero, el primero es múltiplo del tercero.  7. Si un número es múltiplo de otro, todos los múltiplos del primero lo son también del segundo.  Los divisores de un número</p> <p>Un número es divisor de otro si cuando dividimos el segundo entre el primero, el resto de la <u>división</u> es 0.</p> <p>En otras palabras: Decimos que un número a es divisor de otro número b, si la división de b entre a es exacta.</p> <p>También podemos decir que si a es divisor de b, entonces b es múltiplo de a. También se dice que “b es divisor de a” o que “b divide a a”, y se expresa así:</p> <p>Es decir, las afirmaciones “a es múltiplo de b” y “b es divisor de a” son equivalentes:</p> <p>Propiedades de los divisores</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. La unidad es divisor de cualquier número</li> <li>2. Todo número distinto de 0 es divisor de sí mismo.</li> <li>3. Todo número, exceptuando el cero, tiene siempre dos divisores como mínimo: el 1 y él mismo.</li> <li>4. Todos los divisores de un número a han de ser mayores que 1 y menores que a. Por lo tanto, el conjunto de todos los divisores de un número es un conjunto finito de valores.</li> <li>5. Existen números que pueden ser divisores de varios números distintos.</li> <li>6. Si un número es divisor de otros dos, también lo es de su suma y de su diferencia.</li> <li>7. Si un número es divisor de otro, también lo es de cualquier múltiplo del primero.</li> <li>8. Si un número es divisor de otro, y éste lo es de un tercero, el primero lo es del tercero.</li> <li>9. Si un número a es divisor de otro número b, entonces el cociente de esa división también es divisor de b. Por ejemplo, si 6 es divisor de 18, el cociente, que en este caso es 3, también es divisor de 18 (efectivamente <math>18: 3 = 6</math> y la división es exacta).</li> <li>10. Los números que solo tienen por divisores a 1 y a sí mismos se llaman <u>números primos</u>. Por ejemplo, 11 es un número primo porque solo podemos realizar divisiones exactas con él si lo dividimos entre 1 o entre 11.</li> <li>11. Los números que no son primos, es decir, que tienen más divisores que el 1 y él mismo, se denominan números compuestos</li> </ol>	
--	--	---	--

		<p>12. Si dos o más números no tienen divisores comunes, exceptuando el 1; entonces se dice que los números son primos entre sí.</p> <p><b><u>APLICACIÓN:</u></b> A lo largo de dos semanas se abordará el tema de los múltiplos y divisores, por medio de talleres y ejercicios en clase.</p> <p><b><u>CIERRE:</u></b> Se realizará un taller de competencias donde se abordará el tema de los múltiplos y divisores de números naturales.</p>	
Mayo 30	Números primos	<p><b><u>AMBIENTACION:</u></b> Se entablará un dialogo con los niños y niñas sobre los conocimientos que poseen sobre los números primos y a partir de estos, se trabajará.</p> <p><b><u>CONCEPTUALIZACIÓN:</u></b> <b>Número primo</b> es aquel número que tan sólo se puede dividir (división exacta) por 1 o por sí mismo.</p> <p>Algunos números primos son; 1, 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, ...</p> <p>Para ver si un número es primo se puede comprobar dividiéndolo por 2, 3, 5, 7, 11... (es decir, por los números primos). Si ninguna de las divisiones es exacta el número es primo.</p> <p>Los números que no son primos se denominan <b>números compuestos</b>, y son aquellos que además de poder dividirse por 1 y por si mismo, se pueden dividir al menos por algún otro número.</p> <p><i>El número 8 es compuesto porque se puede dividir por 1, 2, 4 y 8.</i></p> <p>Todos los números pares son compuestos (excepto el 2), porque todos ellos se pueden dividir, además de por 1 y de por si mismo, al menos también por el 2.</p> <p><b><u>APLICACIÓN:</u></b> A lo largo de una semana se abordará el tema de los números primos y números compuestos, por medio de talleres y ejercicios en clase.</p> <p><b><u>CIERRE:</u></b> Se realizará un taller de competencias donde se abordará el tema de números primos y números compuestos.</p>	La evaluación se realizará por medio del taller en clase que cada niño realizará en clase sobre el tema visto
Junio 12	Razones y proporciones	<p><b><u>AMBIENTACION:</u></b> Se entablará un dialogo con los niños y niñas sobre los conocimientos que poseen sobre las razones y proporciones y a partir de estos, se trabajará.</p> <p><b><u>CONCEPTUALIZACIÓN:</u></b> <b>Razón</b></p> <p>Una razón es una comparación entre dos o más cantidades. Puede expresarse mediante una fracción. Si las cantidades a comparar son <math>a</math> y <math>b</math>, la razón entre ellas se escribe como:</p>	La evaluación se realizará por medio del taller en clase que cada niño realizará en clase sobre el tema visto



$$a : b, a / b \text{ ó } \frac{a}{b} \text{ y se lee " a es } b$$

**Ejemplo:**

En una sala de clases hay 10 mujeres y 18 hombres. ¿Qué relación numérica existe entre el número de mujeres y el número de hombres?

La relación entre el número de mujeres y el número de hombres es de "10 es a 18", otra forma de leerlo es "10 de 18"

El término a es el **antecedente** de la razón y el b, el **consecuente**.

$$\frac{a}{b} \begin{array}{l} \rightarrow \text{antecedente} \\ \rightarrow \text{consecuente} \end{array}$$

El resultado de la división o cociente entre el antecedente y el consecuente se denomina **valor de la razón**

$$\frac{a}{b} = \text{valor de la razón}$$

Dos o más razones son **equivalentes** cuando tienen igual valor.

**Proporciones**

Una proporción es la igualdad de dos razones.

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d} \quad \text{ó} \quad a : b = c : d$$

Términos medios
Términos extremos

Se lee: "a es a b como c es a d"

### 2.1- Propiedad fundamental

En toda proporción, el producto de los términos medios es igual al producto de los términos extremos (Teorema fundamental de las proporciones). Es decir:

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d} \quad \text{entonces} \quad a \cdot d = b \cdot c$$

$$\frac{3}{4} = \frac{15}{20}$$

**Ejemplo:** Si tenemos la proporción:

Y le aplicamos la propiedad fundamental señalada queda:



$$3 \cdot 20 = 4 \cdot 15, \text{ es decir, } 60 = 60$$

Esta es la propiedad que nos permite detectar si dos cantidades presentadas como proporción lo son verdaderamente.

**APLICACIÓN:** A lo largo de una semana se abordará el tema de las razones y proporciones, por medio de talleres y ejercicios en clase.

**CIERRE:** Se realizará un taller de competencias donde se abordará el tema de razones y proporciones.

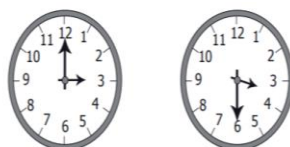
## Anexo 3. Evaluación trimestral - Aula 1

	<b>COLEGIO TIBABUYES UNIVERSAL SEDE C</b> INSTITUCION EDUCATIVA DISTRITAL LOCALIDAD 11 SUBA <small>RECONOCIMIENTO OFICIAL No.3252 DEL 09 DE OCTUBRE 2.002, APROBACIÓN OFICIAL DE ESTUDIOS, RESOLUCIÓN No.3862 DEL 29 DE NOVIEMBRE 2.002 DE PREESCOLAR, BASICA P, SECUNDARIA Y MEDIA,          NIT: 830036424-6 CODIGO DANE: 11100145229</small>		
	<b>EVALUACIÓN SEGUNDO TRIMESTRE</b>		
	<b>ÁREA: MATEMÁTICAS</b> <b>DOCENTE: JAIRO H. HERNÁNDEZ P.</b>	<b>GRADO: CUARTO</b> <b>CURSOS: 401,402,403</b>	

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

LEE, ANALIZA Y SELECCIONE LA RESPUESTA CORRECTA, DE ACUERDO A CADA SITUACIÓN PLANTEADA.

1. Los relojes muestran las horas de iniciación y terminación del recreo en un colegio.



*El recreo se inició a las 3:00 p.m.*

El recreo finalizó a las 3:30 pm. ¿Cuánto avanzó el minutero desde que se inició el recreo?

- A. Un cuarto de vuelta.
- B. Media vuelta.
- C. Tres cuartos de vuelta.
- D. Una vuelta.

2. Pepe tiene el doble de canicas que Luis y entre los dos reúnen 30 canicas. ¿Cuántas canicas tiene Pepe y cuántas tiene Luis?

- A. Pepe tiene 6 canicas y Luis tiene 5 canicas.
- B. Pepe tiene 15 canicas y Luis tiene 15 canicas.
- C. Pepe tiene 20 canicas y Luis tiene 10 canicas.
- D. Pepe tiene 60 canicas y Luis tiene 30 canicas.

3. Ana, Juan, José y Daniela participaron en una práctica de tiro al blanco. La tabla muestra los resultados de los participantes.

Participantes	Intentos	Aciertos
Ana	20	15
Juan	30	15
José	20	10
Daniela	30	10

¿Cuántos intentos y aciertos tuvieron José en la práctica de tiro al blanco?

- A. 30 intentos, 15 aciertos.
- B. 30 intentos, 10 aciertos.
- C. 20 intentos, 15 aciertos.
- D. 20 intentos, 10 aciertos.

4. Carmenza gastó  $\frac{2}{6}$  de metro de cinta azul y  $\frac{1}{3}$  de metro de cinta rosada en la elaboración de un moño.

¿De cuál cinta gastó más?

- A. Gastó la misma cantidad en ambas cintas, porque  $\frac{2}{6}$  es equivalente a  $\frac{1}{3}$
- B. Gastó más cinta de color azul
- C. Gastó más cinta de color rosado
- D. Gastó  $\frac{1}{2}$  de cinta de color azul y  $\frac{1}{4}$  de cinta de color rosado.

5. Al ampliar  $\frac{12}{16}$  por 3, obtenemos la siguiente fracción equivalente:

- A.  $\frac{48}{64}$
- B.  $\frac{20}{30}$
- C.  $\frac{24}{32}$
- D.  $\frac{40}{60}$

6. Al simplificar  $\frac{4}{24}$  por 2, obtenemos la siguiente fracción equivalente:

- A.  $\frac{2}{3}$
- B.  $\frac{1}{12}$
- C.  $\frac{1}{4}$
- D.  $\frac{3}{12}$

7. María tiene  $\frac{4}{8}$  de pliego de cartulina y Eduardo tiene  $\frac{7}{8}$  de pliego de cartulina, ¿qué cantidad tienen entre los dos?

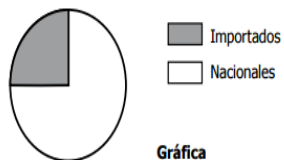
- A.  $\frac{8}{5}$  de pliego
- B.  $\frac{9}{13}$  de pliego
- C.  $\frac{11}{8}$  de pliego
- D.  $\frac{5}{8}$  de pliego

8. Si de una torta de ciruelas se reparten  $\frac{1}{4}$ , todavía quedan:

- A.  $\frac{1}{8}$  de torta

- B.  $\frac{2}{5}$  de torta
- C.  $\frac{1}{2}$  de torta
- D.  $\frac{3}{4}$  de torta

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



¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?

- A.  $\frac{1}{4}$  de los productos son importados.
  - B.  $\frac{1}{3}$  de los productos son nacionales.
  - C.  $\frac{4}{4}$  de los productos son nacionales.
  - D.  $\frac{4}{3}$  de los productos son importados.
10. Utilizando su reloj, Camilo supo exactamente que una pelota se demoró 2 segundos, 3 décimas y 5 centésimas en caer al suelo. ¿Cuál fue el reloj que Camilo utilizó?

## Anexo 4. Evaluación bimestral - Aula 2



**COLEGIO BRASILIA IED**  
**JORNADA TARDE**  
**EVALUACIÓN FINAL SEGUNDO BIMESTRE MATEMÁTICAS**  
**QUINTO**



**NOMBRE:** \_\_\_\_\_

**GRADO:** \_\_\_\_\_

**Con base en la siguiente información resuelve las preguntas 1 y 2**

Carmenza va al supermercado y compró 7 libras de arroz a \$9.500 cada una, 3 libras de azúcar a \$2.152 cada una y 8 bolsas de leche a \$1.987 cada una.

1. ¿Cuánto gastó en total?:
  - a. \$15.639
  - b. \$13.639
  - c. \$88.852
  - d. \$86.857
  
2. Canceló con \$120.000 y las vueltas las reparte entre sus 4 hijos, ¿Cuánto dinero le corresponde a cada uno?:
  - a. \$106.361
  - b. \$31.148
  - c. \$7.787
  - d. \$30.000
  
3. La potencia de 7 es:
  - a. 2.401
  - b. 28
  - c. 63
  - d. 16.384
  
4. Escribe al frente de cada razón si son o no proporcionales
 

$\frac{5}{25} = \frac{25}{50}$	$\frac{8}{32} = \frac{24}{96}$
--------------------------------	--------------------------------
  
5. Completa la siguiente información:
 

M {	}
D {	}
  
6. 2 es a \_\_\_\_\_ como 10 es a 50:



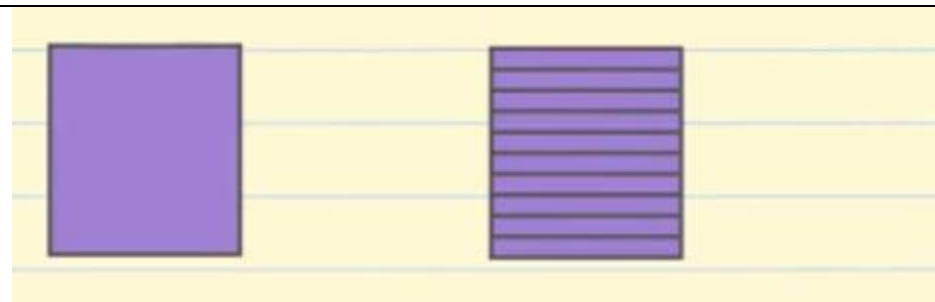
## Anexo 5. Planeación segundo ciclo

Tópico Generador:


 LOS DECIMALES EN LA VIDA DIARIA

<b>METAS DE COMPRENSIÓN ESPERADAS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El estudiante comprenderá que el uso de los números decimales con sus propiedades y operaciones, le permiten resolver problemas en diferentes contextos.</li> <li>• El estudiante comprenderá que al construir variados recursos de cálculo mental exacto y aproximado le permiten sumar, restar, multiplicar y dividir expresiones decimales entre sí y con números naturales.</li> <li>• El estudiante comprenderá que, al resolver problemas con números decimales, le permiten considerar las características de funcionamiento de las expresiones decimales.</li> </ul>
<b>DISEÑO DE LA EXPERIENCIA CON FUNDAMENTO EN UN ESTUDIO PRELIMINAR EN EL MARCO DEL CICLO PIER</b>	<p><b>Análisis preliminar de aspectos didácticos asociados al contenido matemático</b></p> <p><b>¿Qué son los números decimales?</b> Los <b>números decimales</b> se utilizan para representar números más pequeños que la unidad. Los números decimales se escriben a la derecha de las Unidades separados por una coma. Es decir:</p> <p><b>Centenas Decenas Unidades, Décimas Centésimas Milésimas</b></p> <p>En la imagen que aparece a continuación, el primer cuadrado representa la <b>Unidad</b>. Si esta unidad la dividimos en 10 partes iguales (segundo cuadrado), representaremos las <b>Décimas</b>. Si las décimas las dividimos en 10 partes iguales o la unidad en 100 partes iguales (tercer cuadrado), representaremos las <b>Centésimas</b>.</p>





Veamos algunos ejemplos:

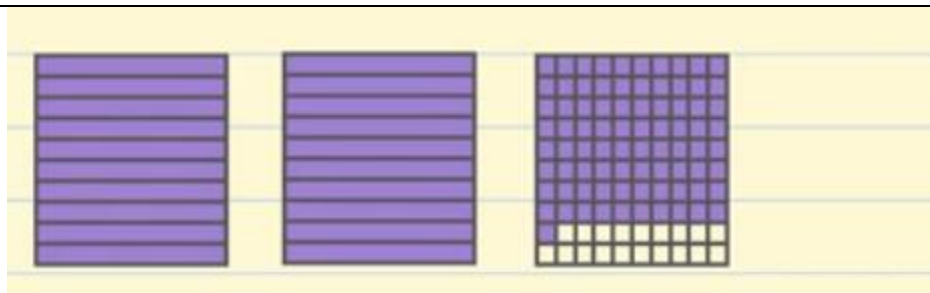


Primer ejemplo: Si la unidad la dividimos en 10 partes iguales, tendremos décimas. Y hemos coloreado 7 de estas partes. La forma de escribirlo es 0 unidades, 7 décimas = 0,7

Segundo ejemplo: En el segundo ejemplo también tenemos décimas y tenemos coloreadas 1. Se escribirá de la siguiente forma: 0 unidades, 1 décima = 0,1

Tercer ejemplo: En el tercer ejemplo tenemos representadas centésimas, de las cuales tenemos coloreadas 6 décimas y 4 centésimas. Por lo tanto, se escribirá: 0 unidades, 6 décimas 4 centésimas = 0,64

Cuarto ejemplo: Tenemos centésimas (la unidad entre 100), de las cuales tenemos coloreadas 3 décimas y 5 centésimas. Lo escribiremos: 0 unidades, 3 décimas 5 centésimas = 0,35



Quinto ejemplo: Tenemos dos unidades enteras coloreadas y de la tercera unidad, que está dividida en centésimas, tenemos 8 décimas coloreadas y una centésima coloreada. Por lo tanto, se escribirá: 2 unidades, 8 décimas 1 centésimas = 2,81

### ¿Cuál es la relación de los decimales con las fracciones?

La Unidad se representa por 1.

La Décima es la unidad dividida en 10 partes iguales =  $1/10 = 0,1$

La Centésima es la unidad dividida en 100 partes iguales =  $1/100 = 0,01$

La Milésima es la unidad dividida en 1000 partes iguales =  $1/1000 = 0,001$

Ejemplo para **pasar de decimal a fracción**: 7,508:

Nos fijamos en el último número, en el 8, que ocupa el lugar de las milésimas, por lo tanto, el denominador tendrá que ser 1000. Y en el numerador escribiremos el número completo sin la coma.  $7,508 = 7508/1000$

Ejemplo para **pasar de fracción a decimal**:  $402/100$ :

Como el denominador es 100, el último número del numerador (el 2), tiene que ser las centésimas, el anterior (el 0) tienen que ser las décimas y el anterior a éste (el 4) tiene que ser las unidades, poniendo la coma detrás de las unidades. Por lo tanto,  $402/100 = 4,02$

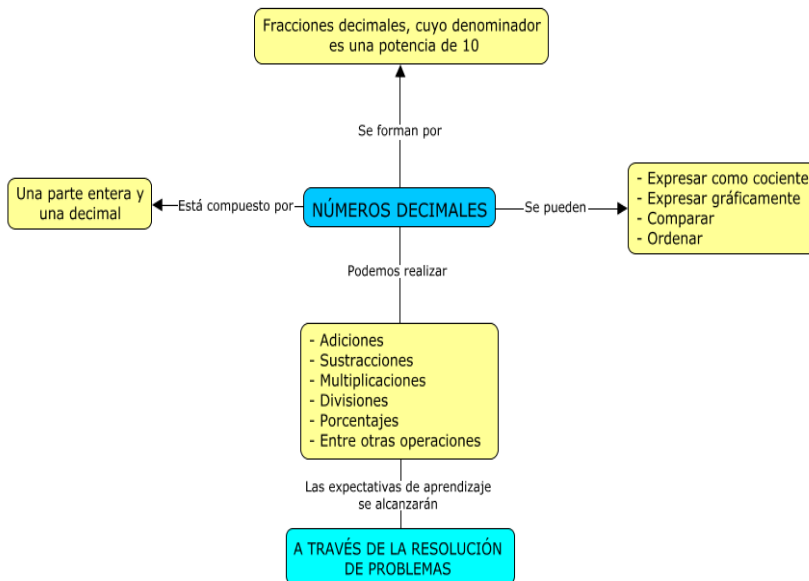
### Operaciones con números decimales:

Sumar y restar: Para sumar y restar números decimales colocamos los números haciendo coincidir milésimas con milésimas, centésimas con centésimas, décimas con décimas, unidades con unidades y así sucesivamente. Al terminar de realizar la operación colocaremos la coma en el resultado en el mismo lugar en el que estaba.

Multiplicar: Para multiplicar dos números decimales ordenamos los dos números sin tener en cuenta su parte decimal. Operamos como si no hubiera coma y una vez que hemos obtenido el resultado contamos

desde la derecha tantas cifras decimales como hay entre los dos factores.

Dividir: Para dividir números decimales seguimos el mismo proceso que para dividir números naturales y ponemos la coma decimal en el cociente cuando bajamos la cifra correspondiente a las décimas. Si el número carece de cifras decimales, el número que bajaríamos sería un 0. Además, hay que tener en cuenta que el valor del resto ya no serían unidades, sino décimas, centésimas o milésimas, dependiendo de cuál haya sido la última cifra por la que hayamos dividido.



	<p><b>Análisis preliminar de aspectos didácticos asociados a la gestión de registros semióticos.</b></p>	<p>Cada grupo de trabajo empleará distintas formas de representar una fracción decimal de acuerdo a las indicaciones dadas (representación gráfica, numérica, en una recta) y resolverá situaciones plantadas de la vida diaria haciendo uso de los números decimales.</p>
	<p><b>Análisis preliminar de aspectos didácticos asociados a las prácticas comunicativas.</b></p>	<p>El trabajo con números decimales en actividades de la vida diaria, permitirá que exista una comunicación con todos los estudiantes y profesor, luego en los grupos de trabajo fortalecerán el diálogo sobre las preguntas relacionadas a las situaciones planteadas, encaminadas a resolver problemas.</p>
	<p><b>Análisis preliminar de aspectos didácticos asociados al aprendizaje estratégico.</b></p>	<p>Las situaciones de la vida diaria, será de gran apoyo y permitirá a cada grupo de trabajo poner en práctica estrategias de resolución de problemas. Así mismo se tendrá en cuenta la información presentada, para que los estudiantes formulen situaciones problemas, que luego serán resueltos por otro grupo de trabajo.</p>
	<p><b>Análisis preliminar de aspectos didácticos asociados al aprendizaje algorítmico.</b></p>	<p>Se realizará comparación de números decimales, adición, sustracción, multiplicación y división entre un número natural y un decimal, y entre números decimales.</p>
<p><b>FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA</b></p>	<p><b>Estándares:</b>  <u>Pensamiento numérico y sistemas numéricos 4° y 5°</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Utilizo la notación decimal para expresar fracciones en diferentes contextos y relaciono estas dos notaciones con la de los porcentajes.</li> <li>➤ Utilizo la notación decimal para expresar fracciones en diferentes contextos y relaciono estas dos notaciones con la de los porcentajes.</li> <li>➤ Uso diversas estrategias de cálculo y de estimación para resolver problemas en situaciones aditivas y multiplicativas.</li> <li>➤ Identifico, en el contexto de una situación, la necesidad de un cálculo exacto o aproximado y lo razonable de los resultados obtenidos</li> <li>➤ Resuelvo y formulo problemas en situaciones aditivas de</li> </ul>	

	<p>composición, transformación, comparación e igualación.</p> <p><u>Pensamiento métrico y sistemas de medidas 4° y 5°</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Utilizo y justifico el uso de la estimación para resolver problemas relativos a la vida social, económica y de las ciencias, utilizando rangos de variación.</li> <li>➤ Selecciono unidades, tanto convencionales como estandarizadas, apropiadas para diferentes mediciones.</li> </ul> <p><u>Pensamiento aleatorio y sistemas de datos 4° y 5°</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Comparo diferentes representaciones del mismo conjunto de datos.</li> <li>➤ Interpreto información presentada en tablas y gráficas. (pictogramas, gráficas de barras, diagramas de líneas, diagramas circulares).</li> </ul> <p><u>Pensamiento variacional y sistemas algebraicos y analíticos 4° y 5°</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Represento y relaciono patrones numéricos con tablas y reglas verbales.</li> <li>➤ Construyo igualdades y desigualdades numéricas como representación de relaciones entre distintos datos.</li> </ul> <p><b>Derechos Básicos de Aprendizaje</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ (1) Usa números decimales de hasta de tres cifras después de la coma, teniendo claro el concepto de décima, centésima y milésima.</li> <li>➤ (2) Resuelve problemas que involucran sumas, restas, multiplicaciones y divisiones con números decimales.</li> </ul>
<p><b>DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS QUE COMPONENTEN LA EXPERIENCIA DIDÁCTICA</b></p>	<p><b>Tareas a realizar.</b></p> <p><b>1. Leer, analizar y resolver la siguiente situación.</b> A Pedro le llegó la cuenta del teléfono, decía cuánto tenía que pagar por distintos servicios. Eran cuatro servicios:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Primer servicio: \$30.425,75</li> <li>- Segundo servicio: \$28.263,30</li> <li>- Tercer servicio: \$44.725,55</li> <li>- Cuarto servicio: \$19.364,45</li> </ul> <p>a) ¿Cuánto deberá pagar en total?</p>

	<p>b) Y si la próxima cuenta fuera el triple del total, ¿cuánto debería pagar?</p> <p><b>2.</b> Representarán gráficamente los siguientes números decimales. Escribirán la fracción decimal correspondiente.</p> <p>a. 2,3            b. 0,86            c. 8,24            d. 1,256</p> <p><b>3.</b> Descubrir el número decimal al que se refiere cada niño, luego lo escribirá en un cartel, ubicado en el tablero con el título “Números ocultos”.</p> <p><i>a. Un número de cuatro dígitos, mayor que 24, pero menor que 25. La suma de los cuatro dígitos es igual a 13 y en el lugar de las centésimas hay un 6.</i></p> <p><i>b. Un número menor que 30 y mayor que 29, cuyos seis dígitos suman 13.</i></p> <p><i>c. Un número menor que 1, cuyos tres dígitos suman 12 y en el lugar de las centésimas tiene un 8.</i></p>
<p><b>DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE LAS FORMAS DE INTERACCIÓN</b></p>	<p>El curso se organizará en grupos de tres estudiantes. Cada grupo de trabajo intercambia preguntas, de tal manera que puedan resolver problemas planteados sobre las regletas de fracciones.</p>
<p><b>RECURSOS Y MEDIOS</b></p>	<p>Serán de gran importancia usar otros recursos aparte del cuaderno como son las guías de trabajo, papel periódico, octavos de cartulina, marcadoras y cinta; ya que permiten sintetizar el trabajo participativo y se pone en juego la interacción entre todos los estudiantes.</p>
<p><b>EVALUACIÓN DE LAS COMPRENSIONES</b></p>	<p>Será permanente y se llevará a cabo mediante observación directa, teniendo en cuenta el proceso realizado por cada estudiante y el avance de cada grupo en el desarrollo de la tarea asignada. A medida que los estudiantes van trabajando les estaré orientando en las inquietudes que se presenten, con el fin de retroalimentar en el momento oportuno para no desanimar la actividad.</p> <p>Otros aspectos importantes que se tendrá en cuenta en la evaluación será la puntualidad, cumplimiento de tareas en el aula. Así mismo la participación en el desarrollo de actividades grupales en clase, e individuales en casa.</p>

<b>PERSPECTIVA DE INDAGACIÓN Y REFLEXIÓN</b>	Se reflexionará teniendo en cuenta implementación de la planeación, el diálogo con los estudiantes acerca del uso que tienen los números decimales en la vida diaria, y la aplicación en situaciones problemas y algunos planteamientos hechos por los estudiantes, así como las estrategias y resolución de problemas.
--	---

Anexo 6. Rúbrica de evaluación

<b>ASPECTO A EVALUAR</b>	<b>INGENUO (1,0 - 1,9)</b>	<b>NOVATO (2,0 - 3,2)</b>	<b>APRENDÍZ (3,3 - 4,5)</b>	<b>MAESTRÍA (4,6 - 5,0)</b>
Comprende el significado de los números decimales	No representa números decimales	Logra representar fracciones decimales inferiores a la unidad	Representa decimales, sin embargo, se le dificulta plantear problemas	Es capaz de plantear problemas con números decimales
Relaciona los números decimales con aspectos de su cotidianidad	No establece relación entre los números decimales y aspectos de su vida	Relaciona algunos aspectos de su vida con los números decimales	Relaciona casi todos los aspectos de su vida con los números decimales	Da aplicabilidad a los números decimales en distintos aspectos de su vida
Emplea la comunicación para transmitir conocimientos sobre números decimales	No expresa por escrito y verbalmente los conocimientos adquiridos en torno a los números decimales	Expresa por escrito o verbalmente algunos conocimientos adquiridos en torno a los números decimales de manera incoherente	Expresa por escrito o verbalmente algunos conocimientos adquiridos en torno a los números decimales de manera coherente	Expresa por escrito y verbalmente los conocimientos adquiridos en torno a los números decimales

## Anexo 7. Planeación tercer ciclo

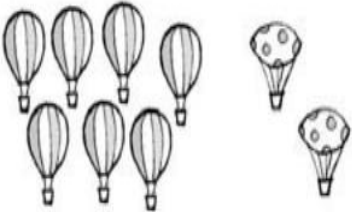
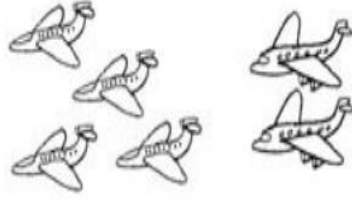
Tópico Generador:

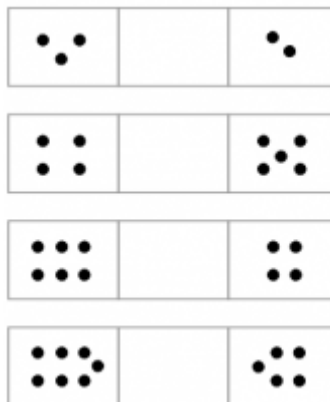
ADICIONANDO EN LA VIDA DIARIA

<p><b>METAS DE COMPRENSIÓN ESPERADAS</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● El estudiante resolverá situaciones de aditivas con números naturales</li> <li>● El estudiante comprenderá el significado de adición por medio de situaciones problema.</li> <li>● El estudiante asociará mayor que y menor que con cantidades cercanas a su contexto.</li> </ul>
<p><b>DISEÑO DE LA EXPERIENCIA CON FUNDAMENTO EN UN ESTUDIO PRELIMINAR EN EL MARCO DEL CICLO PIER</b></p>	<p><b>Análisis preliminar de aspectos didácticos asociados al contenido matemático</b></p> <p><b>Estructura aditiva:</b> Las estructuras aditivas modelan situaciones de la vida cotidiana, lo que implica la resolución de problemas aditivos de enunciado verbal. Esto significa analizar las estructuras aditivas tomando como foco principal la dimensión contextual, pero teniendo en cuenta que el conocimiento numérico no sólo afecta a cada una de las dimensiones, sino que también abarca las traducciones entre ellas. La suma <math>2+3=5</math> está expresada en la dimensión abstracta.</p> <p>En una enseñanza que atienda a las tres dimensiones antes descritas y a las traducciones entre ellas, la resolución de problemas aritméticos de enunciado verbal se convierte en un instrumento de gran utilidad. Los problemas de este tipo se encuentran situados en la dimensión contextual y su resolución puede proceder de un razonamiento en cualquiera de las tres dimensiones.</p> <p>En ocasiones, una mezcla confusa de razonamientos desarrollados en distintas dimensiones permite conjeturar que la argumentación utiliza varios tipos de traducciones entre las dimensiones. En la enseñanza de la aritmética se realizan traducciones constantemente entre las dimensiones, aunque muchas veces no se es consciente de ello y se abusa de determinadas traducciones, como las que pasan de la dimensión contextual a la abstracta, y se olvidan o se trabajan en menor medida otras traducciones, como las que pasan de la representación a lo contextual o de la representación a lo abstracto.</p>



		<p>En un problema aditivo simple, es decir, en un problema aditivo en el que están implicados tres números, se puede distinguir diferentes aspectos que los hacen distintos entre ellos. Así, se puede considerar su estructura, la posición de la incógnita, los tipos de números y el contexto en que está redactado.</p> <p>Las estructuras más usuales en la enseñanza de los problemas aditivos son las tradicionalmente conocidas como Combinación, Cambio, Comparación, Igualación (Carpenter y Moser, 1982; Ryley y otros, 1983).</p>																							
	<p><b>Análisis preliminar de aspectos didácticos asociados a la gestión de registros semióticos.</b></p>	<div data-bbox="630 632 878 764"> <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td>11</td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td>8</td><td>10</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> </table> </div> <p><b>1.</b> Ubicar los números 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 en las casillas en blanco, de tal manera que la suma sea 24.</p> <p><b>2.</b> En un bus de Transmilenio viajan 64 personas. En la primera estación suben 29 personas y en la segunda estación bajan 27 personas. ¿Cuántas personas continúan en el bus?</p> <p><b>3.</b> Escribe en las casillas vacías los números que cumplen los requisitos que se piden.</p> <p>a. Coloca los 4 números mayores que 476 y menores que 623.</p> <div data-bbox="695 1104 1422 1251"> <table style="text-align: center; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border: 1px solid gray; border-radius: 10px; padding: 5px;">475</td> <td style="border: 1px solid gray; border-radius: 10px; padding: 5px;">624</td> <td style="border: 1px solid gray; border-radius: 10px; padding: 5px;">497</td> <td style="border: 1px solid gray; border-radius: 10px; padding: 5px;">528</td> <td style="border: 1px solid gray; border-radius: 10px; padding: 5px;">620</td> <td style="border: 1px solid gray; border-radius: 10px; padding: 5px;">607</td> <td style="border: 1px solid gray; border-radius: 10px; padding: 5px;">212</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> </div>	11				8	10				475	624	497	528	620	607	212							
11																									
	8	10																							
475	624	497	528	620	607	212																			

	<p><b>Análisis preliminar de aspectos didácticos asociados al aprendizaje algorítmico.</b></p>	<p>Algunos de los problemas planteados requieren ejercitar el algoritmo de la suma y la resta, otros la comparación de cantidades.</p>
<p><b>FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA</b></p>	<p>Estándares:</p> <p><b>PENSAMIENTO ALEATORIO Y SISTEMAS DE DATOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Interpreto cualitativamente datos referidos a situaciones del entorno escolar.</li> <li>● Resuelvo y formulo preguntas que requieran para su solución coleccionar y analizar datos del entorno próximo.</li> </ul> <p><b>PENSAMIENTO NUMÉRICO Y SISTEMAS NUMÉRICOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Uso diversas estrategias de cálculo (especialmente cálculo mental) y de estimación para resolver problemas en situaciones aditivas.</li> <li>● Identifico, si a la luz de los datos de un problema, los resultados obtenidos son o no razonables.</li> </ul>	
<p><b>DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS QUE COMPONEN LA EXPERIENCIA DIDÁCTICA</b></p>	<p><u><b>GRADO PRIMERO</b></u></p> <p>La sesión se partirá en dos partes:</p> <p><b>PRIMERA PARTE:</b></p> <p>1. Escribe los números y suma</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <math display="block">\underline{\quad} + \underline{\quad} = \square</math> </div> <div style="text-align: center;">  <math display="block">\underline{\quad} + \underline{\quad} = \square</math> </div> </div> <p>2. Coloca el signo mayor que y menor que, según corresponda</p>	

**SEGUNDA PARTE:**

1. ¿En cuántos dientes es mayor un adulto que un niño, si un adulto tiene 14 y un niño 10?
2. Para organizar la celebración del día del niño se le pidió a Camila que trajera 5 dulces y a Juan Pablo 4 colombinas ¿Cuántos dulces trajeron los dos?
3. Sebastián juega 2 horas por la mañana en el computador y 3 horas por la noche ¿Cuántas horas juega durante el día?
4. Se realizó una competencia entre los niños de 101, los mejores puntajes fueron  
 Lauren 8 minutos  
 Mariana 5 minutos  
 Gaby 3 minutos  
 Sofía 10 minutos

Organiza los tiempos de menor a mayor

**GRADO SEGUNDO****Primera Sesión**

Aquí el resultado de las sumas tiene que ser 24.



11		
	8	10

**Resolver los siguientes problemas.**

1. Ubicar los números 4, 5, 6, 7, 8, 9,

10, 11, 12 en las casillas en blanco, de tal manera que la suma sea 24.

2. En un bus de Transmilenio viajan 64 personas. En la primera estación suben 29 personas y en la segunda estación bajan 27 personas. ¿Cuántas personas continúan en el bus?

3. Escribe en las casillas vacías los números que cumplen los requisitos que se piden.

a. Coloca los 4 números mayores que 476 y menores que 623.

475	624	497	528	620	607	212

b. Coloca los 4 números mayores que 333 y menores que 571.

231	347	479	150	541	572	405

### Segunda Sesión

#### *Cambio.*

1. Eder tenía 450 pesos. Luego, su mamá le dio 350 pesos más. ¿Cuánto dinero tiene ahora Eder?

#### *Combinación.*

2. Estrellita tiene 230 tapas, Adriana tiene 192 tapas. ¿Cuántas tapas tienen entre las dos?

	<p><i>Comparación</i></p> <p>3. José tiene 800 pesos, Brayan tiene 550 pesos. ¿Cuánto dinero más tiene José que Brayan?</p> <p><i>Igualación.</i></p> <p>4. Said tiene 750 pesos, Karen tiene 350 pesos. ¿Cuánto dinero necesita Karen para tener tanto dinero como Said?</p>
<b>DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE LAS FORMAS DE INTERACCIÓN</b>	El curso se organizará en grupos de tres estudiantes. Cada grupo de trabajo intercambia preguntas, de tal manera que puedan resolver los problemas planteados.
<b>RECURSOS Y MEDIOS</b>	Se utilizarán otros recursos aparte del cuaderno como son las guías de trabajo, palitos, fichas, tapas, ya que ayudarán para hacer las representaciones del plan a resolver; dándole importancia al trabajo colaborativo, buscando que los estudiantes interactúen y alcancen las metas propuestas.
<b>EVALUACIÓN DE LAS COMPRESIONES</b>	La evaluación se realizará durante toda la sesión de clase. Al plantearles situaciones, se evidenciará procesos de análisis y comprensión. Durante la clase, se observará el trabajo de cada estudiante en su grupo, evidenciando sus fortalezas y debilidades; aclarando las dificultades que se presenten.
<b>PERSPECTIVA DE INDAGACIÓN Y REFLEXIÓN</b>	Se reflexionará teniendo en cuenta implementación de la planeación, el diálogo con los estudiantes acerca del uso que tienen la resolución de problemas en la vida diaria.

## Anexo 8. Planeación cuarto ciclo

Tópico Generador:

ADICIONANDO EN LA VIDA DIARIA

<p><b>METAS DE COMPRENSIÓN ESPERADAS</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El estudiante resolverá situaciones problemas, demostrando la habilidad para comprender un enunciado en el cual no prevalecen datos numéricos.</li> <li>• El estudiante comprenderá el significado de la adición por medio de situaciones problemas.</li> <li>• El estudiante resolverá problemas a través de la observación, la comprensión y la comparación de dibujos que representan una cantidad en una igualdad.</li> </ul>
<p><b>DISEÑO DE LA EXPERIENCIA CON FUNDAMENTO EN UN ESTUDIO PRELIMINAR EN EL MARCO DEL CICLO PIER</b></p>	<p><b>Análisis preliminar de aspectos didácticos asociados al contenido matemático</b></p> <p>ESTRUCTURAS ADITIVAS: Vergnaud (1995), define la estructura aditiva como “la capacidad que se tiene para identificar, comprender y abordar las situaciones en las que tiene aplicabilidad las operaciones de suma y resta”.</p> <p>Las estructuras aditivas modelan situaciones de la vida cotidiana, lo que implica la resolución de problemas aditivos de enunciado verbal. Esto significa analizar las estructuras aditivas tomando como foco principal la dimensión contextual, pero teniendo en cuenta que el conocimiento numérico no sólo afecta a cada una de las dimensiones, sino que también abarca las traducciones entre ellas. La suma <math>2+3=5</math> está expresada en la dimensión abstracta.</p> <p>En una enseñanza que atienda a las tres dimensiones antes descritas y a las traducciones entre ellas, la resolución de problemas aritméticos de enunciado verbal se convierte en un instrumento de gran utilidad. Los problemas de este tipo se encuentran situados en la dimensión contextual y su resolución puede proceder de un razonamiento en cualquiera de las tres dimensiones.</p> <p>En ocasiones, una mezcla confusa de razonamientos desarrollados en</p>

distintas dimensiones permite conjeturar que la argumentación utiliza varios tipos de traducciones entre las dimensiones. En la enseñanza de la aritmética se realizan traducciones constantemente entre las dimensiones, aunque muchas veces no se es consciente de ello y se abusa de determinadas traducciones, como las que pasan de la dimensión contextual a la abstracta, y se olvidan o se trabajan en menor medida otras traducciones, como las que pasan de la representación a lo contextual o de la representación a lo abstracto. En un problema aditivo simple, es decir, en un problema aditivo en el que están implicados tres números, se puede distinguir diferentes aspectos que los hacen distintos entre ellos. Así, se puede considerar su estructura, la posición de la incógnita, los tipos de números y el contexto en que está redactado.

Las estructuras más usuales en la enseñanza de los problemas aditivos son las tradicionalmente conocidas como Combinación, Cambio, Comparación, Igualación (Carpenter y Moser, 1982; Ryley y otros, 1983).


## CLASIFICACIÓN DE LOS PROBLEMAS ADITIVOS SIMPLES

Problemas de estructura aditiva son aquellos que se resuelven con una operación de suma o de resta.

Cuatro son las categorías que se pueden considerar en los problemas verbales:

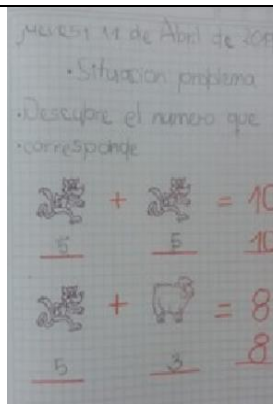


Fuente: Emmy Rodríguez y Julián Ortigón.

	<p><b>Análisis preliminar de aspectos didácticos asociados a la gestión de registros semióticos.</b></p>	 <p>Es importante formular y plantear tareas de estructura aditiva a los estudiantes, con diferentes representaciones semióticas, no solamente las que conocemos en la estructura horizontal o vertical; sino otras donde juegue un papel importante comprender la representación, donde no hay enunciado.</p> <p>Fuente: Emmy Rodríguez y Julián Ortigón.</p> <p>Se buscan otras representaciones diferentes a la convencional, donde los estudiantes pongan a prueba la comprensión y resuelvan problemas con estrategias no conocidas.</p> <p>Fuente: Emmy Rodríguez y Julián Ortigón.</p>
	<p><b>Análisis preliminar de aspectos didácticos asociados a las prácticas comunicativas.</b></p>	<p>Los problemas serán presentados por el docente investigador en una guía de trabajo, la cual se entregará a cada estudiante y resolverá en colaboración de un compañero del grupo. Los estudiantes tendrán la oportunidad de leer con sus compañeros cada uno de los problemas propuestos, hacer preguntas sobre las dificultades que les pueden genera.</p>
	<p><b>Análisis preliminar de aspectos didácticos asociados al aprendizaje estratégico.</b></p>	<p>Uno de los problemas presentados, están en un contexto diferente a los que se han trabajado en clase, ya que permitirá a cada grupo comprender el enunciado y poner en práctica varias estrategias de resolución.</p> <p>En el segundo problema, los estudiantes tendrán la oportunidad de observar, comprender y asignar valores numéricos para que la igualdad sea correcta.</p> <p>Se cuestionará a los estudiantes sobre el contexto en el cual se plantearon los problemas, buscando que ellos comprendan y diseñen un plan de acción, ejecuten ese plan de acción y puedan verificar su respuesta.</p>
	<p><b>Análisis preliminar de</b></p>	<p>Uno de los problemas planteados requiere ejercitar el algoritmo de la suma y la resta, para comparar de cantidades; mientras que en el otro</p>



	<b>aspectos didácticos asociados al aprendizaje algorítmico.</b>	problema, la comprensión será relevante para resolverlo.
<b>FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA</b>	<p>Estándares:</p> <p><b>PENSAMIENTO ALEATORIO Y SISTEMAS DE DATOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Interpreto cualitativamente datos referidos a situaciones del entorno escolar.</li> <li>● Resuelvo y formulo preguntas que requieran para su solución coleccionar y analizar datos del entorno próximo.</li> </ul> <p><b>PENSAMIENTO NUMÉRICO Y SISTEMAS NUMÉRICOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Uso diversas estrategias de cálculo (especialmente cálculo mental) y de estimación para resolver problemas en situaciones aditivas.</li> <li>● Identifico, si a la luz de los datos de un problema, los resultados obtenidos son o no razonables.</li> </ul>	
<b>DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS QUE COMPONEN LA EXPERIENCIA DIDÁCTICA</b>	<p><u>Grado primero</u></p> <p>1. Resuelve el siguiente problema.</p> <p>Cuatro estudiantes de 101 se encuentran sentados en una línea recta, ayuda a identificar quién se encuentra en la tercera posición, teniendo en cuenta los siguientes datos: Gaby se encuentra a la izquierda de Juan Andrés, pero a la izquierda de ella no se encuentra nadie; Nicolás se encuentra a la derecha de Valentina.</p> <p>2. Resuelve la siguiente situación problema.</p>	



### Grado segundo

#### **Resolver los siguientes problemas.**

1. ¿Quién está al lado?

En una fila de cuatro niños, Laura está al lado de Silvana, pero no al lado de Cristian, ¿quién está al lado de Diana?

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_

2. Encuentra el número que hace falta para completar la igualdad.

$$\begin{array}{l} \text{🍏} + \text{🍏} + \text{🍏} = 30 \\ \text{🍏} + \text{🍌} + \text{🍌} = 20 \\ \text{🍌} - \text{🥥} = 3 \\ \text{🥥} + \text{🍏} + \text{🍌} = ? \end{array}$$

#### **DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE LAS FORMAS DE INTERACCIÓN**

El curso se organizará en parejas, debido a que en las sesiones anteriores se evidenció que, al estar en grupos de tres o cuatro estudiantes, sólo un estudiante resolvía el problema y los demás se limitaban a copiar; producto de que no se les enseñó a trabajar en grupo.

#### **RECURSOS Y MEDIOS**

Se utilizarán otros recursos aparte del cuaderno como son las guías de trabajo, palitos, fichas, tapas, ya que ayudarán para hacer las


	representaciones del plan a resolver; dándole importancia al trabajo colaborativo, buscando que los estudiantes interactúen y alcancen las metas propuestas.
<b>EVALUACIÓN DE LAS COMPRENSIONES</b>	<p>La evaluación se realizará durante la sesión de clase.</p> <p>Al plantearles situaciones, se evidenciará procesos de análisis y comprensión.</p> <p>Durante la clase, se observará el trabajo de cada estudiante en su grupo, evidenciando sus fortalezas y debilidades; se aclararán las dificultades que se presenten.</p>
<b>PERSPECTIVA DE INDAGACIÓN Y REFLEXIÓN</b>	Se reflexionará teniendo en cuenta la implementación de la planeación, el diálogo con los estudiantes acerca de la comprensión en la resolución de problemas, donde el enunciado no tiene datos numéricos y su aplicación en situaciones escolares.

Anexo 9. Matriz No.1 de Análisis de la Información Primer ciclo, Colegio Tibabuyes Universal

El episodio a analizar es tomado de una sesión de clase de Matemáticas de agosto 30 del 2017, con el curso 402 del Colegio Tibabuyes Universal, Sede C – Jornada Tarde. El curso 402, estaba integrado por 13 niños y 13 niñas, donde sus edades oscilan entre los 9 y 10 años de edad.

**Objeto de estudio:** Práctica de enseñanza – práctica pedagógica

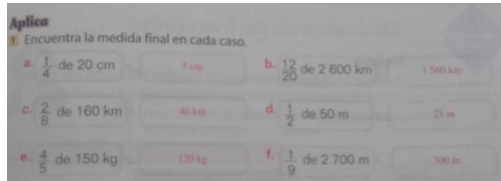
**Foco de investigación:** ¿Cómo estamos enseñando a resolver problemas?

Categorías	Subcategoría	Evidencia	Análisis	Relación con la teoría
<p><b>Planeación de clase con base en la resolución de problemas.</b></p> <p>¿Cómo estamos planeando para la resolución de problemas?</p>	<p>Objetivos</p>	 <p>Figura 1. Unidad didáctica realizada al iniciar el año escolar. Fuente: elaboración propia</p>	<p>En la figura 1, se evidencia que el docente investigador no fue quien realizó la planeación de la unidad didáctica, pero como tenía a cargo enseñar matemáticas en grado cuarto, tuvo que implementarla. A veces, quien hace la planeación no es quien la implementa; ya que, al iniciar el año</p>	

			<p>escolar, se distribuyen los cursos para hacer planeación teniendo en cuenta la matriz curricular por grado; de tal manera que todos los profesores del área deben tener responsabilidad en el trabajo de unidades didácticas, en ocasiones sin importar cuáles son los grados en los que va a enseñar.</p> <p>De acuerdo a lo anterior, el profesor que implementa la planeación no tiene claridad sobre cuál es el objetivo de la planeación y se convierte en un trabajo cuya finalidad</p>	
--	--	--	--	--

			<p>es sólo cumplir la tarea institucional.</p>																																							
	<p>Contenido</p>	<div data-bbox="688 381 1092 828" data-label="Table"> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">EJES TEMATICOS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2"><b>PENSAMIENTO NUMÉRICO VARIACIONAL</b></td> </tr> <tr> <td>•</td> <td>Clases de fracciones.</td> </tr> <tr> <td>•</td> <td>Representaciones (Recta numérica, simbólico y gráfico).</td> </tr> <tr> <td>•</td> <td>Amplificar y simplificar.</td> </tr> <tr> <td>•</td> <td>Operaciones entre fracciones.</td> </tr> <tr> <td>•</td> <td>Representación de variación inversamente proporcional.</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><b>PENSAMIENTO GEOMÉTRICO MÉTRICO</b></td> </tr> <tr> <td>•</td> <td>Ángulos.</td> </tr> <tr> <td>•</td> <td>Medición de ángulos.</td> </tr> <tr> <td>•</td> <td>Perímetro y longitudes.</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><b>PENSAMIENTO ALEATORIO Y SISTEMAS DE DATOS</b></td> </tr> <tr> <td>•</td> <td>Variables cualitativas.</td> </tr> <tr> <td>•</td> <td>Variables cuantitativas.</td> </tr> <tr> <td>•</td> <td>Diagramas circulares.</td> </tr> </tbody> </table> <p>Figura 2. Fragmento de la planeación. Fuente: elaboración propia</p> <div data-bbox="688 868 1134 1153" data-label="Table"> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">INDICADORES DE LOGROS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>•</td> <td>Desarrolla procesos operativos entre Fracciones aplicados a diferentes contextos.</td> </tr> <tr> <td>•</td> <td>Construye representaciones gráficas de las fracciones teniendo en cuenta la amplitud de los ángulos.</td> </tr> <tr> <td>•</td> <td>Representa diferentes conjuntos de datos promedio de tablas, diagramas de barras, textualmente y a través de diagramas circulares, además de interpretar lo que la información que brinda cada esquema.</td> </tr> </tbody> </table> <p>Figura 3. Fragmento de la planeación. Fuente: elaboración propia</p> </div> </div>	EJES TEMATICOS		<b>PENSAMIENTO NUMÉRICO VARIACIONAL</b>		•	Clases de fracciones.	•	Representaciones (Recta numérica, simbólico y gráfico).	•	Amplificar y simplificar.	•	Operaciones entre fracciones.	•	Representación de variación inversamente proporcional.	<b>PENSAMIENTO GEOMÉTRICO MÉTRICO</b>		•	Ángulos.	•	Medición de ángulos.	•	Perímetro y longitudes.	<b>PENSAMIENTO ALEATORIO Y SISTEMAS DE DATOS</b>		•	Variables cualitativas.	•	Variables cuantitativas.	•	Diagramas circulares.	INDICADORES DE LOGROS		•	Desarrolla procesos operativos entre Fracciones aplicados a diferentes contextos.	•	Construye representaciones gráficas de las fracciones teniendo en cuenta la amplitud de los ángulos.	•	Representa diferentes conjuntos de datos promedio de tablas, diagramas de barras, textualmente y a través de diagramas circulares, además de interpretar lo que la información que brinda cada esquema.	<p>En la figura 2, se evidencia un fragmento de la planeación de una unidad didáctica correspondiente al segundo trimestre, realizada al iniciar el año 2017, donde predomina la enseñanza de una lista extensa de contenidos, la cual no concibe la resolución de problemas como eje central del proceso de enseñanza. En la planeación no se evidencia que se haya tenido en cuenta los</p>	<p>De acuerdo con Santos Trigo, (2014), “el currículo se debe organizar alrededor de las ideas o conceptos fundamentales que se deben estudiar de manera profunda en los distintos niveles educativos”. Es decir, convertir las listas extensas de temas o contenidos que aparecen en las planeaciones al iniciar el año escolar, en un conjunto de temas relevantes donde se</p>
EJES TEMATICOS																																										
<b>PENSAMIENTO NUMÉRICO VARIACIONAL</b>																																										
•	Clases de fracciones.																																									
•	Representaciones (Recta numérica, simbólico y gráfico).																																									
•	Amplificar y simplificar.																																									
•	Operaciones entre fracciones.																																									
•	Representación de variación inversamente proporcional.																																									
<b>PENSAMIENTO GEOMÉTRICO MÉTRICO</b>																																										
•	Ángulos.																																									
•	Medición de ángulos.																																									
•	Perímetro y longitudes.																																									
<b>PENSAMIENTO ALEATORIO Y SISTEMAS DE DATOS</b>																																										
•	Variables cualitativas.																																									
•	Variables cuantitativas.																																									
•	Diagramas circulares.																																									
INDICADORES DE LOGROS																																										
•	Desarrolla procesos operativos entre Fracciones aplicados a diferentes contextos.																																									
•	Construye representaciones gráficas de las fracciones teniendo en cuenta la amplitud de los ángulos.																																									
•	Representa diferentes conjuntos de datos promedio de tablas, diagramas de barras, textualmente y a través de diagramas circulares, además de interpretar lo que la información que brinda cada esquema.																																									

			<p>estándares básicos de competencias en Matemáticas, los cuales hacen referencia al contenido a enseñar; se da por entendido que están inmersos en los indicadores de logros (figura 3) y en los temas que fueron copiados de la malla curricular.</p> <p>Es evidente entonces que, en la planeación la resolución de problemas no es considerada el eje central de la clase de matemáticas, sino que se privilegia una lista extensa de temas, los cuales son abordados haciendo énfasis al</p>	<p>muestre el desarrollo de procesos a través de la resolución de problemas.</p>
--	--	--	---	--


			<p>componente algorítmico y el aprendizaje conceptual.</p>	
	<p>Estrategias</p>	 <p>Figura 4. Actividad tomada de un libro.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>De acuerdo a eso lo copian y hacemos los siguientes.  b. tres cuartos de nueve quintos.  c. un medio de tres cuartos.  d. dos séptimos de seis cuartos.  Quien vaya terminando ahí la solución de esos ejercicios, me va presentando y el cuarto va a ser situaciones de aplicación al tema de hoy, y lo realizaremos la próxima clase.</p> </div> <p>Figura 5. Episodio de clase (4:20 min – 4:35 min). Agosto 30 de 2017.</p>	<p>De acuerdo a la planeación, se evidencia que no existe ninguna estrategia que conlleve a la resolución de problemas, sino que la estrategia que utilizaba el profesor era mirar la planeación y buscar ejercicios en un libro (figura 4), luego escribirlos en el tablero para que los estudiantes los desarrollen en el cuaderno.</p> <p>En la planeación aparecen las competencias propias del área de matemáticas, sin embargo, el planteamiento</p>	<p>El MEN (2006), en los estándares básicos de competencias en Matemáticas, menciona que la resolución de problemas “es 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” p. 52.</p>



			<p>y resolución de problemas se tiene en cuenta al final del trimestre, y se asigna como una actividad al final de la clase, tal como se evidencia en el episodio de clase, figura 5 (4:20 min – 4:35 min).</p> <p>En el episodio de clase se puede evidenciar que el tiempo no alcanzó para resolver problemas y se programó para la siguiente clase, lo cual indica que no se le da mayor importancia a la resolución de problemas, sino que se deja como una actividad secundaria en la clase.</p>	
--	--	--	---	--

	Recursos	<p>En lo posible hacer uso de material concreto como las regletas de Cuisenaire, para ver reflejados procesos de aditivos y multiplicativos con las fracciones en un material concreto, que brinde al estudiante imágenes mentales que pueda manejar posteriormente de forma abstracta.</p> <p>Figura 6. Fragmento de la planeación.</p>	<p>En la planeación aparecen recursos con material concreto, como regletas de Cuisenaire, para trabajar fracciones y no fueron tenidas en cuenta para la clase (figura 6).</p> <p>Se desaprovecha el fundamento de trabajar con el material concreto, ya que desarrolla el pensamiento matemático, y de acuerdo con (Koffka (como se cita en Ortega, 2017).</p> <p>Cuanto más se desarrolle el pensamiento mayor será el aprendizaje.</p> <p>El trabajar actividades</p>	<p>“el desarrollo es siempre mucho más amplio que el aprendizaje” (Koffka (como se cita en Ortega, 2017).</p>
--	----------	--	--	---

			<p>asociadas a las regletas de Cuisenaire, el pensamiento concreto y el juego, se convierten en actividades gratificantes, generadoras de perspectivas de comprensión del mundo y el docente cumple un papel de mediador, estimula la relación con los otros, y guía el aprendizaje al formular preguntas que orientan las actividades; es decir, consolida conocimientos y a su vez encamina procesos adecuados de aprendizaje en sus estudiantes.</p> <p>Los recursos utilizados</p>	
--	--	--	--	--

			fueron solamente el cuaderno, ya que los estudiantes debían copiar del tablero los ejercicios asignados; no fue planeado llevar una fotocopia o guía de trabajo lo que facilitaría el desarrollo de la clase.	
<p><b>Implementación con base en la resolución de problemas.</b></p> <p>¿Cómo estamos implementando la planeación con base en la resolución de problemas?</p>	<p>Organización del grupo (Trabajo colaborativo).</p>	 <p>Figura 7. Organización del salón.</p>	<p>El grupo se distribuyó en filas, como se evidencia en la figura 7, lo cual limitaba la interacción entre los estudiantes; el docente investigador tenía la concepción que entre menos ruido o bulla hicieran, era mejor la clase; por lo que la estrategia utilizada fue trabajar</p>	

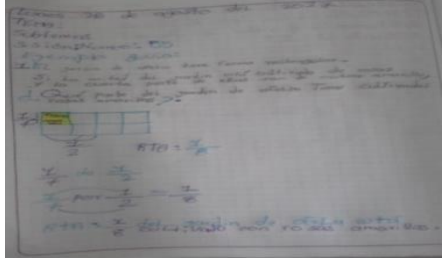
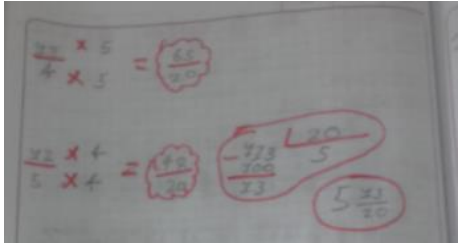
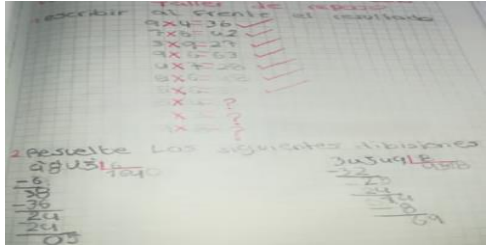
	<p>Acciones del profesor para enseñar a resolver problemas.</p>	 <p>Figura 8. Esquema de inicio de una clase.</p>  <p>Figura 9. Proceso aplicando operadores.</p> 	<p>individualmente.</p> <p>Al iniciar la clase se escribía el tema y subtema, pero no se daba a conocer el objetivo de la clase, los ejercicios asignados para la clase, eran tomados de un texto guía, los cuales eran copiados en el tablero, para que los estudiantes los desarrollaran en el cuaderno, después de haber explicado uno o dos ejemplos guías, como se evidencia en la figura 8.</p> <p>En las figuras 9 y 10, se evidencia que el trabajo realizado por los estudiantes predomina la</p>	<p>La implementación es un proceso que se lleva a cabo de acuerdo a las concepciones que tengo de la forma como me enseñaron matemáticas. Las cuales no favorecen la resolución de problemas, ni el hacer visible el desarrollo del pensamiento matemático. Citando a Fandiño, (2010), será visible el aprendizaje cuando el estudiante realice procesos de representación semiótica, resolución de problemas, razonamiento,</p>
--	---	--	--	--

Figura 10. Algoritmo de la multiplicación y la división.

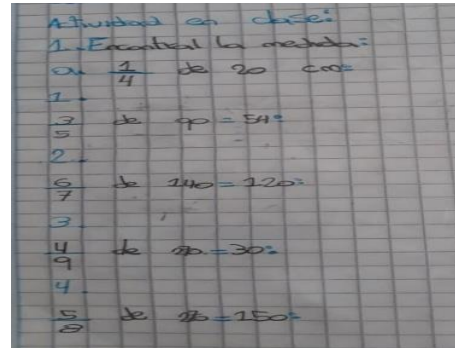


Figura 11. Tarea asignada en clase.

Después de que se hace la explicación de los ejemplos guías, se observa que algunos estudiantes no iniciaron a resolver los ejercicios, seguidamente les pregunté ¿por qué no han iniciado? Y ellos decían que no han entendido cómo resolverlos. Les expliqué nuevamente a nivel individual los ejemplos guías y ahí sí iniciaron a resolverlos.

Figura 12. Diario de campo. Agosto 30 de 2017.

ejercitación de algoritmos, siendo un proceso mecánico que no favorece la resolución de problemas.

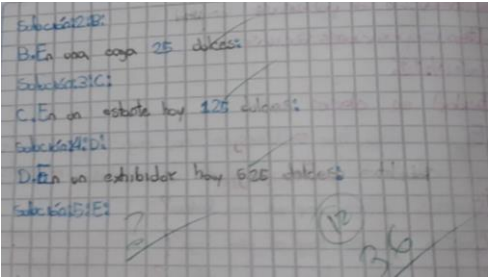

De la misma manera, las acciones implementadas durante la clase no favorecerían la resolución de problemas, por el contrario, es relevante la ejercitación de procesos mecánicos de multiplicación de fracciones, por medio de fracciones como operador (figura 11).

Cuando los estudiantes iniciaron a realizar los ejercicios, el docente investigador insistió sobre

comunicación, modelación y aplique algoritmos.

Al no favorecer la resolución de problemas en la clase de matemáticas, no se estaría teniendo en cuenta lo que propone el MEN (2006), en los estándares básicos de competencias en Matemáticas, menciona que la Resolución de Problemas “es un proceso presente a lo largo de todas las actividades curriculares de matemáticas y no una actividad aislada y esporádica; más aún,

			<p>el trabajo individual, ya que cada estudiante debía presentar la actividad en el cuaderno.</p> <p>Después de que el profesor hizo la explicación algunos estudiantes no iniciaron a resolver los ejercicios, porque decían que no entendía cómo resolverlos. El profesor explicó nuevamente a nivel individual los ejemplos guías (figura 12).</p> <p>A medida que cada estudiante fue terminado de realizar los ejercicios, iba presentando el cuaderno para revisar los resultados.</p>	<p>podría convertirse en el principal eje organizador del currículo de matemáticas” p. 52.</p>
--	--	--	--	--

<p><b>Evaluación de la resolución de problemas.</b></p> <p>¿Cómo estamos evaluando para la resolución de problemas?</p>	<p>Estrategias de evaluación utilizadas por el docente para la resolución de problemas.</p>	 <p>Subtracción: B. En una caja 25 dulces. Subtracción: C. En un estante hay 125 dulces. Subtracción: D. En un exhibidor hay 500 dulces.</p> <p>Figura 13. Estrategia de evaluación.</p>  <p>Figura 14. Planeación que no concibe la resolución de problemas como eje central del proceso.</p>	<p>La estrategia de evaluación que utiliza el docente investigador, es revisar al final de la clase, los ejercicios realizados por los estudiantes y asignar la nota de acuerdo al número de vistos buenos, tal como se evidencia en la figura 13.</p> <p>A pesar de que el logro de la planeación de la unidad didáctica dice “resuelve problemas haciendo uso de las operaciones con fracciones en diferentes contextos” (figura 14), no es relevante en la clase, porque se da prioridad a la ejercitación de algoritmos.</p>	<p>De acuerdo con (Flores &amp; Rico, 2015), el aprender matemáticas, “consiste en saberlas utilizar en el contexto, usar los conceptos y destrezas matemáticas para desenvolverse en diversas situaciones y resolver problemas”.</p>
---	---	---	--	---



			Además, se evidencia que la competencia de resolución de problemas, está registrada y en el desarrollo de la clase, solamente se tiene en cuenta ejercitar operaciones de suma, resta multiplicación y división de fracciones; dejando de lado desarrollar la habilidad o destreza que pueda tener los estudiantes para resolver problemas.	
	Habilidades para la resolución de problemas.		En la figura 15, se evidencia un ejercicio disfrazado de problema, el cual se asigna al final de la clase, los estudiantes sólo	Se debe desarrollar el pensamiento matemático, ya sea formulando y planteando problemas, o dejando que los

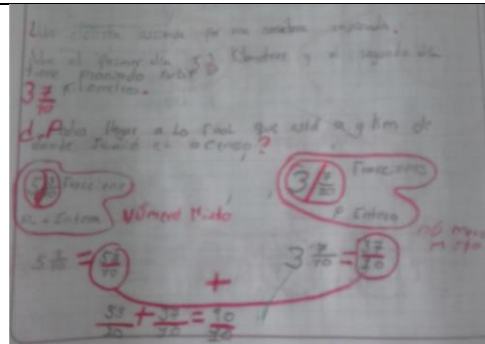
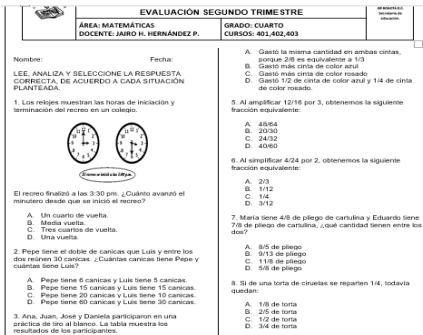


Figura 15. Ejercicio disfrazado de problema.

resolvieron la operación, porque el profesor les ayudó a comprender el problema y plantear la operación que debían desarrollar; esto debido a que no se muy pocas veces se resuelven problemas en clase.

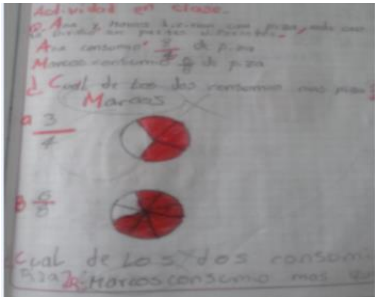
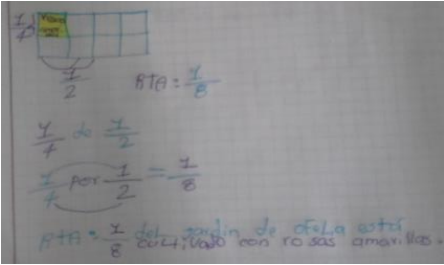
Lo anterior sucedió porque en la clase no se llevaba a cabo la resolución de problemas, a veces se asignaban problemas para realizar en casa, algunos estudiantes realizan la tarea con los papás, y otros no llevaban la tarea resuelta; tampoco se hacía

estudiantes establezcan la relación entre los datos existentes en el enunciado; propiciando el dominio de recursos aritméticos, de tal manera que conlleve a los estudiantes a pensar sobre la solución, así no la encuentren (Fandiño, 2010).


			<p>retroalimentación, restándole importancia a la habilidad que pueden adquirir los estudiantes en la resolución de problemas.</p>	
	<p>Formas de evaluar la habilidad para resolver problemas.</p>	<p>De acuerdo a eso lo copian y hacemos los siguientes.  <b>b. tres cuartos de nueve quintos.</b>  <b>c. un medio de tres cuartos.</b>  <b>d. dos séptimos de seis cuartos.</b>  <b>Quien vaya terminando ahí la solución de esos ejercicios, me va presentando y el cuarto va a ser situaciones de aplicación al tema de hoy, y lo realizaremos la próxima clase.</b></p> <p>Figura 16. Episodio de clase (3:10 min – 4:35min). Agosto 30 de 2017.</p> 	<p>Teniendo en cuenta el episodio de clase (3:10 min – 4:35), la nota se asignó de acuerdo al número de vistos buenos que obtuvieran por realizar la mayor cantidad de ejercicios, y generalmente se daba al final de la clase, sin tener en cuenta la participación durante la clase, figura 6. Lo anterior indica, que sólo interesaba desarrollar ejercicios para obtener la</p>	

		<p>Figura 17. Evaluación que no favorece la resolución de problemas.</p>	<p>mayor cantidad de vistos buenos, sin importar la interacción de los estudiantes, o el razonamiento que puedan tener frente a lo que se está haciendo; se debía seguir y cumplir al máximo la planeación, porque era considerado como un indicador de desempeño del profesor.</p> <p>En la figura 17, se evidencia el tipo de evaluación que se tenía en cuenta, ya que no le daba la posibilidad al estudiante de pensar, sino podía contestar al azar y la nota se asignaba</p>	
--	--	--	---	--

			<p>de acuerdo al número de vistos buenos obtenidos, sin importar el proceso.</p> <p>El tipo de preguntas que hacían los estudiantes en clase eran ¿no entiendo cómo se resuelve el ejercicio? Lo cual evidencia la menor posibilidad de interacción entre los estudiantes para apoyarse y guiarse por los ejemplos explicados.</p>	
<p><b>Concepciones sobre la resolución de problemas.</b></p>	<p>Enfoques para la resolución de problemas.</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <p><b>Van a mirar el ejemplo, voy a explicar un ejemplo guía, y ustedes desarrollan dos o tres por el tiempo que nos queda.</b></p> </div> <p>Figura 18. Episodio de clase (1:15 min – 1:30 min). Agosto 30 de 2017.</p>	<p>De acuerdo al episodio de clase (1:15min – 1:30 min), en la figura 18, se evidencia la concepción que tiene el docente investigador sobre la forma como se enseña la</p>	<p>La concepción de resolución de problemas del docente investigador es tecnicista, ya que identifica implícitamente enseñar y aprender</p>

		 <p>Figura 19. Trabajo de los estudiantes donde se predomina la memorización de conceptos.</p>  <p>Figura 20. Trabajo de los estudiantes que predomina en la memorización de conceptos.</p>	<p>matemática; donde primero se explica un ejemplo guía y luego los estudiantes resuelven.</p> <p>La actividad de resolución de problemas no se tiene en cuenta, ya que en clase las tareas estaban enfocadas a ejercitar procesos mecánicos de suma, resta, multiplicación y división. Tal como se evidencia en el episodio de clase y en las figuras 19 y 20, donde predomina la memorización de conceptos usando las operaciones, más no en la construcción de conceptos a través de la resolución de</p>	<p>matemáticas con enseñar y aprender técnicas algorítmicas (Gascón, 2001)</p>
--	--	--	--	--

			problemas.	
	Construcción de conceptos.	<p>Antes pensaba que resolver problemas era encontrar la respuesta por medio de una operación aritmética, evidenciando si el estudiante había comprendido algún objeto matemático; ahora pienso que resolver problemas es un proceso mental, donde se necesita el razonamiento, la reflexión, el análisis de información, la puesta en práctica de las estrategias, la manipulación concreta, y el uso de operaciones o cálculo mental (Puig Luis, 2006 citado por García Sergio, 2010).</p> <p>Figura 21. Reflexión. Seminario Enseñabilidad II - 2017.</p>	<p>Los seminarios cursados en la maestría, me ilustraron sobre algunos aspectos a tener en cuenta para realizar la planeación de clase, a la vez me brindaron herramientas que son tenidas en cuenta para transformar mi práctica y dejar de lado esa concepción que tenía de la enseñanza de la matemática, ya que consideraba que era: explicar procesos para realizar un cálculo, una</p>	

			operación o un ejercicio teniendo en cuenta sus propiedades (figura 21).	
	Concepción sobre problema (ejercicio disfrazado de problema).	 <p>Figura 22. Concepción que se tenía de un ejercicio y de un problema.</p>	<p>En la figura 22, se evidencia que, al iniciar las clases, se asignaban cuadros mágicos, los cuales eran tenidos en cuenta como actividades de pasatiempos o para cautivar la atención de los estudiantes antes de iniciar la clase.</p> <p>La resolución de problemas estaba disfrazada por ejercicios de aplicación, y se asignaban después de haber explicado un tema, por esta razón los estudiantes sabían cuál era</p>	Un problema requiere que el estudiante piense y utilice más de una técnica (operación) o estrategias para resolverlo (Fandiño, 2010).



			la operación a utilizar. Pero esto se convertía en una dificultad cuando se asignaban “problemas” que incluían varios temas, porque los estudiantes no sabían cuál operación realizar.	
--	--	--	--	--

**REFLEXIÓN PRIMER CICLO:**

- ✓ **Planeación de clase con base en la resolución de problemas:** La planeación se realiza al iniciar el año escolar, en ocasiones es realizada por un docente diferente al que la implementa, ya que el coordinador asigna los grados de acuerdo al número de profesores que enseñan matemáticas en primaria; esta tarea se realiza por medio de la estructura de una unidad didáctica establecida por el colegio, la cual no tienen en cuenta la resolución de problemas, como actividad central en el proceso de enseñanza-aprendizaje; sino que privilegia un listado extenso de temas, expuestos en pensamientos según los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas del (Ministerio de Educación Nacional, 2006) haciendo énfasis en mayor cantidad de temas alusivos al pensamiento numérico. La planeación es realizada más por cumplir una tarea institucional, que, por un trabajo consciente basado en la fundamentación teórica, con un diseño y organización previa de los elementos que intervienen en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

- ✓ **Implementación con base en la resolución de problemas:** En la implementación se tuvieron en cuenta aspectos como la organización del grupo y las acciones del profesor para enseñar a resolver problemas. El grupo estaba organizado en filas, de tal manera que no interactuaban con los compañeros y estuvieran totalmente atentos a la explicación de los ejemplos guías y después realizar la actividad asignada en el cuaderno. Las acciones del profesor para enseñar a resolver problemas, estaban limitadas a la ejercitación de algoritmos por parte de los estudiantes; al final de la clase, se asignaban ejercicios disfrazados de problemas y frecuentemente se les ayudaba con el planteamiento de la operación, ya que ellos al realizar lectura al problema y no comprender de inmediato, decían no entiendo; lo que conllevaba al docente, a explicar cómo resolver.
- ✓ **Evaluación de la resolución de problemas:** La estrategia utilizada por el docente investigador, estaba únicamente encaminada a revisar la respuesta de cada ejercicio y asignar un visto bueno, que era parte de la nota y se asignaba de acuerdo número de vistos buenos obtenidos durante la clase; no se tenía en cuenta el proceso, sino el resultado. La resolución de problemas, era una actividad ocasional en clase, se daba si alcanzaba el tiempo o se asignaba como una tarea para la casa; por esta razón no se evaluaba si el estudiante comprendía el problema, por que quienes terminaban haciendo la tarea era el papá, la mamá un el familiar.
- ✓ **Concepciones sobre la resolución de problemas:** La concepción que tiene el docente investigador sobre la resolución de problemas, es una actividad que se trabaja como tarea complementaria al final de cada clase, o al final de cada período. Aún se evidencia como predomina la ejercitación de algoritmos, en las tareas asignadas en la clase de matemáticas.

Anexo 10. Matriz No.2 de Análisis de la Información Primer ciclo, Colegio Brasilia de Usme

El episodio a analizar es tomado de una sesión de clase de Matemáticas de mayo 17 de 2018, con el curso 501 del Colegio Brasilia Usme- Jornada Tarde. El curso 501, estaba integrado por 18 niños y 14 niñas, donde sus edades oscilan entre los 9 y 13 años de edad.

**Objeto de estudio:** Práctica de enseñanza – práctica pedagógica

**Foco de investigación:** la resolución de problemas

¿Cómo estamos enseñando a resolver problemas?

Categorías	Subcategorías	Evidencia	Resultados	Relación con la teoría
<p>✓ <b>Planeación de clase con base en la resolución de problemas.</b></p> <p>¿Cómo estamos planeando para la resolución de</p>	<p>- Objetivos</p>	<p><b>OBJETIVOS:</b></p> <p>Resuelve problemas empleando sumas y restas.</p>	<p>Se tuvo en cuenta un solo objetivo, encaminado a la resolución de problemas. Los problemas son considerados una estrategia para aplicar</p>	<p><b>Modelos tecnológicos</b></p> <p>En este grupo de diseños curriculares, que están centrados en los componentes del currículo, sobresale el modelo de Tyler, formulado en 1969 y</p>

problemas?	- Contenido		un algoritmo, en este caso la adición y la sustracción; cabe mencionar que el objetivo simplemente	que ha ejercido una gran influencia en numerosos países. Este modelo catalogado como
	- Estrategias	<p><b>TEMAS:</b> Adición de números naturales</p> <p>Sustracción de números naturales</p>	<p>busca un fin, sin dar cuenta de cómo llegar a este, ni la intencionalidad implícita.</p> <p>No da cuenta de que aspectos concretos de la adición y sustracción se trabajaran, son mencionados en la planeación como</p>	<p>normativo y prescriptivo, define cuatro principios que están en orden a los aspectos básicos que todo diseñador se debe plantear, y que se expresan de la siguiente manera.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Objetivos</li> <li>• Seleccionar experiencias de</li> </ul>
		Resolución de problemas de estructura	temas a trabajar. Igualmente se	aprendizaje.

		<p>aditiva y de resta con números naturales</p>	<p>reconocen unos objetos matemáticos, desconociendo la importancia de la resolución de problemas, con el elemento constitutivo de la práctica pedagógica.</p> <p>La planeación se encuentra relegada al diligenciamiento de</p>	<p>experiencias de aprendizaje.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluación. (Ruiz, Ruiz)</li> </ul>
		<p><b>D:</b> “El día de hoy vamos a trabajar con la pareja que han venido trabajando esta semana, pero, antes de comenzar les quiero pedir que muy organizadamente</p>	<p>un formato institucional, en el que solo se tienen en cuenta algunos elementos, como lo son los recursos, actividades y</p>	

		se ubiquen junto al que les corresponde, lo vamos hacer rápidamente para poder plantearles la situación problema del día de hoy. ¡Organicémonos ya!”	evaluación, es así que, se considera la resolución de problemas como la estrategia para abordar la suma y resta de números naturales; entendiendo esta como la aplicabilidad de operaciones antes abordadas en clase.	
<p>✓ <b>Implementación con base en la resolución de problemas.</b></p> <p>¿Cómo estamos</p>	- Organización del grupo (Trabajo colaborativo)	<b>D:</b> “Ahora bien cada uno va a notar en sus cuadernos lo que les voy a dictar y seguidamente en 2	La organización del grupo por parejas predeterminadas en la clase por la docente, permitió que los estudiantes aportaran en la resolución de	La enseñanza problémica es aquella donde los alumnos son situados sistemáticamente ante problemas cuya solución debe

<p>implementando para la resolución de problemas?</p>	<p>- Acciones del profesor para enseñar a resolver</p>	<p>minutos cada uno va a pensar como lo podrían resolver y después de esto, yo les aviso en que tiempo se reúnen con el compañero y buscan dar respuesta. Escriben (dicta) Camilo tiene tres bolsas con canicas. Entre la primera y la segunda tiene 68 canicas, entre la primera y la tercera posee 73 canicas y entre la segunda y la tercera reúne 77 canicas. ¿Cuántas canicas tiene en cada bolsa?"</p>	<p>dicho problema, para dicha organización no se tuvo en cuenta aspecto alguno, simplemente se hizo al azar. La concepción del docente en cuanto al trabajo colaborativo da cuenta que se enfoca en la organización por grupos, más que del producto que elaboran entre los estudiantes para comprender un objeto matemático. El docente da la instrucción de lo que</p>	<p>realizarse con su activa participación y en la que el objetivo no es sólo la obtención del resultado, sino, además, su capacitación independiente para la resolución de problemas en general (Santos L. , 1996)</p> <p>Desde el punto de vista del euclidianismo, el desarrollo de una teoría matemática se reduce prácticamente a la búsqueda de un</p>
---	--	--	--	---

			se debe realizar en el aula, el paso a paso;	método de decisión para la elaboración de teoremas. (Gascón, 2001)
		<p><b>E5:</b> “Profe nosotros estamos intentando pero no nos da, lo que hicimos fue dividir el resultado de la bolsa uno y la dos entre dos y eso nos da 34, luego miramos los que faltaba para llegar a 73 y eso nos da 43, pero 43 más 34 nos da 77, eso se pasa, nosotros creemos que se debe quitar 4 pero no sé de dónde”</p> <p><b>E5:</b> “profe finalmente ya sabemos que los números son 32, 36 y</p>	<p>propone únicamente el trabajo colaborativo como acción para resolver problemas. No hay presencia de dialogo entre la docente y los grupos de estudiantes durante la resolución de problemas, lo que imposibilita al docente reconocer concepciones de los estudiantes acerca de los conocimientos aprendidos. La enseñanza se sustenta</p>	



		41, porque 32+36 da 68, como dice aquí (señala), 36+41 da 77 como dice aquí (señala) y 32+36 da 73 como dice aquí (señala)”	en plantearles situaciones problema a los estudiantes, sin identificar preguntas, conjeturas y afirmaciones.	
<p>✓ <b>Evaluación de la resolución de problemas.</b></p> <p>¿Cómo estamos evaluando para la resolución de problemas?</p>	<p>- Estrategias implementadas por los estudiantes.</p>	<p><b>E3:</b> “Profe eso está muy difícil eso no tiene solución”</p> <p><b>D:</b> “Si fuera fácil no sería un problema los invito a analizar y pensar en lo que nos pregunta el problema y cómo podemos hacer para darle solución”</p> <p><b>E4:</b> “Profe, profe ya tengo una idea, pero no me da, aunque... Ya se</p>	<p>La evaluación se da al final de la clase donde los estudiantes dieron el resultado de la situación problema que se les planteó, no se evidencia dialogo continuo entre el docente y los estudiantes para evidenciar proceso alguno, la concepción de evaluación que</p>	<p>Desde los planteamientos propuestos por Fandiño (2010), la evaluación que prima es la sumativa, considerada cuantitativa, ya que mide numéricamente los conocimientos adquiridos por el estudiante.</p>

	<p>- Habilidades para la resolución de problemas.</p>	<p>me ocurrió otra idea, espere y lo intento”</p> <p><b>D:</b> “Ahora sí, ya que todos tienen una idea hágansela saber a su compañero y trabajen en equipo para dar solución al problema”</p> <p><b>E5:</b> “Profe nosotros estamos intentando pero no nos da, lo que hicimos fue dividir el resultado de la bolsa uno y la dos entre dos y eso nos da 34, luego miramos los que faltaba para llegar a 73 y eso nos da 43, pero 43 más 34 nos da 77, eso se</p>	<p>prima en el docente en este primer ciclo es la cualitativa, al no reconocer el paso a paso de sus estudiantes en las situaciones problema disfrazadas.</p> <p>La habilidad para resolver problemas por parte de los estudiantes se enmarca en las estrategias empleadas para los mismo, como se hace evidente los grupos se plantean diferentes formas para</p>	<p>El docente debe evaluar tres aspectos en la resolución de problemas:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Del trabajo realizado por el estudiante</li> <li>2. Del propio trabajo hecho en el aula</li> <li>3. Del currículo creando condiciones óptimas</li> </ol> <p>(Fandiño,</p>
--	---	---	--	---

	<p>- Formas de evaluar la habilidad para resolver problemas.</p>	<p>pasa, nosotros creemos que se debe quitar 4 pero no sé de dónde”</p> <p><b>E6:</b> “Pues nosotras sumamos los tres valores y eso lo dividimos entre 3 y eso nos dio como 72 más o menos y como eran dos bolsas lo dividimos entre dos y eso da 36, entonces creemos que en una bolsa hay 36 y hay vamos”</p>	<p>llegar a una misma respuesta. Desde esta perspectiva la concepción de habilidad esta relegada al empleo de una estrategia para resolver problemas con algoritmos explícitos.</p>	<p>Martha)</p> <p>El docente al dar una calificación debe tener en cuenta:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tener varios instrumentos</li> <li>2. Difiere si el estudiante sabe que tiene nota</li> </ol>
		<p><b>E6:</b> “Pues nosotras</p>		

		<p>sumamos los tres valores y eso lo dividimos entre 3 y eso nos dio como 72 más o menos y como eran dos bolsas lo dividimos entre dos y eso da 36, entonces creemos que en una bolsa hay 36 y hay vamos”</p> <p><b>E5:</b> “Profe nosotros estamos intentando pero no nos da, lo que hicimos fue dividir el resultado de la bolsa uno y la dos entre dos y eso nos da 34, luego miramos los que faltaba</p>	<p>Si bien es cierto, los estudiantes explican el proceso empleado para dar solución a la situación problema, no realiza dialogo con los estudiantes acerca de las habilidades presentadas por los estudiantes. Por ello la evaluación se concibe como un producto final, más que como un producto en proceso de elaboración, que permite llegar a unos resultados</p>	<p>3. Valore el producto, no el resultado.</p>
✓ <b>Habilidades para</b>	- Construcción de	para llegar a 73 y eso	Durante la	Desde los estándares

<p><b>la resolución de problemas.</b></p>	<p>conceptos.</p> <p>- Concepción sobre problema (ejercicio disfrazado de problema).</p>	<p>nos da 43, pero 43 más 34 nos da 77, eso se pasa, nosotros creemos que se debe quitar 4 pero no sé de dónde”</p> <p><b>D:</b> “Camilo tiene tres bolsas con canicas. Entre la primera y la segunda tiene 68 canicas, entre la primera y la tercera posee 73 canicas y entre la segunda y la tercera reúne 77 canicas. ¿Cuántas canicas tiene en cada bolsa?”</p>	<p>implementación de esta clase se logró evidenciar las distintas estrategias empleadas para resolver una situación con algoritmo disfrazada de problema, cada grupo empleó un distintos procesos para llegar a la solución.</p> <p>Como tal, más que una construcción de conceptos, es la verificación de un objeto matemático antes abordado.</p> <p>La situación</p>	<p>propuestos por el MEN son 5 los procesos involucrados en la actividad matemática, estos son:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Formulación, tratamiento y resolución de problemas.</li> <li>2. La modelación</li> <li>3. La comunicación</li> <li>4. El razonamiento lógico, interpretación y análisis</li> <li>5. La formulación</li> </ol> <p>Este es un proceso presente a lo largo de todas las actividades curriculares de</p>
---	--	---	---	--


			<p>planteada por la docente da cuenta que implica un proceso por parte del estudiante, en el que se llega a la solución por distintas estrategias, igualmente es una situación con elementos cercanos a su contexto inmediato.</p>	<p>matemáticas y no como una actividad aislada y esporádica; más aún, podría convertirse en el principal eje organizador del currículo de matemáticas, porque las situaciones problema proporcionan el contexto inmediato en donde el quehacer matemático cobra sentido. (MEN, 2006, p. 52).</p>
--	--	--	--	--

Anexo 11. Matriz No.3 de Análisis de la Información Segundo ciclo, Colegio Tibabuyes Universal

El episodio a analizar es tomado de una sesión de clase de Matemáticas de octubre 22 del 2018, con el curso 503 del Colegio Tibabuyes Universal, Sede C – Jornada Tarde. El curso 503, estaba integrado por 12 niños y 8 niñas, sus edades oscilan entre los 10 y 12 años de edad.

**Objeto de estudio:** Práctica de enseñanza – práctica pedagógica

**Foco de investigación:** ¿Cómo estamos enseñando a resolver problemas?

Categorías	Subcategoría	Evidencia	Análisis	Relación con la teoría
<p><b>Planeación de clase con base en la resolución de problemas.</b></p> <p>¿Cómo estamos planeando para la resolución de problemas?</p>	<p>Objetivos</p>	 <p>Figura 1. Objetivos de la planeación 2018.</p>	<p>Con Katherine hicimos una sola planeación, para luego ser implementada en cada uno de los colegios donde trabajamos.</p> <p>En la planeación se tuvo en cuenta varios aspectos, uno de ellos fueron los objetivos, como se evidencia en la figura 1; ya que, en el análisis</p>	<p>Retomamos los planteamientos de Gómez (2007), la planeación se debe hacer desde un análisis didáctico, compuesta por un análisis de contenido, un análisis cognitivo,</p>

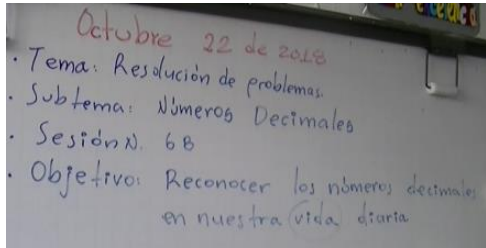


Figura 2. Objetivo de la clase.

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	Estándares:
	<p><b>Pensamiento numérico y sistemas numéricos <math>4^o</math> y <math>5^o</math></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Utilizo la notación decimal para expresar fracciones en diferentes contextos y relaciono esta dos notaciones con la de los porcentajes.</li> <li>Utilizo la notación decimal para expresar fracciones en diferentes contextos y relaciono esta dos notaciones con la de los porcentajes.</li> <li>Uso diversas estrategias de cálculo y de estimación para resolver problemas en situaciones aditivas y multiplicativas.</li> <li>Identifico, en el contexto de una situación, la necesidad de un cálculo exacto o aproximado y lo razonable de los resultados obtenidos.</li> <li>Resuelvo y formulo problemas en situaciones aditivas de composición, transformación, comparación e igualación.</li> </ul> <p><b>Pensamiento algebraico y sistemas de medidas <math>4^o</math> y <math>5^o</math></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Utilizo y justifico el uso de la estimación para resolver problemas relativos a la vida social, económica y de las ciencias, utilizando rangos de variación.</li> <li>Selecciono unidades, tanto convencionales como estandarizadas, apropiadas para diferentes mediciones.</li> </ul> <p><b>Pensamiento algebraico y sistemas de datos <math>4^o</math> y <math>5^o</math></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Comparo diferentes representaciones del mismo conjunto de datos.</li> <li>Interpreto información presentada en tablas y gráficas (pictogramas, gráficas de barras, diagramas de líneas, diagramas circulares).</li> </ul> <p><b>Pensamiento variacional y sistemas algebraicos y analíticos <math>4^o</math> y <math>5^o</math></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Represento y relaciono patrones numéricos con tablas y reglas verbales.</li> <li>Construyo igualdades y desigualdades numéricas como representación de relaciones entre distintos datos.</li> </ul>

Figura 3. Estándares contemplados en la planeación 2018.

anterior, se evidenció que no se realizaba planeación y por consiguiente no se tenía claridad sobre el objetivo de la clase, el cual debía favorecer la resolución de problemas.

En uno de los objetivos propuestos en la planeación, se quiso de enseñar un objeto matemático a través de la resolución de problemas, como estrategia para desarrollar el pensamiento matemático (figura 2); permitiendo que los estudiantes establezcan la relación entre los datos existentes en el enunciado;

un análisis instruccional; donde se aplica el ciclo PIER como estrategia de mejora de la práctica de enseñanza.

Será visible el aprendizaje cuando el estudiante realice procesos de representación semiótica, resolución de problemas, razonamiento, comunicación,



			<p>propiciando el dominio de recursos aritméticos, de tal manera que conlleve a los estudiantes a pensar sobre la solución, así no la encuentren.</p> <p>En la figura 3, aparecen los estándares que hacen referencia al tópico generativo y de esta manera tener claridad sobre el objetivo de la clase y así validar lo que reglamenta el MEN, en cuanto a los Estándares Básicos de Competencias y que, desde la planeación de clase, se deben enfocar en la resolución de problemas.</p>	<p>modelación y aplique algoritmos (Fandiño, 2010).</p>
	Contenido		Al momento de plantear los	Cuando el profesor

EJES TEMATICOS	
✓	Números fraccionarios: representación y operaciones.
✓	Números decimales.
✓	Conversiones de números decimales a fracciones decimal. (viceversa)
✓	Semejanza y congruencia de figuras planas.
✓	Construcción de polígonos.
✓	Situaciones de variación con diferentes magnitudes.

Figura 4. Contenido de la Unidad Didáctica.

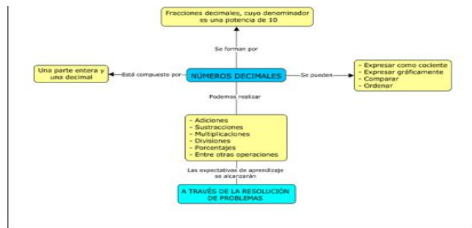




Figura 5. Contenido de la planeación de clase.

objetivos, se tuvo en cuenta que el objeto de estudio (figura 4) fuera acorde a la planeación institucional contemplada en las unidades didácticas realizadas al inicio del año escolar; pero no se enfatizó en la resolución de problemas como el centro de la actividad matemática, sino que, se trabajaron temas y al final se asignaron problemas como una actividad complementaria. Al contrastar la unidad didáctica realizada al iniciar el año escolar, con la planeación que se hace semanalmente (figura 4), se evidencia una

se dispone a preparar una clase sobre un tema matemático, se debe profundizar en algunas características que hacen parte de la estructura matemática como lo es la estructura conceptual, sistemas de representación y fenómenos que se presentan (Gómez P. , 2007).

			<p>lista de temas, y de acuerdo al análisis preliminar de los aspectos didácticos asociados al contenido matemático se convierte en un conjunto de temas relevantes (figura 5), donde se muestra el desarrollo y las formas de conectarse con diversos dominios que antes se estudiaban de manera independientes, lo que ocasionaba sectorizar el aprendizaje de los estudiantes en el área de matemáticas.</p> <p>De acuerdo a lo anterior, no se ve reflejado la resolución de problemas como una actividad central de la clase.</p>	<p>“el currículo se debe organizar alrededor de las ideas o conceptos fundamentales que se deben estudiar de manera profunda en los distintos niveles educativos” (Santos M. , 2014).</p>
--	--	--	--	---

	<p>Estrategias</p>	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="716 224 793 264"> <p><b>Análisis preliminar de aspectos didácticos asociados a la gestión de registros semióticos.</b></p> </td> <td data-bbox="793 224 1073 264"> <p>Cada grupo de trabajo empleará distintas formas de representar una fracción decimal de acuerdo a las indicaciones dadas (representación gráfica, simbólica, en una recta) y resolverá situaciones planteadas de la vida diaria tomando uno de los números decimales.</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="716 264 793 313"> <p><b>Análisis preliminar de aspectos didácticos asociados a las prácticas comunicativas.</b></p> </td> <td data-bbox="793 264 1073 313"> <p>El trabajo con números decimales es actividades de la vida diaria, permitirá que escuchen sus comunicaciones con todos los estudiantes y profesor, luego en los grupos de trabajo fortalecer el diálogo sobre las preguntas relacionadas a las situaciones planteadas, encaminadas a resolver problemas.</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="716 313 793 362"> <p><b>Análisis preliminar de aspectos didácticos asociados al aprendizaje estratégico.</b></p> </td> <td data-bbox="793 313 1073 362"> <p>Las situaciones de la vida diaria, será de gran apoyo y permitirá a cada grupo de trabajo pasar en primera instancia de resolución de problemas. Así mismo se tendrá en cuenta la información presentada, para que los estudiantes formen situaciones problemáticas, que luego sería resuelto por otro grupo de trabajo.</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="716 362 793 410"> <p><b>Análisis preliminar de aspectos didácticos asociados al aprendizaje algorítmico.</b></p> </td> <td data-bbox="793 362 1073 410"> <p>Se realizará capacitación de avances decimales, adición, sustracción, multiplicación y división entre un número natural y un decimal, y entre números decimales.</p> </td> </tr> </table> <p>Figura 6. Análisis preliminar de aspectos didácticos.</p>	<p><b>Análisis preliminar de aspectos didácticos asociados a la gestión de registros semióticos.</b></p>	<p>Cada grupo de trabajo empleará distintas formas de representar una fracción decimal de acuerdo a las indicaciones dadas (representación gráfica, simbólica, en una recta) y resolverá situaciones planteadas de la vida diaria tomando uno de los números decimales.</p>	<p><b>Análisis preliminar de aspectos didácticos asociados a las prácticas comunicativas.</b></p>	<p>El trabajo con números decimales es actividades de la vida diaria, permitirá que escuchen sus comunicaciones con todos los estudiantes y profesor, luego en los grupos de trabajo fortalecer el diálogo sobre las preguntas relacionadas a las situaciones planteadas, encaminadas a resolver problemas.</p>	<p><b>Análisis preliminar de aspectos didácticos asociados al aprendizaje estratégico.</b></p>	<p>Las situaciones de la vida diaria, será de gran apoyo y permitirá a cada grupo de trabajo pasar en primera instancia de resolución de problemas. Así mismo se tendrá en cuenta la información presentada, para que los estudiantes formen situaciones problemáticas, que luego sería resuelto por otro grupo de trabajo.</p>	<p><b>Análisis preliminar de aspectos didácticos asociados al aprendizaje algorítmico.</b></p>	<p>Se realizará capacitación de avances decimales, adición, sustracción, multiplicación y división entre un número natural y un decimal, y entre números decimales.</p>	<p>Las estrategias que se tuvieron en cuenta al momento de planear la experiencia didáctica, estuvo fundamentada en un análisis preliminar de los aspectos didácticos asociados a: la gestión de registros semióticos, a las prácticas comunicativas, al aprendizaje estratégico y al aprendizaje algorítmico (figura 6).</p>	<p>Un análisis cognitivo es donde el profesor focaliza su atención en el aprendizaje del estudiante (Rico, Lupiáñez, Marín, &amp; Gómez, 2007).</p>
<p><b>Análisis preliminar de aspectos didácticos asociados a la gestión de registros semióticos.</b></p>	<p>Cada grupo de trabajo empleará distintas formas de representar una fracción decimal de acuerdo a las indicaciones dadas (representación gráfica, simbólica, en una recta) y resolverá situaciones planteadas de la vida diaria tomando uno de los números decimales.</p>											
<p><b>Análisis preliminar de aspectos didácticos asociados a las prácticas comunicativas.</b></p>	<p>El trabajo con números decimales es actividades de la vida diaria, permitirá que escuchen sus comunicaciones con todos los estudiantes y profesor, luego en los grupos de trabajo fortalecer el diálogo sobre las preguntas relacionadas a las situaciones planteadas, encaminadas a resolver problemas.</p>											
<p><b>Análisis preliminar de aspectos didácticos asociados al aprendizaje estratégico.</b></p>	<p>Las situaciones de la vida diaria, será de gran apoyo y permitirá a cada grupo de trabajo pasar en primera instancia de resolución de problemas. Así mismo se tendrá en cuenta la información presentada, para que los estudiantes formen situaciones problemáticas, que luego sería resuelto por otro grupo de trabajo.</p>											
<p><b>Análisis preliminar de aspectos didácticos asociados al aprendizaje algorítmico.</b></p>	<p>Se realizará capacitación de avances decimales, adición, sustracción, multiplicación y división entre un número natural y un decimal, y entre números decimales.</p>											
	<p>Recursos</p>	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="716 946 869 979"> <p><b>RECURSOS Y MEDIOS</b></p> </td> <td data-bbox="869 946 1199 1117"> <p>Serán de gran importancia usar otros recursos aparte del cuaderno como son las guías de trabajo, papel periódico, octavos de cartulina, marcadores y cinta; ya que permiten sintetizar el trabajo participativo y se pone en juego la interacción entre todos los estudiantes.</p> </td> </tr> </table> <p>Figura 7. Recursos planeados para la experiencia didáctica.</p>	<p><b>RECURSOS Y MEDIOS</b></p>	<p>Serán de gran importancia usar otros recursos aparte del cuaderno como son las guías de trabajo, papel periódico, octavos de cartulina, marcadores y cinta; ya que permiten sintetizar el trabajo participativo y se pone en juego la interacción entre todos los estudiantes.</p>	<p>Guías de trabajo para cada estudiante y algunas imágenes alusivas a la resolución de problemas. Fotocopia con los pasos de George Pólya.</p>	<p>(Pólya, 1965) plantea algunas estrategias para resolver problemas: comprender el problema, trazar un</p>						
<p><b>RECURSOS Y MEDIOS</b></p>	<p>Serán de gran importancia usar otros recursos aparte del cuaderno como son las guías de trabajo, papel periódico, octavos de cartulina, marcadores y cinta; ya que permiten sintetizar el trabajo participativo y se pone en juego la interacción entre todos los estudiantes.</p>											

			Colores. Cuaderno.	plan, ejecutar el plan y verificar el plan
<p><b>Implementación con base en la resolución de problemas.</b></p> <p>¿Cómo estamos implementando la planeación con base en la resolución de problemas?</p>	<p>Organización del grupo (Trabajo colaborativo).</p>	 <p>Figura 8. Distribución del curso en grupos de trabajo.</p>  <p>Figura 9. Estudiantes resolviendo problemas.</p>	<p>Los estudiantes fueron organizados por el docente investigador en grupos de trabajo de dos, tres y cuatro estudiantes (figura 8), teniendo en cuenta sus fortalezas y debilidades que se ha evidenciado en la clase de Matemáticas.</p> <p>El rol del estudiante al estar comprometido en el aprendizaje colaborativo, adquieren mayor responsabilidad y está motivado a compartir, a</p>	<p>De acuerdo con Johnson y Johnson (1999), la interdependencia social, hace referencia a la forma como los individuos interactúan, y esto determina sus resultados.</p> <p>Según Carretero (1997), “el conocimiento es un producto de la interacción social y</p>

			<p>escuchar y a reflexionar sobre los aportes de sus compañeros; desarrollando la habilidad de comprensión en la resolución de problemas.</p> <p>De acuerdo a lo anterior, la organización de los equipos de trabajo favoreció a los estudiantes que más participan en clase a colaborarle a aquellos que poco lo hacían, ya sea porque no entienden el tema, por desinterés o les da pena participar; razón por la cual uno de los criterios que se tuvieron en cuenta en clase, fue poner en práctica el trabajo colaborativo (figura</p>	<p>cultural” p. 5.</p>
--	--	--	---	------------------------

			<p>9), que se convierte en una estrategia que debe predominar en las clases de Matemáticas, en pro de favorecer la resolución de problemas.</p> <p>Al implementar la estrategia de trabajo colaborativo, se tuvo en cuenta el rol del docente, ya que se convierte en un guía y no en un expositor; también se tuvo en cuenta el rol del estudiante, ya que, al estar comprometido con el grupo, se preocupa por el aprendizaje de cada uno de los integrantes del grupo.</p>	
	Acciones del		El criterio por el cual se organizó el curso para trabajar	En un análisis de instrucción se

profesor para enseñar a resolver problemas.



Figura 10. Estudiantes trabajando en parejas.

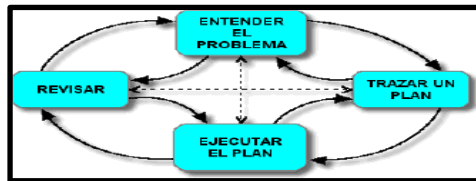


Figura 11. Pasos para resolver problemas según George Pólya. Fuente: Chávez, G (2003).

**PRIMERA SESIÓN**  
 1. Leer, analizar y resolver la siguiente situación.  
 A. Pedro le llegó la cuenta del teléfono, decía cuánto tenía que pagar por distintos servicios. Lea estas cuentas.

- Primer servicio: \$30.45,75
- Segundo servicio: \$28.263,30
- Tercer servicio: \$44.725,55
- Cuarto servicio: \$19.364,45

a) ¿Cuánto deberá pagar en total?  
 b) Y si la próxima cuenta fuera el triple del total, ¿cuánto debería pagar?

2. Representarán gráficamente los siguientes números decimales. Escribirán la fracción decimal correspondiente.

- a. 2,3
- b. 0,86
- c. 8,24
- d. 1,256

3. Descubrir el número decimal al que se refiere cada niño, luego lo escribirá en un cartel, ubicado en el tablero con el título "Números ocultos".

- a. Un número de cuatro dígitos, mayor que 24, pero menor que 25. La suma de los cuatro dígitos es igual a 13 y en el lugar de las centésimas hay un 6.
- b. Un número menor que 30 y mayor que 29, cuyos seis dígitos suman 13.
- c. Un número menor que 1, cuyos tres dígitos suman 12 y en el lugar de las centésimas tiene un 8.

Figura 12. Guía de trabajo.

de a dos, tres y cuatro estudiantes, es que en el grupo se presenta casos de intolerancia entre algunos estudiantes, lo que genera disgusto e indisciplina entre ellos, cuando se les asigna trabajar juntos, razón por la cual se privilegia trabajar en parejas (figura 10).

Después de organizar los estudiantes en grupos, se le entregó una fotocopia con los pasos de George Pólya, los estudiantes le dieron lectura en grupo, tratando de comprender la estrategia de cuatro pasos para llevar a

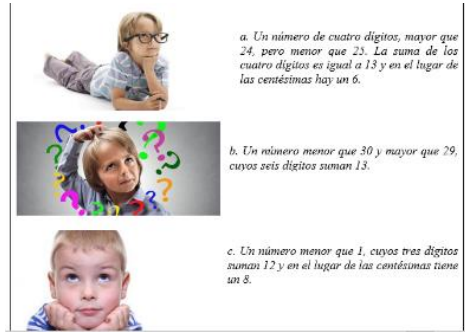
abordan los medios con los que dispone el profesor, se diseñan tareas acordes con las finalidades educativas planteadas, examinar aspectos de las tareas que se pueden alterar logros y organizar las tareas en una secuencia para cubrir las expectativas de aprendizaje (Gómez & Romero, 2015).



1. Para esta actividad se pedirá a los estudiantes con anterioridad llevar un metro, cinta y regla. Cada grupo tomará le medida de la estatura de sus compañeros, la registrará en una tabla y comparará los resultados obtenidos, luego, ordenará menor a mayor y los ubicará en una recta numérica.

Estudiante	Estatura

Figura 13. Planteamiento de un problema.



a. Un número de cuatro dígitos, mayor que 24, pero menor que 25. La suma de los cuatro dígitos es igual a 13 y en el lugar de las centésimas hay un 6.

b. Un número menor que 30 y mayor que 29, cuyos seis dígitos suman 13.

c. Un número menor que 1, cuyos tres dígitos suman 12 y en el lugar de las centésimas tiene un 8.


Figura 14. Descubrir números ocultos.

cabo la resolución de problemas (figura 11).

Para el desarrollo de las clases, se llevaron guías de trabajo (figura 12), que facilitaron la comprensión de las tareas, y aprovechar de mejor manera el tiempo de clase; ya que anteriormente los estudiantes debían copiar las actividades en el cuaderno y empleaban bastante tiempo en copiar la tarea, impidiendo avanzar en la resolución de problemas.

Cuando no se planeaba, los problemas eran tomados tal

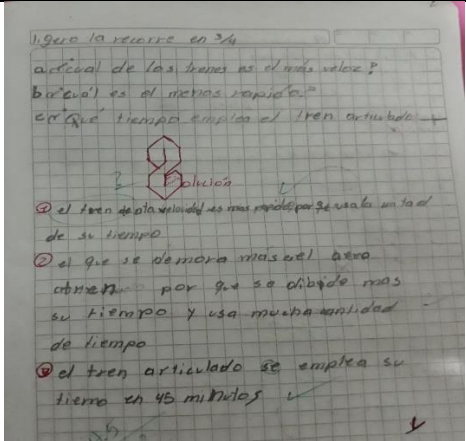

"Matematizar", según (Treffers, 1987), es organizar y estructurar la información que aparece en un

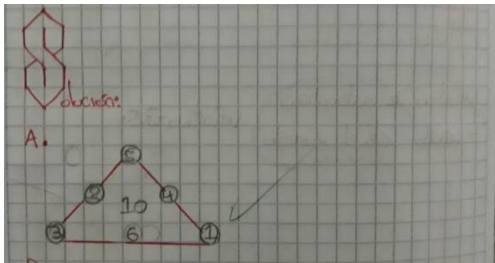
		<p>[1] P: ¿Qué está haciendo ahí Fabian?</p> <p>[2] F: Profe estoy sumando porque aquí dice ¿cuánto debe pagar en total? Entonces si sumamos todos los resultados tiene que dar el número que vamos a poder dar para poder resolver la pregunta.</p> <p>[3] P: Bueno, ¿qué dice la situación?</p> <p>[4] F: A Pedro le llegó la cuenta del teléfono, decía cuánto tenía que pagar por distintos servicios. Eran cuatro servicios: primer servicio, segundo servicio, tercer servicio, cuarto servicio. Treinta mil cuatrocientos veinticinco pesos, veintiocho mil doscientos sesenta y tres treinta pesos.</p> <p>Figura 15. Episodio de clase (2:40 min – 3:25 min). Octubre 22 de 2018.</p>  <p>Figura 16. Profesor explicando cómo resolver el problema.</p> <p>[23] P: ¿Qué están haciendo ahí?</p> <p>[24] Yerson: Estoy sumando los resultados de las cuentas para contestar la pregunta.</p> <p>[25] P: Ah bueno, está sumando los resultados de las cuentas. Y ¿cómo ubicó los números?, ¿qué tuvo en cuenta para ubicar los números?</p> <p>[26] Juan: el orden</p> <p>[27] P: ¿Cuál orden?</p> <p>[28] Sebastián: según la tabla de mayor a menor.</p> <p>Figura 17. Episodio de clase (5:20 min – 6:20 min). Octubre 22 de 2018.</p>	<p>como aparecían en el texto guía, o en otros casos se copiaban de Internet, los cuales eran descontextualizados; ahora que se está haciendo planeación, los problemas se modifican dependiendo el contexto y la realidad de la práctica de enseñanza (figura 13).</p> <p>Las tareas planeadas tuvieron como finalidad favorecer la resolución de problemas, teniendo presente que debe ser el centro del proceso de enseñanza-aprendizaje (figura 14). La matemática como</p>	<p>problema, identificar los aspectos matemáticos relevantes, descubrir regularidades, relaciones y estructuras.</p>
--	--	--	---	--

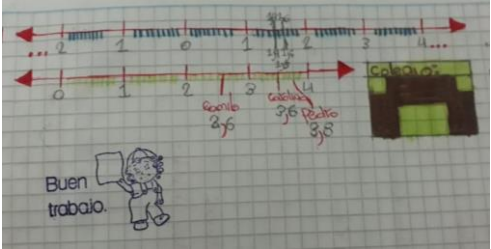
			<p>actividad introduce en muchos casos una componente fundamental: <i>la matematización</i>.</p> <p>En los videos de clase grabados anteriormente, se observaba cómo se les hacían preguntas a los estudiantes, sin esperar a que ellos contestaran; ahora se evidencia que los estudiantes tienen el tiempo para pensar y contestar las preguntas que se hacen en la clase, como se evidencia en la figura 15 (2:40 – 3:25 min).</p> <p>Así mismo en los videos anteriores y en la observación de clase, el profesor Yimmy</p>	<p>El procedimentalismo sitúa como principal objetivo del proceso didáctico el dominio de sistemas estructurados de técnicas heurísticas, en el sentido no algorítmico. El procedimentalismo, puede ser interpretado como</p>
--	--	--	---	---

			<p>delató que no se dejaba que el estudiante resolviera por sí sólo el problema, sino que, al poco tiempo de asignársele la tarea se le ayudaba (figura 16).</p> <p>Con referencia a lo anterior, ahora las clases se inician resolviendo un problema, y no como se hacía antes, que era explicar un ejemplo y luego se resolvían ejercicios; aunque aún hay momentos que se hace necesario que el profesor explique algunas estrategias de resolución de problemas, ya que algunos estudiantes aún se limitan a hacer operaciones sin haber</p>	<p>la complementación del tecnicismo, ya que usa la exploración y el trabajo de la técnica (Gascón, 2001).</p>
--	--	--	--	--

			<p>comprendido el problema.</p> <p>Ahora se da la oportunidad para que los estudiantes busquen una estrategia para resolverlo, se enfrente al problema, lo analice y busquen caminos de solución junto con sus compañeros de grupo, tal como se evidencia en el episodio de clase de la figura 17 (min 5:20 – 6:20 min).</p>			
<p><b>Evaluación de la resolución de problemas.</b></p> <p>¿Cómo estamos</p>	<p>Estrategias de evaluación utilizadas por el docente para la resolución de problemas.</p>	<table border="1"> <tr> <td><b>EVALUACION DE LAS COMPRESIONES</b></td> <td> <p>Será permanente y se llevará a cabo mediante observación directa, teniendo en cuenta el proceso realizado por cada estudiante y el avance de cada grupo en el desarrollo de la tarea asignada. A medida que los estudiantes van trabajando los estaré orientando en las inquietudes que se presenten, con el fin de retroalimentar en el momento oportuno para no desanimar la actividad.</p> <p>Otros aspectos importantes que se tendrá en cuenta en la evaluación será la puntualidad, cumplimiento de tareas en el aula. Así mismo la participación en el desarrollo de actividades grupales en clase, e individuales en casa.</p> </td> </tr> </table> <p>Figura 18. Evaluación según la experiencia didáctica.</p>	<b>EVALUACION DE LAS COMPRESIONES</b>	<p>Será permanente y se llevará a cabo mediante observación directa, teniendo en cuenta el proceso realizado por cada estudiante y el avance de cada grupo en el desarrollo de la tarea asignada. A medida que los estudiantes van trabajando los estaré orientando en las inquietudes que se presenten, con el fin de retroalimentar en el momento oportuno para no desanimar la actividad.</p> <p>Otros aspectos importantes que se tendrá en cuenta en la evaluación será la puntualidad, cumplimiento de tareas en el aula. Así mismo la participación en el desarrollo de actividades grupales en clase, e individuales en casa.</p>	<p>En la figura 18, se evidencia que la evaluación es tomada en cuenta por el docente investigador, como un proceso en el cual los estudiantes comparten conocimientos y confrontan</p>	<p>La evaluación ya no es vista simplemente para dar una nota, sino como un proceso sistemático de enseñanza-</p>
<b>EVALUACION DE LAS COMPRESIONES</b>	<p>Será permanente y se llevará a cabo mediante observación directa, teniendo en cuenta el proceso realizado por cada estudiante y el avance de cada grupo en el desarrollo de la tarea asignada. A medida que los estudiantes van trabajando los estaré orientando en las inquietudes que se presenten, con el fin de retroalimentar en el momento oportuno para no desanimar la actividad.</p> <p>Otros aspectos importantes que se tendrá en cuenta en la evaluación será la puntualidad, cumplimiento de tareas en el aula. Así mismo la participación en el desarrollo de actividades grupales en clase, e individuales en casa.</p>					

<p>evaluando para la resolución de problemas?</p>		 <p>Figura 19. Evaluación de una tarea.</p>  <p>Figura 20. Trabajo colaborativo.</p>	<p>estrategias que pueden ser utilizadas en la resolución de problemas.</p> <p>En la figura 19, se evidencia la evaluación de una tarea de resolución de problemas, en la que se pedía el proceso mediante el cual los estudiantes llegaban a la respuesta. Luego de ser revisada, se hace la retroalimentación, buscando que los estudiantes identificaran las estrategias que se podían utilizar.</p> <p>Otra estrategia utilizada por el docente investigador, fue valorar el trabajo colaborativo</p>	<p>aprendizaje de la matemática (Fandiño, 2010).</p> <p>En ese mismo sentido, la evaluación es tomada en cuenta para tomar decisiones sobre el contenido, sobre el ambiente de clase y se evalúa para comunicar a los estudiantes sobre lo que es importante en el proceso de resolución de problemas.</p>
---	--	---	---	--

			<p>en el desarrollo de las actividades asignadas (figura 20). Al iniciar la clase, los estudiantes se organizaron en grupos de trabajo, de acuerdo a criterios como el buen desempeño en el área, comprensión de las tareas y participación en clase.</p>	
	<p>Habilidades para la resolución de problemas.</p>	<p>Ubicar los números del 1 al 6, de tal manera que al sumar cada línea obtengamos 10.</p>  <p>Figura 21. Resolución de un problema.</p>	<p>En la figura 21, se evidencia una tarea asignada al iniciar la clase, inicialmente el docente investigador era quien asignaba la tarea y poco a poco se creó el hábito en los estudiantes, de que antes de iniciar la clase se desarrollaba un acertijo, un truco o una adivinanza matemática; pero</p>	<p>(Pólya, 1965) plantea algunas estrategias para resolver problemas: comprender el problema, trazar un plan, ejecutar el plan y verificar el plan.</p>

			<p>ya eran los estudiantes quienes libremente y con bastante participación consultaban en casa y luego lo presentaban al grupo.</p> <p>En efecto, esa motivación de los estudiantes se aprovechó para que, en el desarrollo de la clase pusieran en práctica estrategias que les fueran útiles y así adquirir la habilidad para resolver problemas.</p>	
	<p>Formas de evaluar la habilidad para resolver problemas.</p>	 <p>Figura 22. Resolución de problemas mediante la recta numérica.</p>	<p>En la figura 22, se evidencia el trabajo realizado por un estudiante al resolver dos problemas usando como representación semiótica la recta numérica. Generalmente</p>	



cuando los estudiantes realizan una actividad, ellos esperan que se les evalúe asignándole una nota; en este caso cuando terminaron la actividad les revisé que hubiesen ubicado los números decimales correctamente, pero en vez de la nota numérica, les coloqué un sello de buen trabajo, y les expliqué que la nota numérica se asignaba después de que ellos hicieran la autoevaluación y coevaluación del trabajo realizado en grupo.

Otras de las formas de evaluar la habilidad para resolver problemas, es por medio de

Será visible el

**RÚBRICA DE EVALUACIÓN**

Estudiante Evaluador: Clara L. de la Cruz  
 Estudiante Evaluado: Diego A. de la Cruz

ASPECTO A EVALUAR	INGENIO (0.8 - 1.2)	NOVATO (1.3 - 1.7)	APRENDIZ (1.8 - 3.7)	MAESTRÍA (3.8 - 5.8)
Comprende el significado de los fraccionarios	No representa fraccionarios	Logra representar fraccionarios propios, mixtos, en abstracción de su propio o impreso.	Representa fraccionarios, sin embargo se le dificulta plantear problemas.	Es capaz de plantear problemas con fraccionarios.
Relaciona los fraccionarios con aspectos de su cotidianidad	No establece relación entre los fraccionarios y aspectos de su vida.	Relaciona algunos aspectos de su vida con los fraccionarios.	Relaciona casi todos los aspectos de su vida con los fraccionarios.	Da aptitud a los fraccionarios en distintos aspectos de su vida.
Emplica la comunicación para mostrar conocimientos sobre fraccionarios	No expresa por escrito y verbalmente los conocimientos adquiridos en torno a los fraccionarios.	Expresa por escrito y verbalmente algunos conocimientos adquiridos en torno a los fraccionarios de manera coherente.	Expresa por escrito y verbalmente algunos conocimientos adquiridos en torno a los fraccionarios de manera coherente.	Expresa por escrito y verbalmente los conocimientos adquiridos en torno a los fraccionarios.

Figura 23. Rúbrica de evaluación

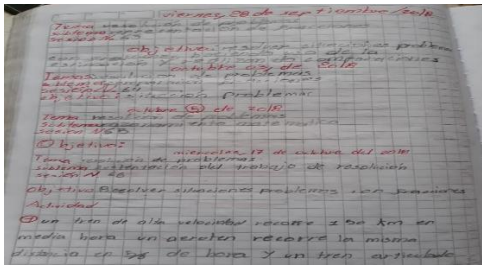
**RÚBRICA DE EVALUACIÓN**

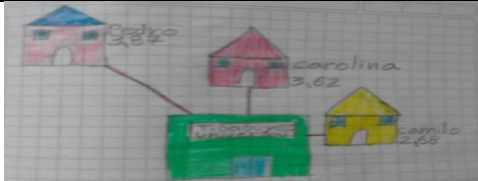
Estudiante Evaluador: Lucía Sotelo y Gabriela Pardo  
 Estudiante Evaluado: Diego A. de la Cruz

ASPECTO A EVALUAR	INGENIO (0.8 - 1.2)	NOVATO (1.3 - 1.7)	APRENDIZ (1.8 - 3.7)	MAESTRÍA (3.8 - 5.8)
Comprende el significado de los fraccionarios	No representa fraccionarios.	Logra representar fraccionarios propios, mixtos, en abstracción de su propio o impreso.	Representa fraccionarios, sin embargo se le dificulta plantear problemas.	Es capaz de plantear problemas con fraccionarios.
Relaciona los fraccionarios con aspectos de su cotidianidad	No establece relación entre los fraccionarios y aspectos de su vida.	Relaciona algunos aspectos de su vida con los fraccionarios.	Relaciona casi todos los aspectos de su vida con los fraccionarios.	Da aptitud a los fraccionarios en distintos aspectos de su vida.
Emplica la comunicación para mostrar conocimientos sobre fraccionarios	No expresa por escrito y verbalmente los conocimientos adquiridos en torno a los fraccionarios.	Expresa por escrito y verbalmente algunos conocimientos adquiridos en torno a los fraccionarios de manera coherente.	Expresa por escrito y verbalmente algunos conocimientos adquiridos en torno a los fraccionarios de manera coherente.	Expresa por escrito y verbalmente los conocimientos adquiridos en torno a los fraccionarios.

Figura 24. Rúbrica de evaluación.

			<p>las rúbricas de evaluación. En la figura 23, se evidencia cómo el estudiante evaluador da un concepto al trabajo de la estudiante evaluada, y la evalúa con un criterio que se puede interpretar que no fue tan hábil en la resolución de problemas. Mientras que, en la figura 24 se evidencia que hubo un mejor desempeño por parte de la estudiante evaluada, según el criterio del estudiante evaluador.</p> <p>Las formas de evaluar la habilidad para resolver problemas, debe desarrollar el pensamiento matemático, dejando que los estudiantes</p>	<p>aprendizaje cuando el estudiante realice procesos de representación semiótica, resolución de problemas, razonamiento, comunicación, modelación y aplique algoritmos (Fandiño, 2010).</p>
--	--	--	--	---

			<p>establezcan la relación entre los datos existentes en el enunciado; propiciando el dominio de recursos aritméticos, de tal manera que conlleve a los estudiantes a pensar sobre la solución, así no la encuentren.</p>	
<p><b>Concepciones sobre la resolución de problemas.</b></p> <p>Enfoques para la resolución de problemas.</p> <p>Enfoques para la resolución de problemas.</p> <p>Construcción de conceptos.</p>	<p>Enfoques para la resolución de problemas.</p>	 <p>Figura 25. Objetivo de clase enfocado en la resolución de problemas.</p> <p>2. Realiza un dibujo que represente los datos nombrados a continuación. Luego explícalo a sus compañeros.</p> <div style="border: 1px solid blue; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <p>Carolina vive a 3,62 km de la escuela, Camilo a 2,68 km y Pedro a 3,87 km.</p> </div>	<p>La resolución de problemas ha sido enfocada desde el inicio de la clase, cuando se da a conocer el objetivo (figura 25), el estudiante asimila que se van a resolver problemas, que requieren de su comprensión, diseño de un plan, ejecución del plan y verificación de si la respuesta obtenida, satisface lo que se</p>	<p>El enfoque centrado en la resolución de problemas debe impregnar el currículo de matemáticas. (Pólya, 1965) Consideraba que: “hacer Matemática es resolver</p>

		 <p>Figura 26. Representación de un problema.</p>	<p>pregunta, o de lo contrario volver a iniciar, que es lo que generalmente no se hace en clase, y es aspecto por mejorar, figura 26.</p> <p>Poco a poco el docente investigador y los estudiantes han adquirido la concepción de resolución de problemas, como una actividad que debe estar presente en la clase, y la consideran como una tarea difícil, pero que con la interacción de los compañeros y profesor es posible resolver.</p>	<p>problemas”; es evidente entonces que, la matemática se aprende y se enseña resolviendo problemas.</p>
	<p>Construcción de conceptos.</p>		<p>En el desarrollo de la guía, se evidencia que los estudiantes antes de decir no entiendo, buscaban estrategias de</p>	<p>De acuerdo con (Llinares, 2014), un objeto matemático se</p>

		<p>[23] P: ¿Qué están haciendo ahí?</p> <p>[24] Yerson: Estoy sumando los resultados de las cuentas para contestar la pregunta.</p> <p>[25] P: Ah bueno, está sumando los resultados de las cuentas. Y ¿cómo ubicó los números?, ¿qué tuvo en cuenta para ubicar los números?</p> <p>[26] Juan: el orden</p> <p>[27] P: ¿Cuál orden?</p> <p>[28] Sebastián: según la tabla de mayor a menor.</p> <p>Figura 27. Episodio de clase (5:20 min – 6:20 min). Octubre 22 de 2018.</p> <p>Paso por cada uno de los grupos observando lo que los estudiantes están haciendo, cuando llegó al grupo donde está Edward, me sorprende lo que le está diciendo a sus compañeros: son números decimales porque todos tienen comas, no son números de corrido, como los usamos siempre. Esto me da entender que hay una comprensión por parte del estudiante sobre un concepto de número diferente al que se había trabajado antes.</p> <p>Seguidamente, le pido que le explique al curso sobre lo que ha podido comprender de los números que aparecen en el problema.</p> <p>Figura 28. Diario de campo. Octubre 22 de 2018.</p>	<p>solución y es ahí donde el rol del docente fue fundamental para orientar la construcción del concepto de número decimal, luego representarlo en dos registros semióticos.</p> <p>En el episodio de clase (min 5:20 – 6:20 min) figura 27, se evidencia que Sebastián organiza los números de mayor a menor para luego sumarlos, asignándole una casilla a la coma decimal, lo que indica la construcción de un concepto de valor posicional en números decimales.</p> <p>En la figura 28, se evidencia las fortalezas que tiene</p>	<p>considera cognitivamente construido cuando un sujeto está en posibilidad de “elegir un registro de representación y una representación del objeto en dicho registro, para destacar propiedades del objeto en una situación dada, luego transformar dicha representación en el mismo registro (tratamiento) o en</p>
--	--	--	--	--

			Edward al concluir que los datos que aparecen en el problema corresponden a números decimales, lo que muestra que hay una construcción del concepto de número decimal. Cabe resaltar que Edward, frecuentemente en sus participaciones en clase y en el grupo donde trabaja es sobresaliente, lo cual se valora porque comprende y analiza las situaciones problemas que se le plantean.	otro (conversión) de forma adecuada”. Quiere decir que se construye el concepto y la representación me permite comunicarla.
	Concepción sobre problema (ejercicio disfrazado de		En la figura 29, se evidencian dos problemas que son descontextualizados a la realidad de los estudiantes,	Schoenfeld (1985), usa el término problema para referirse a una tarea

problema).

2. Realiza un dibujo que represente los datos nombrados a continuación. Luego explícalo a tus compañeros.

Carolina vive a 3,62 km de la escuela, Camilo a 2,68 km y Pedro a 3,87 km.

3. La siguiente tabla presenta los tiempos empleados por los cinco corredores finalistas en la prueba de 200 metros planos en el campeonato de atletismo. ¿Cuál es el ganador? Formule una pregunta teniendo en cuenta los datos y contéstela.

Corredor	Eduardo	Cristian	Juan	Isaac	Fabian
Tiempo (segundos)	35,56	39,08	35,29	38,63	38,17

Figura 29. Tarea planeada para la clase. Octubre 26 de 2018.

1. Lee, comprende y resuelve cada situación, explicando la estrategia utilizada.



a. De un rollo de alambre de 20 metros se cortaron 1,75 metros; 4,15 metros y 6 metros. ¿Cuántos metros quedaron?

b. Fabián está desesperado por su promedio en el área de Matemáticas. Sus notas son: 5,0 - 3,3 - 4,0 y 2,0. ¿Cuál es su promedio? Si se aprueba con 3,3 ¿Edward aprueba Matemáticas?

c. Todos los días Camila va al colegio caminando. Su colegio está a 1 km. de su casa. Si recorrió 70,37m. ¿Cuánto le falta recorrer?

d. El perímetro de un triángulo isósceles mide 20,28 cm. Si la base mide 8,2 cm., ¿cuánto mide cada uno de sus lados congruentes?

Figura 30. Tarea planeada para la clase. Noviembre 7 de 2018.

aunque hay estudiantes que viven a esa distancia del colegio, pero no se hace referencia como para interesarlos por el recorrido que deben hacer a diario para ir a estudiar.

En la figura 30, se evidencian problemas que son del contexto de los estudiantes, lo que permite un mayor interés por trabajar en ellos, en el caso del problema b, se promueve la curiosidad por saber la nota de Fabián en el área de Matemáticas.

La figura 31, evidencia que no se concibe solamente como problema a un enunciado

difícil para el individuo que está tratando de hacerla.

Resolver un problema no es encontrar la respuesta, para eso está el solucionario. Es analizar, escribir el análisis, o buscar el método de resolución, aplicar el método, probar la solución, formulación de la

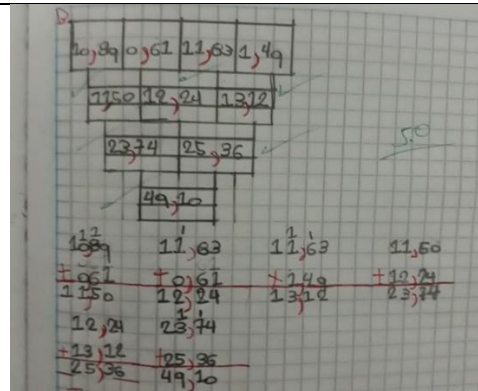


Figura 31. Resolución de un problema.

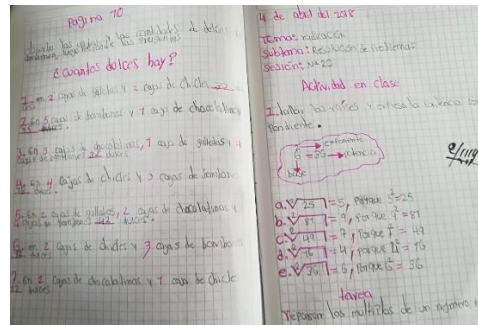


Figura 32. Concepción de problema.

alrededor de una operación; sino también una tarea que requiera comprensión, diseño de un plan, ejecución del plan y revisar si la respuesta obtenida cumple con las características del problema. Se trata no solamente de decir la respuesta, como se privilegiaba en el ciclo anterior, sino que se tenga en cuenta el proceso que conlleva a resolver un problema. En la figura 32, se evidencia la concepción que tiene el docente investigador, ya que en la primera parte considera problema, a un ejercicio

respuesta al problema y análisis de la resolución (Perkins & Blythe, 1994). El tecnicismo, identifica implícitamente enseñar y aprender matemáticas con enseñar y aprender técnicas algorítmicas. El tecnicismo comparte con el teoricismo cierto tipo de trivialización de la actividad de



			<p>disfrazado de aplicación, que se resuelve por medio de una operación; y en la segunda parte se evidencia cómo se hace énfasis al aprendizaje algorítmico, lo que significa que hay una concepción tecnicista muy arraigada por parte del docente, y que aún la considera importante, por encima de la resolución de problemas.</p>	<p>resolución de problemas (Gascón, 2001).</p>
--	--	--	---	--

**REFLEXIÓN SEGUNDO CICLO:**

- ✓ **Planeación de clase con base en la resolución de problemas:** La planeación es realizada en conjunto por los docentes investigadores, la cual está enmarcada en unos objetivos que favorezcan la resolución de problemas, pero que en realidad son ejercicios disfrazados de un enunciado, que se resuelven por medio de una operación. Cabe resaltar que, a diferencia de ciclo anterior, se dio a conocer a los estudiantes el objetivo de la clase. Los contenidos ya no son tenidos en cuenta de la unidad didáctica como una lista extensa de temas, sino que son presentados como un conjunto de temas en un mapa conceptual; pero

no es relevante la resolución de problemas, ya que se deja como una actividad al final de la planeación. En las estrategias planeadas dentro del análisis didáctico, se nombran el aprendizaje conceptual, comunicativo, algorítmico, estratégico y representaciones semióticas; de los que solamente se favorece en lo algorítmico y en la representación semiótica.

- ✓ **Implementación con base en la resolución de problemas:** El curso se organizó en grupos de trabajo, de acuerdo a las fortalezas y debilidades que han presentado los estudiantes durante dos años en la clase de matemáticas. De acuerdo a lo anterior, las acciones del profesor, estuvieron encaminadas a orientar el trabajo de la guía, en cada uno de los grupos; cuando el profesor Yimmy, realizó la observación de la clase, evidenció que no se le permitía al estudiante resolver los problemas por sí solos, sino que el docente investigador estaba ayudando a comprender y buscar las estrategias de solución. Cabe resaltar entonces, que aún algunos estudiantes requieren ayuda del docente y de ejemplos guías para llevar a cabo el proceso de resolución de problemas. situación que se debe tener en cuenta para el siguiente ciclo de reflexión.
- ✓ **Evaluación de la resolución de problemas:** Se tiene en cuenta la evaluación como proceso, por medio del cual la comprensión del problema, el planteamiento de una estrategia de solución, y ejecución de la misma, se logrará a través del trabajo colaborativo; siendo enriquecedor para el estudiante y para alcanzar las metas de comprensión propuestas en la planeación, iniciando con ejercicios disfrazados de problemas, donde el enunciado gira alrededor de una operación. Aspecto que se debe mejorar para el siguiente ciclo de reflexión.
- ✓ **Concepciones sobre la resolución de problemas:** El docente investigador concibe la resolución de problemas como una actividad presente en la clase, pero la enfoca con ejercicios de aplicación, llamados, ejercicios disfrazados de problemas.

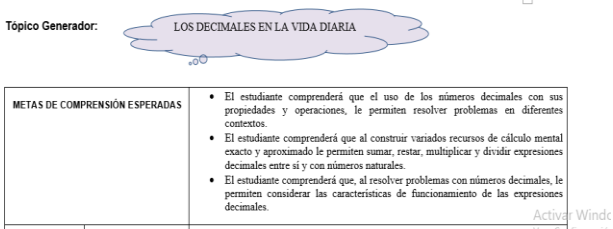
Anexo 12. Matriz No.4 de Análisis de la Información Segundo ciclo, Colegio Brasilia Usme

El episodio a analizar es tomado de una sesión de clase de Matemáticas de octubre 23 de 2018, con el curso 501 del Colegio Brasilia Usme- Jornada Tarde. El curso 501, estaba integrado por 18 niños y 14 niñas, donde sus edades oscilan entre los 9 y 13 años de edad.

**Objeto de estudio:** Práctica de enseñanza – práctica pedagógica

**Foco de investigación:** La resolución de problemas

¿Cómo estamos enseñando a resolver problemas?

Categorías	Subcategoría	Evidencia	Resultado	Relación con la teoría
<p>✓ <b>Planeación de clase con base en la resolución de problemas.</b></p> <p>¿Cómo estamos planeando para la resolución de</p>	<p>- Objetivos</p>	 <p><i>Figura 1. Metas de comprensión esperadas</i></p>	<p>Al realizar la planeación conjunta se tuvo en cuenta las metas de comprensión, las cuales iban enfocada a la resolución de</p>	<p>Aprender matemáticas implica que el estudiante aprecie la utilidad de las matemáticas para la resolución de problemas prácticos en</p>

<p>problemas?</p>	<p>- Contenido</p>	<table border="1" data-bbox="730 381 1371 592"> <tr> <td data-bbox="730 381 825 592"> <p>DISEÑO DE LA EXPERIENCIA CON FUNDAMENTO EN UN ESTUDIO PRELIMINAR EN EL MARCO DEL CICLO PIER</p> </td> <td data-bbox="825 381 940 592"> <p>Análisis preliminar de aspectos didácticos asociados al contenido matemático</p> </td> <td data-bbox="940 381 1371 592"> <p>¿Qué son los números decimales? Los números decimales se utilizan para representar números más pequeños que la unidad. Los números decimales se escriben a la derecha de las Unidades separados por una coma. Es decir:</p> <p><b>Centenas Decenas Unidades, Décimas Centésimas Milésimas</b></p> <p>En la imagen que aparece a continuación, el primer cuadrado representa la <b>Unidad</b>. Si esta unidad la dividimos en 10 partes iguales (segundo cuadrado), representaremos las <b>Décimas</b>. Si las décimas las dividimos en 10 partes iguales o la unidad en 100 partes iguales (tercer cuadrado), representaremos las <b>Centésimas</b>.</p> </td> </tr> </table> <p data-bbox="716 609 1163 641"><i>Figura 2. Diseño de la experiencia</i></p> <table border="1" data-bbox="741 641 1365 959"> <tr> <td data-bbox="741 641 940 959"></td> <td data-bbox="940 641 1365 959"> <p>¿Cuál es la relación de los decimales con las fracciones?</p> <p>La Unidad se representa por 1.</p> <p>La Décima es la unidad dividida en 10 partes iguales = <math>1/10 = 0,1</math></p> <p>La Centésima es la unidad dividida en 100 partes iguales = <math>1/100 = 0,01</math></p> <p>La Milésima es la unidad dividida en 1000 partes iguales = <math>1/1000 = 0,001</math></p> <p>Ejemplo para pasar de decimal a fracción: 7,508:</p> <p>Nos fijamos en el último número, en el 8, que ocupa el lugar de las milésimas, por lo tanto, el denominador tendrá que ser 1000. Y en el numerador escribiremos el número completo sin la coma. <math>7,508 = 7508/1000</math></p> <p>Ejemplo para pasar de fracción a decimal: 402/100:</p> <p>Como el denominador es 100, el último número del numerador (el 2), tiene que ser las centésimas, el anterior (el 0) tienen que ser las décimas y el anterior a éste (el 4) tiene que ser las unidades, poniendo la coma detrás de las unidades. Por lo tanto, <math>402/100 = 4,02</math></p> <p><b>Operaciones con números decimales:</b></p> <p>Sumar y restar: Para sumar y restar números decimales colocamos los números haciendo coincidir milésimas con milésimas, centésimas con centésimas, décimas con décimas, unidades con unidades y así sucesivamente. Al terminar de realizar la operación colocaremos la coma en el resultado en el mismo lugar en el que estaba.</p> <p>Multiplicar: Para multiplicar dos números decimales ordenamos los dos números sin tener en cuenta su parte decimal. Operamos como si no hubiera coma y una vez que hemos</p> </td> </tr> </table>	<p>DISEÑO DE LA EXPERIENCIA CON FUNDAMENTO EN UN ESTUDIO PRELIMINAR EN EL MARCO DEL CICLO PIER</p>	<p>Análisis preliminar de aspectos didácticos asociados al contenido matemático</p>	<p>¿Qué son los números decimales? Los números decimales se utilizan para representar números más pequeños que la unidad. Los números decimales se escriben a la derecha de las Unidades separados por una coma. Es decir:</p> <p><b>Centenas Decenas Unidades, Décimas Centésimas Milésimas</b></p> <p>En la imagen que aparece a continuación, el primer cuadrado representa la <b>Unidad</b>. Si esta unidad la dividimos en 10 partes iguales (segundo cuadrado), representaremos las <b>Décimas</b>. Si las décimas las dividimos en 10 partes iguales o la unidad en 100 partes iguales (tercer cuadrado), representaremos las <b>Centésimas</b>.</p>		<p>¿Cuál es la relación de los decimales con las fracciones?</p> <p>La Unidad se representa por 1.</p> <p>La Décima es la unidad dividida en 10 partes iguales = <math>1/10 = 0,1</math></p> <p>La Centésima es la unidad dividida en 100 partes iguales = <math>1/100 = 0,01</math></p> <p>La Milésima es la unidad dividida en 1000 partes iguales = <math>1/1000 = 0,001</math></p> <p>Ejemplo para pasar de decimal a fracción: 7,508:</p> <p>Nos fijamos en el último número, en el 8, que ocupa el lugar de las milésimas, por lo tanto, el denominador tendrá que ser 1000. Y en el numerador escribiremos el número completo sin la coma. <math>7,508 = 7508/1000</math></p> <p>Ejemplo para pasar de fracción a decimal: 402/100:</p> <p>Como el denominador es 100, el último número del numerador (el 2), tiene que ser las centésimas, el anterior (el 0) tienen que ser las décimas y el anterior a éste (el 4) tiene que ser las unidades, poniendo la coma detrás de las unidades. Por lo tanto, <math>402/100 = 4,02</math></p> <p><b>Operaciones con números decimales:</b></p> <p>Sumar y restar: Para sumar y restar números decimales colocamos los números haciendo coincidir milésimas con milésimas, centésimas con centésimas, décimas con décimas, unidades con unidades y así sucesivamente. Al terminar de realizar la operación colocaremos la coma en el resultado en el mismo lugar en el que estaba.</p> <p>Multiplicar: Para multiplicar dos números decimales ordenamos los dos números sin tener en cuenta su parte decimal. Operamos como si no hubiera coma y una vez que hemos</p>	<p>problemas y cuyo objeto matemático a trabajar fueron los números decimales. Los cuales fueron propuestos con elementos conocidos por los estudiantes. El objeto matemático a trabajar, tuvo con antelación una revisión teórica por parte del docente, lo cual permitió generar</p>	<p>contextos específicos (Gómez P. , 2007)</p> <p>El análisis didáctico comienza por el análisis de contenido, es decir, hace una revisión de las estructuras matemáticas desde la consideración de su aprendizaje y enseñanza, y de ahí la importancia de revisar los contenidos desde una perspectiva cognitiva. (Flores</p>
<p>DISEÑO DE LA EXPERIENCIA CON FUNDAMENTO EN UN ESTUDIO PRELIMINAR EN EL MARCO DEL CICLO PIER</p>	<p>Análisis preliminar de aspectos didácticos asociados al contenido matemático</p>	<p>¿Qué son los números decimales? Los números decimales se utilizan para representar números más pequeños que la unidad. Los números decimales se escriben a la derecha de las Unidades separados por una coma. Es decir:</p> <p><b>Centenas Decenas Unidades, Décimas Centésimas Milésimas</b></p> <p>En la imagen que aparece a continuación, el primer cuadrado representa la <b>Unidad</b>. Si esta unidad la dividimos en 10 partes iguales (segundo cuadrado), representaremos las <b>Décimas</b>. Si las décimas las dividimos en 10 partes iguales o la unidad en 100 partes iguales (tercer cuadrado), representaremos las <b>Centésimas</b>.</p>							
	<p>¿Cuál es la relación de los decimales con las fracciones?</p> <p>La Unidad se representa por 1.</p> <p>La Décima es la unidad dividida en 10 partes iguales = <math>1/10 = 0,1</math></p> <p>La Centésima es la unidad dividida en 100 partes iguales = <math>1/100 = 0,01</math></p> <p>La Milésima es la unidad dividida en 1000 partes iguales = <math>1/1000 = 0,001</math></p> <p>Ejemplo para pasar de decimal a fracción: 7,508:</p> <p>Nos fijamos en el último número, en el 8, que ocupa el lugar de las milésimas, por lo tanto, el denominador tendrá que ser 1000. Y en el numerador escribiremos el número completo sin la coma. <math>7,508 = 7508/1000</math></p> <p>Ejemplo para pasar de fracción a decimal: 402/100:</p> <p>Como el denominador es 100, el último número del numerador (el 2), tiene que ser las centésimas, el anterior (el 0) tienen que ser las décimas y el anterior a éste (el 4) tiene que ser las unidades, poniendo la coma detrás de las unidades. Por lo tanto, <math>402/100 = 4,02</math></p> <p><b>Operaciones con números decimales:</b></p> <p>Sumar y restar: Para sumar y restar números decimales colocamos los números haciendo coincidir milésimas con milésimas, centésimas con centésimas, décimas con décimas, unidades con unidades y así sucesivamente. Al terminar de realizar la operación colocaremos la coma en el resultado en el mismo lugar en el que estaba.</p> <p>Multiplicar: Para multiplicar dos números decimales ordenamos los dos números sin tener en cuenta su parte decimal. Operamos como si no hubiera coma y una vez que hemos</p>								
	<p>- Estrategias</p>								

	<p>- Recursos</p>	<table border="1" data-bbox="743 196 1541 399"> <tr> <td data-bbox="856 196 995 269">Análisis preliminar de aspectos didácticos asociados a la gestión de registros semióticos.</td> <td data-bbox="995 196 1392 269">Cada grupo de trabajo empleará distintas formas de representar una fracción en una recta) y resolverá situaciones plantadas de la vida diaria haciendo uso de los números decimales.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="856 269 995 342">Análisis preliminar de aspectos didácticos asociados a las prácticas comunicativas.</td> <td data-bbox="995 269 1392 342">El trabajo con números decimales en actividades de la vida diaria, permitirá que exista una comunicación con todos los estudiantes y profesor, luego en los grupos de trabajo fortalecerán el diálogo sobre las preguntas relacionadas a las situaciones plantadas.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="856 342 995 399">Análisis preliminar de aspectos didácticos asociados al</td> <td data-bbox="995 342 1392 399">Las situaciones de la vida diaria, será de gran apoyo y permitirá a cada grupo de trabajo poner en práctica estrategias de resolución de problemas. Así mismo se tendrá en cuenta</td> </tr> </table> <p data-bbox="716 716 1247 781"><i>Figura 3. Análisis preliminar de aspectos didácticos</i></p> <table border="1" data-bbox="743 570 1541 675"> <tr> <td data-bbox="856 570 995 610">aprendizaje estratégico.</td> <td data-bbox="995 570 1392 610">la información presentada, para que los estudiantes formulen situaciones problemas, que luego serán resueltos por otro grupo de trabajo.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="856 610 995 675">Análisis preliminar de aspectos didácticos asociados al aprendizaje</td> <td data-bbox="995 610 1392 675">Se realizará comparación de números decimales, adición, sustracción, multiplicación y división entre un número natural y un decimal, y entre números decimales.</td> </tr> </table> <p data-bbox="716 1000 1089 1032"><i>Figura 4. Recursos y medios</i></p> <table border="1" data-bbox="743 821 1541 959"> <tr> <td data-bbox="743 821 995 959">RECURSOS Y MEDIOS</td> <td data-bbox="995 821 1392 959">Serán de gran importancia usar otros recursos aparte del cuaderno como son las guías de trabajo, papel periódico, octavos de cartulina, marcadores y cinta, y sintetizar el trabajo participativo y se pone en juego la interacción entre todos los estudiantes.</td> </tr> </table>	Análisis preliminar de aspectos didácticos asociados a la gestión de registros semióticos.	Cada grupo de trabajo empleará distintas formas de representar una fracción en una recta) y resolverá situaciones plantadas de la vida diaria haciendo uso de los números decimales.	Análisis preliminar de aspectos didácticos asociados a las prácticas comunicativas.	El trabajo con números decimales en actividades de la vida diaria, permitirá que exista una comunicación con todos los estudiantes y profesor, luego en los grupos de trabajo fortalecerán el diálogo sobre las preguntas relacionadas a las situaciones plantadas.	Análisis preliminar de aspectos didácticos asociados al	Las situaciones de la vida diaria, será de gran apoyo y permitirá a cada grupo de trabajo poner en práctica estrategias de resolución de problemas. Así mismo se tendrá en cuenta	aprendizaje estratégico.	la información presentada, para que los estudiantes formulen situaciones problemas, que luego serán resueltos por otro grupo de trabajo.	Análisis preliminar de aspectos didácticos asociados al aprendizaje	Se realizará comparación de números decimales, adición, sustracción, multiplicación y división entre un número natural y un decimal, y entre números decimales.	RECURSOS Y MEDIOS	Serán de gran importancia usar otros recursos aparte del cuaderno como son las guías de trabajo, papel periódico, octavos de cartulina, marcadores y cinta, y sintetizar el trabajo participativo y se pone en juego la interacción entre todos los estudiantes.	<p>estrategias que posteriormente serán empleadas en el aula, sin embargo, este abordaje teórico por parte del docente no contempla aspectos relacionados con la resolución de problemas, sino, únicamente el objeto matemático. Se tuvieron en cuenta aspectos tales como las</p>	<p>&amp; Rico, 2015)</p> <p>La didáctica como disciplina teórica que ocupa de estudiar la acción pedagógica, es decir las prácticas de enseñanza y tienen como misión describirlas y explicarlas y fundamentar y enunciar normas para la mejor resolución de problemas que estas prácticas plantean a los profesores</p>
Análisis preliminar de aspectos didácticos asociados a la gestión de registros semióticos.	Cada grupo de trabajo empleará distintas formas de representar una fracción en una recta) y resolverá situaciones plantadas de la vida diaria haciendo uso de los números decimales.															
Análisis preliminar de aspectos didácticos asociados a las prácticas comunicativas.	El trabajo con números decimales en actividades de la vida diaria, permitirá que exista una comunicación con todos los estudiantes y profesor, luego en los grupos de trabajo fortalecerán el diálogo sobre las preguntas relacionadas a las situaciones plantadas.															
Análisis preliminar de aspectos didácticos asociados al	Las situaciones de la vida diaria, será de gran apoyo y permitirá a cada grupo de trabajo poner en práctica estrategias de resolución de problemas. Así mismo se tendrá en cuenta															
aprendizaje estratégico.	la información presentada, para que los estudiantes formulen situaciones problemas, que luego serán resueltos por otro grupo de trabajo.															
Análisis preliminar de aspectos didácticos asociados al aprendizaje	Se realizará comparación de números decimales, adición, sustracción, multiplicación y división entre un número natural y un decimal, y entre números decimales.															
RECURSOS Y MEDIOS	Serán de gran importancia usar otros recursos aparte del cuaderno como son las guías de trabajo, papel periódico, octavos de cartulina, marcadores y cinta, y sintetizar el trabajo participativo y se pone en juego la interacción entre todos los estudiantes.															

			representaciones semióticas de los estudiantes, principalmente la iconográficas al resolver un problema, se plantearon situaciones problemas propuestas en algunos textos, sin embargo, estas situaciones, no tomaron en cuenta aspectos motivadores en los estudiantes, que permitieran	(Contreras, 2017).
--	--	--	--	--------------------

			<p>profundizar en la resolución de los mismos</p> <p>Los recursos empleados son físicos y no se emplea el uso de las tecnologías para dicha sesión; se tuvieron en cuenta recursos básicos como lo son papel y algo para escribir, se hace evidente que la docente no cuenta con más recursos para</p>	
--	--	--	--	--

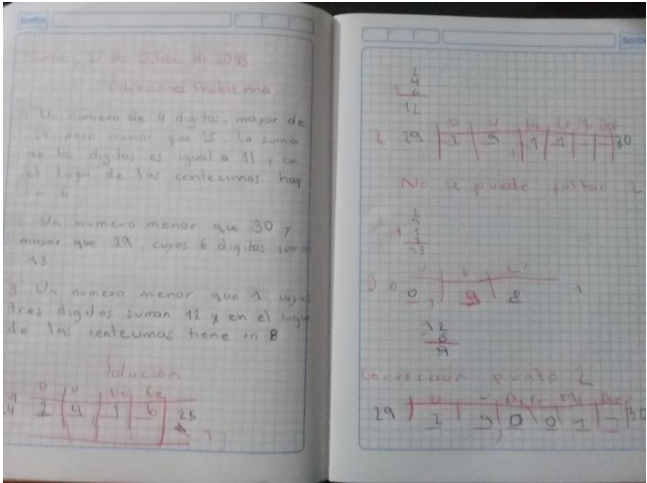
			abordar una clase.	
<p>✓ <b>Implementación con base en la resolución de problemas.</b></p> <p>¿Cómo estamos implementando para la resolución de problemas?</p>	- Organización del grupo (Trabajo colaborativo)	Para esta sesión se organizaron en grupos de tres estudiantes, los cuales fueron repartidos aleatoriamente; aunque cada estudiante debía escribir el problema en su cuaderno, por grupos debían dar respuesta a las situaciones que se les planteaban.	Las situaciones que se le plantean a los estudiantes promueven el trabajo colaborativo, ya que durante esta sesión el trabajo fue realizado por grupos de trabajo. Sin embargo, este trabajo colaborativo se empleó únicamente para	La resolución de problemas son una forma de interactuar, construyendo conocimiento por medio de la discusión y colaboración (Santos M. , 2014)



	<p>- Acciones del profesor para enseñar a resolver problemas .</p>	<p>Se dio inicio a la clase pidiéndoles que escribieran en sus cuadernos como título “números ocultos”, seguidamente la docente les pidió que escribieran en sus cuadernos lo siguiente:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Un número de cuatro dígitos, mayor que 24, pero menor que 25. La suma de los cuatro dígitos es igual a 13 y en el lugar de las centésimas hay un 6.</i></li> <li>2. <i>Un número menor que 30 y mayor que 29, cuyos seis dígitos suman 13.</i></li> <li>3. <i>Un número menor que 1, cuyos tres dígitos suman 12 y en el lugar de las centésimas tiene un 8.</i></li> </ol> <p>Seguidamente por grupos debían resolver dichas situaciones y finalmente se socializo con el grupo algunas de las estrategias empleadas por algunas mesas de trabajo.</p>	<p>resolver el problema, pues durante el dialogo con los estudiantes, no se tuvo en cuenta la opinión de los dos, sino de quien respondía, lo que imposibilito escuchar las concepciones de los estudiantes Los estudiantes emplearon distintas estrategias para dar solución a los</p>	<p>El docente debe promover el empleo de diferentes métodos y caminos, la representación de objetos matemáticos, el cuestionamiento y el encontrarle sentido a las situaciones que se le plantean a los estudiantes (Santos M. , 2014)</p>
--	--	---	---	--

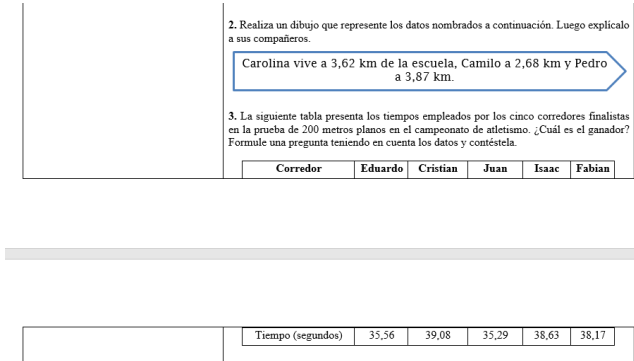
			<p>problemas que se les plantearon, sin embargo, se hace evidente que dichos problemas requieren de algún algoritmo para ser resuelto. El docente no emplea dialogo alguno con los estudiantes al momento de resolver problemas; simplemente se limita a observar el proceso</p>	
--	--	--	--	--

			<p>empleado por cada una de las parejas de trabajo.</p>			
<p>✓ <b>Evaluación de la resolución de problemas.</b></p> <p>¿Cómo estamos evaluando para la resolución de problemas?</p>	<p>- Estrategias implementadas por los estudiantes.</p>	<table border="1" data-bbox="730 418 1360 565"> <tr> <td data-bbox="730 418 940 565">EVALUACIÓN DE LAS COMPRENSIONES</td> <td data-bbox="940 418 1360 565"> <p>Será permanente y se llevará a cabo mediante observación directa, teniendo en cuenta el proceso realizado por cada estudiante y el avance de cada grupo en el desarrollo de la tarea asignada. A medida que los estudiantes van trabajando les estaré orientando en las inquietudes que se presenten, con el fin de retroalimentar en el momento oportuno para no desanimar la actividad.</p> <p>Otros aspectos importantes que se tendrá en cuenta en la evaluación será la puntualidad, cumplimiento de tareas en el aula. Así mismo la participación en el desarrollo de actividades grupales en clase, e individuales en casa.</p> </td> </tr> </table> <p><i>Figura 5. Evaluación de las comprensiones</i></p>	EVALUACIÓN DE LAS COMPRENSIONES	<p>Será permanente y se llevará a cabo mediante observación directa, teniendo en cuenta el proceso realizado por cada estudiante y el avance de cada grupo en el desarrollo de la tarea asignada. A medida que los estudiantes van trabajando les estaré orientando en las inquietudes que se presenten, con el fin de retroalimentar en el momento oportuno para no desanimar la actividad.</p> <p>Otros aspectos importantes que se tendrá en cuenta en la evaluación será la puntualidad, cumplimiento de tareas en el aula. Así mismo la participación en el desarrollo de actividades grupales en clase, e individuales en casa.</p>	<p>Se reconoce la evaluación como un proceso y no como un producto, lo cual posibilitará al docente identificar fortalezas y debilidades tanto en el proceso del estudiante como en la práctica de enseñanza del docente.</p>	<p>Evaluación evaluativa:</p> <p>Reconoce aspectos como:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Balance de lo que el estudiante debe aprender.</li> <li>2. El docente guía el proceso</li> <li>3. El docente descubre las causas de la</li> </ol>
EVALUACIÓN DE LAS COMPRENSIONES	<p>Será permanente y se llevará a cabo mediante observación directa, teniendo en cuenta el proceso realizado por cada estudiante y el avance de cada grupo en el desarrollo de la tarea asignada. A medida que los estudiantes van trabajando les estaré orientando en las inquietudes que se presenten, con el fin de retroalimentar en el momento oportuno para no desanimar la actividad.</p> <p>Otros aspectos importantes que se tendrá en cuenta en la evaluación será la puntualidad, cumplimiento de tareas en el aula. Así mismo la participación en el desarrollo de actividades grupales en clase, e individuales en casa.</p>					

	<p>Habilidad es para la resolución de problemas .</p> <p>Formas de evaluar la habilidad para resolver problemas</p>	 <p><i>Figura 6. Resolución de problemas estudiantes primaria</i></p> <p><b>E1:</b> “Profe nosotras ya los resolvimos”</p> <p><b>D:</b> “¿Cómo los pudieron resolver”</p> <p><b>E2:</b> “Pues para el primero problema ubicamos primero los números en el cuadrado de la parte entera y la parte decimal y luego sumamos los números y así descubrimos el que hacía falta, pero</p>	<p>La evaluación valora las concepciones, inferencias, conjeturas que poseen los estudiantes al momento de resolver una situación problema</p> <p>Por grupos buscan dar respuesta a un mismo problema, empleando distintas estrategias, igualmente a</p>	<p>dificultad en aprender</p> <p>4. El docente estimula el éxito del estudiante (Fandiño, 2010)</p> <p>Desde los lineamientos del MEN ser matemáticamente competente involucra:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Resolver problemas cotidianos</li> <li>2. Dominar lenguaje</li> </ol>
--	---	---	--	---

		<p>el segundo punto si no tiene respuesta profe porque si sumamos el 2+ el 9 nos da 11 y para llegar a 13 faltan 2 y pues sería ubicar 1 y 1, pero eso dan 4 dígitos y el problema dice que son 6, entonces no tiene solución”</p>	<p>partir del trabajo colaborativo, nutren sus aprendizajes. La habilidad que prima al momento de resolver determinada situación es la de emplear el algoritmo adecuado, de tal forma que les permita llegar a una respuesta verídica</p> <p>Los estudiantes</p>	<p>matemático</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Argumentar</li> <li>4. Dominar lo procedimenta l y lo conceptual</li> </ol> <p>Desde los planteamientos de Martha Fandiño, la innovación en evaluación posee características tales como:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Desarrollo se habilidades comunicativa s</li> <li>2. Valora el</li> </ol>
--	--	--	--	--

			se basan más en explicar el proceso que propiamente el resultado al que llegaron, la concepción de los estudiantes posibilita el fin de la resolución de problemas, puesto que los problemas que se le plantean no dan cabida para evaluar otros posibles aspectos	proceso del estudiante 3. Compleja y multidimensional 4. Evaluación continua y global
✓ <b>Concepciones</b>	- Construcción de	<b>D:</b> “Y es ¿Qué los decimales solo tienen décimas y centésimas?”	Los estudiantes dan cuenta de los	La resolución de problemas genera

<p><b>sobre la resolución de problemas.</b></p>	<p>conceptos.</p> <p>Concepción sobre problema (ejercicio disfrazado de problema).</p>	<p><b>E2:</b> “Profe no, (se queda pensando) también tiene milésimas y diez milésimas, ya sé que se puede hacer. Podemos colocar un cero en las décimas y otro en las centésimas y así la suma me da 13”</p> <p><b>D:</b> “¿Es la única forma en que se pueden ubicar los números, es decir, no tiene otra solución?”</p> <p><b>E1:</b> “Profe yo creo que sí, vamos a ver si se puede, los números decimales, nos dan esa posibilidad de encontrarse otro número en medio de otro”</p> <p><i>Figura 7. Ejercicios matemáticos</i></p> 	<p>números decimales, identificando algunas utilidades en la vida cotidiana de estos, sin embargo, no dan cuenta de en qué otras situaciones pueden emplearse los números decimales. Se plantean situaciones que tienen como referencia aspectos de su</p>	<p>un descubrimiento por parte del estudiante, puesto que construye una forma de razonar. Desde esta perspectiva el aprendizaje va ligado con la capacidad interna de representación. (Fandiño, 2010) Modelos epistemológicos cuasi-empíricos proviene de la experiencia, no como algo puramente</p>
---	--	--	--	--

			escuela, y deportes, sin embargo, estos datos no corresponden a cada uno de ellos, que sería el ideal para que se involucraran en una situación problema.	empirista, sino con un sentido de experiencia matemática (Gascón, 2001)
--	--	--	---	---

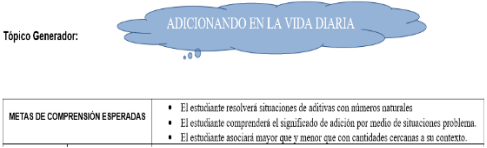


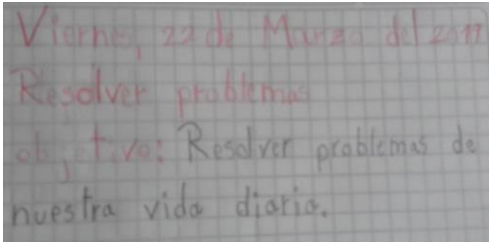
Anexo 13. Matriz No.5 de Análisis de la Información Tercer ciclo, Colegio Tibabuyes Universal

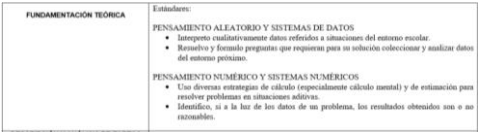
El episodio a analizar es tomado de una sesión de clase de Matemáticas el 22 de marzo de 2019, con el curso 202 del Colegio Tibabuyes Universal (Suba) - Jornada Tarde. El curso 202, está integrado por 13 niños y 16 niñas, sus edades oscilan entre los 7 y 8 años de edad.

**Objeto de estudio:** Práctica de enseñanza – práctica pedagógica

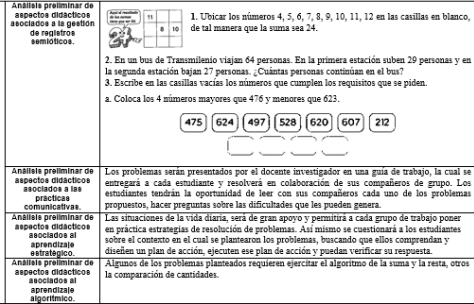
**Foco de investigación:** ¿Cómo estamos enseñando a resolver problemas?

Categorías	Subcategoría	Evidencia	Análisis	Relación con la teoría
<p><b>Planeación de clase con base en la resolución de problemas.</b></p> <p>¿Cómo estamos planeando para la resolución de problemas?</p>	Objetivos	 <p>Figura 1. Objetivos de la planeación.</p>	<p>Los docentes investigadores se reunieron para planear los objetivos de la clase, debido a que cada uno enseña matemáticas en grado diferente; entonces se acordó hacer una sola planeación, donde lo único que cambiaría sería la complejidad de las tareas que se propusieron teniendo en cuenta la</p>	<p>Gómez (2007), la planeación se debe hacer desde un análisis didáctico, compuesta por un</p>


		 <p>Figura 2. El objetivo de la clase.</p>	<p>resolución de problemas.</p> <p>Se puede evidenciar que los objetivos planteados para la clase (figura 1), tienen como finalidad que los estudiantes resolvieran problemas; pero las tareas asignadas muestran ejercicios de aplicación o simplemente ejercicios disfrazados de problemas, que se resuelven aplicando un algoritmo.</p> <p>En la figura 2, se evidencia la intención que tiene el docente investigador, porque los estudiantes resuelvan problemas, pero aún no se está favoreciendo en la resolución de problemas que despierten un interés por parte de los estudiantes; ya que las tareas</p>	<p>análisis de contenido, un análisis cognitivo, un análisis instruccional; donde se aplica el ciclo PIER como estrategia de mejora de la práctica de enseñanza.</p>
--	--	--	---	--

			<p>asignadas son ejercicios disfrazados de problemas, que se resolverán cumpliendo solamente el contrato didáctico.</p>	
	<p>Contenido</p>	 <p>Figura 3. Estándares contemplados en la planeación.</p>	<p>A continuación, se evidencia el análisis de tres figuras, que demuestran una correlación entre los estándares básicos de competencias en matemáticas, la unidad didáctica planeada al iniciar el año escolar, y la estructura aditiva tenida en cuenta en el análisis didáctico de contenido.</p> <p>En la figura 3, se evidencian los estándares que reglamenta el MEN, y que hacen referencia al</p>	

		<div data-bbox="751 277 1115 643" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p style="text-align: center;"><b>CONTENIDO</b></p> <hr/> <p><b>PENSAMIENTO NUMÉRICO VARIACIONAL</b>  Trabajar diversas situaciones aditivas de comparación con cantidades inferiores a 1000 y transformación. en diferentes contextos</p> </div> <p data-bbox="695 748 1115 813">Figura 4 Contenido de la Unidad Didáctica.</p> <div data-bbox="695 854 1171 938" style="border: 1px solid black; padding: 2px; font-size: small;"> <p><b>Estructura aditiva:</b> Las estructuras aditivas modelan situaciones de la vida cotidiana, lo que implica la resolución de problemas aditivos de enunciado verbal. Esto significa analizar las estructuras aditivas tomando como foco principal la dimensión contextual, pero teniendo en cuenta que el conocimiento numérico no sólo afecta a cada una de las dimensiones, sino que también abarca las traducciones entre ellas. La suma <math>2+3=5</math> está expresada en la dimensión abstracta.</p> </div> <p data-bbox="695 951 1209 1016">Figura 5. Contenido de la planeación de clase.</p>	<p data-bbox="1247 204 1703 837">objeto de estudio de la clase; de acuerdo a esto, se realizó la planeación, que tenía como objetivo, enseñar la suma, la resta y comparar cantidades, a través de la resolución de problemas, como estrategia para desarrollar el pensamiento matemático, logrando que los estudiantes pongan a prueba sus habilidades y destrezas para resolver situaciones problema.</p> <p data-bbox="1247 919 1703 1219">En las figuras 4 y 5, se evidencia cómo ha cambiado la planeación, ya que no aparece la lista extensa de temas a enseñar; sino por el contrario, se ha convertido en un grupo de temas, en este caso la</p>	<p data-bbox="1726 480 1906 1219">“el currículo se debe organizar alrededor de las ideas o conceptos fundamentales que se deben estudiar de manera profunda en los distintos niveles</p>
--	--	---	---	--

			<p>estructura aditiva, que modela situaciones de la vida cotidiana y se abordan a través de ejercicios disfrazados de problemas.</p>	<p>educativos” (Santos M. , 2014)</p>
	<p>Estrategias</p>	 <p>Figura 6. Análisis preliminar de aspectos didácticos.</p>	<p>Las estrategias que se tuvieron en cuenta al momento de planear la clase, estuvo fundamentada en un análisis preliminar de aspectos didácticos asociados a: la gestión de registros semióticos, a las prácticas comunicativas, al aprendizaje estratégico, al aprendizaje algorítmico y al aprendizaje conceptual.</p>	<p>El aprendizaje de la matemática comprende como mínimo cinco tipologías: aprendizaje conceptual, aprendizaje algorítmico, aprendizaje estratégico, aprendizaje</p>

				comunicativo y aprendizaje y gestión de las representaciones semióticas (Fandiño, 2010).
	Recursos	<p><b>RECURSOS Y MEDIOS</b> Se utilizarán otros recursos aparte del cuaderno como son las guías de trabajo, palitos, fichas, tapas, ya que ayudarán para hacer las representaciones del plan a resolver, dándole importancia al trabajo colaborativo, buscando que los estudiantes interactúen y alcancen las metas propuestas.</p> <p>Figura 7. Recursos planeados para la clase.</p>	<p>Además del cuaderno, se necesitó guías de trabajo para cada estudiante, palitos, fichas, bloques lógicos, regletas, tapas; que permitirán la representación del problema en términos de suma, resta o comparar cantidades.</p> <p>Se desarrolló la guía de trabajo propuesta para la clase, cuya</p>	<p>Para aprender y comprender un objeto matemático, se necesita mínimo dos formas de expresar y representar un contenido</p>


			finalidad era resolver ejercicios disfrazados de problemas aditivos, de comparación de cantidades en diversos contextos cotidianos.	matemático “registros semióticos”, de lo contrario no parece posible (Ministerio de Educación Nacional, 2006)
<p><b>Implementación con base en la resolución de problemas.</b></p> <p>¿Cómo estamos implementando la planeación</p>	<p>Organización del grupo (Trabajo colaborativo).</p>	 <p>Figura 8. Distribución del curso en grupos de trabajo.</p>	<p>Los estudiantes fueron organizados por el docente investigador, en grupos de a cuatro estudiantes, (figura 8), la distribución se realizó teniendo en cuenta las fortalezas y debilidades que han presentado los estudiantes en la ejercitación de algoritmos;</p>	<p>(Gisbert, Adell, Rallo, &amp; Bellver, 1997) el aprendizaje colaborativo se define como “un</p>

<p>con base en la resolución de problemas?</p>		<p>[1] Profesor: Estamos haciendo la lectura a nivel individual del primer punto de la guía que les acabo de entregar, luego compartimos con los compañeros del grupo acerca del primer punto. Ya pasaré por cada grupo para que me vayan dando algunas estrategias de solución, acerca del primer problema. Después de la lectura, inician a trabajar los cuatro o de a dos y luego comparten en el grupo la estrategia de solución.</p> <p>Figura 9. Episodio de clase (00:00 min – 2:05 min). Video 1.</p>	<p>pero en ningún momento se les explicó la forma como se debe trabajar en grupo, sobre la resolución de problemas.</p> <p>En el episodio de clase de la figura 9 (00:00 – 2:05 min), se evidencia que inicialmente la indicación que da el docente investigador es hacer lectura individual del primer problema de la guía y compartir la información con el compañero más cercano y luego con el grupo; se evidencia cómo el docente investigador, improvisa la distribución, porque, en la clase se ha acostumbrado a los estudiantes a trabajar solos, y por eso cuando se quieren organizar en grupo, es</p>	<p>proceso que enfatiza el grupo o los esfuerzos colaborativos entre profesor y estudiante”, por eso el conocimiento es visto como un constructo social, y por tanto el proceso educativo es facilitado por la interacción</p>
--	--	---	---	--



		<p>[1] Profesor: ¿Qué está haciendo ahí Eder? ¿Por qué colocaste el cuatro, acá, el nueve, el seis, el siete, el doce, por qué?</p> <p>[2] Eder: Tocaba hacer que... sumar el 11 con el 8 y el siete.</p> <p>[3] Profesor: Ah, está sumando la diagonal. Cuánto es once más ocho diecinueve más 5 veinticuatro. Cumple la propiedad que me dice, muy bien. Y ¿por qué ubicaste ese el cuatro acá y el nueve?</p> <p>[4] Eder: Porque una suma sería como nueve más ocho y el siete.</p> <p>[5] Profesor: Ah nueve más ocho diecisiete y lo sumamos con siete que nos da veinticuatro. Esta diagonal está bien, al igual las filas, once más seis diecisiete, más siete veinticuatro. Muy bien. Cuatro más ocho doce, más doce veinticuatro. Muy bien. Perfecto Eder, me interesa que haya resuelto el problema, entonces ¿por qué no quería que le ayudara?</p> <p>[7] Eder: Es que yo ya sabía.</p> <p>[8] Profesor: Ah ya sabía, te felicito.</p> <p>Figura 10. Episodio de clase (00:50 min – 2:30 min). Video 6.</p>	<p>difícil cambiar ese hábito, más cuando no se les ha enseñado a trabajar en grupo y se pretende que en una clase de resolución de problemas, los estudiantes compartan con los demás integrantes del grupo.</p> <p>Además, el docente investigador tiene la concepción que el hecho de agrupar a los estudiantes, ellos automáticamente saben qué es trabajar en grupo; pero al revisar el trabajo de cada grupo sobre la resolución de los problemas en la guía, se evidenció que algunos estudiantes estaban trabajando solos, porque no querían que los demás compañeros le ayudaran,</p>	<p>con su entorno. (Brousseau, 1986) citado por (D'Amore &amp; Fandiño, 2017) el contrato didáctico son los hábitos específicos del profesor esperados por los estudiantes y los comportamientos del</p>
--	--	--	--	--

			<p>tampoco querían ayudarles. En el episodio de clase de la figura 11, se evidencia que el estudiante no quería que le ayudaran porque él ya sabía cómo resolver el problema y quería trabajar solo. Situaciones como la anterior es frecuente, ya sea porque no les gusta trabajar con otro compañero o porque esa es la metodología que aplican la mayoría de docentes, desconociendo lo enriquecedor que puede resultar al interactuar con otros compañeros en la resolución de un problema.</p>	<p>estudiante esperados por el profesor.</p>
	<p>Acciones del profesor para</p>		<p>Se evidencia la transformación de la práctica de enseñanza del docente investigador, al considerar</p>	<p>(León &amp; Fuenlabrada, 1996) poder</p>

	<p>enseñar a resolver problemas.</p>	<p>Resolver los siguientes problemas.</p>  <p>1. Ubicar los números 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 en las casillas en blanco, de tal manera que la suma sea 24.</p> <p>2. En un bus de Transmilenio viajan 64 personas. En la primera estación suben 29 personas y en la segunda estación bajan 27 personas. ¿Cuántas personas continúan en el bus?</p> <p>Figura 11. Tareas de resolver problemas.</p>	<p>que la clase esté enfocada con tareas (figura 11), que favorezcan la resolución de problemas; y que a su vez permitan la comprensión y el planteamiento de estrategias, que, al ser ejecutadas, desarrollen el pensamiento matemático.</p> <p>En la guía de trabajo, se evidencia el tipo de problemas planteados a los estudiantes, ya que son ejercicios disfrazados de problemas; porque para resolverlos se requiere aplicar el algoritmo de una operación, ya sea suma o resta. Para resolver el cuadro mágico, el docente investigador hizo una pregunta, después de que los estudiantes le dieran lectura al</p>	<p>comprender lo que dicen los datos en el contexto de un problema específico (relación semántica). Para poder hacerlo es necesario que el estudiante cuente con algunos conocimientos que posibilitan la solución de</p>
--	--------------------------------------	--	--	---

			<p>primer punto, ¿qué deben hacer en el cuadro mágico?, y algunos de los estudiantes se acordaron, que ya se había resuelto un cuadro mágico en una clase anterior, y contestaron: que para resolverlos debían realizar sumas horizontales, verticales y diagonales; el docente investigador aclara que, para sumar las diagonales, es necesario que haya tres sumandos; se concluye que aún el docente investigador interviene constantemente en el desarrollo de la tarea y no permite que los estudiantes la realicen por sí solos.</p> <p>El docente investigador dio la indicación a los estudiantes, que</p>	problemas.
--	--	--	--	------------

		<p>[9] Profesor: Reviso el primero. ¿Quién de lo resolvió de los cuatro?  [10] Leisman: yo pensé.  [11] Profesor: Qué bien, ¿qué pensaste?  [12] Leisman: yo conté con mis dedos para ver cuánto me daba en la suma de las filas y columnas.  [13] Profesor: Qué bien. Ahora hacemos el segundo punto.</p> <p><b>Figura 12. Episodio de clase (9:00 min – 10:0 min). Video 6.</b></p> <p>[1] Profesor: Después de haber hecho lectura al segundo problema, ¿qué hay que hacer con este y con este dato?  [2] Brayan: Sumarlos.  [3] Profesor: ¿Cuánto nos da sesenta y cuatro más veintinueve?  [4] Brayan: Noventa y tres.  [5] Profesor: Muy bien. ¿Qué pasa con este dato de acá?  [6] Brayan: Los dos primeros los sumo y da noventa y tres y le quita veintisiete.  [7] Profesor: Le quita, osea lo va a restar, ¿cuánto es noventa y tres menos veintisiete?  [8] Brayan: Sesenta y siete.  [9] Profesor: ¿Sesenta y siete? Verifiquen la resta a ver si coincide.</p> <p><b>Figura 13. Episodio de clase (00:00 min – 1:00 min). Video 7.</b></p>	<p>quien fuera terminando el primer problema, lo presentara para revisarlo y continuara con el segundo punto. Lo anterior evidencia que aún en la clase, la nota se asigna de acuerdo al número de vistos buenos que tenga cada estudiante, y no se tiene en cuenta el proceso por medio del cual se llega a resolver cada problema.</p> <p>El docente investigador pasó por los diferentes grupos, e interactuó con los estudiantes y verificó que estuvieran resolviendo los problemas; pero cuando estaba en el grupo de Leisman, José, Yosmar y Silvana, se sorprendió con la respuesta de Leisman (figura 12),</p>	<p>La comprensión implica poder realizar una variedad de tareas que, no sólo demuestran la comprensión de un tema, sino que, al</p>
--	--	--	---	---

		<p>[10] Profesor: ¿Por qué les dio ese dato ahí en el segundo problema?</p> <p>[11] Sareth: Sumamos sesenta y cuatro más veintinueve.</p> <p>[12] Profesor: Muy bien. ¿Por qué lo sumaste?, ¿por qué sumó éste con éste?</p> <p>[13] Sareth: En el Transmilenio viajan sesenta y cuatro personas y en la primera estación suben veintinueve personas, y en la segunda estación se bajan veintisiete personas.</p> <p>[14] Profesor: Por qué sumaste este con este. Estas son las personas que van, ¿qué pasa en la primera estación?</p> <p>[15] Sareth: Se suben más.</p> <p>[16] Profesor: Se suben más. ¿Qué pasa con esa suma, cuánto da?</p> <p>[17] Sareth: Noventa y tres.</p> <p>[18] Profesor: Muy bien. ¿Qué pasa con el veintisiete?</p> <p>[19] Sareth: Le quitamos a noventa y tres veintisiete.</p> <p>[20] Profesor: Muy bien.</p> <p><b>Figura 14. Episodio de clase (01:00 min – 2:24 min). Video 7.</b></p>	<p>cuando preguntó, ¿quién de los cuatro lo resolvió? Leisman, contesta yo, yo pensé y conté con mis dedos, para ubicar los números que hacen falta. Lo que evidencia una comprensión por parte del estudiante a la tarea asignada, y la respuesta esperada por el docente investigador.</p> <p>Constantemente el docente investigador, estuvo ayudando en cada uno de los grupos, para que los estudiantes resolvieran los problemas; y que se sintieran motivados para seguir intentándolo (figura 13), ya que era un aspecto que evidenciaba en años anteriores, las pocas veces que se</p>	<p>mismo tiempo, la aumenta. A estas acciones se llaman “desempeños de comprensión” (Perkins &amp; Blythe, 1994)</p>
--	--	---	--	--

			<p>les asignaba un problema y no lo entendían, se desmotivaban y no buscaban estrategias de solución porque decía que no sabían cómo resolverlo y tampoco se les ayudaba, sino que se resolvía en el tablero y ellos se limitaban a copiar.</p> <p>En el episodio de clase, figura 14, se evidencia que el docente investigador insistió en todos los grupos, para que los estudiantes comprendieran el problema, les preguntaba por lo que estaban haciendo, ya que se considera que es uno de los momentos importantes cuando se enfrentan a resolver un problema. La</p>	
--	--	--	---	--

			<p>comprensión del problema, permite que el estudiante realice el proceso de matematización y pueda trazar un plan o estrategia de resolución.</p>	
<p><b>Evaluación de la resolución de problemas.</b></p> <p>¿Cómo estamos evaluado para la resolución de problemas?</p>	<p>Estrategias de evaluación utilizadas por el docente para la resolución de problemas.</p>	<div data-bbox="695 565 1171 678" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p><b>EVALUACIÓN DE LAS COMPRENSIONES</b></p> <p>La evaluación se realizará durante toda la sesión:                      Al plantear las situaciones, se evidenciará procesos de análisis y comprensión                      Durante la clase, se observará el trabajo de cada estudiante en su grupo, evidenciando sus fortalezas y debilidades; aclarando las dificultades que se presenten.</p> </div> <p>Figura 15. Evaluación según la planeación.</p> <p>Profesor: Vi un grupo muy quedado, en el trabajo de resolución de problemas, vi otro grupo un poco egoísta lo que debemos mejorar y vi otros grupos muy buenos, lo que indica que debo redistribuir nuevamente los grupos porque vi grupos muy flojos.</p> <p>Figura 16. Episodio de clase (00:00 min – 00:39 min). Video 4.</p>	<p>En la figura 15, se evidencia lo que se planeó para evaluar las comprensiones de los estudiantes; con referencia a lo anterior, la evaluación se realizó durante la sesión de clase, ya que se observó el trabajo de los estudiantes, se tuvo en cuenta la comprensión del problema y el análisis frente a los problemas planteados. Así mismo se tuvo en cuenta el trabajo de cada estudiante en su grupo, evidenciando las fortalezas y</p>	<p>La evaluación ya no es vista simplemente para dar una nota, sino como un proceso sistemático de enseñanza-aprendizaje de la</p>





Figura 17. Trabajo colaborativo.

debilidades frente a la resolución de problemas.

El docente investigador verificó que uno de los grupos, no resolvió ninguno de los problemas de la guía (figura 16), a pesar de que se orientó en la comprensión y el análisis de cada problema; debido a esto, se reorganizaron los grupos para la siguiente sesión de clase, y así terminar de resolver los problemas en parejas.

Una estrategia utilizada por el docente investigador, fue favorecer el trabajo colaborativo en la resolución de los problemas (figura 17). Cabe agregar, que el docente investigador, quiere beneficiar el trabajo colaborativo,

matemática (Fandiño, 2010).

La zona de desarrollo próximo, es “la distancia entre el nivel real de desarrollo de un niño, determinada por la capacidad de resolver

			<p>sin antes enseñarles a los estudiantes a trabajar en grupo; es evidente entonces, enseñarles primero a los estudiantes a trabajar en grupo, y luego, asignarles tareas de resolución de problemas, en las cuales tengan que interactuar con sus compañeros, para obtener ayuda antes las dificultades que se puedan presentar.</p>	<p>problemas por sí solo, y el nivel de desarrollo potencial, determinado a través de la resolución de un problema, bajo la colaboración de un compañero”. (Vigotsky, 1989)</p>
	Habilidades para la resolución de problemas.		<p>La organización de los equipos de trabajo contribuyó para que los estudiantes que demuestran fortalezas, interactuaran con otros</p>	<p>(Pólya, 1965) plantea algunas estrategias</p>

		<p>En el grupo que quedó Leisman y Yosmar, fueron quienes resolvieron el primer problema sin recibir orientación por parte del docente investigador, ellos usualmente manifiestan en clase dominio de conceptos, manejo de algoritmos y comprensión en la resolución de problemas.</p> <p>Al igual en el grupo donde quedó Sareth y Moisés, demostraron habilidad al resolver los problemas, fueron los primeros en terminar. Moisés es un estudiante que demuestra agrado por temas relacionados con la matemática, y Sareth es una niña muy aplicada con sus tareas de clase.</p> <p>Figura 18. Diario de campo.</p>	<p>compañeros a los cuales se les dificulta comprender el problema, siendo un punto de inicio al momento de su resolución (figura 18).</p> <p>De acuerdo a lo anterior, el docente investigador tomó como punto de referencia, a los estudiantes que lograron comprender el problema, luego trazaron un plan que los condujera a la solución; pero no se tuvo en cuenta a los dos grupos que no resolvieron ninguno de los tres problemas planteados.</p> <p>Una de las principales habilidades que debe tener un estudiante a la hora de resolver problemas es comprender, distinguir cuáles son</p>	<p>para resolver problemas: comprender el problema, trazar un plan, ejecutar el plan y verificar el plan.</p> <p>"Matematizar", según (Treffers,</p>
--	--	--	---	--

		<p>[14] Profesor: Ahora hacemos el segundo problema. ¿Qué dice el segundo problema?                  [15] Leisman: En un bus de Transmilenio viajan sesenta y cuatro personas. En la primera estación suben veintinueve personas y en la segunda estación bajan veintisiete personas. ¿Cuántas personas continúan en el bus?                  [16] Yosmar: Hay que sumar y restar.                  [17] Profesor: Hay que sumar y restar, muy bien ¿por qué?                  [18] Yosmar: Porque van sesenta y cuatro personas en el bus y se suben veintinueve personas y luego se bajan veintisiete.                  [19] Profesor: Muy bien.</p> <p>Figura 19. Episodio de clase (09:40 min – 12:40 min). Video 6.</p>	<p>los datos, saber a dónde se quiere llegar y si ha resuelto problemas similares.</p> <p>En el episodio de clase de la figura 19, se evidencia cómo dos estudiantes de un mismo grupo entendieron el problema, y lo explicaron con sus propias palabras, lo que se denomina matematizar el problema; y esto les permitió a los otros compañeros comprender mejor lo que ellos contextualizaban del problema.</p>	<p>1987), es organizar y estructurar la información que aparece en un problema, identificar los aspectos matemáticos relevantes, descubrir regularidades, relaciones y estructuras.</p>
	<p>Formas de evaluar la habilidad para resolver</p>		<p>En la figura 20, se evidencia el trabajo realizado por una estudiante al resolver los problemas planteados en la guía.</p>	<p>El aprendizaje de la matemática</p>

problemas.

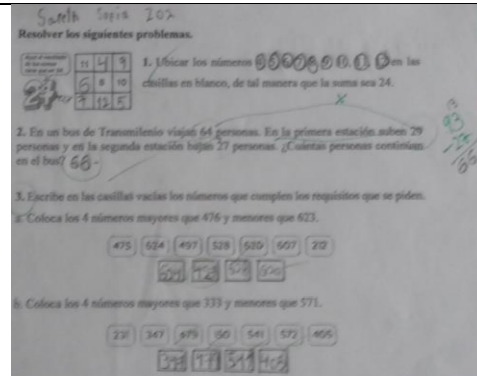


Figura 20. Producción de una estudiante.

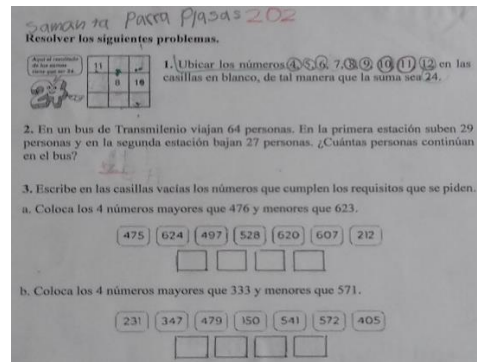


Figura 21. Trabajo de una estudiante.

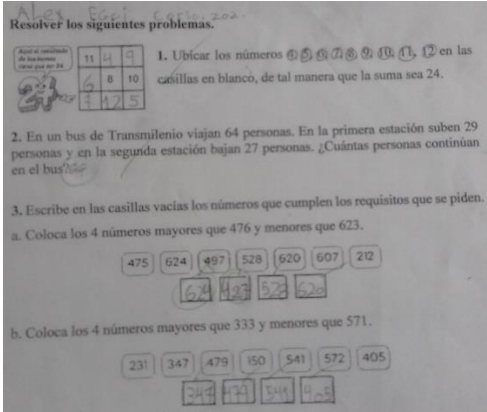
La estudiante estuvo como monitora del grupo, demostrando un aprendizaje conceptual, algorítmico, comunicativo, estratégico y de representación semiótica, ya que interpretó y representó cada uno de los problemas, exponiendo su capacidad de liderar y colaborar con sus compañeros.

Significa entonces, que la participación en el trabajo del grupo, debe ser una forma de evaluar la habilidad para resolver problemas; ya que, además de comprender el problema lo puede explicar a otros estudiantes.

comprende como mínimo cinco tipologías: aprendizaje conceptual, aprendizaje algorítmico, aprendizaje estratégico, aprendizaje comunicativo y aprendizaje y gestión de las representaciones semióticas (Fandiño,

			<p>En la figura 21, se evidencia que la estudiante no resolvió ninguno de los tres problemas propuestos, cuando el docente investigador pasó por el grupo, demostraron comprender lo que debían hacer (sumar filas, columnas y diagonales para que la suma sea 24), pero no realizaron ninguna operación con la que pudieran obtener esa suma. Los demás estudiantes de ese grupo, tampoco resolvieron los problemas, debido a que no se les explicó ningún ejemplo guía; tal como se hacía en clases anteriores, donde al iniciar la actividad se explicaba uno o dos ejemplos.</p>	2010).
--	--	--	--	--------

			<p>Como la guía de trabajo no se alcanzó a resolver por la mayoría de los grupos, por esta razón se terminará la próxima clase, y se asignará una nota, teniendo en cuenta el proceso durante el desarrollo de la guía y la participación de cada estudiante en su grupo. Además, se realizará una autoevaluación por parte de los estudiantes, para conocer sus logros o debilidades al momento de realizar las tareas a través de la resolución de problemas.</p>	<p>De acuerdo con Fandiño (2010), se evalúa para dar una calificación, pero se debe tener presente que: se requiere usar siempre un sistema de evaluación que tenga en cuenta tanto el proceso como el producto.</p>
	Enfoques para la		La resolución de problemas es el	Schoenfeld

<p><b>Concepciones sobre la resolución de problemas.</b></p>	<p>resolución de problemas.</p>	 <p>Resolución de problemas.</p> <p>1. Ubicar los números 11, 14, 5, 6, 8, 10, 1, 2 en las casillas en blanco, de tal manera que la suma sea 24.</p> <p>2. En un bus de Transmilenio viajan 64 personas. En la primera estación suben 29 personas y en la segunda estación bajan 27 personas. ¿Cuántas personas continúan en el bus?</p> <p>3. Escribe en las casillas vacías los números que cumplen los requisitos que se piden.</p> <p>a. Coloca los 4 números mayores que 476 y menores que 623.</p> <p>475 624 497 528 620 607 212</p> <p>614 478 522 621</p> <p>b. Coloca los 4 números mayores que 333 y menores que 571.</p> <p>231 347 479 150 541 572 405</p> <p>344 423 544 405</p>	<p>centro de la clase, tarea por medio de la cual el estudiante utiliza saberes previos, técnicas o métodos, buscando caminos de solución de acuerdo a las creencias que se le hayan infundido por parte del docente.</p> <p>En la figura 22, siendo guía de trabajo planeada, e implementada, se evidencia que el docente investigador y los estudiantes han asimilado la resolución de problemas, como una actividad que debe estar presente en la clase, y la consideran como una tarea, que con la interacción entre estudiantes y profesor se logra resolver.</p> <p>En el orden de las ideas anteriores,</p>	<p>(1985), menciona algunas dimensiones que están presentes al momento de resolver problemas: recursos (saberes previos), heurísticas (técnicas o métodos), controlar su trabajo (caminos de solución) y</p>
--	---------------------------------	--	--	--



			<p>el enfoque centrado en resolución de problemas, debe suscitar formas de enseñanza-aprendizaje que respondan a situaciones problemas cercanas a la realidad del estudiante; desarrollando capacidades para matematizar, elaborar estrategias, representar datos, comunica a través de preguntas, interpretar y argumentar la solución.</p>	<p>las creencias.</p>
	<p>Construcción de conceptos.</p>	<p>Los estudiantes Sareth, Moisés, Leisman, Yosmar, Brayan, además de demostrar la habilidad en la resolución de problemas, también compararon números de tres cifras y los ubicaron en las casillas según el criterio dado.</p> <p>Figura 23. Diario de campo.</p>	<p>En el diario de clase figura 23, se evidencia las fortalezas de algunos estudiantes, en cuanto a la comprensión de un problema, y sus estrategias de resolución, lo que contribuyó para que otros estudiantes realizaran la actividad en colaboración de los monitores</p>	<p>(Gisbert, Adell, Rallo, &amp; Bellver, 1997) “los profesores deben preparar a los estudiantes</p>

2. En un bus de Transmilenio viajan 64 personas. En la primera estación suben 29 personas y en la segunda estación bajan 27 personas. ¿Cuántas personas continúan en el bus?

Handwritten student work showing calculations and a diagram. The calculations are:

$$\begin{array}{r} 64 \\ + 29 \\ \hline 93 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 93 \\ - 27 \\ \hline 66 \end{array}$$

The diagram shows a bus with 66 people inside, represented by small circles. The numbers 64, 29, and 27 are written above the bus, and the result 66 is written inside the bus.

Figura 24. Producción de un estudiante.

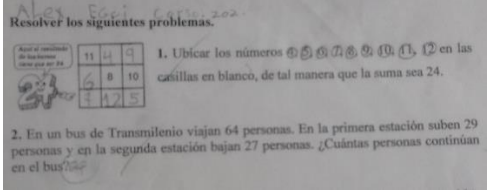
de grupo.

Cabe agregar, que el estudiante construye conceptos, en la medida que comprende y pone en práctica esas comprensiones, por medio del planteamiento y resolución de problemas.

En la figura 24, se evidencia como un estudiante hace uso la propiedad de asociativa de la adición, para dar solución al segundo problema, a pesar de que no realiza bien la suma, tiene en cuenta el concepto de la propiedad, y usa la técnica de conteo para ejercitar el algoritmo de la suma.

En el desarrollo de la guía, se evidencia que los estudiantes antes de decir no entiendo, buscaban

para resolver problemas actuales y además para formar y desarrollar las particularidades que le permitan resolver, creadoramente, otros problemas en situaciones nuevas”.

			<p>estrategias de solución y es ahí donde el rol del docente fue fundamental para enseñar la suma y la resta a través de la resolución de problemas.</p>	
	<p>Concepción sobre problema.</p>	 <p>Figura 25. Concepción de problema.</p>	<p>En la figura 25, se evidencia la concepción que tiene el docente investigador, de lo que es un problema: en el primer punto, la concepción de problema, es tenida en cuenta como una tarea difícil para el estudiante, a pesar de que algunos comprendieron lo que debía hacer, no lograron resolverlo. En el segundo punto, se tiene la concepción de problema, en el que se crea una historia alrededor de unas operaciones, y</p>	<p>Schoenfeld (1985), usa el término problema para referirse a una tarea difícil para el individuo que está tratando de hacerla. Podemos apreciar que estoy</p>

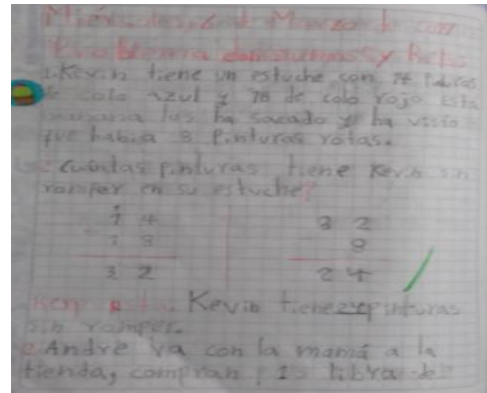


Figura 26. Concepción de problema.

que el estudiante al comprender su enunciado puede identificar la(s) operaciones a realizar. Esta concepción está enmarcada en enseñar a través de la resolución de problemas. En la figura 26, se evidencia otra concepción de problema que tiene el docente investigador, que es un ejercicio disfrazado de problema planteado en un contexto real para el estudiante, el cual debe resolver usando el algoritmo de la suma y de la resta. Esta concepción está enmarcada, en enseñar para la resolución de problemas. De acuerdo a lo anterior, se evidencia que el docente investigador, no plantea problemas

distinguiendo entre: enseñar **"PARA"** la resolución de problemas, enseñar **"SOBRE"** la resolución de problemas y enseñar **"A TRAVÉS"** de la resolución de problemas. Son tres perspectivas y, en realidad, las

			<p>que le permitan al estudiante poner en juego algún concepto matemático, que surja de una situación que haya sucedido en el aula de clase, que genere curiosidad e interés por su resolución.</p>	<p>tres son importantes. En los dos primeros casos la resolución de problemas está considerada como un objetivo y, en el tercer caso, como vehículo para enseñar o desarrollar otras cosas.</p>
--	--	--	---	---

**REFLEXIÓN TERCER CICLO:**

- ✓ **Planeación de clase con base en la resolución de problemas:** La planeación es considerada como el diseño y organización previa de los elementos que intervienen en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Se tuvo en cuenta desde el análisis didáctico propuesto por Gómez (2007). Los objetivos, están planteados favoreciendo la resolución de problemas, aunque las tareas están planeadas con ejercicios de aplicación, en los cuales los estudiantes los resuelven cumpliendo el contrato didáctico. El contenido, es planeado acorde a los estándares básicos de competencias, dejando de lado la lista extensa de temas, por el contrario, organizando un conjunto de temas relevantes que favorezcan la resolución de problemas. Las estrategias fueron diseñadas, en el análisis didáctico, de tal manera que contribuyan al aprendizaje conceptual, comunicativo, algorítmico, de representaciones semióticas y especialmente enfocado en el aprendizaje estratégico o de resolución de problemas (Fandiño, 2010). Los recursos están encaminados para que los estudiantes favorezcan la resolución de problemas, haciendo uso de las representaciones semióticas. Cabe agregar que, para el siguiente ciclo, las tareas sean planeadas como problemas auténticos, y no como ejercicios disfrazados de problemas, o situaciones que giran alrededor de una o varias operaciones.
- ✓ **Implementación con base en la resolución de problemas:** En la implementación se tuvieron en cuenta aspectos como la organización del grupo y las acciones del profesor para enseñar a resolver problemas. En la primera sesión de clase se privilegió el trabajo colaborativo, por esta razón cada grupo estaba organizado de cuatro estudiantes, distribuidos de acuerdo a sus fortalezas y debilidades en matemáticas; en cada grupo se encontraba un monitor que era quien dirigía el desarrollo de la actividad. Debido a que no se les ha enseñado a trabajar en grupo, los demás estudiantes esperaban a que el monitor resolviera los problemas para luego copiar; razón por la cual, para la segunda sesión de clase, se distribuyó en parejas, lo que indicó un mejor resultado.

En cuanto a las acciones del profesor para enseñar a resolver problemas, se destacan que no se explicó ejemplos guías como en los ciclos anteriores, sino que cada grupo siguió las indicaciones de la guía, e iniciaron a resolver con orientación del profesor cuando fue necesario. Las tareas implementadas favorecieron que la mayoría de los estudiantes resolvieran ejercicios disfrazados de problemas, manifestando comprensión, siendo uno de los aspectos más débiles en los ciclos anteriores.

- ✓ **Evaluación de la resolución de problemas:** A pesar de que no se les enseñó a los estudiantes a trabajar en grupo, se evidencia que una de las estrategias favorables para evaluar la resolución de problemas, ha sido el trabajo colaborativo, ya que los estudiantes al interactuar con sus compañeros, pierden la distracción y son partícipes de la comprensión y la resolución del problema. La evaluación es considerada como un proceso, por medio del cual la comprensión, el planteamiento del problema y su resolución, tienen mayor importancia que la respuesta; caso contrario a lo que sucedía en los ciclos anteriores, donde se privilegiaba el resultado.

La habilidad para resolver problemas es evaluada desde las estrategias propuestas por (Pólya, 1965), donde cada uno de los pasos, evidencia si el estudiante declara la destreza para resolver y construir conocimiento a través de la resolución de problemas.

- ✓ **Concepciones sobre la resolución de problemas:** El docente investigador concibe la resolución de problemas como el centro de la actividad matemática, por tanto, considera que el enfoque debe suscitar formas de enseñanza y aprendizaje que contemplen la realidad del estudiante. También se evidencia la concepción de lo que es un problema, ya que es tenida en cuenta como una tarea difícil para el estudiante, en el que se crea una historia alrededor de unas operaciones, y que el estudiante al comprender su enunciado puede identificar la(s) operaciones a realizar.


## Anexo 14. Matriz No.6 de Análisis de la Información Tercer ciclo, Colegio Brasilia Usme

El episodio a analizar es tomado de una sesión de clase de Matemáticas de Marzo 22 de 2019, con el curso 101 del Colegio Brasilia Usme- Jornada Tarde. El curso 101, estaba integrado por 18 niños y 17 niñas, donde sus edades oscilan entre los 6 y 7 años de edad.

**Objeto de estudio:** Práctica de enseñanza – práctica pedagógica

**Foco de investigación:** La resolución de problemas

¿Cómo estamos enseñando a resolver problemas?

Categorías	Subcategoría	Evidencia	Resultado	Relación con la teoría		
<p>✓ <b>Planeación de clase con base en la resolución de problemas.</b></p> <p>¿Cómo estamos planeando para la resolución de</p>	<p>- Objetivos</p>	<p>Tópico Generador: </p> <table border="1" data-bbox="716 906 1430 963"> <tr> <td data-bbox="716 906 884 963">METAS PARA LA COMPRENSIÓN ESPERADAS</td> <td data-bbox="888 906 1430 963"> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El estudiante resolverá situaciones de aditivas con números naturales</li> <li>• El estudiante comprenderá el significado de adición por medio de situaciones problema.</li> <li>• El estudiante asociará mayor que y menor que con cantidades cercanas a su contexto.</li> </ul> </td> </tr> </table> <p><i>Figura 1. Metas para la comprensión esperada</i></p>	METAS PARA LA COMPRENSIÓN ESPERADAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El estudiante resolverá situaciones de aditivas con números naturales</li> <li>• El estudiante comprenderá el significado de adición por medio de situaciones problema.</li> <li>• El estudiante asociará mayor que y menor que con cantidades cercanas a su contexto.</li> </ul>	<p>La planeación se realizó en colaboración entre los dos docentes investigadores, para ello se tuvo en</p>	<p>El aprendizaje de la matemática debe permitirles a los estudiantes construir conceptos, usarlos en la cotidianidad y resolver</p>
METAS PARA LA COMPRENSIÓN ESPERADAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El estudiante resolverá situaciones de aditivas con números naturales</li> <li>• El estudiante comprenderá el significado de adición por medio de situaciones problema.</li> <li>• El estudiante asociará mayor que y menor que con cantidades cercanas a su contexto.</li> </ul>					



<p>problemas?</p>	<p>- Contenido</p>	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="716 602 814 967"> <p>DISEÑO DE LA EXPERIENCIA CON FUNDAMENTO EN UN ESTUDIO PRELIMINAR EN EL MARCO DEL CICLO PIER</p> </td> <td data-bbox="814 602 913 967"> <p>Análisis preliminar de aspectos didácticos asociados al contenido matemático</p> </td> <td data-bbox="913 602 1470 967"> <p><b>Estructura aditiva:</b> Las estructuras aditivas modelan situaciones de la vida cotidiana, lo que implica la resolución de problemas aditivos de enunciado verbal. Esto significa analizar las estructuras aditivas tomando como foco principal la dimensión contextual, pero teniendo en cuenta que el conocimiento numérico no sólo afecta a cada una de las dimensiones, sino que también abarca las traducciones entre ellas. La suma <math>a + b = c</math> está expresada en la dimensión abstracta.</p> <p>En una enseñanza que atienda a las tres dimensiones antes descritas y a las traducciones entre ellas, la resolución de problemas aritméticos de enunciado verbal se convierte en un instrumento de <u>gran utilidad</u>. Los problemas de este tipo se encuentran situados en la dimensión contextual y su resolución puede proceder de un razonamiento en cualquiera de las tres dimensiones. En ocasiones, una mezcla confusa de razonamientos desarrollados en distintas dimensiones permite conjeturar que la argumentación utilizada en los tipos de traducciones entre las dimensiones. En la enseñanza de la aritmética se realizan traducciones constantemente entre las <u>dimensiones</u> aunque muchas veces no se es consciente de ello y se abusa de determinadas traducciones, como las que pasan de la dimensión contextual a la abstracta, y se olvidan de trabajar en menor medida otras traducciones, como las que pasan de la representación a lo contextual o de la representación a lo abstracto. En un problema aditivo simple, es decir, en un problema aditivo en el que están implicados tres números, se puede distinguir diferentes aspectos que los hacen distintos entre ellos. Así, se puede considerar su estructura, la posición de la incógnita, los tipos de números y el contexto en que está redactado. Las estructuras más usuales en la enseñanza de los problemas aditivos son las tradicionalmente conocidas como Combinación, Cambio, Comparación, Igualación (Carpenter y Moser, 1982; Ryley y otros, 1983).</p> </td> </tr> </table>	<p>DISEÑO DE LA EXPERIENCIA CON FUNDAMENTO EN UN ESTUDIO PRELIMINAR EN EL MARCO DEL CICLO PIER</p>	<p>Análisis preliminar de aspectos didácticos asociados al contenido matemático</p>	<p><b>Estructura aditiva:</b> Las estructuras aditivas modelan situaciones de la vida cotidiana, lo que implica la resolución de problemas aditivos de enunciado verbal. Esto significa analizar las estructuras aditivas tomando como foco principal la dimensión contextual, pero teniendo en cuenta que el conocimiento numérico no sólo afecta a cada una de las dimensiones, sino que también abarca las traducciones entre ellas. La suma <math>a + b = c</math> está expresada en la dimensión abstracta.</p> <p>En una enseñanza que atienda a las tres dimensiones antes descritas y a las traducciones entre ellas, la resolución de problemas aritméticos de enunciado verbal se convierte en un instrumento de <u>gran utilidad</u>. Los problemas de este tipo se encuentran situados en la dimensión contextual y su resolución puede proceder de un razonamiento en cualquiera de las tres dimensiones. En ocasiones, una mezcla confusa de razonamientos desarrollados en distintas dimensiones permite conjeturar que la argumentación utilizada en los tipos de traducciones entre las dimensiones. En la enseñanza de la aritmética se realizan traducciones constantemente entre las <u>dimensiones</u> aunque muchas veces no se es consciente de ello y se abusa de determinadas traducciones, como las que pasan de la dimensión contextual a la abstracta, y se olvidan de trabajar en menor medida otras traducciones, como las que pasan de la representación a lo contextual o de la representación a lo abstracto. En un problema aditivo simple, es decir, en un problema aditivo en el que están implicados tres números, se puede distinguir diferentes aspectos que los hacen distintos entre ellos. Así, se puede considerar su estructura, la posición de la incógnita, los tipos de números y el contexto en que está redactado. Las estructuras más usuales en la enseñanza de los problemas aditivos son las tradicionalmente conocidas como Combinación, Cambio, Comparación, Igualación (Carpenter y Moser, 1982; Ryley y otros, 1983).</p>	<p>cuenta las características del grupo y la aplicación de la adición en situaciones problema cotidianas. Las metas de comprensión buscan contribuir a la construcción del conocimiento sobre un objeto</p>	<p>problemas (Fandiño, 2010) El análisis didáctico comienza por el análisis de contenido, es decir, hace una revisión de las estructuras matemáticas desde la consideración de su aprendizaje y enseñanza, y de ahí la importancia de revisar los contenidos desde</p>
<p>DISEÑO DE LA EXPERIENCIA CON FUNDAMENTO EN UN ESTUDIO PRELIMINAR EN EL MARCO DEL CICLO PIER</p>	<p>Análisis preliminar de aspectos didácticos asociados al contenido matemático</p>	<p><b>Estructura aditiva:</b> Las estructuras aditivas modelan situaciones de la vida cotidiana, lo que implica la resolución de problemas aditivos de enunciado verbal. Esto significa analizar las estructuras aditivas tomando como foco principal la dimensión contextual, pero teniendo en cuenta que el conocimiento numérico no sólo afecta a cada una de las dimensiones, sino que también abarca las traducciones entre ellas. La suma <math>a + b = c</math> está expresada en la dimensión abstracta.</p> <p>En una enseñanza que atienda a las tres dimensiones antes descritas y a las traducciones entre ellas, la resolución de problemas aritméticos de enunciado verbal se convierte en un instrumento de <u>gran utilidad</u>. Los problemas de este tipo se encuentran situados en la dimensión contextual y su resolución puede proceder de un razonamiento en cualquiera de las tres dimensiones. En ocasiones, una mezcla confusa de razonamientos desarrollados en distintas dimensiones permite conjeturar que la argumentación utilizada en los tipos de traducciones entre las dimensiones. En la enseñanza de la aritmética se realizan traducciones constantemente entre las <u>dimensiones</u> aunque muchas veces no se es consciente de ello y se abusa de determinadas traducciones, como las que pasan de la dimensión contextual a la abstracta, y se olvidan de trabajar en menor medida otras traducciones, como las que pasan de la representación a lo contextual o de la representación a lo abstracto. En un problema aditivo simple, es decir, en un problema aditivo en el que están implicados tres números, se puede distinguir diferentes aspectos que los hacen distintos entre ellos. Así, se puede considerar su estructura, la posición de la incógnita, los tipos de números y el contexto en que está redactado. Las estructuras más usuales en la enseñanza de los problemas aditivos son las tradicionalmente conocidas como Combinación, Cambio, Comparación, Igualación (Carpenter y Moser, 1982; Ryley y otros, 1983).</p>					

	<p>- Estrategias</p>	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="821 201 919 269"> <p>Análisis preliminar de aspectos didácticos</p> </td> <td data-bbox="919 201 1463 269"> <p>TIPOS DE PROBLEMAS DE ESTRUCTURA ADITIVA Combinación Jesús tenía 5 manzanas rojas y 3 manzanas verdes. ¿Cuántas manzanas tiene en total? Cambio</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="821 516 919 584"> <p>asociados a la gestión de registros semióticos.</p> </td> <td data-bbox="919 516 1463 584"> <p>Elena tenía 5 libros. Compró 3 libros más ¿Cuántos libros tiene ahora? Comparación Juan tiene 5 pesos y Pedro tiene 3 pesos más que Juan. ¿Cuántos pesos tiene Pedro? Dos cambios Juan ganó 5 pesos por la mañana y ganó 3 pesos por la tarde. ¿Cuántos pesos ganó Juan a lo largo del día?</p> </td> </tr> </table>	<p>Análisis preliminar de aspectos didácticos</p>	<p>TIPOS DE PROBLEMAS DE ESTRUCTURA ADITIVA Combinación Jesús tenía 5 manzanas rojas y 3 manzanas verdes. ¿Cuántas manzanas tiene en total? Cambio</p>	<p>asociados a la gestión de registros semióticos.</p>	<p>Elena tenía 5 libros. Compró 3 libros más ¿Cuántos libros tiene ahora? Comparación Juan tiene 5 pesos y Pedro tiene 3 pesos más que Juan. ¿Cuántos pesos tiene Pedro? Dos cambios Juan ganó 5 pesos por la mañana y ganó 3 pesos por la tarde. ¿Cuántos pesos ganó Juan a lo largo del día?</p>	<p>matemático</p> <p>Se tuvieron en cuenta inicialmente situaciones de estructura aditiva, teniendo en cuenta cada uno de los tipos de esta y a partir de estos se le plantearon situaciones a los niños que tuvieran elementos de</p>	<p>una perspectiva cognitiva. (Flores &amp; Rico, 2015)</p> <p>Las competencias matemáticas no se alcanzan por generación espontánea, sino</p>
<p>Análisis preliminar de aspectos didácticos</p>	<p>TIPOS DE PROBLEMAS DE ESTRUCTURA ADITIVA Combinación Jesús tenía 5 manzanas rojas y 3 manzanas verdes. ¿Cuántas manzanas tiene en total? Cambio</p>							
<p>asociados a la gestión de registros semióticos.</p>	<p>Elena tenía 5 libros. Compró 3 libros más ¿Cuántos libros tiene ahora? Comparación Juan tiene 5 pesos y Pedro tiene 3 pesos más que Juan. ¿Cuántos pesos tiene Pedro? Dos cambios Juan ganó 5 pesos por la mañana y ganó 3 pesos por la tarde. ¿Cuántos pesos ganó Juan a lo largo del día?</p>							



		<p>DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS QUE COMPONEN LA EXPERIENCIA DIDÁCTICA</p> <p>La sesión se partirá en dos partes.</p> <p><b>PRIMERA PARTE:</b></p> <p>1. Escribe los números y suma</p>  <p>— + — = □</p> <p>2. Coloca el signo mayor que y menor que, según corresponda</p>  <p><b>SEGUNDA PARTE:</b></p> <p>1. ¿En cuántos dientes es mayor un adulto que un niño, si un adulto tiene 14 y un niño 10?</p> <p>2. Para organizar la celebración del día del niño se le pidió a Camila que trajera 5 dulces y a Juan Pablo 4 colombinas ¿Cuántos dulces trajeron los dos?</p> <p>3. Sebastian juega 2 horas por la mañana en el computador y 3 horas por la noche ¿Cuántas horas juega durante el día?</p> <p>4. Se realizó una competencia entre los niños de 101, los mejores puntajes fueron          Lauren 8 minutos          Mariana 5 minutos          Gaby 3 minutos          Sofia 10 minutos          Organiza los tiempos de menor a mayor</p>	<p>su contexto más cercano, cabe mencionar que igualmente se revisaron los estándares en matemáticas para este nivel, de tal forma que se pudieran reconocer las diferentes formas de pensamiento en una</p>	<p>que requieren de ambientes de aprendizaje enriquecidos por situaciones problema significativo y comprensivo, que permitan avanzar a niveles de competencia más y más complejos (Ministerio de Educación Nacional, 2006).</p>
--	--	--	--	---

Figura 2. Ejercicios matemáticos para estudiantes de primaria

			<p>situación problemas</p> <p>Para esta planeación se tuvieron en cuenta situaciones problema que tuvieran grado de dificultad para los niños del grado primero, igualmente se propuso que fueran</p>	
--	--	--	---	--

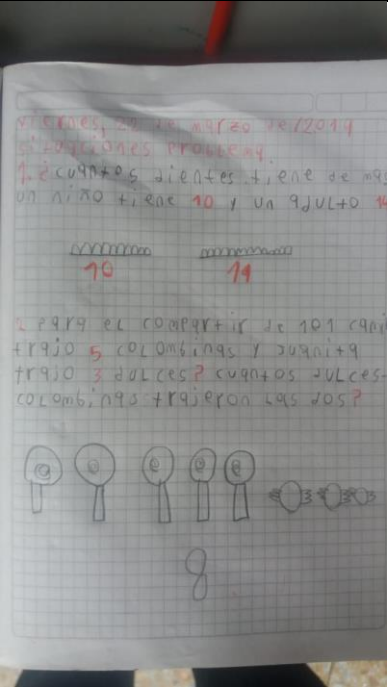
			resueltas inicialmente por cada uno, para ser luego compartidas con el compañero.	
<p>✓ <b>Implementación con base en la resolución de problemas.</b></p> <p>¿Cómo estamos implementando para la resolución de problemas?</p>	<p>- Organización del grupo (Trabajo colaborativo)</p>	<p>Para esta sesión se organizó todo el grupo en parejas; lo que inicialmente se propuso fue que cada estudiante escribiera la situación problema en su cuaderno, seguidamente la representarán y de esta forma llegar a la posible solución, luego el resultado se lo compartían al compañero y finalmente este sería compartido a todo el grupo.</p>	<p>Si bien es cierto se planteó el trabajo por parejas, los estudiantes de grado primero tienden a dar las respuestas a</p>	<p>Durante la resolución de problemas los estudiantes participan en pequeños grupos de discusión y discusiones plenarias, y el profesor actúa como monitor y</p>

	<p>- Acciones del profesor para enseñar a resolver problemas.</p>	<p>El profesor escucho las respuestas de cada grupo, indagando acerca de cómo habían llegado a estas, en caso de no ser la correcta, formulaba preguntas como:  <b>D:</b> “Juan Pablo, si se dice que el adulto tiene 14 dientes, ¿por qué dices que tiene 24 dientes más que un niño?”  <b>D:</b> “¿cómo hiciste para llegar a decir que son 8 dientes de diferencia entre un adulto y un niño?”</p>	<p>los problemas de forma individual, se requiere que se enfoque siempre el trabajo por equipos, pues el desconocimiento de los estudiantes genera este tipo de dificultades. La docente por medio de preguntas</p>	<p>guía (Santos L. , 1996)</p> <p>El docente debe reconocer cuatro dimensiones que influyen en el proceso de resolver problemas:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dominio de conocimientos</li> <li>2. Estrategias cognitivas o métodos heurísticos</li> </ol>
--	---	---	---	---

			<p>realizadas a los estudiantes, busca que ellos generen procesos de comprensión y lleguen a corregir los errores en sus posibles respuestas.</p> <p>El dialogo entre estudiantes y docente ha posibilitado identificar las</p>	<p>3. Estrategias metacognitivas</p> <p>4. Sistemas de creencias (Schoenfeld , 1985).</p>
--	--	--	---	---

			comprension es que poseen los estudiantes frente al objeto matemático trabajado.	
--	--	--	---	--



<p>✓ <b>Evaluación de la resolución de problemas.</b></p> <p>¿Cómo estamos evaluando para la resolución de problemas?</p>	<p>- Estrategias implementadas por los estudiantes.</p> <p>Habilidades para la resolución</p>	 <p><i>Figura 3. Resolución de problemas matemáticos</i></p> <p><b>D:</b> “¿En cuántos dientes es mayor un adulto que un niño, si un adulto tiene 14 y un niño 10?”</p>	<p>En grado primero las representaciones semióticas que los estudiantes realizan de una situación problema generan mayor comprensión para ellos, ya que les permite visualizar lo que van a contar. Cabe</p>	<p>Sistemas de signos, estos son:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Elementos conciertos característicos</li> <li>2. Cambiar forma de representación</li> <li>3. Convertir la representación a otro sistema</li> </ol> <p>(Ministerio de Educación Nacional, 2006)</p>
---	---	---	--	--

	<p>n de problema s.</p> <p>- Formas de evaluar la habilidad para</p>	<p><b>E4:</b> “profe, Michael y yo decimos que son 24”</p> <p><b>D:</b> “Juan Pablo, si se dice que el adulto tiene 14 dientes, ¿por qué dices que tiene 24 dientes más que un niño?”</p> <p><b>E4:</b> “pues porque primero cogí el 10 y luego le sume 14 y eso da 24”</p> <p><b>D:</b> “Pero es que el problema no está preguntando cuantos dientes tienen en total los adultos y los niños, sino ¿cuántos dientes tiene más un adulto que un niño?”</p> <p><b>E5:</b> “ósea, que debemos mirar ¿qué número que yo le sume 10 da 14?”</p> <p><b>D:</b> “exacto y ¿cuál es ese número?, haber Lauren te escucho.</p> <p><b>E6:</b> “pues 4 profe, porque si yo tengo 10 y le sumo 4 entonces (cuenta con los dedos) once, doce, trece y catorce. Si ese es.”</p>	<p>mencionar que presentan mayor dificultad al combinar situaciones de estructura aditiva, pues están acostumbrados a la estructura convencional Frente a una situación problema aditiva, para estudiantes</p>	<p>Desde el MEN se concibe que las situaciones que se le plantean a los estudiantes generen aprendizajes significativos y comprensivos, de tal forma que les permitan tomar decisiones a partir de las nociones previas que poseen.</p>
--	--	---	--	---

	<p>resolver problema s.</p>	<table border="1" data-bbox="716 345 1617 423"> <tr> <td data-bbox="716 345 932 423"> <p>EVALUACIÓN DE LAS COMPRENSIONES</p> </td> <td data-bbox="932 345 1617 423"> <p>La evaluación se realizará durante toda la sesión: Al plantearles situaciones, se evidenciará procesos de análisis y comprensión Igualmente, se tendrán en cuenta las preguntas realizadas por los estudiantes y las respuestas que dan a las preguntas planteadas por la docente</p> </td> </tr> </table> <p data-bbox="705 435 1262 467"><i>Figura 4.</i> Evaluación de las comprensiones</p>	<p>EVALUACIÓN DE LAS COMPRENSIONES</p>	<p>La evaluación se realizará durante toda la sesión: Al plantearles situaciones, se evidenciará procesos de análisis y comprensión Igualmente, se tendrán en cuenta las preguntas realizadas por los estudiantes y las respuestas que dan a las preguntas planteadas por la docente</p>	<p>de grado primero, quienes conciben la adición de una sola forma, es difícil para ellos llegar a una respuesta, al cambiarles la pregunta, sin embargo, se evidenció después de un largo dialogo que pudieran</p>	<p>El docente innovador debe reconocer en la evaluación características tales como:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Compleja y multidimensional</li> <li>2. Continua y global</li> <li>3. Desarrollo de habilidades comunicativas</li> </ol>
<p>EVALUACIÓN DE LAS COMPRENSIONES</p>	<p>La evaluación se realizará durante toda la sesión: Al plantearles situaciones, se evidenciará procesos de análisis y comprensión Igualmente, se tendrán en cuenta las preguntas realizadas por los estudiantes y las respuestas que dan a las preguntas planteadas por la docente</p>					

			<p>llegar a una respuesta y de esta forma comprender an las distintas formas en que se les pueden plantear preguntas.</p> <p>La evaluación se concibe como un proceso realizado por el estudiante,</p>	<p>4. Adaptada al estudiant e</p> <p>5. Reconoce r el proceso, que no sea estática</p> <p>(Fandiño, Martha)</p>
--	--	--	--	---

			más que como el resultado final, desconociend o inquietudes, ideas, posibles soluciones y como llega a estas; cabe mencionar que es el docente quien constanteme nte realiza esta	
--	--	--	---	--

			evaluación de los aprendizajes obtenidos por los estudiantes	
<p>✓ <b>Concepciones sobre la resolución de problemas.</b></p>	<p>- Construcción de conceptos.</p> <p>- Concepción sobre</p>	<p><b>E1:</b> “profe, ¿ósea que cuando se suma es porque, cuento los otros dulces?”</p> <p><b>E2:</b> “será que ¿siempre debo poner primero el número más grande y luego sumo el número más pequeño?”</p> <p><b>E3:</b> “profe, ya entendí que si voy a sumar <math>3+2</math>, lo que hago es poner tres dedos y con la otra mano 2 y los cuento todos y me da 5 y ya está la suma”</p> <p><i>Situaciones problema:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>¿En cuántos dientes es mayor un adulto que un niño, si un adulto tiene 14 y un niño 10?</i></li> <li>2. <i>Para organizar la celebración del día del niño se le pidió a Camila que trajera 5 dulces y a Juan</i></li> </ol>	<p>Para esta planeación se valoraron y reconocieron aspectos tales como las preguntas que formularon los estudiantes y las estrategias</p>	<p>En los procesos de comprensión y resolución de problemas se destacan las diversas maneras de identificar y representar objetos matemáticos con la intención de buscar, formular y sustentar</p>

	<p>problema (ejercicio disfrazado de problema).</p>	<p><i>Pablo 4 colombinas ¿Cuántos dulces trajeron los dos?</i> 3. <i>Sebastian juega 2 horas por la mañana en el computador y 3 horas por la noche ¿Cuántas horas juega durante el día?</i></p>	<p>empleadas para dar solución a los problemas que se les plantean. La concepción de problema involucra reconocer las habilidades y capacidades de un niño frente a una determinada situación, de tal forma que</p>	<p>relaciones matemáticas. (Santos M. , 2014). Modelos docente modelizacionista, al que interpreta “aprender matemáticas como un proceso de construcción de conocimientos matemáticos, identificándose estos con el objetivo de la resolución de problemas (Gascón, 2001).</p>
--	---	---	---	--

			estas, le generen, nuevas preguntas, distintas estrategias y asimismo construyan un conocimiento , antes de ser abordado por el docente.	
--	--	--	--	--

**REFLEXIÓN TERCER CICLO:**

**Planeación de clase con base en la resolución de problemas:** En este tercer ciclo se han observado cambios en distintos aspectos de la planeación, como lo son las metas de comprensión, pues es a partir de estas que se construye el plan de trabajo a implementar en el aula, igualmente los aspectos relacionados al contenido, ya no reconoce únicamente lo concerniente al objeto matemático a trabajar, igualmente se reconocen los aspectos pedagógicos que enmarcan la práctica docente; cabe mencionar que la planeación es considerada como un elemento constitutivo de dicha práctica, pues retoma los elementos más relevantes que se tendrán en cuenta



durante la implementación, es por ello, que se reconoce el trabajo colaborativo entre docentes investigadores para realizarla, adaptándola a cada uno de los grupos y teniendo en cuenta las características y necesidades de la población estudiantil con la cual se llevará a cabo.

**Implementación con base en la resolución de problemas:** Se reconoce que la resolución de problemas debe darse colaborativamente entre pares, esto debe realizarse continuamente, ya que el desconocimiento de esta genera que el trabajo en el aula se dé individualmente; lo anterior se ha hecho evidente en las comprensiones de los estudiantes frente a un objeto matemático. No se puede desconocer que la forma de evidenciar comprensiones en los estudiantes se da por medio de las preguntas planteadas del docente a ellos y así las respuestas de ellos frente a estas. Sin embargo, aún se evidencian falencias en la implementación y es que a los estudiantes no les surgen preguntas, simplemente se limitan a dar respuesta a lo que se les plantea.

**Evaluación de la resolución de problemas:** Se reconoce que la evaluación es un proceso formativo y no acumulativo, mediado por una nota o una aprobación y desaprobación ante un resultado. El dialogo con ellos estudiantes ha posibilitado evidenciar procesos de comprensión, sin embargo, la evaluación, debe dar cuenta de aquellas nuevas ideas que surgen a partir de una situación problema, es por ello, que toda planeación e implementación que reconozca la resolución de problemas como estrategias, debe estar valorar la evaluación como un proceso formativo y reflexivo.

**Concepciones para la resolución de problemas:** Iniciar con la resolución de problemas antes de abordar determinado objeto matemático, ha posibilitado, que la concepción de problemas se modifique, pasaron de ser concebidos como la ejercitación de unos algoritmos a la estrategia a través de la cual se puede abordar determinado contenido, en la medida que potencia distintas habilidades en los estudiantes, igualmente se ha evidenciado que emplean distintas representaciones frente a determinada situación y dependiendo de la edad del grupo con el cual se está trabajando. Sin embargo, aún se evidencia una falencia en cuanto a la

concepción que se tiene sobre resolución de problemas, puesto que se considera que la única forma a través de la cual se puede llegar para darle una posible solución, es una operación matemática, así como plantearles problemas que generen mayor motivación en los estudiantes por resolverlos, que simplemente dar una respuesta a un requerimiento del docente.

**D:** Docente

**E1:** Estudiante 1

**E2:** Estudiante 2

**E3:** Estudiante 3

**E4:** Estudiante 4

**E5:** Estudiante 5

**E6:** Estudiante 6

Anexo 15. Matriz No.7 de Análisis de la Información Cuarto ciclo, Colegio Tibabuyes Universal

El siguiente análisis es realizado a dos sesiones de clase de Matemáticas, correspondientes al 3 y 8 de abril de 2019, con el curso 202 del Colegio Tibabuyes Universal (Suba) - Jornada Tarde. El curso 202, está integrado por 13 niños y 16 niñas, sus edades oscilan entre los 7 y 8 años de edad.

**Objeto de estudio:** Práctica de enseñanza – práctica pedagógica

**Foco de investigación:** ¿Cómo estamos enseñando a resolver problemas?

Categorías	Subcategoría	Evidencia	Análisis	Relación con la teoría
<p><b>Planeación de clase con base en la resolución de problemas.</b></p> <p>¿Cómo estamos planeando para la resolución de problemas?</p>	Objetivos	<p><b><i>METAS DE COMPRENSIÓN ESPERADAS</i></b></p> <p><i>1. El estudiante resolverá situaciones problemas, demostrando la habilidad para comprender un enunciado en el cual no prevalecen datos numéricos.</i></p> <p><i>2. El estudiante comprenderá el significado de la adición por medio de situaciones problemas.</i></p>	<p>Los docentes investigadores se reunieron para hacer la planeación de clase, los objetivos de la clase fueron planeados de acuerdo al tópico generativo, “Adicionando en la vida diaria”.</p> <p>La meta de comprensión número 1, fue común en ambas</p>	<p>Gómez (2007), la planeación se debe hacer desde un análisis didáctico, compuesta por el análisis de contenido, el análisis cognitivo, el análisis</p>

		<p><i>3. El estudiante resolverá problemas a través de la observación, la comprensión y la comparación de dibujos que representan una cantidad en una igualdad.</i></p>	<p>planeaciones, ya que los docentes investigadores, coincidieron que en los ciclos anteriores las tareas estaban enfocadas a resolver problemas, por medio de una suma o una resta; y por esta razón en la planeación de las tareas del presente ciclo se formuló un problema donde no aparecían datos numéricos, el cual debía resolverse sin tener que sumar ni restar.</p> <p>Todo lo anterior, evidencia el trabajo en equipo que han tenido los docentes investigadores, producto de las reflexiones de los ciclos anteriores, donde hay una problemática en común, y</p>	<p>instruccional; donde se aplica el ciclo PIER como estrategia de mejora de la práctica de enseñanza.</p>
--	--	---	---	--

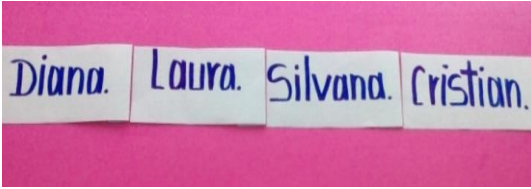
			<p>es que se privilegiaban problemas que eran resueltos por medio de una operación; y ahora se están buscando soluciones como plantear tareas que serán resueltas, aplicando estrategias y habilidades de comprensión en una situación problema.</p> <p>A manera de resumen, el planteamiento de los objetivos, hizo que se agruparan temas para ser trabajados con los estudiantes, como un proceso mediante el cual se resuelven problemas no rutinarios o aquellos que carecen de datos numéricos; y que fueron novedosos para ellos, ya que</p>	
--	--	--	---	--

			<p>sólo estaban familiarizados a resolver ejercicios de aplicación, dejando de lado otro tipo de problemas.</p>				
	<p>Contenido</p>	<table border="1" data-bbox="661 548 1178 695"> <tr> <td data-bbox="661 565 730 695"> <p>DISEÑO DE LA EXPERIENCIA CON FUNDAMENTO EN UN ESTUDIO PRELIMINAR EN EL MARCO DEL CICLO PIER</p> </td> <td data-bbox="730 565 821 695"> <p>Análisis preliminar de aspectos didácticos asociados al contenido matemático</p> </td> <td data-bbox="821 548 1178 695"> <p>ESTRUCTURAS ADITIVAS: Vergnaud (1995), define la estructura aditiva como “la capacidad que se tiene para identificar, comprender y abordar las situaciones en las que tiene aplicabilidad las operaciones de suma y resta”.</p> <p>Las estructuras aditivas modelan situaciones de la vida cotidiana, lo que implica la resolución de problemas aditivos de enunciado verbal. Esto significa analizar las estructuras aditivas tomando como foco principal la dimensión contextual, pero teniendo en cuenta que el conocimiento numérico no sólo afecta a cada una de las dimensiones, sino que también abarca las traducciones entre ellas. La suma <math>2+3=5</math> está expresada en la dimensión abstracta.</p> <p>En una enseñanza que atiende a las tres dimensiones antes descritas y a las traducciones entre ellas, la resolución de problemas aritméticos de enunciado verbal se convierte en un instrumento de gran utilidad. Los problemas de este tipo se encuentran situados en la dimensión contextual y su resolución puede proceder de un razonamiento en cualquiera de las tres dimensiones.</p> </td> </tr> </table> <p>Figura 1. Análisis didáctico asociado al contenido.</p>	<p>DISEÑO DE LA EXPERIENCIA CON FUNDAMENTO EN UN ESTUDIO PRELIMINAR EN EL MARCO DEL CICLO PIER</p>	<p>Análisis preliminar de aspectos didácticos asociados al contenido matemático</p>	<p>ESTRUCTURAS ADITIVAS: Vergnaud (1995), define la estructura aditiva como “la capacidad que se tiene para identificar, comprender y abordar las situaciones en las que tiene aplicabilidad las operaciones de suma y resta”.</p> <p>Las estructuras aditivas modelan situaciones de la vida cotidiana, lo que implica la resolución de problemas aditivos de enunciado verbal. Esto significa analizar las estructuras aditivas tomando como foco principal la dimensión contextual, pero teniendo en cuenta que el conocimiento numérico no sólo afecta a cada una de las dimensiones, sino que también abarca las traducciones entre ellas. La suma <math>2+3=5</math> está expresada en la dimensión abstracta.</p> <p>En una enseñanza que atiende a las tres dimensiones antes descritas y a las traducciones entre ellas, la resolución de problemas aritméticos de enunciado verbal se convierte en un instrumento de gran utilidad. Los problemas de este tipo se encuentran situados en la dimensión contextual y su resolución puede proceder de un razonamiento en cualquiera de las tres dimensiones.</p>	<p>En el análisis de aspectos didácticos asociados al contenido (figura 1), se evidencian los conceptos que sustentan la importancia de las estructuras aditivas, en el proceso de enseñanza de matemáticas, y en el contexto del proyecto a través de la resolución de problemas. Con referencia a lo anterior, el docente investigador ha organizado un grupo de temas que sean relevantes, y que estén</p>	<p>(Brousseau, 1986) define la estructura aditiva como “la capacidad que se tiene para identificar, comprender y abordar las situaciones en las que tiene aplicabilidad las operaciones de suma y resta”. “el currículo se</p>
<p>DISEÑO DE LA EXPERIENCIA CON FUNDAMENTO EN UN ESTUDIO PRELIMINAR EN EL MARCO DEL CICLO PIER</p>	<p>Análisis preliminar de aspectos didácticos asociados al contenido matemático</p>	<p>ESTRUCTURAS ADITIVAS: Vergnaud (1995), define la estructura aditiva como “la capacidad que se tiene para identificar, comprender y abordar las situaciones en las que tiene aplicabilidad las operaciones de suma y resta”.</p> <p>Las estructuras aditivas modelan situaciones de la vida cotidiana, lo que implica la resolución de problemas aditivos de enunciado verbal. Esto significa analizar las estructuras aditivas tomando como foco principal la dimensión contextual, pero teniendo en cuenta que el conocimiento numérico no sólo afecta a cada una de las dimensiones, sino que también abarca las traducciones entre ellas. La suma <math>2+3=5</math> está expresada en la dimensión abstracta.</p> <p>En una enseñanza que atiende a las tres dimensiones antes descritas y a las traducciones entre ellas, la resolución de problemas aritméticos de enunciado verbal se convierte en un instrumento de gran utilidad. Los problemas de este tipo se encuentran situados en la dimensión contextual y su resolución puede proceder de un razonamiento en cualquiera de las tres dimensiones.</p>					

			enmarcados en lo que debiera ser la actividad central de la matemática: la resolución de problemas; pero después de recopilar información para el análisis, nuevamente se hace énfasis en temas, sin tener en cuenta los aportes teóricos expuestos por (Santos M. , 2014)	debe organizar alrededor de las ideas o conceptos fundamentales que se deben estudiar de manera profunda en los distintos niveles educativos” (Santos M. , 2014)
	Estrategias	<i>Jairo: Katherine, nos vamos a basar en la planeación anterior, pero una de las metas de comprensión será que los estudiantes no tengan que realizar ninguna operación para resolver el problema. En las tareas vamos a buscar o plantear problemas que no tengan nada que ver con cantidades, ni operaciones de suma y resta. El profesor siempre nos ha dicho que, nuestra concepción es que un problema se resuelve por medio de una operación y vamos a cambiar esa concepción en este</i>	En la planeación, uno de los principales aspectos que se tuvieron en cuenta, para formular las metas de comprensión, fue el trabajo colaborativo de los docentes investigadores, ya que se reflexionó y se identificó una problemática en común, la cual	Comprender un enunciado presume tener la capacidad para representar no solo las situaciones relatadas sino también la tarea asociada de las situaciones que

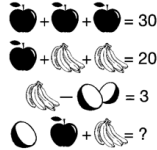
		<p><i>cuarto ciclo. Debido a esto vamos a plantear tareas donde el estudiante demuestre la habilidad de comprensión, que es en lo que más se está presentando dificultad.</i></p> <p><i>Katherine: De acuerdo, voy a plantearles problemas donde no tenga que ver las operaciones de suma y resta.</i></p> <p>Figura 2. Transcripción de la reunión de los docentes investigadores en la planeación del cuarto ciclo.</p>	<p>se ha evidenciado en los ciclos anteriores; y lo que se quiere lograr es que los estudiantes resuelvan problemas, manifestando la habilidad de comprensión, siendo una de las dificultades más notorias en las sesiones de clase (figura 2).</p> <p>Es evidente entonces, que la falta de comprensión es la principal causa por la que los estudiantes no resuelven problemas; y que es uno de los cambios que el docente investigador ha experimentado en la transformación de la práctica de enseñanza en las clases de matemáticas.</p>	<p>debe resolverse. Según (Flores &amp; Rico, 2015) “Este principio parece demasiado obvio e incluso podemos pensar que es innecesario. Sin embargo, muchos escolares fracasan el proceso de resolución, porque no comprenden el problema, o bien alguna de sus partes”.</p>
--	--	---	---	--



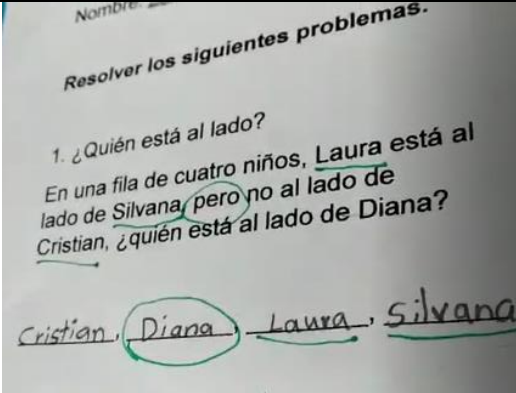
	<p>Recursos</p>	<p><b>RECURSOS Y MEDIOS</b> Se utilizarán otros recursos aparte del cuaderno como son las guías de trabajo, palitos, fichas, tapas, ya que ayudarán para hacer las representaciones del plan a resolver, dándole importancia al trabajo colaborativo, buscando que los estudiantes interactúen y alcancen las metas propuestas.</p> <p>Figura 3. Recursos planeados para la clase.</p>  <p>Figura 4. Representando la solución del primer problema.</p>	<p>Se utilizaron otros recursos aparte del cuaderno como guías de trabajo, palitos, fichas, tapas y rótulos, ya que ayudaron a representar el enunciado de cada problema (figura 2). Además, fue necesaria una representación de los estudiantes, de acuerdo al enunciado del problema, ya que hacía referencia a la posición en la que están en una fila. Así mismo, se hizo la representación gráfica en el tablero de un ejemplo similar al segundo problema. En efecto, se evidencia el uso de varios recursos con el propósito de alcanzar las metas propuestas</p>	<p>Para aprender y comprender un objeto matemático, se necesita mínimo dos formas de expresar y representar un contenido matemático “registros semióticos”, de lo contrario no parece posible (Ministerio de Educación Nacional, 2006).</p>
--	-----------------	---	--	---

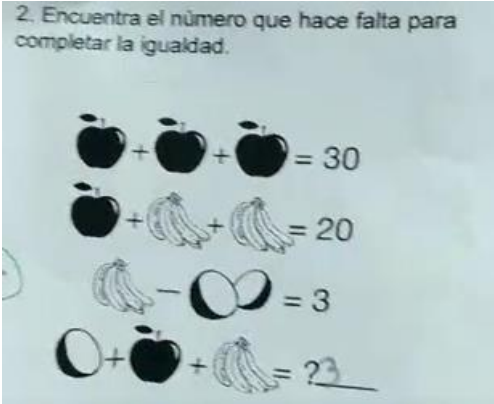
			para las sesiones de clase, especialmente en la comprensión del problema.	
<p><b>Implementación con base en la resolución de problemas.</b></p> <p>¿Cómo estamos implementando la planeación con base en la resolución de problemas?</p>	Organización del grupo (Trabajo colaborativo).	<p><i>Debido a que no se les ha enseñado a trabajar en grupo, los demás estudiantes esperaban a que el monitor resolviera los problemas para luego copiar; razón por la cual, para la segunda sesión de clase, se distribuyó en parejas, lo que indicó un mejor resultado.</i></p> <p>Reflexión del ciclo anterior.</p>	<p>Teniendo en cuenta que, en la implementación de los ciclos anteriores se presentó dificultad al trabajar en grupos de cuatro estudiantes, debido a que el docente investigador, no les había enseñado a trabajar en grupo. En el cuarto ciclo los estudiantes fueron organizados en parejas, quedando un monitor en cada grupo, siendo el estudiante que ha demostrado habilidad para comprender un problema, y así colaborar con el estudiante que presenta</p>	<p>(Gisbert, Adell, Rallo, &amp; Bellver, 1997) el aprendizaje colaborativo se define como “un proceso que enfatiza el grupo o los esfuerzos colaborativos entre profesor y estudiante, el conocimiento es visto como un constructo social,</p>

			<p>dificultad de comprensión, y por consiguiente no busca estrategias para encontrar la solución del problema.</p> <p>En el orden de las ideas anteriores, se evidencia que no se les ha enseñado a los estudiantes, a trabajar en grupo, por eso ellos esperan que el monitor o el que comprende el enunciado del problema, sea quien lo resuelva y se limitan a copiar la respuesta de cada problema.</p>	<p>y por tanto el proceso educativo es facilitado por la interacción con su entorno”.</p>
	<p>Acciones del profesor para enseñar a resolver</p>	<p>Nombre: _____</p> <p>2. Encuentra el número que hace falta para completar la igualdad.</p> <p>Resolver los siguientes problemas.</p> <p>1. ¿Quién está al lado?</p> <p>En una fila de cuatro niños, Laura está al lado de Silvana, pero no al lado de Cristian, ¿quién está al lado de Diana?</p> <p>_____</p> <p>Figura 5. Problemas propuestos para resolver en clase.</p>	<p>Los estudiantes fueron organizados en parejas, luego el docente investigador les entregó una fotocopia, en la cual estaban dos problemas (figura 5), y</p>	<p>(León &amp; Fuenlabrada, 1996) la relación semántica es poder comprender lo que</p>



	<p>problemas.</p>	<p>[1] Profesor: <i>¿Qué hicieron las dos?</i>  [2] Estrellita: <i>Nosotras leímos dos veces esto y pensamos y pusimos los nombres.</i>  [3] Profesor: <i>¿Qué dice la situación del primer problema?</i>  [4] Estrellita: <i>En una fila de cuatro niños, Laura está al lado de Silvana, pero no al lado de Cristian, ¿quién está al lado de Diana?</i>  [5] Profesor: <i>Listo. Verifiquemos. Están los cuatro niños en una fila, Laura, está al lado de Silvana, bien; pero no al lado de Cristian, ¿quién está al lado de Diana?</i>  [6] Estrellita: <i>Cristian.</i>  [7] Profesor: <i>Bien, pero ¿sólo Cristian está al lado de Diana?</i>  [8] Estrellita y Zahara: <i>Laura</i>  [9] Profesor: <i>Muy bien.</i>  Episodio de clase N. 2. (00:00 min – 1:34 min).</p>	<p>debían resolverlos con ayuda de su compañero.  El docente investigador indica a los estudiantes que, realicen la lectura del primer problema en forma individual, luego con el compañero traten de comprender el enunciado, buscando una estrategia que los conduzca a la solución.  Al cabo de unos minutos, el profesor, interactúa con los grupos, indagando sobre la comprensión obtenida de la lectura del problema; luego, revisa en la guía de trabajo, lo que registraron los estudiantes como respuesta, y hace retroalimentación acerca de la</p>	<p>dicen los datos en el contexto de un problema específico y es necesario que el estudiante cuente con algunos conocimientos que posibilitan la solución de problemas.</p>
--	-------------------	---	--	---

		 <p>Figura 6. Problema resuelto por un grupo de estudiantes, con ayuda del profesor.</p> <p>[1] Profesor: ¿Qué analizaron del segundo problema? ¿Por qué</p>	<p>comprensión del problema. En el episodio de clase N. 2 (00:00 min – 1:34 min) y en la figura 6, se evidencia que algunos de los grupos comprendieron el problema y llevaron a cabo la estrategia para resolverlo, y otros grupos, no se habían dado cuenta que además de Cristian, también Laura está al lado de Diana, por lo que necesitaron la ayuda del profesor, para representar la situación con los estudiantes.</p> <p>Cabe agregar, que no todos los estudiantes comprendieron el primer problema, ya que cuando el profesor pasó por los grupos revisando la guía de trabajo,</p>	<p>(Brousseau, 1986), existen algunos efectos que se presentan en el contrato didáctico,</p>
--	--	--	---	--

	<p>escribieron el número tres?  [2] Cristian: Porque hay tres dibujos.  [3] Profesor: Sí. Hay tres dibujos, pero ¿qué significan los datos anteriores?  [4] Sareth: Que hay una suma y una resta.  [5] Profesor: Muy bien. Pero ¿qué podemos decir de esas sumas y de esa resta? ¿En qué nos puede ayudar para buscar el número, que va al lado del signo de interrogación?  [6] Cristian: No sabemos.  Episodio de clase N. 3. (08:00 min – 10:35 min).</p>  <p>Figura 7. Problema no resuelto correctamente.</p>	<p>evidenció que, al no haber datos numéricos, un grupo estaba asignando números a los nombres y los estaban ubicando en las líneas que se trazaron para ubicar la posición de las personas; luego les ayudó a comprender ese tipo de problemas.</p> <p>En este orden de ideas se puede citar a (Brousseau, 1986), quien hace referencia al efecto Topaze, ya que constantemente el docente ayuda al estudiante a resolver las tareas asignadas, en el caso de resolución de problemas, haciéndole creer que él fue quien lo resolvió.</p> <p>De acuerdo a la figura 5, se</p>	<p>algunos de ellos son: efecto Topaze, efecto Jourdain, efecto Dienes.</p> <p>(Schoenfeld, 1985) usa el término problema para referirse a una tarea difícil para el individuo que está tratando de hacerla.</p> <p>La comprensión implica poder realizar una variedad de tareas</p>
--	---	--	--

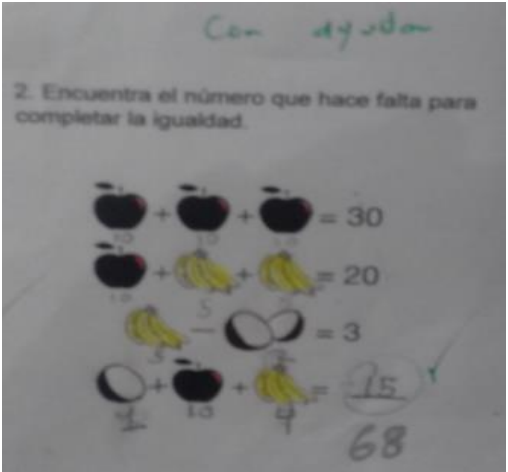
		 <p>Con ayuda</p> <p>2. Encuentra el número que hace falta para completar la igualdad.</p> <p> <math>3 \text{ manzanas} = 30</math>  <math>1 \text{ manzana} + 2 \text{ plátanos} = 20</math>  <math>2 \text{ plátanos} - 1 \text{ manzana} = 3</math>  <math>1 \text{ manzana} + 1 \text{ plátano} + 1 \text{ plátano} = 15</math> </p> <p>68</p>	<p>evidencian los cambios que ha tenido el docente investigador en la práctica de enseñanza, en cuanto a la planeación e implementación de problemas novedosos para los estudiantes, permitiéndoles enfrentarse a una tarea difícil, en la que no tienen la respuesta de inmediato (Schoenfeld, 1985).</p> <p>En el primer problema (figura 6), la comprensión de lectura es una habilidad que favorece, a que el estudiante identifique los datos relevantes, y busque una estrategia para resolver un problema; pero en la implementación, como no había datos numéricos en el primer</p>	<p>que, no sólo demuestran la comprensión de un tema, sino que, al mismo tiempo, la aumenta. A estas acciones se llaman “desempeños de comprensión” (Perkins &amp; Blythe, 1994)</p>
--	--	--	---	--

Figura 8. Problema resuelto por un grupo con ayuda del profesor.

- [1] Profesor: ¿Qué está haciendo Cristian? ¿Por qué le da quince?, explícame por favor.
- [2] Cristian: Que estas manzanas son treinta.
- [3] Profesor: ¿A cuánto equivale cada manzana?
- [4] Cristian: A diez.

	<p>[5] Profesor: A diez, muy bien. ¿Cuántas manzanas hay?</p> <p>[6] Cristian: Tres</p> <p>[7] Profesor: Tres. Si suma diez más diez más diez, le va a dar treinta. ¿Qué pasa en el segundo punto de ese problema?</p> <p>[8] Cristian: Que esta manzana vale diez y los plátanos valen 10 cada uno.</p> <p>[9] Profesor: ¿Diez? ¿Cuánto es diez más diez?</p> <p>[10] Cristian: Veinte.</p> <p>[11] Profesor: Más diez.</p> <p>[12] Cristian: Treinta.</p> <p>[13] Profesor: ¿Y cuánto le debe dar acá?</p> <p>[14] Cristian: Treinta.</p> <p>[15] Profesor: ¿Qué número está acá?</p> <p>[16] Cristian: Veinte.</p> <p>[17] Profesor: Eso, debe dar veinte. ¿Qué podemos hacer ahí? Ayúdale Eder. ¿A cuánto equivale esta manzana?</p> <p>[18] Eder: A diez.</p> <p>[19] Profesor: A diez. Y esta mano de plátano aquí, ¿a cuánto equivale?</p> <p>[20] Cristian: A cinco.</p> <p>[21] Profesor: ¿Por qué cinco?</p> <p>[22] Cristian: Para que sume diez y me pueda dar veinte.</p>	<p>problema, hizo que los estudiantes, no consideraran la situación como problema.</p> <p>En el problema 2, inicialmente la gestión de clase del profesor, es observar detenidamente cómo los estudiantes afrontan la resolución del problema, e intentan hallar el valor numérico que va en el lugar del signo de interrogación; después de unos minutos, el profesor pasa por los grupos revisando lo que han avanzado en la solución del problema e interactúa con los estudiantes sobre la comprensión del mismo, como se evidencia en el episodio de clase N. 3 (08:00 min – 10:35</p>	<p>(Chevallard, 1997)</p> <p>“los profesores deben preparar a los estudiantes para resolver problemas actuales y además para formar y desarrollar las particularidades que le permitan resolver, creadoramente, otros problemas en</p>
--	--	---	--



		<p>[23] Profesor: A cinco muy bien. Entonces, ¿cuánto es diez más cinco?</p> <p>[24] Cristian: Quince.</p> <p>[25] Profesor: Más cinco.</p> <p>[26] Cristian: Veinte.</p> <p>[27] Profesor: Muy bien, le da veinte. Vamos a resolver el tercer punto de ese problema. Explíquemelo por favor.</p> <p>[28] Cristian: Tengo cinco plátanos y le quitan dos.</p> <p>[29] Profesor: ¿Por qué le resta dos?</p> <p>[30] Cristian: Para que me pueda dar tres.</p> <p>[31] Profesor: A cinco le resta dos para que le de tres. Muy bien. Ahora resolvemos el último punto.</p> <p>Episodio de clase N. 4 (00:00 min – 03:10 min). Video 2.</p>	<p>min).</p> <p>En la figura 7, se evidencia que los estudiantes no comprendieron el problema a resolver, ya que en el caso donde está el signo de interrogación, escribieron el número tres, porque contaron tres dibujos y consideraron que era la respuesta. Otra situación similar sucedió con otros estudiantes, que escribieron en la línea al lado del signo de interrogación, el número 53, siendo la suma de 30, 20 y 3,</p> <p>Ojo: de aquí en adelante se tendrá en cuenta el análisis de la</p>	<p>situaciones nuevas”.</p>
--	--	--	---	-----------------------------

			<p>implementación en grado cuarto del segundo problema.</p> <p>De acuerdo a lo anterior, surge la preocupación por parte del docente investigador, frente a este tipo de problemas, en donde no hay enunciado y no se trabajan en clase, y por esta razón los estudiantes no desarrollan la habilidad hacia esta clase de problemas.</p> <p>Por las consideraciones anteriores, se evidencia que el estudiante cuando se enfrenta a un problema, lo que le interesa es resolver operaciones, sin antes comprender, analizar y</p>	
--	--	--	---	--

			<p>deliberar una estrategia oportuna que lo lleve a encontrar la respuesta problema.</p> <p>Finalmente, debido a que ningún grupo había resuelto correctamente el segundo problema, el profesor explicó en el tablero un problema similar y fue de esta manera como los estudiantes pudieron comprender mejor la forma de resolverlo (figura 8).</p> <p>Nuevamente el docente investigador, pasa por cada grupo y por medio de preguntas verifica la comprensión de la explicación que se dio en el tablero, luego los estudiantes</p>	
--	--	--	--	--

			<p>resolvieron el problema con ayuda del profesor, tal como se evidencia en el episodio N. 4 (00:00 min – 03:10 min) de la segunda sesión de clase.</p> <p>Se evidencia claramente el efecto Topaze (Brousseau, 1986) con respecto al trabajo colaborativo del profesor hacia los estudiantes.</p>							
<p><b>Evaluación de la resolución de problemas.</b></p> <p>¿Cómo estamos evaluado para la resolución de</p>	<p>Estrategias de evaluación utilizadas por el docente para la resolución de problemas.</p>	<table border="1" data-bbox="659 824 1186 938"> <tr> <td data-bbox="659 824 772 857">EVALUACIÓN DE LAS COMPRENSIONES</td> <td data-bbox="772 824 1186 857">La evaluación se realizará durante la sesión de clase.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="659 857 772 889"></td> <td data-bbox="772 857 1186 889">Al plantearles situaciones, se evidenciará procesos de análisis y comprensión.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="659 889 772 938"></td> <td data-bbox="772 889 1186 938">Durante la clase, se observará el trabajo de cada estudiante en su grupo, evidenciando sus fortalezas y debilidades; se aclararán las dificultades que se presenten.</td> </tr> </table> <p>Figura 9. Evaluación de las metas de comprensión.</p> <p>[1] <i>Profesor: ¿Qué está haciendo Cristian? ¿Por qué le da quince?, explícame por favor.</i></p> <p>[2] <i>Cristian: Que estas manzanas son treinta.</i></p>	EVALUACIÓN DE LAS COMPRENSIONES	La evaluación se realizará durante la sesión de clase.		Al plantearles situaciones, se evidenciará procesos de análisis y comprensión.		Durante la clase, se observará el trabajo de cada estudiante en su grupo, evidenciando sus fortalezas y debilidades; se aclararán las dificultades que se presenten.	<p>En la figura 9, se evidencia lo que se planeó para evaluar las comprensiones de los estudiantes. De acuerdo a esto y a lo que se tuvo en cuenta en la implementación, la evaluación se realizó durante las dos sesiones de clase; ya que se</p>	<p>La evaluación ya no es vista simplemente para dar una nota, sino como un proceso sistemático de enseñanza-aprendizaje de la</p>
EVALUACIÓN DE LAS COMPRENSIONES	La evaluación se realizará durante la sesión de clase.									
	Al plantearles situaciones, se evidenciará procesos de análisis y comprensión.									
	Durante la clase, se observará el trabajo de cada estudiante en su grupo, evidenciando sus fortalezas y debilidades; se aclararán las dificultades que se presenten.									

problemas?	<p>[3] Profesor: <i>¿A cuánto equivale cada manzana?</i></p> <p>[4] Cristian: <i>A diez.</i></p> <p>[5] Profesor: <i>A diez, muy bien. ¿Cuántas manzanas hay?</i></p> <p>[6] Cristian: <i>Tres</i></p> <p>[7] Profesor: <i>Tres. Si suma diez más diez más diez, le va a dar treinta. ¿Qué pasa en el segundo punto de ese problema?</i></p> <p>[8] Cristian: <i>Que esta manzana vale diez y los plátanos valen 10 cada uno.</i></p> <p>[9] Profesor: <i>¿Diez? ¿Cuánto es diez más diez?</i></p> <p>[10] Cristian: <i>Veinte.</i></p> <p>[11] Profesor: <i>Más diez.</i></p> <p>[12] Cristian: <i>Treinta.</i></p> <p>[13] Profesor: <i>¿Y cuánto le debe dar acá?</i></p> <p>[14] Cristian: <i>Treinta.</i></p> <p>[15] Profesor: <i>¿Qué número está acá?</i></p> <p>[16] Cristian: <i>Veinte.</i></p> <p>[17] Profesor: <i>Eso, debe dar veinte. ¿Qué podemos hacer ahí? Ayúdale Eder. ¿A cuánto equivale esta manzana?</i></p> <p>[18] Eder: <i>A diez.</i></p> <p>[19] Profesor: <i>A diez. Y esta mano de plátano aquí, ¿a cuánto equivale?</i></p> <p>[20] Cristian: <i>A cinco.</i></p>	<p>observó el trabajo de los estudiantes, teniendo en cuenta la comprensión del problema y el análisis frente a la resolución. Así mismo se valoró el trabajo de cada estudiante en su grupo, evidenciando las fortalezas y debilidades demostradas en la resolución de problemas. Según se ha citado a Vygotsky (1989) p. 132. El trabajo colaborativo entre estudiante-profesor, fue permanente y de esta manera se logró que la mayoría de los grupos resolvieran los dos problemas. En relación con éste último análisis, se deduce que los estudiantes aún requieren de la</p>	<p>matemática (Fandiño, 2010).</p> <p>La zona de desarrollo próximo, es “la distancia entre el nivel real de desarrollo de un niño, determinada por la capacidad de resolver problemas por sí solo, y el nivel de desarrollo potencial, determinado a</p>
------------	---	---	---

		<p>[21] Profesor: <i>¿Por qué cinco?</i>  [22] Cristian: <i>Para que sume diez y me pueda dar veinte.</i>  [23] Profesor: <i>A cinco muy bien. Entonces, ¿cuánto es diez más cinco?</i>  [24] Cristian: <i>Quince.</i>  [25] Profesor: <i>Más cinco.</i>  [26] Cristian: <i>Veinte.</i>  [27] Profesor: <i>Muy bien, le da veinte. Vamos a resolver el tercer punto de ese problema. Explíquemelo por favor.</i>  [28] Cristian: <i>Tengo cinco plátanos y le quitan dos.</i>  [29] Profesor: <i>¿Por qué le resta dos?</i>  [30] Cristian: <i>Para que me pueda dar tres.</i>  [31] Profesor: <i>A cinco le resta dos para que le de tres. Muy bien. Ahora resolvemos el último punto.</i>  Episodio de clase N. 4 (00:00 min – 03:10 min). Video 2.</p>	<p>ayuda del profesor para llevar a cabo el proceso de resolución de problemas, tal como se evidencia en el episodio se clase N. 4 (00:00 min – 03:10 min). Cabe resaltar, que algunos de los estudiantes esperan que el profesor explique un ejemplo guía antes de ellos iniciar a resolver los problemas asignados; lo que ocasiona que los estudiantes no se esfuerzan por comprender, trazar un plan y ejecutarlo porque se le ayuda a la menor dificultad que presenten.</p> <p>De acuerdo a lo anterior, se evidencia que en la planeación no se tuvo en cuenta problemas</p>	<p>través de la resolución de un problema, bajo la colaboración de un compañero”. (Citado en Vygotsky (1989) p. 132.</p>
--	--	---	---	--

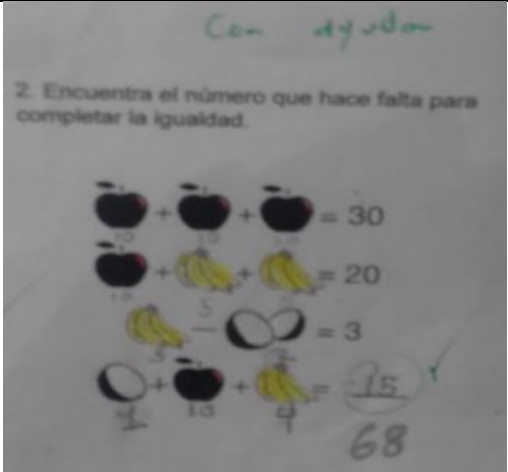
			<p>en los cuales los estudiantes los resolvieran paso a paso, sino que se presentó un problema complejo para el nivel de grado segundo. Por lo que fue necesaria la explicación del profesor, lo que restringió la creatividad del estudiante al momento de resolverlo; ya que cuando se explicó un problema similar, el estudiante resolvió el siguiente, aplicando los pasos anteriores, y realmente no comprendió cuál era en sí el problema.</p>	
	Habilidades para la resolución de problemas.	<p>[31] <i>Profesor: Muy bien. Ahora resolvemos el último punto del problema.</i></p> <p>[32] <i>Eder: Tengo un coco y una manzana que equivale a diez.</i></p> <p>[33] <i>Profesor: Muy bien. Y los plátanos</i></p>	<p>La organización de los grupos de trabajo en parejas, favoreció para que aquellos estudiantes que han demostrado fortalezas,</p>	<p>(Pólya, 1965), plantea algunas estrategias para resolver</p>

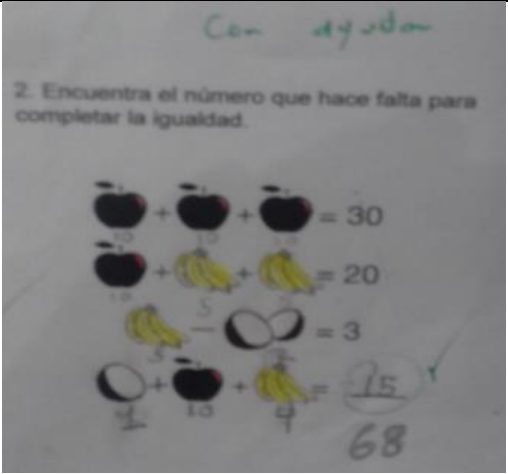
	<p><i>a ¿cuánto equivalen?</i>  [34] <i>Cristian: Cinco</i>  [35] <i>Profesor: ¿Está bien?</i>  [36] <i>Cristian y Eder: Si</i>  [37] <i>Profesor: ¿Cuenta los plátanos?</i>  [38] <i>Cristian y Eder: uno, dos, tres cuatro y cinco.</i>  [39] <i>Profesor: Mira compara esa mano de plátanos con los de acá arriba. ¿Qué podemos hacer ahí?</i>  [40] <i>Cristian: Que es cuatro, porque hay cuatro bananos.</i>  [41] <i>Profesor: Muy bien, entonces realice la operación reemplazando los valores de cada una de las imágenes.</i>  [42] <i>Eder: Sumamos uno más diez más cuatro.</i>  [43] <i>Cristian: dieciséis.</i>  [44] <i>Profesor: ¿Dieciséis?</i>  [45] <i>Cristian: Sume nuevamente y de dio quince.</i>  [46] <i>Profesor: Eder, ¿cuánto le da?</i>  [47] <i>Eder: uno más diez, once más cuatro quince.</i>  [48] <i>Profesor: Muy bien. Ese es el resultado que da en ese problema.</i>  Episodio de clase N. 5 (03:10 min – 06:55 min). Video 2.</p>	<p>interactuaran con otros compañeros a los cuales se les ha dificultado comprender un problema.</p> <p>Una de las principales habilidades que debe tener un estudiante, al momento de resolver problemas es la comprensión; quiere decir, tener una idea clara, percibir y distinguir cuáles son los datos, saber a dónde se quiere llegar, esto será posible si se traza un camino posible de solución.</p> <p>En el episodio de clase N. 5 (03:10 min – 06:55 min), se evidencia cómo dos estudiantes intentan resolver el segundo problema, después de haber</p>	<p>problemas: comprender el problema, trazar un plan, ejecutar el plan y verificar el plan.</p> <p>"Matematizar", según (Treffers, 1987) es organizar y estructurar la información que aparece en un problema, identificar los</p>
--	--	--	--



			atendido la explicación que hizo el profesor en el tablero. El profesor interactúa con ellos durante el desarrollo del problema, haciéndoles preguntas, buscando que lo expliquen con sus propias palabras; lo que se denomina matematizar el problema; y esto les permitió a los otros grupos comprender mejor el problema y así resolverlo.	aspectos matemáticos relevantes, descubrir regularidades, relaciones y estructuras.
Formas de evaluar la habilidad para resolver problemas.	<p>[17] Profesor: <i>Debe dar veinte. ¿Qué podemos hacer ahí? Ayúdale Eder. ¿A cuánto equivale esta manzana?</i></p> <p>[18] Eder: <i>A diez.</i></p> <p>[19] Profesor: <i>A diez. Y esta mano de plátano aquí, ¿a cuánto equivale?</i></p> <p>[20] Cristian: <i>A cinco.</i></p>		En el fragmento del episodio N. 4 (01:10 min – 02:30 min), se evidencia cómo el docente investigador, hace el acompañamiento a un grupo de estudiantes mientras resuelven el segundo problema; buscando	

		<p>[21] Profesor: <i>¿Por qué a cinco?</i></p> <p>[22] Cristian: <i>Para que sume diez y me pueda dar veinte.</i></p> <p>[23] Profesor: <i>A cinco muy bien.</i></p> <p><i>Entonces, ¿cuánto es diez más cinco?</i></p> <p>[24] Cristian: <i>Quince.</i></p> <p>[25] Profesor: <i>Más cinco.</i></p> <p>[26] Cristian: <i>Veinte.</i></p> <p>[27] Profesor: <i>Muy bien, le da veinte.</i></p> <p>Fragmento del episodio N. 4 (01:10 min – 02:30 min). Video 2.</p>	<p>que ellos comprendieran el problema y así buscaran estrategias de solución. Significa entonces, que una de las formas que tuvo en cuenta el docente investigador para evaluar la habilidad de los estudiantes al momento de resolver problemas, es la comprensión y la participación en el trabajo de grupo; ya que, además de comprender el problema lo debían explicar a otros compañeros, dando relevancia al aprendizaje comunicativo propuesto por Fandiño (2010). Con referencia a lo anterior, también se tuvieron en cuenta</p>	<p>El aprendizaje de la matemática comprende como mínimo cinco tipologías: aprendizaje conceptual, aprendizaje algorítmico, aprendizaje estratégico, aprendizaje comunicativo y aprendizaje y gestión de las representaciones semióticas (Fandiño, 2010).</p>
--	--	---	--	---

		 <p>Figura 8. Problema resuelto por un grupo de estudiantes con ayuda del profesor.</p>	<p>otros aspectos como el trabajo algorítmico que usaron algunos estudiantes para asignarle el valor equivalente a cada dibujo, para luego realizar la operación, y obtener la igualdad, tal como se evidencia en la figura 8. También se evidencia, cómo el estudiante realiza la suma de los números que están después del igual, lo que indica la predisposición que tienen los estudiantes por realizar operaciones cuando se asignan problemas.</p>	<p>De acuerdo con Fandiño (2010), se evalúa para dar una calificación, pero se debe tener presente que: se requiere usar siempre un sistema de evaluación que tenga en cuenta tanto el proceso como el producto.</p>
<p><b>Concepciones sobre la resolución de</b></p>	<p>Enfoques para la resolución de problemas.</p>		<p>De acuerdo con el MEN (2006), la resolución de problemas es considerada el eje central de la clase, por eso las tareas</p>	<p>Schoenfeld (1985), menciona algunas dimensiones que están presentes al</p>

<p><b>problemas.</b></p>		 <p>Figura 8. Problema resuelto por un grupo de estudiantes con ayuda del profesor.</p>	<p>planeadas y asignadas (figura 8), conllevan a que el estudiante haga uso de los saberes previos, las técnicas o métodos requeridos, para buscar caminos de solución a los problemas matemáticos.</p> <p>En este propósito, el enfoque centrado en resolución de problemas, debe suscitar formas de enseñanza-aprendizaje que respondan a situaciones problemas cercanas a la realidad del estudiante; desarrollando capacidades para matematizar, elaborar estrategias, representar datos, comunicar a través de preguntas, interpretando y argumentando la solución.</p>	<p>momento de resolver problemas: recursos (saberes previos), heurísticas (técnicas o métodos), controlar su trabajo (caminos de solución) y las creencias.</p>
--------------------------	--	---	--	---

	<p>Construcción de conceptos.</p>	<p>[1] Profesor: <i>¿Qué está haciendo Eliana?</i></p> <p>[2] Eliana: <i>Sumando.</i></p> <p>[3] Profesor: <i>¿Qué está sumando?</i></p> <p>[4] Eliana: <i>Esto... indica el coco, la manzana y la mano de plátanos.</i></p> <p>[5] Profesor: <i>¿Qué quiere decir acá? Indicando el primer punto del problema. ¿Qué quiere decir que una manzana más otra manzana más otra manzana es igual a treinta?</i></p> <p>[6] Eliana: <i>Que las manzanas valen treinta.</i></p> <p>[7] Profesor: <i>Muy bien. ¿Cuántas manzanas hay?</i></p> <p>[8] Eliana: <i>Tres.</i></p> <p>[9] Profesor: <i>Tres manzanas valen treinta, ¿Cuánto vale una?</i></p> <p>[10] Eliana: <i>Diez.</i></p>	<p>En el episodio de clase N.6 (00:00 min – 01:30 min), se evidencian las fortalezas de algunos estudiantes, en cuanto a la comprensión del segundo problema y buscar estrategias de resolución, favoreciendo el trabajo colaborativo y la interacción con el profesor. Cabe agregar, que el estudiante construye conceptos, en la medida que comprende y pone en práctica esas comprensiones, por medio del planteamiento y resolución de problemas; pero lo logra en colaboración del docente investigador, ya que por sí solo se dedica a hacer operaciones sin antes</p>	<p>(Chevallard, 1997) “los profesores deben preparar a los estudiantes para resolver problemas actuales y además para formar y desarrollar las particularidades que le permitan resolver, creadoramente, otros problemas en situaciones nuevas”.</p>
--	-----------------------------------	--	--	--

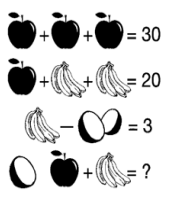
		<p>[11] Profesor: Reemplace y obtiene el valor desconocido.</p> <p>Episodio de clase N.6 (00:00 min – 01:30 min). Video 1.</p>	<p>comprender el problema.</p> <p>Hecha la observación anterior, los estudiantes aún no construyen conceptos a través de la resolución de problemas, ya que constantemente requieren la ayuda del profesor; siendo un aspecto en el cual se debe mejorar en la práctica de enseñanza del docente investigador.</p>	
	<p>Concepción sobre problema.</p>	<p>Nombre: _____</p> <p>2. Encuentra el número que hace falta para completar la igualdad.</p> <p>Resolver los siguientes problemas.</p> <p>1. ¿Quién está al lado?</p> <p>En una fila de cuatro niños, Laura está al lado de Silvana, pero no al lado de Cristian, ¿quién está al lado de Diana?</p> <p>_____</p> <p>  </p>	<p>En la figura 5, se evidencia que el docente investigador concibe un problema como una tarea difícil para el estudiante, en la que hace relevancia a la comprensión y a la búsqueda de</p>	<p>Schoenfeld (1985), usa el término problema para referirse a una tarea difícil para el individuo que está</p>

Figura 5. Problemas propuestos para

		<p>resolver en clase</p>	<p>estrategias o caminos de solución.</p> <p>En el planteamiento del primer problema, se tiene una concepción en la cual no existen datos numéricos, sino un enunciado que requiere comprensión por parte del estudiante, para poder resolverlo.</p> <p>En el segundo problema, se evidencia otra concepción que tiene el docente investigador, y es que plantea un ejercicio disfrazado de problema en un contexto gráfico, en el cual los estudiantes, observan y deducen el valor numérico al que equivale esa representación,</p>	<p>tratando de hacerla.</p>
--	--	--------------------------	---	-----------------------------

			<p>haciendo uso del algoritmo de la suma y de la resta para resolverlo.</p> <p>De acuerdo a lo anterior, se evidencia que el docente investigador, intenta plantear problemas que le permiten al estudiante resolver diferentes a los que comúnmente se trabajan en clase, pero también se evidencia que aún en el ciclo cuarto, se mantiene la concepción que un problema siempre se debe resolver por medio de una operación, convirtiéndose en ejercicios de aplicación, reforzando el aprendizaje algorítmico como una concepción tecnicista.</p>	
--	--	--	---	--



### REFLEXIÓN CUARTO CICLO:

- ✓ **Planeación de clase con base en la resolución de problemas:** La planeación es considerada como el diseño y organización previa de los elementos que intervienen en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Para la planeación, se tuvo en cuenta el análisis didáctico propuesto por Gómez (2007).
  - Los objetivos, fueron planeados favoreciendo la resolución de problemas, teniendo como aspecto relevante la comprensión, ya que ha sido donde los estudiantes han presentado mayor dificultad.
  - El contenido, es acorde a los estándares básicos de competencias, las tareas propuestas no agrupan temas relevantes que favorezcan la resolución de problemas; se deja de lado los ejercicios de aplicación como tal, pero se asignan otro tipo de problemas en el contexto de estructura aditiva.
  - Las estrategias fueron diseñadas, haciendo énfasis en la comprensión de los problemas, ya que es considerada una debilidad en la mayoría de los estudiantes.
  - Los recursos están encaminados para que los estudiantes favorezcan la comprensión en la resolución de problemas, haciendo uso de las representaciones semióticas.
- ✓ **Implementación con base en la resolución de problemas:** En la implementación se tuvieron en cuenta aspectos como la organización del grupo en parejas, fortaleciendo el trabajo colaborativo, distribuidos de acuerdo a sus fortalezas y debilidades en la comprensión de problemas; en cada grupo se encontraba un monitor que era quien dirigía el desarrollo de la actividad. Cabe agregar que no se les ha enseñado a trabajar en grupo, pero poco a poco el profesor ha dado las indicaciones y los estudiantes han asimilado los roles que deben desempeñar al trabajar con un compañero.

En cuanto a las acciones del profesor para enseñar a resolver problemas, se destacan que no se explicó ejemplos guías como en los

ciclos anteriores, sino que cada grupo siguió las indicaciones de la guía, e iniciaron a resolver el primer problema con orientación del profesor. Las tareas propuestas fueron problemas novedosos para los estudiantes, ya que no se habían resuelto problemas de ese tipo; por eso, la orientación del profesor fue constante verificando que los estudiantes comprendieran cada uno de los problemas, en especial el segundo, donde fue necesaria una explicación en el tablero.

- ✓ **Evaluación de la resolución de problemas:** La comprensión de cada problema fue lo más importante antes de resolver, y poco a poco se logró en la mayoría de los grupos de trabajo; pero cabe agregar que, aún los estudiantes requieren la interacción constante del profesor en el desarrollo de tareas enfocadas a la resolución de problemas. La habilidad para resolver problemas es evaluada desde las estrategias propuestas por (Pólya, 1965), donde cada uno de los pasos, evidencia si el estudiante declara la destreza para resolver y construir conocimiento a través de la resolución de problemas; y desde las dimensiones que hace referencia Schoenfeld (1985), que están presentes al momento de resolver problemas, como son: los recursos (saberes previos), heurísticas (técnicas o métodos), control (camino de solución) y las creencias del profesor y del estudiante.
- ✓ **Concepciones sobre la resolución de problemas:** El docente investigador concibe la resolución de problemas como el centro de la actividad matemática, por tanto, considera que el enfoque debe motivar formas de enseñanza y aprendizaje donde el estudiante determine y se interese por resolver problemas, no solo de aplicación, sino aquellos que impliquen un desafío. También se evidencia la concepción de lo que es un problema, ya que es tenida en cuenta como una tarea difícil para el estudiante (Schoenfeld, 1985), pero, a pesar de los cuatro ciclos de reflexión, aún persiste la concepción que un problema siempre será resuelto por medio de una o más operaciones.

Anexo 16. Matriz No.8 de Análisis de la Información Cuarto ciclo, Colegio Brasilia Usme

El episodio a analizar es tomado de una sesión de clase de Matemáticas de Abril 11 de 2019, con el curso 101 del Colegio Brasilia Usme- Jornada Tarde. El curso 101, estaba integrado por 18 niños y 17 niñas, donde sus edades oscilan entre los 6 y 7 años de edad.

**Objeto de estudio:** Práctica de enseñanza – práctica pedagógica

**Foco de investigación:** La resolución de problemas

¿Cómo estamos enseñando a resolver problemas?

Categorías	Subcategoría	Evidencia	Resultado	Relación con la teoría				
<p>✓ <b>Planeación de clase con base en la resolución de problemas.</b></p> <p>¿Cómo estamos planeando para la resolución de</p>	<p>- Objetivos</p>	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="693 764 1003 1003"> <p><b>METAS DE COMPRENSIÓN ESPERADAS</b></p> </td> <td data-bbox="1003 764 1507 1003"> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El estudiante resolverá situaciones problemas, demostrando la habilidad para comprender un enunciado en el cual no prevalecen datos numéricos.</li> <li>• El estudiante comprenderá el significado de la adición por medio de situaciones problemas.</li> <li>• El estudiante resolverá problemas a través de la observación, la comparación y la comparación de dibujos que representan una cantidad en una igualdad.</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td colspan="2" data-bbox="693 1003 1507 1258"> <p><i>Figura 1. Metas de comprensión esperadas</i></p> </td> </tr> </table>	<p><b>METAS DE COMPRENSIÓN ESPERADAS</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El estudiante resolverá situaciones problemas, demostrando la habilidad para comprender un enunciado en el cual no prevalecen datos numéricos.</li> <li>• El estudiante comprenderá el significado de la adición por medio de situaciones problemas.</li> <li>• El estudiante resolverá problemas a través de la observación, la comparación y la comparación de dibujos que representan una cantidad en una igualdad.</li> </ul>	<p><i>Figura 1. Metas de comprensión esperadas</i></p>		<p>La planeación se realizó en colaboración entre los dos docentes investigadores, para ello se tuvo en</p>	<p>Las matemáticas se aprenden porque son útiles en otros ámbitos que aportan a la formación intelectual, es</p>
<p><b>METAS DE COMPRENSIÓN ESPERADAS</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El estudiante resolverá situaciones problemas, demostrando la habilidad para comprender un enunciado en el cual no prevalecen datos numéricos.</li> <li>• El estudiante comprenderá el significado de la adición por medio de situaciones problemas.</li> <li>• El estudiante resolverá problemas a través de la observación, la comparación y la comparación de dibujos que representan una cantidad en una igualdad.</li> </ul>							
<p><i>Figura 1. Metas de comprensión esperadas</i></p>								

<p>problemas?</p>	<p>- Contenido</p>	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="709 748 835 1101"> <p>DISEÑO DE LA EXPERIENCIA CON FUNDAMENTO EN UN ESTUDIO PRELIMINAR EN EL MARCO DEL CICLO PIER</p> </td> <td data-bbox="835 748 995 1101"> <p>Análisis preliminar de aspectos didácticos asociados al contenido matemático</p> </td> <td data-bbox="995 748 1507 1101"> <p>ESTRUCTURAS ADITIVAS: Vergnaud (1995), define la estructura aditiva como la que se tiene para identificar, comprender y abordar las situaciones en las que las operaciones de suma y resta".</p> <p>Las estructuras aditivas modelan situaciones de la vida cotidiana, lo que implica la resolución de problemas aditivos de enunciado verbal. Esto significa analizar las estructuras aditivas tomando como foco principal la dimensión contextual, pero teniendo en cuenta que el conocimiento numérico no sólo afecta a cada una de las dimensiones, sino que también abarca las traducciones entre ellas. La suma <math>2+3=5</math> está expresada en la dimensión abstracta.</p> <p>En una enseñanza que atienda a las tres dimensiones antes descritas y a las traducciones entre ellas, la resolución de problemas aritméticos de enunciado verbal se convierte en una actividad de gran utilidad. Los problemas de este tipo se encuentran situados en la dimensión contextual y su resolución puede proceder de un razonamiento en cualquiera de las tres dimensiones.</p> </td> </tr> </table> <p><i>Figura 2. Diseño de la experiencia con ciclo PER</i></p>	<p>DISEÑO DE LA EXPERIENCIA CON FUNDAMENTO EN UN ESTUDIO PRELIMINAR EN EL MARCO DEL CICLO PIER</p>	<p>Análisis preliminar de aspectos didácticos asociados al contenido matemático</p>	<p>ESTRUCTURAS ADITIVAS: Vergnaud (1995), define la estructura aditiva como la que se tiene para identificar, comprender y abordar las situaciones en las que las operaciones de suma y resta".</p> <p>Las estructuras aditivas modelan situaciones de la vida cotidiana, lo que implica la resolución de problemas aditivos de enunciado verbal. Esto significa analizar las estructuras aditivas tomando como foco principal la dimensión contextual, pero teniendo en cuenta que el conocimiento numérico no sólo afecta a cada una de las dimensiones, sino que también abarca las traducciones entre ellas. La suma <math>2+3=5</math> está expresada en la dimensión abstracta.</p> <p>En una enseñanza que atienda a las tres dimensiones antes descritas y a las traducciones entre ellas, la resolución de problemas aritméticos de enunciado verbal se convierte en una actividad de gran utilidad. Los problemas de este tipo se encuentran situados en la dimensión contextual y su resolución puede proceder de un razonamiento en cualquiera de las tres dimensiones.</p>	<p>cuenta las características del grupo y plantearles situaciones que no tuvieran única respuesta numérica.</p> <p>Las metas de comprensión tienen como finalidad lograr que los estudiantes se acerquen a los conocimientos</p>	<p>así que para ello se requiere de una planeación, considerada esta como un trabajo que se realiza en equipo y cuya finalidad involucra adquirir un nuevo conocimiento y que este tenga uso (Flores &amp; Rico, 2015).</p>
<p>DISEÑO DE LA EXPERIENCIA CON FUNDAMENTO EN UN ESTUDIO PRELIMINAR EN EL MARCO DEL CICLO PIER</p>	<p>Análisis preliminar de aspectos didácticos asociados al contenido matemático</p>	<p>ESTRUCTURAS ADITIVAS: Vergnaud (1995), define la estructura aditiva como la que se tiene para identificar, comprender y abordar las situaciones en las que las operaciones de suma y resta".</p> <p>Las estructuras aditivas modelan situaciones de la vida cotidiana, lo que implica la resolución de problemas aditivos de enunciado verbal. Esto significa analizar las estructuras aditivas tomando como foco principal la dimensión contextual, pero teniendo en cuenta que el conocimiento numérico no sólo afecta a cada una de las dimensiones, sino que también abarca las traducciones entre ellas. La suma <math>2+3=5</math> está expresada en la dimensión abstracta.</p> <p>En una enseñanza que atienda a las tres dimensiones antes descritas y a las traducciones entre ellas, la resolución de problemas aritméticos de enunciado verbal se convierte en una actividad de gran utilidad. Los problemas de este tipo se encuentran situados en la dimensión contextual y su resolución puede proceder de un razonamiento en cualquiera de las tres dimensiones.</p>					

	<p>- Estrategias</p>	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="709 602 905 724"> <p><b>Análisis preliminar de aspectos didácticos asociados a las prácticas comunicativas.</b></p> </td> <td data-bbox="905 602 1507 724"> <p>Los problemas serán presentados por el docente investigador en una guía de trabajo, la cual se entregará a cada estudiante y resolverá en colaboración de un compañero de clase. Los estudiantes tendrán la oportunidad de leer con sus compañeros cada uno de los problemas propuestos, hacer preguntas sobre las dificultades que les pueden genera.</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="709 724 905 954"> <p><b>Análisis preliminar de aspectos didácticos asociados al aprendizaje estratégico.</b></p> </td> <td data-bbox="905 724 1507 954"> <p>Uno de los problemas presentados, están en un contexto diferente a los que se han trabajado en clase, ya que permitirá a cada grupo comprender el enunciado y poner en práctica varias estrategias de resolución. En el segundo problema, los estudiantes tendrán la oportunidad de observar, comprender y asignar valores numéricos para que la igualdad sea correcta. Se cuestionará a los estudiantes sobre el contexto en el cual se plantearon los problemas, buscando que ellos comprendan y diseñen un plan de acción, ejecuten ese plan de acción y puedan verificar su respuesta.</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="709 954 905 1076"> <p><b>Análisis preliminar de aspectos didácticos asociados al aprendizaje algorítmico.</b></p> </td> <td data-bbox="905 954 1507 1076"> <p>Uno de los problemas planteados requiere ejercitar el algoritmo de la suma y la resta, para comparar de cantidades; mientras que en el otro problema, la comprensión será relevante para resolverlo.</p> </td> </tr> </table> <p data-bbox="709 1125 1371 1157"><i>Figura 3. Análisis preliminar de aspectos didácticos</i></p>	<p><b>Análisis preliminar de aspectos didácticos asociados a las prácticas comunicativas.</b></p>	<p>Los problemas serán presentados por el docente investigador en una guía de trabajo, la cual se entregará a cada estudiante y resolverá en colaboración de un compañero de clase. Los estudiantes tendrán la oportunidad de leer con sus compañeros cada uno de los problemas propuestos, hacer preguntas sobre las dificultades que les pueden genera.</p>	<p><b>Análisis preliminar de aspectos didácticos asociados al aprendizaje estratégico.</b></p>	<p>Uno de los problemas presentados, están en un contexto diferente a los que se han trabajado en clase, ya que permitirá a cada grupo comprender el enunciado y poner en práctica varias estrategias de resolución. En el segundo problema, los estudiantes tendrán la oportunidad de observar, comprender y asignar valores numéricos para que la igualdad sea correcta. Se cuestionará a los estudiantes sobre el contexto en el cual se plantearon los problemas, buscando que ellos comprendan y diseñen un plan de acción, ejecuten ese plan de acción y puedan verificar su respuesta.</p>	<p><b>Análisis preliminar de aspectos didácticos asociados al aprendizaje algorítmico.</b></p>	<p>Uno de los problemas planteados requiere ejercitar el algoritmo de la suma y la resta, para comparar de cantidades; mientras que en el otro problema, la comprensión será relevante para resolverlo.</p>	<p>s sobre un objeto matemático.</p> <p>Para abordar el contenido implícito en esta planeación, se tuvo en cuenta las situaciones problema que involucraran únicamente respuestas numéricas, sino que les</p>	<p>El análisis didáctico comienza por el análisis de contenido, es decir, hace una revisión de las estructuras matemáticas desde la consideración de su aprendizaje y</p>
<p><b>Análisis preliminar de aspectos didácticos asociados a las prácticas comunicativas.</b></p>	<p>Los problemas serán presentados por el docente investigador en una guía de trabajo, la cual se entregará a cada estudiante y resolverá en colaboración de un compañero de clase. Los estudiantes tendrán la oportunidad de leer con sus compañeros cada uno de los problemas propuestos, hacer preguntas sobre las dificultades que les pueden genera.</p>									
<p><b>Análisis preliminar de aspectos didácticos asociados al aprendizaje estratégico.</b></p>	<p>Uno de los problemas presentados, están en un contexto diferente a los que se han trabajado en clase, ya que permitirá a cada grupo comprender el enunciado y poner en práctica varias estrategias de resolución. En el segundo problema, los estudiantes tendrán la oportunidad de observar, comprender y asignar valores numéricos para que la igualdad sea correcta. Se cuestionará a los estudiantes sobre el contexto en el cual se plantearon los problemas, buscando que ellos comprendan y diseñen un plan de acción, ejecuten ese plan de acción y puedan verificar su respuesta.</p>									
<p><b>Análisis preliminar de aspectos didácticos asociados al aprendizaje algorítmico.</b></p>	<p>Uno de los problemas planteados requiere ejercitar el algoritmo de la suma y la resta, para comparar de cantidades; mientras que en el otro problema, la comprensión será relevante para resolverlo.</p>									

			<p>permitieran el despliegue de otras habilidades como lo son el uso de estrategias, las representaciones semióticas.</p> <p>Se reconoce no solo el trabajo colaborativo entre pares para dar respuesta a</p>	<p>enseñanza, y de ahí la importancia de revisar los contenidos desde una perspectiva cognitiva (Flores &amp; Rico, 2015).</p> <p>La resolución de problemas se basa en el desarrollo y empleo de un</p>
--	--	--	---	--

			<p>una situación problema, sino las diferentes estrategias empleadas por los estudiantes para llegar a la solución de estos, de tal forma que se permita evidenciar los aprendizajes obtenidos por los estudiantes.</p>	<p>método de búsqueda y cuestionamiento donde el estudiante pregunta, cuestiona indaga, representa y explora el comportamiento de objetos matemáticos a partir del uso de recursos, estrategias y formas de razonar con que son</p>
--	--	--	---	---


				consistentes con el quehacer y desarrollo de la disciplina (Santos L. , 1996).
<p>✓ <b>Implementación con base en la resolución de problemas.</b></p> <p>¿Cómo estamos implementando para la resolución de problemas?</p>	<p>- Organización del grupo (Trabajo colaborativo)</p>	<p>Inicialmente se les entrego a cada estudiante su cuaderno con los dibujos que daban cuenta de las figuras, de tal forma que ellos identificaran el número que representaba cada figura, esta parte se realizó de forma individual; ya al momento de plantearles la situación problema se organizaron por parejas para dar solución a cada una de las situaciones problema; cabe mencionar que durante el trabajo por parejas la docente mantuvo constante dialogo con los estudiantes.</p>	<p>El trabajo por pares al momento de resolver una situación problema posibilita la construcción de un conocimiento , ya que los estudiantes</p>	<p>Implica que el estudiante desarrolle de una disposición a cuestionar, encontrar sentido, explorar preguntas y desarrollar una</p>

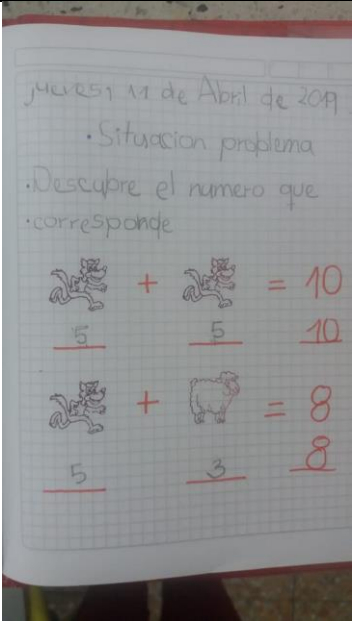


	<p>- Acciones del profesor para enseñar a resolver problemas .</p>	<p>El profesor escucho las respuestas de cada grupo, indagando acerca de cómo habían llegado a estas, en caso de no ser la correcta, formulaba preguntas como:</p> <p><b>D:</b> “Lauren, ósea que ¿si yo sumo 4 más 4 da 10?, recuerda que es el mismo número”</p> <p><b>D:</b> “Camila, ¿qué quieres decir cuando me informas que Mariana no puede estar a la derecha porque ella es la de la mitad?, acaso, ¿si está en la mitad no puede estar a la derecha de alguien?”</p>	<p>aportan sus ideas y el docente las orienta, pues aún poseen edades muy cortas y requieren del apoyo docente</p> <p>La docente por medio de preguntas realizadas a los estudiantes,</p>	<p>comprensión matemática como parte de una comunidad de aprendizaje que valore y aprecie el trabajo individual y de colaboración, y la necesidad de reflexionar constantemente sobre el mismo proceso de construcción</p>
--	--	---	---	--

			<p>busca que ellos generen procesos de comprensión y lleguen a corregir los errores en sus posibles respuestas. El dialogo entre estudiantes y docente ha posibilitado identificar las comprension es que poseen los estudiantes frente al</p>	<p>del conocimiento (Santos L. , 1996). Es importante que los docentes asuman una enseñanza de la Matemática orientada hacia la resolución de problemas, en donde el alumno pueda realizar suposiciones e inferencias, se</p>
--	--	--	--	---

			objeto matemático trabajado.	le permite discutir sus conjeturas, argumentar, y por supuesto, equivocarse. De manera tal que los problemas no sean un aditamento sino el núcleo de la actividad de clase (Beyer, 2000).
✓ <b>Evaluación de la resolución de problemas.</b>	- Estrategias implementadas		La representación empleada	Todo conocimiento implica una

<p>¿Cómo estamos evaluando para la resolución de problemas?</p>	<p>adas por los estudiantes.</p> <p>Habilidad es para la resolución de problemas .</p>		<p>por los estudiantes para dar solución a un problema, es la representación gráfica, debido a que algunos aún no han afianzado su proceso lecto escritor, constantemente acuden a sus manos para identificar</p>	<p>actividad de representación, ya que al principio se produce una evocación de algo ausente (Ministerio de Educación Nacional, 2006).</p>
---	--	--	---	--

	<p>- Formas de evaluar la habilidad</p>	 <p>Figura 4. Resolución de problemas</p>	<p>lateralidad, igualmente para el conteo de cantidades pequeñas. En estudiantes de grados pequeños representaciones gráficas dan cuenta del nivel de síntesis y análisis frente a una situación</p>	<p>Ser matemáticamente competente significa: Formular, plantear, transformar y resolver problemas a partir de situaciones de la vida cotidiana, de las otras ciencias y de las</p>
--	---	---	--	--

	<p>para resolver problemas .</p>	<p><b>D:</b> “Cuatro estudiantes de 101 se encuentran sentados en línea recta, ayuda a identificar quien se encuentra en la tercera posición teniendo en cuenta los siguientes datos: Gaby se encuentra a la izquierda de Juan Andrés, pero a la izquierda de ella no se encuentra nadie; Nicolás se encuentra a la derecha de Valentina”</p> <p><b>E1:</b> “Profe ¿podemos dibujar las caritas?”</p> <p><b>E2:</b> “Profe, yo creo que toca poner los niños adelante y así los podemos organizar, yo puedo así”</p>	<p>problema, igualmente esto se debe a que su proceso lecto escritor aún no se ha dado en su totalidad, igualmente emplean sus dedos para contar si de cantidades se trata. Estas representaciones gráficas de un</p>	<p>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</p>
--	----------------------------------	--	---	---

		<table border="1" data-bbox="716 581 1612 659"> <tr> <td data-bbox="716 581 932 659"> <p><b>EVALUACIÓN DE LAS COMPRENSIONES</b></p> </td> <td data-bbox="932 581 1612 659"> <p>La evaluación se realizará durante toda la sesión: Al plantearles situaciones, se evidenciará procesos de análisis y comprensión Igualmente, se tendrán en cuenta las preguntas realizadas por los estudiantes y las respuestas que dan a las preguntas planteadas por la docente</p> </td> </tr> </table> <p data-bbox="701 727 1260 760"><i>Figura 5. Evaluación de las comprensiones</i></p>	<p><b>EVALUACIÓN DE LAS COMPRENSIONES</b></p>	<p>La evaluación se realizará durante toda la sesión: Al plantearles situaciones, se evidenciará procesos de análisis y comprensión Igualmente, se tendrán en cuenta las preguntas realizadas por los estudiantes y las respuestas que dan a las preguntas planteadas por la docente</p>	<p>problema, ha posibilitado ubicarse espacial y temporalmen te.</p> <p>La evaluación se concibe como un proceso realizado por el estudiante,</p>	<p>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, procedimiento</p>
<p><b>EVALUACIÓN DE LAS COMPRENSIONES</b></p>	<p>La evaluación se realizará durante toda la sesión: Al plantearles situaciones, se evidenciará procesos de análisis y comprensión Igualmente, se tendrán en cuenta las preguntas realizadas por los estudiantes y las respuestas que dan a las preguntas planteadas por la docente</p>					

			<p>más que como el resultado final, desconociendo o inquietudes, ideas, posibles soluciones y como llega a estas; cabe mencionar que es el docente quien constantemente realiza esta evaluación</p>	<p>s 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,</p>
--	--	--	---	---



			de los aprendizajes obtenidos por los estudiantes	en tanto exigen formular argumentos que justifiquen los análisis y procedimientos realizados y la validez de las soluciones propuestas (Ministerio de Educación Nacional, 2006).
	- Construcci	<b>E3:</b> “Utilizando mis manos y pensando que yo era Gaby y	A través de	La resolución

<p>✓ <b>Concepciones sobre la resolución de problemas.</b></p>	<p>ón de conceptos.</p> <p>- Concepción sobre problema (ejercicio disfrazado de problema).</p>	<p>luego Nico supe quien se encontraba en la tercera posición”</p> <p><b>E4:</b> “Con mis solas manos a veces me confundo, es más fácil dibujar y así se dónde es la derecha y la izquierda y pues... tercera, es de tres así que conté la niña que tenía el número 3”</p> <p><b>E5:</b> “Con mis dedos puede ver que en mis dos manos tengo 10 dedos y pues mis manos tienen los mismos dedos así que dije que el lobo era el número 5”</p> <p><b>Situación problema 1:</b></p> <p><i>Cuatro estudiantes de 101 se encuentran sentados en línea recta, ayuda a identificar quien se encuentra en la tercera posición teniendo en cuenta los siguientes datos: Gaby se encuentra a la izquierda de Juan Andrés, pero a la izquierda de ella no se encuentra nadie; Nicolás se encuentra a la derecha de Valentina</i></p>	<p>situaciones problema cuya respuesta no es numérica, se puede evidenciar comprensión de su ubicación espacial, ya que requieren evocar aspectos que si fueran transcritos no generarían Los problemas</p>	<p>de problemas debe valorar y promover en los estudiantes:</p> <p>1. La búsqueda de diferentes métodos o caminos para resolver un problema o situación.</p> <p>2. La discusión de actividades que orienten a los estudiantes</p>
--	--	---	---	---

			<p>dejaron de ser considerados como aquellos con respuesta numérica o que requieren de una operación aritmética para ser resueltos. Se plantean situaciones donde ellos se sienten protagonistas</p>	<p>hacia la formulación de nuevas preguntas y extensiones de los problemas. 3. El reconocimiento de que algunos métodos de solución pueden aplicarse a un conjunto de problemas (Santos M. , 2014).</p>
--	--	--	--	---

**REFLEXIÓN CUARTO CICLO:**

**Planeación de clase con base en la resolución de problemas:** En este cuarto y último ciclo de reflexión se hizo evidente la concepción de los docentes frente a la planeación, dejó de ser el diligenciamiento de un formato preestablecido por la institución al elemento que permite organizar el trabajo a realizar en el aula, reconociendo aspectos tales como las metas de comprensión, el contenido, las estrategias y la evaluación; cabe mencionar que en esta, se incluyen los aspectos más relevantes que consideran los docentes investigadores se deben privilegiar en la práctica docente basada en la resolución de problemas, convirtiéndose esta, en la estrategia transversal a la introducción de cualquier objeto matemático que será abordado en el aula. Igualmente se reconoce que la planeación debe estar sujeta siempre a los cambios, dependiendo del grupo con el cual se ha de implementar y la posterior reflexión realizada por los docentes investigadores.

**Implementación con base en la resolución de problemas:** Plantearles preguntas durante la resolución de problemas, permite evidenciar el grado de comprensión de los estudiantes frente al objeto matemático que se está abordando, igualmente es una característica del rol docente frente al proceso de enseñanza a través de la resolución de problemas, pues constantemente debe orientar cada una de las estrategias empleadas por los estudiantes, de tal forma que estas se vayan encaminando adecuadamente y de esta forma puedan surgir nuevas preguntas en los estudiantes. Cabe mencionar, que el trabajo entre pares, es quizá uno de los factores que más enriquece el aprendizaje, ya que este no se da de forma individual sino en contacto con el otro, en el intercambio de ideas y en la discusión frente a un postulado.

**Evaluación de la resolución de problemas:** A partir de la resolución de problemas como estrategia pedagógica se hizo posible evidenciar procesos de comprensión en los estudiantes, debido a que constantemente en dialogo con los estudiantes se le formulaban preguntas a partir de las situaciones, y sus respuestas frente a estas, permitió analizar las fortalezas y debilidades que presentaban

frente a un objeto matemático; cabe mencionar que la evaluación de la comprensión, se realizó durante todas las sesiones, puesto que se reconocían las ideas que poseían, las inferencias, las estrategias empleadas y con ello la forma en que representan un problema y finalmente el resultado al cual llegaban por grupos de trabajo, que en su mayoría se realizó por parejas.

**Concepciones para la resolución de problemas:** Las situaciones problemas, como así se enunciaba al trabajo en el aula tuvo modificación durante todo el trabajo investigativo, ya que se inició con una concepción en la que los problemas eran empleados al final de una clase, después de abordar un objeto matemático y estas daban cuenta de si el estudiante memorizó un algoritmo adecuadamente; para convertirse en la estrategia a través de la cual se abordaría un objeto matemático, cabe mencionar que a lo largo de los 4 ciclos se dieron cambios que modificaron notablemente la forma en cómo se abordaban, ya que solo se concebía que debían tener una solución numérica, desconociendo otras posibles soluciones, las cuales fueron empleadas para este cuarto ciclo.

**D:** Docente

**E1:** Estudiante 1

**E2:** Estudiante 2

**E3:** Estudiante 3

**E4:** Estudiante 4

**E5:** Estudiante 5